

ALBUM DER NATUUR

9895.

ALBUM DRR NATUR

ALBUM

INHOUD.

DER

NATUUR

ONDER REDACTIE VAN

P. HARTING, D. LUBACH EN W. M. LOGEMAN

1873



HAARLEM - A. C. KRUSEMAN

ALBUM

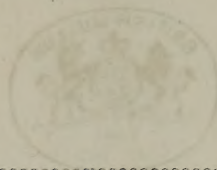
DER

NATUUR

ONDER REDACTIE VAN

P. HARTING, D. LUBACH EN W. M. LOGEMAN

1873



Gedrukt bij Gebr. Van Asperen v. d. Velde, te Haarlem.

INHOUD.

	Bladz.
L. R. J. VAN SCHEVICHAVEN, Bijdragen tot de geschiedenis der hagletheoriën	1, 33
P. HARTING, Nieuwe toepassingen der photographie	13
P. J. VAN ELDIK THIEME, Het nieuwe stelsel van gasverlichting	16
A. J. L. DE BROOCK, Verandering van haar na vergiftiging	19
P. HARTING, Een nieuwe industrie	10
————— Teekenen van overleg en andere zielshoedanigheden bij dieren.	23
W. M. LOGEMAN, Twee beleefdheidsbezoeken van den bliksem	25
P. HARTING, Een gevecht tusschen een hyaena en een man	30
D. J. COSTER, Nadere verklaring in zake van het roode grachtwater te Amsterdam ,	31
P. HARTING, Naschrift op het vorige	31
————— Dynamiet als ijsbreker	52
Moederzorg bij kippen	53
A. T. REITSMA, De Magalhaes-sstraat en de Patagoniers	54
A. H. B. G., Eene bijdrage tot de kennis van de geaardheid der dieren.	58
VAN HALL, Begrip bij koeien	64
A. T. REITSMA, De overwinteringen in de Noordpool-gewesten	65
P. HARTING, Eene merkwaardige vrouw	91
H. C. VAN HALL, Verbinding van kleuren bij de gewassen	93
P. SCHURINGA, Eene nieuwe verklaring van het noorderlicht?	97
P. HARTING, Eene waardige meerderjarigheidsverklaring	114
————— Twee verdienstelijke Nederlanders door een Engelschman herdacht	115
A. W. STELLWAGEN, Over de oorzaken der ijsvrije zee in de Noordpool-streken	120
D. J. COSTER, Roode kleuring van de zoutputten in de Krim	127
D. LUBACH, Iets over besmettelijke ziekten	129
P. HARTING, Een zoologisch station	143
H. C. VAN HALL, Vreemde planten in Nederland inheemsch geworden .	153

D. BIERENS DE HAAN, Iets over twee verdienstelijke Nederlanders . . .	158
P. HARTING, Hallucinatiën en verwante verschijnselen	161
WEITZEL, Blijk van overleg bij een paard	196
D. LUBACH, Over de oude begraafplaatsen in Drenthe, bijzonder over de hunebedden	197, 225
P. HARTING, Een sigarenfabrikant in Noord-Amerika.	229
————— Een collegieproef.	230
H. C. VAN HALL, Togten der alen	245
————— De hulst.	250
A. C. DE GRAAF, Nog iets over twee verdienstelijke Nederlanders . . .	251
G. A. VENEMA, Over de eenden	257
H. HARTOGH HEIJS VAN ZOUTEVEEN, Een psychologisch probleem . . .	276
A. T. REITSMA, De onderzeesche vulkaan van Terceira	283
W. GLEUNS JR., De komeet van Biela en de vallende sterren van 27 November 1872.	289
H. C. VAN HALL, Oude boomen	313
P. HARTING, Belangrijke palaeontologische ontdekkingen in Noord-Amerika.	315
————— De otter als jachtdier	318
————— Aluminium tot pasmunt	319
————— De struisvogels van Eduard Mohr.	320
W. M. LOGEMAN, Een melograaf.	321
J. A. VAN EIJK, Over het vermeerderd getal van ongelukken door het onweder veroorzaakt.	326
H. HARTOGH HEIJS VAN ZOUTEVEEN, De basken.	336
P. HARTING, Eigenaardige werking van het zand tot vorming van schijn- baar door menschenhanden gemaakte steenen werktuigen .	346
————— Eigendommelijke wijze van voortbeweging van sommige visschen.	348
H. C. VAN HALL, Bijgeloof voor een deel op waarheid gegrond.	349
P. HARTING, De stem van den Manitoë	352
J. A. VAN EIJK, Een merkwaardig geval van opgaande bliksemstraal. .	353
H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, Naschrift op de verhandeling van Dr. W. Gleuns Jr. over de komeet van Biela en de vallende sterren van 27 November 1872.	361
A. W. STELLWAGEN, De passaten, de tropische regens en de sub-tropi- sche aardgordels	364

INHOUD VAN HET WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Sterrekunde.

	Bladz.
Variatiën in de middellijn der zon	1
De vallende sterren van 27 November 1872.	17
Invloed van de stelling der planeten op de grootte der zonnevlekken. . .	19
Verband tusschen zonnevlekken, cyclonen en regen.	20
Aard der zonnevlekken	25
Beweging der vaste sterren.	25
Nieuwe sterren-atlas.	33
De spectroscopische reversiekijker.	33
Groote verrekijkers	34
Eigen beweging van Procyon.	65
Verband tusschen zonnevlekken, noorderlicht en magnetische declinatie. .	65
Sterrenregens in de oudheid.	73

Natuurkunde.

Warmtegeleidend vermogen der lucht	1
Warmteverdeeling in het spectrum	2
Bliksem-afleiders.	2
Geluid- en lichtproeven.	3
Nieuwe photometrische methode.	9
Nieuwe theorie van het poollicht.	9
Chemische werking van het licht.	10
Capillariteits verschijnselen van kwik, bij een daarop uitgeoefende chemi- sche werking	26

	Bladz.
Geluidspyrometer.	27
Meting van de intensiteit der geluidstrillingen.	28
Ontploffing door trilling.	28
Snelheid van voortplanting van het licht.	34
Invloed van den vorm des geleiders op diens wederstand	35
Spheroidaaltoestand in zeepwater enz.	41
Proeven over den vorm en de voortplanting van golven.	41
Invloed van het licht op het geleidingsvermogen van selenium	42
Voortbrenging van ozon door donkere elektrische ontladingen	42
Sterke staalmagneten	43
Hoogte, waartoe een vocht zich boven den rand van een vat kan verheffen.	49
Een reuzenmagneet	50
Nieuwe bepaling van de gemiddelde dichtheid van den aardbol.	50
Een maan-dauw-boog	51
Diffusie van koolzuur	57
Phonoptometer.	57
Of er zoogenaamde dampblaasjes bestaan?	58
Over de elektriciteitsstralen en de wetten voor hunne verbreiding en terug- kaatsing in geleidende platen	58
Magneto-Elektrische werktuigen.	59
Nieuwe wijze van verlichting van mikroskopische voorwerpen door opval- lend licht.	66
Geleidingsweerstand der metalen	66
Wijziging van het Bunsenelement.	68
Invloed van den elektrischen stroom op de lengte en de veerkracht der metaaldraden	69
Een diffractie-spectroskoop.	73
Bepaling van de warmte, ontwikkeld door een aërolieth bij zijn doortocht door den dampkring	74
Verbetering van de echo in kerken.	75
Das Wärmespectrum der Sonne. Von Camillo Schramek.	81
Over de voortplanting der ontladingen van de elektrische batterij in dra- den van verschillenden geleidingsweerstand.	82
Vertraging der dampvorming door adhaesie	83
De spectroscop als hulpmiddel bij het onderzoek van het gezichtsorgaan.	89
Over eene betrekking tusschen warmte en statische electriciteit.	90
Een chloorloodelement.	91
Over het gebruik der luchtwrijving bij meetinstrumenten	91

Fluorescentie van koolwaterstoffen	91
Weerstand van het menschelijk lichaam tegen zwakke elektrische stroomen.	92

Scheikunde.

Antiseptische proefnemingen.	5
Staat van het silicium in planten	12
Bepaling der vrije zuurstof in water	13
Gisting binnen in vruchten	13
Eigendommelijke vorming van ozon.	12
Antiseptische proefnemingen.	20
Ozon.	29
Verbinding van chloor en waterstof in het volkomen duister	44
Gisting van dextrine	44
Arsenicum in tapijten	44
Brandbaarheid van diamant.	52
Nog eens de uitwerkingen van donkere ontladingen	52
Werking van ammoniakgas op salpeterzuren ammoniak.	60
Manganium in plaats van nikkel	69
Vastlegging van stikstof in de bouwbare aarde	75
Chemische samenstelling van het kraakbeen van een haai.	83
Ontploffbaar antimonium.	84

Delfstofkunde en Aardkunde.

De vermeende diamanten in xanthophyllit	30
Hemimorphisme bij kalkspaath	37
Vlugtig worden van ijzer	38
Toeneming der aardwarmte in een zeer diepen put.	47
Oude mica-mijnen in Amerika.	70

Plantkunde.

Oudste Flora	14
Bevruchting der bloemen van Yucca door een insect.	14

	Bladz.
Chemische bemesting van planten in potten	21
Noctilucine in aardappelen	21
Eucalyptus globulus	22
Een Fungus uit de steenkolen-periode	30
Invloed der drukking van de lucht op de kieming.	30
Salpetergehalte van Amaranthus Blitum	61
Groene kleur van Neottia nidus avis	78
Leven der algen op de kust van Spitsbergen en lichtende sneeuw	86
Invloed van zeewater op het kiemingsvermogen van zaden.	93

Dierkunde.

Zwermen van vlinders	6
Gedaantewisseling van visschen	7
Netelcellen en spermatozoiden bij zeesponsen	15
Brachiopoden.	15
Een zoölogisch raadsel.	16
Kleurverandering bij visschen	22
Een middelvorm tusschen Crustaceën en insekten.	23
Een gehoornd proboscideum	23
Nieuwe zintuigen bij de Echinoiden.	23
Erfelijkheid van door verwonding verkregen eigenschappen.	31
Vlieghuid van Pterodactylus.	32
Reusachtige uitgestorven vogels	38
Bek van den lepelaar.	39
Over het van zelf ontstaande bederf van eieren	39
Ademhaling der insekten	44
Fossile Quadrumana in Noord-Amerika	45
Toeneming der Bevers in Noord-Amerika	45
Regeneratie der oogen van Kreeften	45
Paring en eierlegging van Glomeris	45
Vergiftige slangen in Britsch Indie.	46
Haematozoon.	53
Zalnteelt.	54
Nieuwe wijze van voortteling bij een vorsch	54
Een nieuwe fossile vogel	55
Het voorraad verzamelen der mieren.	55

Ademhaling der hagedissen	61
Ontwikkeling van Balanoglossus uit Tornaria.	61
Ontstaan der seksen bij Lepidoptera	62
Teredo op groote diepte.	62
Wederkeerige transformatie van microzymas en bacteriën.	62
Over den Leptocephalus.	63
Groot fossil vogel-ei.	71
Verdrooging van rotiferen.	72
Invloed van gewijzigde luchtdrukking op de levensverschijnselen.	75
Ademhaling der visschen	76
Het pancreas der visschen	77
Hermaphroditische Nemertine	77
Gedaanteverwisseling van Hylodes Martinicensis	78
Larven van Membracis als melk-vee voor een Braziliaansche soort van honigbij.	86
Fossile Lemuride	86
Een gecko in barnsteen.	87
Buitengewoon lange roltong van een sphinx	87
Hersen-ganglien van Zonites algerus	87
Betrekkelijke lengte van het darmkanaal bij onderscheidene dieren	95
Oorsprong van Taenia mediocanellata.	96

Menschkunde.

Menschenbeenderen in Löss.	31
Ouderdom der anthropolithen van Guadeloupe	38
Invloed der opvoeding op de grootte van het hoofd.	70
Index nasalis	71
De tertiaire mensch.	94
Invloed van verstandelijke ontwikkeling op de grootte des schedels	95
Oudheid van de bewerking van ijzer in België.	95

Aardrijkskunde.

De golfstroom-eilanden.	14
---------------------------------	----

Mineralogie.

Bladz.

Draadvormig zilver	7
------------------------------	---

Physiologie.

Chorda tympani	32
Toestand van de lever bij zogende dieren	37
Vermindering der dierlijke warmte door alcoholische dranken	53
Een surrogaat voor curara.	53
Muscarine, physostygmine, atropine	79
Verandering der electromotorische kracht van het netvlies en van de zichtsenuw door het licht	84
Physiologische werking van koffij en thee	85
Hart en bloedsomloop der gewervelde dieren	92

Verscheidenheden.

Internationale commissie voor den meter	8
Drijfhout en flora der noordpoolstreken.	24
Autogenesis	40
Prophylacticum tegen de nadeelige werking van kwik	48
Stichters der megalithische begraafplaatsen	55
De grootste teleskoop der wereld.	63
Internationale commissie voor den meter	63
Is het gebruik van vleesch of melk van tuberkuleuze dieren gevaarlijk?	64
Teekenen van mikroskopische voorwerpen	80
St ^a Margaretha en St. Medardus	80

LIJST DER AFBEELDINGEN.

STEENDRUKPLATEN.

	Bladz.
Dinoceras Mirabilis	317

HOUTSNEDEN.

Platina-spits door den bliksen getroffen	28
Hagelkorrels	49
Grondteekening van een hunebed	200
Hunebed in een heuvelkuil. (Doorsnede.)	202
Hunebed te Tinaarlo	205
Plan van het hunebed te Tinaarlo	206
Het groote hunebed te Borger	208
Een der hunebedden te Rolde	210
Hunebed te Buinen	210
Het hunebed te Noordlaren	213
Grondteekening van den grafkelder te Eext.	215
Hunebed of grafkelder te Emmen. Naar WESTENDORP.	215
Hunebed aan de Vuursche, zuidzijde	219
Plan van eene grafkamer in Gaasterland	220
Deensche "Steenkamer". Naar WORSAAE	221
Hunebed in het ambt Fallingbostel. Naar KLEMM	222
Allée en grafkamer van Gavr Innis.	223

	Bladz.
<i>Cisti</i> in een tumulus te Hitter Nill (Derbysh)	224
Doorsnede van een tumulus	225
Cromlech van l'Aneressa op Guernsey	225
<i>Creux des Fées</i> op Guernsey	226
Plan van de grafplaats te Stoney Littleton, in Somerset	227
Schedel, bewaard in het Britsch Museum	277
Kind met twee hoofden op tweejarigen leeftijd	277
Kind met twee hoofden op vierjarigen leeftijd	277
Loopbaan der komeet van Biela	297

BIJDRAGE TOT DE GESCHIEDENIS DER HAGELTHEORIËN.

DOOR

Dr. S. R. J. VAN SCHEVICHAVEN.

Reeds meer dan eens zijn de lezers van het Album der Natuur in de gelegenheid geweest kennis te maken met de voornaamste hageltheoriën. Zij hebben tevens leeren inzien, dat er tot nog toe geene theorie gevonden is, die alle bezwaren voldoende oplost. Dit mag wel een merkwaardig feit worden genoemd; want er is zeker geen vraagstuk in de geheele natuurkundige wetenschap, dat meer van alle zijden gezien en besproken is, waaraan meer uitstekende geleerden hunne krachten beproefd hebben, en dat reeds sedert zóó vele eeuwen aan de orde is, als het vraagstuk omtrent het ontstaan en de vorming des hagels. Doch is het feit merkwaardig, onverklaarbaar is het niet. Wanneer wij denken aan de buitengewoon talrijke bijvragen, die zich hier voordoen, zooals aan het verband tusschen de afneming van de temperatuur en van de hoogte boven de oppervlakte der aarde, aan den elektrischen toestand der atmosfeer, aan den invloed der elektriciteit op de verdamping, aan de oorzaken der bevrozing, aan het ontstaan van kristallen enz. — dan beginnen wij het vraagstuk te beschouwen als den steen der wijzen, die ieder zocht en niemand vindt, of wel als het middeneeuwsche vraagstuk der goudmaking. Doch evenals *het zoeken* naar de oplossing van dit alchemistisch vraagstuk der wetenschap veel nut heeft aangebracht, zoo heeft ook het zoeken naar een antwoord op het vraagstuk der hagelvorming veel bijgebracht tot

ontwikkeling onzer kennis. Daarom juist is de geschiedenis van de hageltheoriën niet van belang ontbloot, en mag eene bijdrage tot die geschiedenis op eenige belangstelling hopen.

Het zou ondoenlijk zijn *alle* theoriën te bespreken, want haar aantal is legio. Vele schrijvers schijnen een kinderachtig genoeg te smaken, wanneer zij van "mijne theorie" mogen spreken, al hebben zij ook hoegenaamd niets nieuws medegedeeld. Het schitterendst voorbeeld van zulk eene ijdelheid vond ik bij Prof. MOHR uit Heidelberg, die aan het einde van het stuk, waarin hij ons *zijne* theorie mededeelt, verhaalt, hoe hij aan die schoone ideeën gekomen is. Hij stond voor een geopend venster naar het vallen der hagelsteen te staren, en dacht na over de verschillende hem bekende theoriën. Eensklaps gaat er een licht voor hem op; alles is hem helder. "Da flöszte mir "der Geist es ein. Froh rief ich aus; jetzt hab's gefunden!" Met deze woorden eindigt hij zijn stuk; jammer, dat die geest later gebleken is een leugengeest geweest te zijn van de ergste soort!

Een ander zegt met plechtigen ernst: "dat hij zijn leven zal wijden aan het vraagstuk der hagelvorming." Hij begint echter reeds aanstonds met eene theorie te geven, die gebleken is evenmin bestand te zijn tegen eene gezonde kritiek. Deze betuiging is reeds meer dan 25 jaar oud, en in al dien tijd hebben wij niets meer van den schrijver aangaande zijne theorie vernomen. Misschien is hij ontrouw geworden aan zijne belofte.

Doch met dat al zullen wij gelegenheid hebben, een aantal hoogst belangrijke feiten te bespreken, en met vele vernuftige theoriën kennis te maken.

Het zal wellicht niet ondienstig zijn, met een enkel woord de verschijnselen te herinneren, die verklaard moeten worden. Deze toch moeten ons helder voor den geest staan, zullen wij met eenig recht een oordeel over hunne verklaring vellen.

Men onderscheidt twee soorten van hagel, den winterhagel (grésils, Graupel) en den zomerhagel (grelons, Schlossen). De eerste soort is in den regel ondoorschijnend; de korrels gelijken op kleine sneeuwballtjes, en naderen nu eens meer, dan eens minder in gedaante en samenstel tot de eigenlijke hagelkorrels of hagelsteen.

Omtrent het gewicht der hagelsteen zijn talrijke verhalen in omloop. Men spreekt van hagelkorrels, die 5 ons wegen. Sommige schrijvers vergelijken ze, wat de grootte betreft, met hazelnoten, of met

duiven- en kippeneieren (MUSSCHENBROEK, te Utrecht). In 1703 viel er hagel, die de grootte had van een vuist, ja, uit Konstantinopel wordt bericht, dat daar hagelkorrels gevallen zijn van 2 pond. Dat men hier soms zeer overdreven heeft, blijkt uit de mededeeling, dat er wel eens stukken ijs uit de lucht gevallen zijn ter grootte van een olifant. Ook vindt men medegedeeld, dat er in 1802 bij een hagelbui een stuk ijs viel van 3 voet lengte, 3 voet breedte en 2 voet hoogte. Acht man konden het niet optillen; het werd geschat op 11 centenaars. Bij diezelfde bui zou er een hagelklomp gevallen zijn, die de grootte zou gehad hebben van een middelmatig reiskoffer. Dat er echter dikwijls hagelkorrels vallen als een kippenei, staat vast; nog verleden jaar in het begin van Augustus had dit plaats in het Elbedal, nabij de Boheemsche grenzen.

Dat zulke stukken ijs groote verwoestingen aanrichten, spreekt van zelf. Maar toch staat men er verbaasd over, dat ze nog niet meer schade veroorzaken, dat niet menschen en dieren, die door zulke hagelsteenen getroffen worden, onmiddellijk sterven. Dit feit heeft eene dubbele oorzaak. Vooreerst schijnt de wolk, waarin die stukken ijs ontstaan, zich niet hoog boven de aarde te verheffen. Wel zijn de opgaven zeer verschillend; zoo vind ik voor de grootste opgave 13500 voet en voor de kleinste een paar honderd voeten. Maar in het algemeen hangen de hagelbuien laag. Ten anderen weegt zulk een stuk ijs niet zóó veel, als men op het eerste gezicht zou denken; het soorlijk gewicht is veel geringer dan dat van compact ijs.

De gedaante der hagelsteenen is zeer verschillend. Men kan ze gevoegelijk tot drie soorten brengen. Tot de eerste soort behooren dan de meer of minder bolvormige, die nog weer zeer onderscheiden zijn. Slechts zelden zijn deze steenen klein en doorschijnend, meermalen zeer groot, en ruw aan de buitenzijde. Hiertoe moet men ook brengen de agglomeraties of samenhooping van kleinere korrels, die soms zeer groot kunnen worden. Tot de tweede soort kan men de meer of minder pyramide-vormige steenen brengen, die ook wel peervormig genoemd worden; zij zijn weinig doorschijnend. Tot de derde soort worden gebracht (door ARAGO) de bolronde, geheel doorschijnende korrels, die echter zeer zelden in deze streken voorkomen.

Na het een en ander over de hagelsteenen te hebben medegedeeld, willen wij eenige waarnemingen omtrent het voorkomen der hagelbuien vermelden.

Verreweg de meeste buien vallen des zomers en wel in de warmste maanden, ofschoon er geen enkele maand kan genoemd worden, waarin wel niet eens zulke buien zijn voorgekomen. Verder is de gewone tijd het warmste gedeelte van den dag, dus gemiddeld des namiddags te twee uur. Doch ook hierop zijn uitzonderingen. Menigmaal heeft men ook 's nachts een hagelbui waargenomen, hoewel die buien nooit zoo hevig waren, als die welke bij dag vallen. Men kan dus zeggen, dat de hagel bij alle temperaturen kan voorkomen,

Het verschijnsel is kenmerkend voor de gematigde luchtstreek. Een hagelbui in aequatoriale gewesten is even zeldzaam als bij ons eene aardbeving. Verreweg de meeste bewoners dier streken kunnen zich van zulk een verschijnsel geene voorstelling vormen. Ook aan de poolstreken kan het eene enkele maal hagelen, maar de bijkomende omstandigheden zijn daar geheel anders dan hier. Het schijnt, dat men daar te doen heeft met eene gewone regenbui, waarvan de droppels bevroren zijn.

De invloed van den bodem, van de physische gesteldheid der landen is van grooten invloed op het verschijnsel. Zoo is b. v. Middelburg bekend wegens de vele hagelbuien, die daar gevallen zijn. Ik vind opgeteekend, dat het daar in 1783 24 maal hagelde, in het volgende jaar 22 maal. In de vallei van Aosta hagelt het nooit. In Wurtemberg blijven de boschrijke streken verschoond van de hagelbuien, die de graanvelden en wijngaarden daar zoo dikwerf verwoesten.

Zware buien, die zich ver in de lengte uitstrekken, vormen dikwijls twee evenwijdige zoomen of strepen, waartusschen een gordel ligt, die niet door den hagel geteisterd wordt.

In het algemeen is het verschijnsel slechts van korten duur.

Wij moeten thans nog eenige verschijnselen vermelden, die de hagelbuien altijd of dikwijls vergezellen. Bijna altijd gaan ze gepaard met elektrische verschijnselen, met donder en bliksem; maar in zeer enkele gevallen worden deze verschijnselen niet vermeld.

Vele waarnemers hebben opgemerkt, dat bij eene hagelbui zeer dikwijls voorkomen de zoogenaamde "vents" of "bouffées par rafales", dat wil zeggen, zeer snel op elkaar volgende windstooten of rukwinden, die na denzelfden tijd zeer regelmatig terugkomen. Men bericht, dat die winden soms ondragelijk warm kunnen zijn, zoodat de waarnemer een gevoel krijgt alsof hij door stoom omringd is.

De windrichting is tijdens de bui zeer veranderlijk; men ziet de

wolken in alle richtingen bewegen. Soms bespeurt men een rollende beweging in de wolkenmassa; de onderste randen zijn dikwijls als franjes uitgetand. Na de bui is de lucht aanmerkelijk afgekoeld. Tegelijk met den hagel valt er dikwijls sneeuw en regen. Maar zelden valt er hagel, wanneer de regen eenigen tijd heeft aangehouden.

Soms gaan de hagelbuien vergezeld van een niet minder merkwaardig verschijnsel, namelijk van een waterhoos. Verder hebben sommige waarnemers een sterk geluid vernomen, dat aan het vallen der hagelsteenen voorafging, en dat door sommigen vergeleken wordt bij het naderen van eene afdeeling zware ruitery, door anderen bij het schudden van een zak met noten. De berichten aangaande dit geluid loopen echter zeer uiteen.

Nog andere meer speciale waarnemingen bespreken wij, als wij de theoriën der waarnemers behandelen.

De voornaamste vragen, die zich aanstonds aan onzen geest opdringen, zijn zeker deze: 1° Welke is de oorzaak van de koude, die juist in het warmste jaargetijde zulke enorme massa's ijs kan vormen? 2° Het ontstaan der koude buiten rekening latende, hoe verklaart men dan de verschillende vormen en de structuur der hagelsteenen? 3° Hoe is het mogelijk, dat die steenen eene grootte bereiken veel grooter dan de grootste regendroppels?

Het zijn dan ook voornamelijk deze vragen geweest, waarmede de natuurkundigen en meteorologen zich hebben bezig gehouden. De een bestudeerde meer de ééne, de andere eene andere vraag. Ik wil hier eerst de meeningen van enkele filosofen der oudheid mededeelen, om daarna de theoriën te behandelen, die zich een zekeren naam verworven hebben, lettende daarbij minder op de tijdsorde dan op het beginsel, dat aan die theoriën ten grondslag ligt.

Zonder mij bezig te houden met verklaringen als deze: "De hagelkorrels zijn de door het vallen afgeronde stukjes van bevroren wolken, die uiteen zijn gesprongen," deel ik u aanstonds het gevoelen mede van ANAXAGORAS (500 v. Ch.). Volgens hem dringt de warme luchtstroom, die van de aarde opstijgt, de wolken naar boven, tot zij in zulk een koude streek komen, dat er bevroering plaats heeft. De korrels vallen dus van eene groote hoogte.

ARISTOTELES heeft deze meening zóó vernuftig weerlegd, dat ik mij niet onthouden kan zijne eigene woorden hier te laten volgen:

“Hagel,” zegt hij, “is ijs, en waar ijs ontstaat, moet koude wezen. Het water kan niet bevroren zijn, voordat het ontstaan is, en het kan ook niet eenigen tijd in de lucht zijn opgehangen. Wel kunnen kleine regendroppels samenkomen, en zóó groote droppels vormen, maar bevroren vloeistoffen kunnen zich niet verbinden. Het ontstaan der hagelsteenen heeft ANAXAGORAS dus in het geheel niet verklaard. Daarenboven zijn de korrels, als zij op de aarde vallen, geenszins rond van vorm, omdat het neervallen in eene kleine tijdsruimte wordt volbracht, als geschiedde het bevroren dicht bij de aarde, en niet in de bovenlucht; vielen zij uit groote hoogte, dan moesten zij rondom afgeschaafd beneden komen. Verder hagelt het zelden op hooge bergen, ten minste veel minder dan in lage streken, hetgeen, als ANAXAGORAS gelijk had, juist omgekeerd zou moeten plaats hebben.” De verklaring van ARISTOTELES zelf komt hierop neder. De warmte, die een wolk van alle zijden omgeeft, perst de koude naar binnen, want de wolk wordt van alle zijden even sterk gedrukt. Deze drukking maakt van de kleine waterdroppeltjes groote, die door de koude bevroren.

Men zal moeielijk aan deze redeneeringen scherpzinnigheid kunnen ontzeggen, al is het ook, dat de verklaring zelve niets waard is. In zijn werk over de meteorologie stelt hij overal warmte en koude als polen tegenover elkander. De wetenschap heeft dit stelsel sedert lang omver geworpen, maar toch hebben wij eerbied voor de schrandere toepassing van dit beginsel, en voor de nauwkeurige waarneming der feiten, eene zeldzaamheid in die dagen. ANAXIMENES (500 v. Chr.), waagt zich niet aan eene verklaring der koude. De wolken kunnen volgens hem dik worden, en geven dan, als zij krachtig worden samengeperst, slagregens. Als het water bij het neerkomen vast is geworden, vormt het sneeuw, en, wanneer deze sneeuw door vochtigen damp omgeven is, ontstaat hagel. Men zal inzien, dat deze laatste bewering herinnert aan de nieuwste theoriën.

EPICURUS (342 v. Chr.) toont dat hij het verschijnsel niet kent, en de eenige schrijver der oudheid, die ons nog belangstelling kan inboezemen, PLINIUS (79 n. Chr.), stelt onze verwachtingen eenigszins te leur. Wel geeft hij eenige waarnemingen op, maar voegt geen woord ter verklaring daarbij. Die waarnemingen echter zijn niet van belang ontbloot. Zoo zegt hij, dat het nooit des winters, en meestal over dag, zelden 's nachts hagelt, dat N. W. wind hagel aanbrengt, dat

witte, dikke wolken de voorboden van hagelbuien zijn, en dat de hagel sneller smelt dan de sneeuw. Zijn eindbesluit, dat er hagel ontstaat wanneer de regen befrist, wordt echter niet gemotiveerd.

Met de kennis der tot hiertoe waargenomen feiten toegerust, zou een scherpzinnig denker wellicht nieuwe feiten hebben gevonden en zich, met kans op een gunstigen uitslag, aan het opstellen eener theorie gewaagd hebben. Maar de nacht der middeleeuwen verdrong ook hier de schemering van wetenschappelijken zin. Allerlei metaphysische bespiegelingen namen de plaats in van wetenschappelijke onderzoekingen, en, bij het eerste ontwaken uit dien nacht, redeneerde men wel wetenschappelijker, steunde men zelfs op een beter beginsel dan dat van ARISTOTELES, maar, daar men zich meestal weinig stoorde aan de waarnemingen door de ouden medegedeeld, kwam men met theoriën voor den dag, die ARISTOTELES zonder veel moeite zou weerlegd hebben. Eerst veel later, toen men meer bekend werd met de elektrische verschijnselen, begon de questie con amore behandeld te worden.

Wij willen daarom in de eerste plaats mededeelen, welke rol men de elektriciteit bij het vormen van hagelbuien en bij het ontstaan van den hagel heeft laten vervullen en nog laat vervullen. Zooals het met zoovele nieuwe ontdekkingen gaat, werd ook de elektriciteit gebezigd om alles te verklaren, wat tot hiertoe op eene verklaring gewacht had. Men wist, dat door verdamping koude ontstaat, een verschijnsel dat theoretisch verklaard en door velerlei proeven aangetoond kan worden. Nu beweerden CAVALLO, HERMBSTÄDT, SCHÜBLER, MONGEZ en anderen dat de elektriciteit, die op de wolken opgehoopt is, de verdamping zoozeer bevorderde, dat er eene koude zou ontstaan, voldoende om de regendroppels te doen bevroren. VAN MARUM, ERMAN en MUNCKE toonden echter door proeven aan, dat niet-geëlektriseerd en wel-geëlektriseerd water een volkomen gelijken damp opleverden, zoowel wat hoeveelheid, als wat spankracht betreft; ook in de snelheid der verdamping was geen onderscheid te bespeuren. In ieder geval is de invloed van de elektriciteit op de verdamping zeer gering. Verder toonden DE SAUSSURE en DE LUC, maar vooral REIMARUS, aan, dat men geen recht heeft om de wolken zoo maar als magazijnen van elektriciteit te beschouwen. Voegt men hierbij nog, dat de hagelkorrels in het geheel niet het voorkomen van bevroren regendroppels hebben, die daarenboven hier als voorhanden worden aangenomen, dan wordt het begrijpelijk, waarom men van de bevordering der ver-

damping door de elektriciteit weinig meer hoort spreken. Alleen bij DE LA RIVE vinden wij nog sporen van deze meening. Wel wordt door sommigen (o. a. door SCHWAAB) de verdamping te hulp geroepen om elektriciteit te doen ontstaan, maar de mogelijkheid hiervan is tot hiertoe evenmin door proeven aangetoond.

VOLNEY, de warmte nog altijd als een *stof* beschouwende, voerde een nieuw denkbeeld in. De elektrische ontladingen, die bij iedere bui voorkomen, nemen, volgens hem, een groot deel van de warmtestof der wolken in beslag. Hierdoor wordt waterdamp gecondenseerd, hetgeen eene ledige ruimte doet ontstaan, waarin de koudere lucht der bovenste luchtlagen met kracht neerstort, het water samendrukt, doet bevriezen en met kracht naar omlaag werpt.

Wij moeten in deze theorie twee zaken goed van elkander onderscheiden. VOLNEY meent dat er warmte wordt omgezet in elektriciteit, en dat de daardoor ontstane afkoeling voldoende is om water te condenseren. Afgescheiden van deze zienswijze, beweert hij, dat de condensatie van waterdamp eene ledige ruimte zal doen ontstaan, een denkbeeld, dat later door SCHWAAB omhelsd en door MOHR meer uitgewerkt is. Het omzetten van warmte in elektriciteit is, ofschoon in een eenigszins anderen vorm, verdedigd door DE LUC en LICHTENBERG, en in den jaargang 1853 van dit Tijdschrift door Prof. HARTING. Deze gaat echter nog verder dan VOLNEY en meent, dat er bij die omzetting zooveel koude zal worden voortgebracht, dat er groote hagelsteenen van b. v. 2 dm. diameter kunnen ontstaan. Wel mag de Hoogleeraar deze stelling stout noemen. Wij betwisten in het geheel niet de mogelijkheid, evenmin als het feit, dat men met behulp dier stelling vele verschijnselen verklaren kan. Maar juist in de omstandigheid dat HARTING zooveel verder gaat dan VOLNEY, ligt het bewijs voor de weinige waarde dezer theorie. Op de vraag: "hoeveel warmte verdwijnt er bij het ontstaan dier electriciteit?" moet men niet alleen het antwoord schuldig blijven, maar wij kunnen niet eens ons eene voorstelling van die omzetting vormen. En om nu met eene hypothese eene andere te verklaren, is, dunkt ons, wat al te stout. Een flink bewijs voor de juistheid dezer theorie *kan* natuurlijk niet worden bijgebracht.

De theorie, die wel het meest van zich heeft doen spreken, en geheel steunt op de leer der elektriciteit, is die van VOLTA. Volgens hem, stijgen de wolken des zomers zóó hoog, dat zij zeer droge luchtlagen bereiken; bij droge lucht is de verdamping zeer sterk, en deze

wordt zeer vermeerderd, wanneer de zonnestrallen vallen op de bovenste oppervlakte der wolk. De hierdoor uit de "vapeurs vésiculaires" ¹ ontstane dampen verzadigen de lucht met waterdamp, stijgen gedeeltelijk in de hoogte, en worden door de koude der hoogere luchtlagen wederom tot blaasjesdamp verdicht. Onder deze omstandigheden moet de bovenste wolk positief, de onderste negatief elektrisch worden. Door de verdamping moet er nu warmte in de onderste wolk gebonden worden, waardoor bevrozing optreedt van den blaasjesdamp. Deze zeer kleine ijsstukjes zijn negatief elektrisch en worden dus door de bovenste wolk aangetrokken; dáár worden ze positief en naar de onderste wolk teruggestooten, welk spel zich, evenals bij den zoogenaamden elektrischen poppendans, zoolang herhaalt, tot er op de oorspronkelijk kleine ijsstukjes een groote massa damp is neergeslagen, die aanstonds befrist en de ijsstukjes zóó zwaar maakt, dat ze eindelijk naar beneden vallen.

Deze theorie werd door BELLANI, PRECHTL, IDELER en anderen krachtig bestreden. Er zijn daartegen zoovele afdoende argumenten aangevoerd, dat men haar gerust als onaannemelijk mag aanmerken. Ik wil er maar een paar opnoemen: 1^o zoodra men in den "elektrischen poppendans" een der platen door een vloeistof vervangt, houdt de op en neer gaande beweging geheel op; 2^o des nachts, wanneer de zonnewarmte haren invloed niet kan doen gelden, en zelfs vroeg in den morgen, heeft men hagelbuien waargenomen; 3^o wanneer de hagelsteen zoolang in den dampkring worden opgehouden, dan moet de elektrische spanning der wolken gedurende al dien tijd óf constant, óf steeds toenemend worden aangenomen. Dit nu is het geval niet. Die spanning neemt óf voortdurend af, óf wordt bij eene plotselinge ontlading in eens opgeheven; 4^o GAY LUSSAC heeft bevonden, dat er bij eene temperatuur hooger dan 8^o C. nooit eene verdamping kan plaats hebben, die zoo veel koude doet ontstaan, dat daardoor bevrozing optreedt. Dit zij voldoende ter weerlegging van VOLTA's theorie.

Wij hebben thans de voornaamste rollen besproken, die men aan de elektriciteit heeft opgedragen. Ter verklaring van bijzaken is zij echter door vele geleerden, die ik niet genoemd heb, te hulp geroepen. MUSSCHENBROEK bezigt haar om *grote* regendroppels te doen ontstaan,

¹ VOLTA neemt evenals de SAUSSURE aan, dat de nevels, die wij wolken noemen, bestaan uit zeer kleine waterblaasjes.

die dan boven de sneeuwgrens zullen bevroren, welke geheele voorstelling tegen alle waarnemingen strijdt. DE LA RIVE vindt het even als VOLTA niet onwaarschijnlijk, dat de hagelkorrels door de wolken worden aangetrokken, en laat de aarde de wolken aantrekken. Dit alles betreft echter bijzaken. OERSTED is, voor zoover ons bekend is, de eerste geweest, die de stelling heeft uitgesproken: de elektriciteit is een gevolg, geen oorzaak. Meer en meer heeft dit gevoelen ingang gevonden, zoodat men in de nieuwste theoriën alleen in zooverre nog hier en daar van de elektriciteit vindt gesproken, dat de elektrische ontladingen eene zuivere mechanische werking kunnen te weeg brengen (DUFAUR).

Dat er bij verdamping warmte gebonden wordt, is een bekend verschijnsel. Het is dan ook geenszins te verwonderen, dat men het optreden van koude in het warme jaargetijde, zooals dit bij den hagel plaats heeft, aan deze oorzaak heeft toegeschreven. Wij zagen reeds, dat VOLNEY er gebruik van maakte, maar de man die dit beginsel het meest consequent hier heeft toegepast, was LEOPOLD VON BUCH (1814). Hij neemt eenvoudig aan, dat de damp, dien de warme opstijgende luchtstroom bevat, in hoogere lagen neerslaat, en droppels vormt. Terwijl deze naar omlaag vallen, verdampen zij voortdurend, omdat ze steeds opstijgende, warme luchtstroomen ontmoeten; die verdamping doet koude ontstaan, waardoor er een neerslag van damp op de reeds ontstane droppels plaats heeft. Een nieuwe verdamping en nieuwe koude zijn daarvan het gevolg, en eindelijk zal de druppel bevroren en als hagel op aarde vallen. IDELER (1833) heeft zich bijna geheel bij deze zienswijze aangesloten.

Tegen deze theorie zijn gewichtige bedenkingen ingebracht. Wij zeiden reeds, dat GAY LUSSAC heeft aangetoond, dat er bij 8° C. in *droge* lucht geene verdamping kan optreden, die bevrozing ten gevolge heeft. Maar toegegeven, dat de regendroppels bevroren doordat zij in eene warme omgeving komen (welke stelling, zóó uitgesproken, al zeer vreemd klinkt), hoe wil men dan het feit verklaren, dat verreweg de meeste hagelbuien met elektrische verschijnselen gepaard gaan? Daarenboven kunnen er, wanneer de theorie juist was, nooit hagelsteenen ontstaan ter grootte van een kippenei, en kan het verschijnsel zich niet zóó ver uitstrekken als somtijds het geval is. Ook gelijken de hagelkorrels niet in het minste op bevroren regendroppels.

GAY LUSSAC had opgemerkt, dat de wolken van boven door een

horizontaal plat vlak begrensd zijn, en meent, dat deze vlakke door uitstraling genoeg koude kan voortbrengen om hagel te vormen. ALEXANDER VON HUMBOLDT voegt bij deze oorzaak van koude nog eene andere; de warme opstijgende luchtstroom breidt zich, zegt hij, in de laag gelegen luchtlagen zeer ver uit en kan dus zeer veel warmte binden. — Het argument, dat wij onder 2^o tegen VOLTA's theorie bijbrachten, geldt ook tegen deze zienswijzen, terwijl bijna alle bedenkingen tegen LEOPOLD VON BUCH's theorie aangevoerd, ook hier van kracht zijn. Het ontstaan der koude door verdamping, uitstraling of uitzetting der lucht te verklaren, schijnt als mislukt te moeten beschouwd worden. In den tegenwoordigen tijd vindt deze verklaring geene aanhangers meer.

“Maar van waar dan die koude?” bleef men vragen. Meer en meer komt men er toe om hierop aldus te antwoorden: “door het vermengen of ontmoeten van twee tegengestelde luchtstroomen, waarvan de een warm, de ander koud is.” Zeer verschillend echter zijn de voorstellingen, die men zich van deze ontmoeting vormt. Terwijl sommigen met een enkel woord eene zeer oppervlakkige beschrijving geven van hetgeen hier zal plaats hebben, dringen anderen veel dieper door en behandelen de zaak an fond. Wij zagen reeds, dat VOLNEY wederom de eerste was, die de koude verklaart door de bovenlucht in de ledige ruimte te laten storten, welke ontstaat als de waterdamp wordt gecondenseerd door het gebonden worden van warmte bij de elektrische ontladingen. Als bewijs voert hij aan, dat er geen hagelbui is waargenomen zonder storm, en dat de hevigheid daarvan evenredig is aan de grootte der hagelsteen.

Reeds in 1838 heeft OERSTED eene theorie gegeven, die veel te weinig bekend is geworden, en waarvan de latere schrijvers veel te weinig notitie genomen hebben. Het stukje is te belangrijk om er niet den korten inhoud van mede te deelen. Men kan, volgens hem, als bewezen aannemen, dat er in den dampkring dikwijls evenwijdige en tegengestelde luchtstroomen moeten optreden, en dat deze “Wirbeln,” wervelwinden, doen ontstaan. Men is zelfs bij een luchtvaart eens op een wolk gestooten, die in draaiende beweging was. De ervaring leert verder, dat er in de bovenlucht nog evenwijdige en tegengestelde luchtstroomen bestaan, terwijl het op aarde rustig is. De loodrechte stroom, door verschil in temperatuur op aarde ontstaan, is in de boven-

lucht nog waar te nemen, als hij op aarde reeds niet meer bestaat.

Misschien ontstaan nu alle hagelbuien uit wervelwinden, die in de hoogere lagen der atmosfeer worden voortgebracht, en zich boven de onderste wolkenlagen voortbewegen. Het is ten minste zeker, dat de wervelwinden, die wij te zien krijgen, de zoogenaamde *hoozen*, dikwijls door hagel worden vergezeld, hetzij gedurende hare verschijning, hetzij kort daarna. Zulk een hoos strekt zich naar boven veel verder uit, dan wij haar zien kunnen. Ze kan ook nergens elders dan boven in de atmosfeer ontstaan zijn, én omdat ze op alle plaatsen voorkomt, én omdat ze meestal verschijnt als het op aarde stil is. Zij draait om eene verticale of bijna verticale as, zoodat er bij die as door de middelpuntvliedende kracht eene vrijlde ruimte ontstaat. Nadert zij de aarde, dan dringt van onder de vochtige lucht in die ruimte, en trekt de luchtdeeltjes, die zich in het rond bevinden, met zich mede. Wanneer de hoos de oppervlakte der aarde *raakt*, dan worden de lucht- en andere deeltjes naar buiten gedreven, en, wegens den weerstand, dien de omliggende massa's bieden, ook naar boven. Deze lucht kan echter de vrijlde ruimte niet geheel vullen; van daar, dat er ook van boven lucht en wolken indringen, die vooral bij de as zich met groote snelheid naar omlaag begeven. De vermenging, of liever de ontmoeting van deze beide luchtstroomen, doet nu door condensatie en bevrozing regen en hagel ontstaan. Eerst stijgen de vaste deelen naar boven, later dalen ze weer, waardoor er eene beweging ontstaat als van twee elkander kruisende schroefdraden. Op zekeren afstand van de as houdt de middelpuntvliedende kracht de deeltjes zwevende; van daar de trechtervorm der hoozen. Door de beweging der hagelkorrels in het binnenste gedeelte des trechters, geraken ze nu eens in koude, dan weer in warme lucht, waardoor de afwisselende lagen, die wij bij de meeste hagelkorrels aantreffen, noodzakelijk ontstaan moeten. De smalle strepen, die de hagelbui meestal vormt, worden verklaard door de betrekkelijk nauwe opening, waarin de hoos moet uitloopen. De beweging der buien van het Z. W. naar het N. O. wordt verklaard door de opmerking, dat in deze streken Z. W. wind de meest heerschende is. OERSTED voert eene menigte voorbeelden aan om te bewijzen, dat zijne verklaring van een hoos volkomen met de verschijnselen overeenstemt; wij kunnen die hier laten rusten.

OERSTED steunt bij zijne theorie op de waarnemingen en opmerkingen van KAEMTZ. Deze heeft o. a. het ontstaan van wervelwinden, die

om horizontale assen draaien, verklaard door de ongelijke verwarming van den bodem, en de daaruit ontstaande verschillen in intensiteit der opstijgende luchtstroomen. De theorie van OERSTED is in den laatsten tijd in bescherming genomen door DR. KRECKE, die haar bijna in zijn geheel heeft overgenomen en nieuwe argumenten voor hare juistheid heeft bijgebracht.

Zonder twijfel is er veel in deze theorie wat ons aantrekt, al is het ook, dat er nu en dan wel eens eene bedenking oprijst. Zoo is b. v. de verklaring van de richting, waarin de hagelbuien zich bewegen, wel niet houdbaar. Maar men gevoelt sympathie voor eene theorie, die het zoo moeilijk verschijnsel des hagels ondergeschikt maakt aan de groote wet der Tornado's, die wij aan de onderzoekingen van DOVE te danken hebben; deze onderzoekingen vallen omstreeks samen met den tijd, waarin OERSTED zijn stuk schreef.

(Wordt vervolgd.)

NIEUWE TOEPASSINGEN DER PHOTOGRAPHIE.

Weinige uitvindingen hebben zoo velerlei toepassingen gevonden als de photographie, en nog dagelijks breidt haar gebied zich uit. Onze lezers herinneren zich het opstel van den heer LOGEMAN, onlangs (bl. 47 van den vorigen jaargang) in dit Album geplaatst, en waarin verslag is gegeven van de wijze hoe het belegerde Parijs door de photographie in staat was gemeenschap te houden met de buitenwereld. Aan kunst en wetenschap heeft zij reeds onberekenbare diensten bewezen, en nog vele zijn van haar te wachten, want alle verschijnsels, ook de vluchtigste en snelst voorbijgaande teekent de lichtstraal met onnavolgbare getrouwheid; zij worden zoo als het ware bestendig, om vervolgens aan den toets eener zorgvuldige waarneming te worden onderworpen, waarop de persoonlijkheid des waarnemers, de spanning waarin hij verkeert op het oogenblik waarin zich het verschijnsel vertoont, geenen storenden invloed kunnen uitoefenen. Het eenmaal bestendigde beeld veroorlooft het kalmste en nauwkeurigste onderzoek, en, — hetgeen van het

hoogste gewicht is, — dit onderzoek kan door anderen herhaald en aan de bij wetenschappelijke nasporingen vaak zoo noodige controle onderworpen worden.

Bekend is het reeds sedert verscheidene jaren gemaakt gebruik der photographie tot registrering van meteorologische waarnemingen, tot het verkrijgen van getrouwe afbeeldingen der zonnevlekken, en vooral van de merkwaardige verschijnsels bij totale zoneclipsen.

Eenige nieuwere, veel belovende toepassingen zijn de volgende.

Professor RUTHERFORD is bezig sterrekaarten langs den photographischen weg te maken. Hij bezigt daarvoor een door een uurwerk bewogen teleskoop, die van een kleine camera, in plaats van een oculair, voorzien is. Ongeveer zes minuten zijn echter noodig, om eenen genoegzamen indruk op de gevoelige plaat te maken. Bovendien zijn de lichtstippen die wij sterren noemen voor een groot deel zoo klein, dat men hen lichtelijk verwarren zoude met kleine witte vlekjes, die zelfs in eene goed gelukte photographie hier en daar overblijven. Daarom gebruikt R. de volgende voorzorgen. Hij laat van elke ster op dezelfde gevoelige plaat tweemaal een beeldje ontstaan, door de beweging van het uurwerk en tevens de expositie een halve minuut af te breken, in welken tijd zich de sterren iets verplaatst hebben. Zoo vormen zich dubbele beeldjes die, wanneer de sterren eene zekere grootte hebben, tot korte lijntjes worden.

RUTHERFORD heeft ook photographische afbeeldingen van het zonnenspectrum gemaakt, die vooral daarom de aandacht verdienen, omdat er op eenige plaatsen bijzonderheden in waarneembaar zijn, die het oog, in het op de gewone wijze gevormde spectrum niet vermogt te ontdekken. Inderdaad is ook de gevoelige collodionlaag voor eenigszins andere indrukken vatbaar dan het menschelijk oog. Het gephotographeerde spectrum is verder uitgebreid aan de zijde van het violet; en daar vertoonen zich strepen, die het oog niet of althans veel minder duidelijk ziet. Daarentegen ontbreekt in het gephotographeerde spectrum dat gedeelte hetwelk door de gele stralen gevormd wordt, die in het oog duidelijk waarneembaar zijn. Beide spectra vullen elkander dus, om zoo te spreken, aan.

Professor YOUNG heeft zelfs getracht de zonderlinge protuberancien langs den rand der zonneshijf, die ook in de bij totale zoneclipsen vervaardigde photographiën zichtbaar zijn, bij gewoon daglicht te photographeeren, en enkele malen is hem dit werkelijk gelukt. Hij

bezigde daartoe een spectrooskoop met zeven prisma's, die bevestigd was aan een teleskoop van 16 centimeters opening; de zeer kleine camera met de gevoelige plaat was bevestigd aan het einde van den spectrooskoop, welks oculair als photographische lens werkte. De tijd der expositie was $3\frac{1}{2}$ minuut.

Ook voor de waarnemingen van physiologische verschijnsels kan de photographie te stade komen. Dit bewijzen de onderzoekingen van Dr. OZANAM over de samentrekkingen van het hart en de klopping der slagaders. Het door hem daartoe gebezigde werktuig bestaat uit een dun caoutchoucblaasje, dat met kwikzilver gevuld en aan een glazen buisje verbonden is. Dit caoutchoucblaasje wordt boven de plaats van het hart of van een slagader geplaatst, en het in het glazen buisje opstijgende kwikzilverkolommetje verraadt dan, door zijne op- en neder-gaande bewegingen, de stooten die het gevolg der samentrekking van het hart zijn. Om nu deze goed waarneembaar te maken, is achter het buisje een strook gevoelig papier geplaatst, die door een uurwerk wordt voortbewogen. Het gevolg hiervan is dat daarop een golvende lijn ontstaat, welke al de bewegingen van het kwikzilverkolommetje getrouw teruggeeft. Daar men nu nauwkeurig den tijd kent welken eene zekere lengte van de papierstrook aflegt, zoo kan men aan de gedaante van die lijn ook nauwkeurig zien, wat gedurende elke samentrekking en uitzetting binnen een klein breukdeel eener seconde gebeurt. Door deze waarnemingen zijn de reeds langs anderen weg door MAREY verkregen resultaten bevestigd, en is het gebleken dat elke polsslag niet uit een enkelen op- en nedergang bestaat, maar dat op de snelle verheffing eene in drie of vier perioden verdeelde daling volgt, die alle in de golvende lijn op het photographisch papier zichtbaar zijn. De aanwending dezer methode van onderzoek ter diagnose van sommige ziekten is zoo eenvoudig, dat zij zelfs in de gewone praktijk op weinig bezwaren stuit.

HARTING.

HET NIEUWE STELSEL VAN GASVERLICHTING.

Op den 1sten April van dit jaar heeft de Union-Society te New-York een contract gesloten met de directie eener zuurstof-fabriek, in welk contract o. a. is bepaald geworden, dat, in het gedeelte der stad, hetwelk door genoemde compagnie van gas wordt voorzien, als middel tot verlichting voortaan uitsluitend zal gebruik gemaakt worden van de steenkolen-gasvlam, gevoed door zuurstof.

Als eerste overeenkomst van dien aard tusschen twee fabrieken mag dit feit belangrijk worden geacht.

Ook te Brussel zal eerlang deze zelfde wijze van verlichting worden toegepast, ten behoeve der *Galleries Saint Hubert* en de winkels aldaar.

Reeds in 1869 werden te Parijs, met name op de *Place de l'Hôtel de ville*, in den tuin der Tuilerien, in het *Théâtre de la Gaïeté* en in het *Café des Variétés*, proeven genomen, en op 7 April 1870 bewam de firma TESSIÉ DU MOTAY en Co. verlot hetzelfde te doen op den *Boulevard des Italiens*, opdat daaruit mocht blijken in hoeverre het wenschelijk was, in Parijs een buizen-net voor zuurstof aan te leggen. Ongelukkigerwijze werden deze proefnemingen door de krijgsgeschiedenissen afgebroken; ze zijn later echter hervat.

Ook de Engelschen zijn niet achtergebleven, en thans verheffen zich overal stemmen om de voordeelen van het nieuwe stelsel boven het oude te bepleiten.

Zooals bekend, is het gewone lichtgas een product der droge destillatie

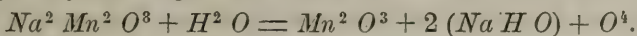
van steenkolen en bestaat uit een mengsel van zwaar en licht koolwaterstofgas, kooloxyde, waterstof, stikstof, vloeibare koolwaterstoffen, zwavelkoolstof, zwavelwaterstof, ammoniak, koolzuur, zwavelig zuur, waterdamp en geringe hoeveelheden cyaan en chloorwaterstof ¹.

Zuivere waterstof verbrandt aan de lucht met eene vlam, die veel warmte doch weinig licht geeft. Het lichtgevend vermogen der waterstof stijgt intusschen aanzienlijk, als zij aan koolstof gebonden is. In beide gevallen brandt het gas ten koste eener zekere hoeveelheid zuurstof, die tot een bedrag van circa 21% in de dampkringslucht voorkomt. Het product der verbranding van waterstof is water; van koolwaterstof, behalve water, koolzuur en kooloxyde. Deze beide laatste gassen zijn in onvermengden staat vergiftig.

Het gewone lichtgas onttrekt dus op plaatsen, waar het brandt, een gedeelte zuurstof aan de ademhaling; die verbranding is ten opzichte der koolstof onvolledig. Van daar het zoogenaamde *aanslaan* van voorwerpen in de nabijheid der gasvlam.

Laat ons hier even herinneren, dat de zuurstof in 1774 het eerst door PRIESTLEY in Engeland en door SCHEELE in Zweden werd bereid, terwijl aan MURDOCH de eer toekomt van in 1792 proeven te hebben genomen om koolwaterstofgas aan te wenden tot verlichting ². Talrijke pogingen zijn in het werk gesteld om zuivere zuurstof aan te wenden tot het voeden der gasvlam. Deze pogingen stieten echter in het eind steeds af op den hoogen prijs der zuurstof, totdat de Heeren TESSIÉ DU MOTAY en MARÉCHAL eene goedkoope bereidingswijze van dit gas in toepassing brachten.

Deze berust op het beginsel, dat mangaanzure soda ($Na^2 Mn^2 O^3$) bij de roode gloeihitte door waterdamp wordt omgezet in mangaanoxyd, natrium-hydroxyl en vrij wordende zuurstof:



Bij dezelfde temperatuur wordt het mengsel van natrium-hydroxyl en mangaanoxyd weder tot mangaanzure soda teruggebracht, door de

¹ De meeste dezer bestanddeelen verminderen het lichtgevend vermogen der verschillende koolwaterstoffen en behooren zooveel mogelijk te worden verwijderd. Dit geldt voornamelijk voor ammoniak, koolzuur en zwavelverbindingen.

² Reeds ongeveer dertig jaar geleden heeft GURNEY (ook een Engelschman) ten behoeve der kustverlichting met goed gevolg zuurstof gebezigd, om met de olievlam een zeer intensief licht voort te brengen.

zuurstof der verhitte dampkringslucht, waarmede men het vervolgen in aanraking brengt. Daaruit volgt, dat eene zelfde hoeveelheid mangaanzure soda, beurtelings aan de inwerking van waterdamp en dampkringslucht blootgesteld, om zoo te zeggen, eene onbegrensde quantiteit zuurstof kan leveren.

Volgens TESSIÉ DU MOTAY zou het verlies aan grondstof 2 à 3 pet. per jaar bedragen, terwijl de kosten der zuurstof zelve uitsluitend afhangen van den prijs en de hoeveelheid brandstof, die vereischt wordt om de retorten met mangaanzure soda, de lucht en het water te verhitten. Intusschen behoort nog vermeld te worden, dat het lichtgas, zooals het gewoonlijk in de fabrieken uit slechte steenkolen bereid wordt, niet voldoende koolstofhoudend is, om, met toepassing der nieuwe methode, helder licht te kunnen leveren. Het is noodzakelijk in die gevallen, waarin men niet kan beschikken over gas, dat uit *cannel coal* bij betrekkelijk lage temperatuur verkregen is, het koolstofgehalte van dat gas te verhoogen, door het te doen strijken door toestellen, die eene vloeibare en vluchtige koolwaterstof bevatten.

De voordeelen, die het nieuwe stelsel van verlichting aanbiedt, zijn de volgende:

Het *aanslaan* van voorwerpen in den omtrek der vlam wordt voorkomen door de volledige oxydatie der koolstof van het gas.

Aangezien de verbranding grootendeels plaats heeft door middel van de kunstmatig bereide zuurstof, die in de vlam wordt gebracht, wordt de lucht in vertrekken minder bedorven.

De door zuurstof onderhouden gasvlam geeft een wit licht, dat minder nadeelig voor de oogen is en het onderscheiden van kleuren, evenals bij daglicht, mogelijk maakt.

Het beweerden van sommigen, dat het nieuwe kunstlicht *mat* is, schijnt dáaraan te moeten worden toegeschreven, dat men zich gewend heeft aan de rood- of geelachtige kleur der gewone gasvlam.

De Heeren DE SAU en DIETZ, concessionarissen van het stelsel TESSIÉ DU MOTAY en Co. voor België, hebben eenige mededeelingen gedaan omtrent het economisch gedeelte van het vraagstuk.

Een vleermuisbrander, die per uur 140 liters gewoon gas verbruikt, tot den gemiddelden prijs van 25 centimes de kubieke meter, kost dus in 't uur 3,5 centime. Hetzelfde lichteffect wordt, volgens bovengenoemde Heeren, verkregen met een brander, die 16 liters zuurstof vereischt van 70 centimes de kubieke meter en 33 liters steenkolengas ten bedrage van

30 centimes de kubieke meter (daaronder begrepen 5 centimes voor *carbureeren*); dat is voor dien brander 2.11 centime in 't uur, of bij gelijke lichtsterkte een voordeel van 1.39 centime in 't uur boven het oude systeem.

Een onvermijdelijk bezwaar is een dubbel buizennet. Toch beweert men, dat het voordeel, door het goedkoper licht op den duur opgeleverd, groot genoeg is om daaruit zonder schade voor den consument de grootere kosten van aanleg te kunnen bestrijden.

P. J. VAN ELDIK THIEME.

VERANDERING VAN HAAR NA VERGIFTIGING.

Wij ontvingen van den Heer A. J. L. DE ROOCK te Bergen op Zoom de volgende mededeeling, waaraan wij een plaats inruimen, omdat de invloed van zekere ziekte-toestanden op de kleur en den vorm van het haar, die ook bij menschen soms wordt waargenomen, in dit geval bijzonder sterk is geweest en daarom de aandacht verdient.

“Een geit, een mooi driejarig dier, met gitzwart, glanzend haar, raakte op een dag, omstreeks het begin van Maart, los en liep den stal uit naar een heesterperk, waar 't geen ander groen vond dan *Rhododendrons*, *Taxus baccata* en *Thuya's*. Van al die heesters, die voor geiten en schapen, naar beweerd wordt, vergiftig zijn, had het gegeten. Reeds des namiddags werd het dier hevig ziek en braakte alles uit wat het at of dronk, ook melk; zoodat ik dacht, dat het zou sterven. Dit braken hield, afnemend, een kleine veertien dagen aan, toen herstelde de geit, doch het haar was dof geworden. Bij het ruiven ontwaarde ik, dat zij in plaats van haar glanzend, glad, zwart haar, krullend, rossig haar terug had gekregen; 't volgend jaar was het krullen minder en de kleur zwarter, en eerst bij de derde ruiving of verharing had zij haar glad, zwart haar terug.”

EEN NIEUWE INDUSTRIE.

Reeds voor eenigen tijd is gewag gemaakt (zie Bijblad 1871 bl. 88) van eene nieuwe handelwijze, in 1870 door B. C. TILGHMAN te Philadelphia uitgedacht, om, door middel van voortgeblazen zand, harde zelfstandigheden, zoo als glas, marmer, graniet, metalen enz. te doorboren, te klieven of er allerlei teekeningen op te graveren. Dat deze handelwijze inderdaad eene groote toekomst heeft en eerlang op uitgebreide schaal zal worden toegepast, mag men besluiten uit eene daarover onlangs te Sheffield door professor G. F. BARTON gehouden voordracht, die in de gelegenheid was gesteld aan zijn gehoor een groot aantal voortbrengselen te toonen, welke door haar verkregen waren.

Deze voortbrengselen waren van tweederlei aard en ook op twee wezenlijk verschillende wijzen vervaardigd.

Vooreerst kan het doel zijn om door een stroom van zand, dat voortgeblazen wordt door lucht of door stoom, een groote kracht uit te oefenen, zoodat daardoor gaten geboord of doorsnijdingen gemaakt worden. Dan bestaat de toestel in hoofdzaak — voor zoover uit de eenigzins onduidelijke, in *Les Mondes* 1872 p. 347 gegeven beschrijving zich laat opmaken, — uit een geweerloop, met een middenbuis daarin, van ongeveer drie millimeters in middellijn, en omringd van eene ruimte van anderhalve millimeter. Het zand treedt door een caoutchoucuis, die in verband staat met een vergaarbak, de middenbuis binnen. De lucht of de stoom komen daarin door eene zijdelingse opening, geraken vervolgens in de ringvormige ruimte en van daar in het einde van de het zand bevattende buis. De geweerloop is aan haar uiteinde voorzien van een stalen aanzetstuk. Dit is het

eenige stuk van den toestel dat afslijt. Het moet om de tien of twaalf uren vernieuwd worden. De geweerloop is geplaatst op een soort van wagen, die door een tandrad en kruk heen en weder bewogen wordt. Ook het voorwerp, waarop het zand werken moet, is op een dergelijken wagen geplaatst, die loodrecht op de richting der eerste beweegbaar is. De uitslag hangt af eensdeels van de aangewende drukking, welke voor den stoom van 15 tot 400 E. pond op de vierkante E. duim wisselen kan, anderdeels van den afstand waarop zich het voorwerp van den geweerloop bevindt. De praktijk heeft doen zien dat stoom ongeveer tweemaal zoo snel werkt als lucht van gelijke drukking.

Onder de voortbrengselen van deze nieuwe industrie welke B. toonde, waren er verscheidene die inderdaad getuigden van de groote kracht en zekerheid waarmede zulk een stroom van voortgeblazen zand werkt. Zoo vertoonde hij een stuk glas van 25 millimeters dikte, dat in zeven seconden doorboord en waarvan de rand, ter lengte van 15,5 centimeter, in zeven minuten afgesneden was. In een stuk gaskool, die gelijk men weet eene bijzondere harde zelfstandigheid is, was in zeven en een halve minuut een gat geboord; door een stuk corindon in tien minuten enz. Glazen platen kunnen daardoor in twee deelen gekliefd worden. Een cylinder van graniet was vervaardigd op een soort van draaibank door er het zand in tangentielle richting op te doen werken.

Het is duidelijk dat men op die wijze ook gaten en klooven kan maken in harde gesteenten, tot het vervaardigen van tunnels. De klooven kunnen zoo worden gericht dat zij elkander ontmoeten, en het stuk steen vervolgens door eene ontploffing van kruid, dynamiet of nitroglycerine kan worden losgemaakt.

Niet minder opmerkelijk is echter de tweede wijze van aanwending van den zandstroom, namelijk tot vervaardiging van allerlei teekeningen aan de oppervlakte van glas. Hierbij komt het echter minder aan op eene groote kracht, dan op het vinden van zelfstandigheden die, op eene geschikte wijze aangebracht, zekere gedeelten van het glas tegen de werking van het zand beschutten. Reeds zand dat van eene hoogte van 10 tot 12 voet nedervalt, slijpt het glas snel mat, en in het algemeen bedraagt de voor deze tweede klasse van werkingen aan te wenden drukking niet meer dan drie vierde pond tot twee of drie onsen per duim. Bedekt men nu het glas met versche varenbladeren, met kant, met uitgesneden papier of met bladen hout, zooals

men voor het maken van behangselpapier gebruikt, dan behouden de bedekte gedeelten hunnen glans, terwijl de onbedekte mat worden. Eene weeke maar veerkrachtige stof, gelijk caoutchouc, biedt aan den zandstroom een volkomen weerstand, terwijl het marmer, waarop het gelegd wordt, tot twee duimen diep wordt uitgesneden. Reeds heeft zich in New-York eene vennootschap gevormd, *Sandblast Company*, welke op die wijze teekeningen op glas op groote schaal vervaardigt. Op het glas wordt een dunne metalen plaat gelegd, waarin de teekeningen zijn uitgesneden; deze metalen plaat is vooraf met eene bijna alleen uit gele was bestaande laag bekleed, die zich nu op het glas afdrukt, waarna men de metalen plaat verwijderd en het glas aan den zandstroom blootstelt. Zoo kan men in twaalf minuten op een glazen deur van acht voet lengte een zeer zamengestelde teekening doen ontstaan.

Het beste weerstandbiedend middel is echter lijm of gelatine, vooral wanneer er een weinig glycerine is bijgevoegd. Zelfs kan men daarmede langs den photographischen weg teekeningen op glas maken, wanneer men gelatine, die vooraf met dubbelchromzure potasch bedeed is, daartoe aanwendt. Wordt eene glasplaat, die met eene laag daarvan overdekt is, onder een gewoon negatief, aan de werking van het licht blootgesteld en vervolgens afgewasschen, dan blijven de schaduwgedeelten op het glas terug. Daarop aan den zandstroom blootgesteld wordende, ontstaat de geheele teekening op het glas; de van de gelatine bevrijde gedeelten worden alleen mat geslepen, terwijl de schaduwen doorschijnend blijven. Verscheidene langs dien weg vervaardigde teekeningen werden vertoond en zeer geroemd. Vooral boomen schijnen daarvoor geschikt te zijn.

Het laat zich niet betwijfelen of deze nieuwe handelwijze zal nog velerlei andere nuttige toepassingen vinden, en daar het in ons vaderland voorwaar niet aan het daarvoor noodige zand ontbreekt, zoo hopen wij dat men ook hier te lande daarmede zijn nut zal doen.

HG.

TEEKENEN VAN OVERLEG EN ANDERE ZIELSHOEDANIGHEDEN BIJ DIEREN.

Professor COPE verhaalt in het April-nommer der *Proc. of the Acad. of Nat. Science*, het volgende.

Hij heeft op zijn studeerkamer een aap, *Cebus capucinus*, in een hok, dat gesloten is met twee haken, welke op hun plaats worden gehouden door daarachter in den wand gedreven spijkers. De aap wist echter spoedig deze spijkers er uittrekken en zoo vrij te komen. Om dit te verhinderen, bond C. hem met een lederen riem aan de latten van zijn hok. Doch de aap maakte den knoop los. Toen gebruikte hij den riem op eene eigene wijs. Men wierp hem gewoonlijk zijn voedsel (brood, aardappelen, vruchten enz.) toe, en hij ving het met zijne handen op. Nu gebeurde het echter van tijd tot tijd dat de toegeworpen stukken niet onder het bereik van dezen kwamen, en toen begon hij den door hem losgemaakten riem te gebruiken om die stukken naar zich toe te halen, daarbij den riem aan het eene einde met de hand vasthoudende en het andere einde uitwerpende, zoodat het een strik of lis maakte. Sedert doet hij dit telkens. Het gebeurt echter wel eens dat de riem hem daarbij ontsnapt. Geeft men hem dan een pook in de hand, dan gebruikt hij dien om den riem naar zich toe te halen, dien hij dan verder wederom als ware het een lazzo tot het binnenhalen van zijn voedsel aanwendt.

De heer C. CARDINAAL Jr. te Almelo deelt ons in een brief een paar voorbeelden mede van vriendschap tusschen dieren, waarvan hij ooggetuige was:

Vooreerst tusschen een hond en een kat en tusschen den zelfden hond en een kanarievogel. Voor deze beide individu's verloochende de hond zijn gewonen aard. Ofschoon voor andere katten, voor kippen en ander gevogelte een ware plaag, gaat hij zeer vertrouwelijk met deze eene kat om, en aan den kanarievogel, die vrij in de kamer rondvliegt, vergunt hij, in weerwil van zijn eigen gulzigen aard, vrijelijk uit zijn etensbak te komen pikken.

Het tweede voorbeeld betreft twee honden en een kat, die te samen hun verblijf in een groote mand hielden en gewoon waren juist op etensklok bij hun meester te komen om hun voedsel te halen. Door een ongeval kwam een der honden om het leven. Van dit oogenblik af bleef de andere hond in zijn mand liggen en stierf eerlang aan de tering.

Nog deelt de heer C. het geval mede van een spin die uit haar schuilhoek te voorschijn kwam, wanneer de bewoner der kamer op de viool begon te spelen. Hij was hiervan echter niet zelf getuige. Zulke gevallen, waaruit men heeft gemeend te mogen afleiden dat spinnen vatbaar zijn voor muziekaal genot, zijn trouwens meer waargenomen.

De heer G. C. W. BOHNENSIEG meldt ons het volgende:

“Onze kat is gewoon des morgens onder het ontbijt der familie een kommetje melk met warm water gemengd te ontvangen; zij komt daartoe elken morgen naast de theeschenkster zitten. Dezer dagen ontving poes ook haar ontbijt; of het water ditmaal iets warmer geweest is dan gewoonlijk, kan ik niet zeggen. Poes proefde er even van, maar bleef toen stil bij het kommetje zitten. Het ongewone verschijnsel dat poes hare melk niet uitdronk, deed ons allen naar haar zien, en wat zagen wij! Nadat poes een tijdlang naast het kommetje had gezeten, stak zij haar poot uit en streek daarmede eenige malen langs de buitenzijde van het kommetje. Dit herhaalde zij na eenige minuten nog eens, en toen eerst lekte zij het intusschen kouder geworden mengsel van melk en water geheel op.”

HG.

TWEE BELEEFDHEIDSBEZOEKEN VAN DEN BLIKSEM.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

Het zal, als dit opstel in de handen der lezers van het Album komt, ruim twintig jaar geleden zijn dat ik in dit zelfde tijdschrift een opstel plaatste, getiteld: Bliksemafleiders. Dit behelsde eene aanwijzing hoe men een gebouw met behulp van gewone werklieden van een afleider kan voorzien en was, gelijk daar mede werd gezegd: “eene poging om de verspreiding der bliksemafleiders in ons vaderland te bevorderen.” Die poging geschiedde op grond en naar aanleiding van mijne overtuiging: “dat waarlijk een goede, goedgeplaatste en goed onderhouden afleider een volkomen waarborg tegen beschadiging door den bliksem oplevert.”

Ik mag thans, na zóó langen tijd, mij zelve wel eens afvragen: of die poging vruchten gedragen en of die overtuiging zich bevestigd heeft?

Of die poging vruchten heeft gedragen? Een mensch is in 't algemeen in niets méér behendig, dan in de kunst om zich zelve wat wijs te maken. Dit bedenkende wil ik er mij wel voor wachten om den vooruitgang, die sedert dien tijd in ons vaderland op het stuk van afleiders onmiskenbaar is, uitsluitend of ook zelfs voornamelijk als het gevolg te beschouwen van den arbeid, dien ik mij in meergenoemd opstel getroostte om het plaatsen van afleiders te vergemakkelijken of later, hier en daar, om op hunne werkzaamheid de aandacht te vestigen.

Genoeg is het, althans voor den lezer en in zekeren zin ook voor mij, op het feit van dien vooruitgang te wijzen. Vooral op het platte land, waar voor de meest alleen staande woningen het gevaar het grootst is, merkt men met vreugde veel meer dan vroeger daaraan de stangen op, welke daar boven de daken uitsteken, alsof zij, om haar te tarten, wezen naar elke wolk, die met elektriciteit beladen in de lucht zich zou vormen of komen aandrijven. Ook de torens en andere hooge gebouwen in de steden en dorpen worden meer nog dan vroeger van afleiders voorzien. Dat dit nog op verre na niet met allen het geval is, bleek, indien ik wel onderrigt ben, weinige weken geleden, toen door den bliksem brand ontstond in een der torens van eene stad in ons vaderland, die door de rijksinrichting, welke zij binnen hare muren bezit, kan gerekend worden meer dan eenige andere de toepassing der natuurwetenschap op het dagelijksch leven te vertegenwoordigen. Van verschillende zijden is mij verzekerd dat die toren geen afleider bezat.

Zal daarop nu een geplaatst worden? Wie kan het zeggen?

Indien [het al of niet geschieden, het al of niet tot stand komen van iets, alleen afhing van de vraag of dit "iets" wenschelijk en nuttig en verstandig was, dan zou er, zoo als iedereen weet, reeds veel geschied en tot stand gekomen zijn, waarvan het bestaan nu nog behoort, en wie weet hoe lang nog behooren zal, onder de min of meer "vrome" wenschen. En dan zou het ook veel meer dan nu mogelijk zijn om althans eene gegronde gissing te uiten aangaande de waarschijnlijkheid van het tot stand komen van dit of dat, b.v. van het aanbrengen van een afleider op een kerktoren.

Voor zulk een geval is die gissing daarom nog te meer moeilijk, omdat zoodra over een afleider en het plaatsen daarvan "beraadslaagd" wordt, een groot aantal onwetenden en, erger nog, halfwetenden niet alleen meestemmen maar bovendien zich "gedrongen gevoelen om hun stem te motiveren". De een zegt: "het is mij gebleken dat over het nut der afleiders de geleerden het nog niet eens zijn". Een ander: "de afleiders zijn mijns inzien wel geschikt om *somwijlen* het inslaan van den bliksem te voorkomen, maar zij kunnen dit niet altijd doen. Zij zijn dus slechts betrekkelijk en in sommige gevallen nuttig." Een derde verkondigt: "ik wil wel gelooven dat een goede afleider het gevaar van brandstichting door den bliksem wegneemt of althans zeer vermindert; maar zulk een afleider kan door den tijd defect worden, en dan vermeerdert hij dit gevaar en is dus schadelijk in plaats van nuttig". Een vierde

spreekt van het "aantrekken" des bliksems door een afleider, en een vijfde maar wie kan een catalogus leveren van de verschillende vormen, waarin zich de menschelijke waanwijsheid hult? Iedereen, die er belang in stelt, zal zich uit zijne omgeving nog een aantal dergelijke staaltjes van zoogenaamde bedenkingen kunnen verzamelen.

Wat zal men er op antwoorden? Bewijzen aan te voeren voor het nut dat een afleider hebben *moet*, door redeneering, is, ik zeide het reeds twintig jaren geleden en herhaal het hier "onnoodig tegenover hem, die met de leer der elektriciteit vertrouwd is, ondoenlijk tegenover hen, die met dit deel der natuurkunde niet, of slechts oppervlakkig bekend zijn". Redeneeringen helpen niet in dit laatste geval, feiten alleen kunnen iets afdoen. Daarom verdient elk voorval, waarbij de goede werking van een afleider overtuigend is gebleken, te worden opgeteekend en bekend gemaakt in zoo ruimen kring als dit slechts mogelijk is, en acht ik het niet overbodig hier de aandacht te vestigen op de werking van eenen afleider hier te Haarlem in de laatste jaren, niettegenstaande het voornaamste daarvan voor korten tijd reeds in de Haarlemsche courant kortelijk is vermeld.

Voor eenige jaren zijn de drie hoogste kerktorens in deze stad van afleiders voorzien. Daartoe behoort in de eerste plaats die van de groote kerk. In elk volgend jaar werden en worden die afleiders beproefd op eene wijze, die wel niet als in *alle* opzichten afdoende kan worden beschouwd, maar die toch toereikend is om de zekerheid te geven dat er van de spits tot aan den grond een onafgebroken geleiding bestaat. Voor de geleiding in den grond verlaat men zich op de bezichtiging van de daarin aanwezige plaat en stang. Zulk eene beproevingsmethode heeft het voordeel van gemakkelijke uitvoerbaarheid, zonder meetwerktuigen voor den galvanischen stroom, die tot die beproeving wordt gebezigd, en zonder groote kennis van de eigenschappen van dien stroom bij hem, die haar verricht. In de meeste gevallen verdient ze dus aanbeveling. Een door gutta-percha geïsoleerde of anders op geschikte wijze overigens van den afleider verwijderd gehouden geleiddraad wordt daartoe met het boveinde des afleiders verbonden en tot beneden in de kerk gevoerd. Een andere geleiddraad wordt in aanraking gebracht met het onderende des afleiders. Ziet men nu dat de stroom van eenige Bunsen-elementen zonder merkbare verhindering door die geleiddraden en den afleider gaat — men herkent dit gemakkelijk, b.v. door het gloeijen van een dunnen metaaldraad, die in de

stroombaan is aangebracht, — dan wordt de toestand des afleiders voor goed verklaard.

Dat dit oordeel, weinige maanden vroeger geveld, juist was, bleek overtuigend op den 9 Sept. 1865. Toen verspreidde zich, nadat een hevig onweder boven deze stad en hare omstreken had gewoed, het gerucht, dat men den toren der groote kerk door den bliksem had zien treffen. En inderdaad, toen den instrumentmaker FUNCKLER alhier, welke de bovengenoemde afleiders had vervaardigd en geplaatst, gelast werd om na te zien of er van dit treffen ook sporen waren gebleven, vond hij de platina-spits van den afleider, die door hem zuiver in eene scherpe punt uitlopend was aangebracht, in den toestand, waarin



zij hiernevens is afgebeeld. Men ziet hier het bovineind van den roodkoperen stang, die van boven, waar hij kegelvormig toeloopt, is bedekt met een omstreeks 0,3 m.m. dikken mantel van platina. Beide metalen zijn door de elektrische ontlading een eind weegs gesmolten. Het grootste deel van het gesmolten metaal is bovenaan blijven zitten. Uit de massa daarvan kan men reeds de hevigheid der ontlading afmeten, maar duidelijker nog blijkt deze uit het feit, dat blijkbaar een ander deel der beide metalen in een toestand van heftige gloeiing is uiteengespat of althans weggedropen. Op de oppervlakte van het koper toch vertoonen zich een groot aantal op de tekening mede zichtbare

zeer kleine, min of meer half bolvormige verhevenheden, blijkbaar ontstaan door dat gloeiende koperbolletjes en enkele van platina tegen die oppervlakte zijn aangeworpen, toen zij nog heftig genoeg gloeiden om zich door smelting van de metaaldeelen, waarmede zij in aanraking kwamen, daarin vast te hechten. Iedereen, die wel eens proeven aangaande de smelting van metaaldraden door de ontlading eener leidsche flesch heeft gedaan en dus weet, welk een sterk geladene bekleede oppervlakte van aanzienlijke grootte men behoeft om een platinadraad ter dikte van een haar te doen smelten, zal zich van de hevigheid der ontlading, welke deze smeltingsverschijnselen te weeg bracht, een denkbeeld kunnen vormen. Toch was die ontlading, gelijk uit eene zorgvuldige inspectie van het kerkgebouw bleek, geheel onschadelijk daar langs nedergedaald.

De spits werd spoedig door een nieuwe vervangen, waarvan de pla-

tina omkleeding nog wat dikker werd genomen. Op den 12^{den} October l.l. werd die spits weder getroffen en weder een eind weegs afgesmolten, even als in 1865. Behoef ik er bij te zeggen: alwederom zonder dat de bliksem het minste spoor van beschadiging aan het gebouw achterliet?

Twee malen dus in de laatst verloopenen zeven jaren heeft de bliksem aan deze stad, zoo als men het zou kunnen noemen, een bezoek gebracht. Maar omdat het gemeentebestuur met loffelijke zorgvuldigheid goede maatregelen had genomen om hem te ontvangen, is zijn bezoek waarlijk slechts een beleefdheidsbezoek geweest. De sporen die hij telkens aan de spitsen des afleiders achterliet, waar hij werd ontvangen en binnengelaten, zou men, als dit de beeldspraak niet heel ver drijven was, zijn visitekaartje mogen noemen.

Bedrieg ik mij, wanneer ik zeg dat feiten als de bovenstaande het nut der afleiders op zoo sprekende wijze aantoonen dat dit in 't vervolg niet meer betwijfeld worden *kan*?

Ten overvloede vestig ik hier de aandacht op een belangrijk artikel, dat voor weinige weken in het Haarlemsch weekblad is geplaatst, waaruit blijkt, dat in het begin dezer eeuw, toen er nog geen afleider aanwezig was, dezelfde toren der groote kerk ook eens door den bliksem is getroffen geworden *en in brand gestoken*.

Ik zou, nu ik na lange jaren in dit Album weder eens over afleiders spreek, nog bij mijn eerste artikel wel het een en ander kunnen voegen, wat in dien tijd mij gebleken is aangaande de constructie daarvan. Maar beter en uitvoeriger dan dit hier mogelijk zou zijn, heb ik dit reeds gedaan in mijne aantekeningen en bijvoegselen op de Nederlandsche bewerking van een Duitsch werkje, dat voor twee jaren het licht heeft gezien. ¹

HAARLEM, November 1872.

¹ De bliksemafleiders. Naar het Hoogduitsch van Dr. Otto Buchner, door C. J. van Doorn, met toelichtingen en bijvoegselen van W. M. Logeman. Haarlem, Erven Bohn.

EEN GEVECHT TUSSCHEN EEN HYAENA EN EEN MAN.

In het engelsche tijdschrift *Nature* van 11 April 1872, vindt men het volgende verhaal, ontleend aan een Indisch dagblad.

“Vóór omtrent vijf dagen werd een troep van zes inlanders, die zich door den Mohan-pas naar Deyna begaven, door een hyaena aangevallen. Het dier liep recht op een hunner toe en vloog hem naar de keel. De arme drommel strekte zijne handen uit om zijnen aanvaller af te weren, waarop de hyaena hem daarin op verscheidene plaatsen beet, zoodat hij zijne verminkte handen niet meer tot zijne verdediging gebruiken kon. Zijne makkers hadden de vlucht genomen op nabij staande boomen. Toch gaf hij den moed niet op, en het gelukte hem den neus van de hyaena met zijne tanden te grijpen en zoo zijn vijand vast te houden. Hierdoor gaf hij aan zijne makkers, die intusschen van den eersten schrik bekomen waren, tijd om hem te hulp te komen. Deze sloegen nu het dier zoolang met stokken tot het dood was. Ik zag den ongelukkigen man in het hospitaal, waarheen hij gegaan was om zijne wonden te laten verbinden, en men toonde mij den kop van zijn vijand met de indrukzels zijner tanden aan den neus. Ik geloof dat dit bijna het eerste voorval van dien aard is dat ooit bekend is geworden, want een hyaena is in den regel een laf dier, dat geen volwassen mensch aanvalt, maar vooral aast op honden, krenge en soms ook op jonge kinderen.”

HG.

NADERE VERKLARING

IN ZAKE VAN HET ROODE GRACHTWATER TE AMSTERDAM.

De bedenkingen van den Hoogl. OUDEMANS (zie *Album der Natuur* 1872, bl. 347) zijn hoofdzakelijk gericht tegen de qualificatie van de door het mikroskoop waargenomene voorwerpen (beschreven en afgebeeld in het *Album der Natuur* 1872, bl. 258). Naardien ik daarvan alléén de verantwoordelijkheid op mij genomen heb, veroorloof ik mij, voor dit bijzonder aandeel in het onderzoek, ook alléén mijne overtuiging uittespreken. En deze is, dat ik — na kennis te hebben genomen van gemelde bedenkingen, na bovendien met de meening van den Hoogl. HARTING te zijn bekend geworden, en eindelijk, na het oordeel van den Hoogl. PRINGSHELM te hebben ingewonnen, -- in het belang der waarheid, hetwelk ik zooveel hooger schat dan een jacht naar persoonlijke rechthebbij, — erkennen moet, dat mijne diagnose der roode lichamen onjuist is geweest; waardoor van zelf de gestelde waarschijnlijkheid, dat de kleinere figuren spermatozoïden konden zijn, vervallen moet. Ik vereenig mij dus geheel met de voorstelling, dat de roode lichamen infusoriën zijn geweest, doch blijf overigens de vroeger uitgesprokene meening handhaven, dat aan het bersten dier lichamen ons grachtwater zijne roode kleur ontleende. In een volgend jaargetijde hoop ik de gelegenheid te vinden, de studie dier lichamen weder te kunnen opvatten.

Amsterdam, 11 November 1872.

D. J. COSTER.

NASCHRIFT OP HET VORIGE.

Met de bovenstaande verklaring van Dr. COSTER, waardoor de juistheid der beschouwing van Prof. OUDEMANS in de hoofdzak erkend wordt, meenen wij de kleine polemiek, waartoe het roode grachtwater te Amsterdam aanleiding heeft gegeven, als geëindigd te kunnen beschouwen.

Wij mogen thans veilig aannemen, dat de vrij rond zwemmende, grootere ronde of eironde, lichaampjes infusoriën zijn geweest, die zich met de veel kleinere algen (*Merismopedia*) gevoed hebben, en daardoor rood gekleurd zijn geworden, terwijl zij, later barstende, hun inhoud in het water verstrooiden. Die naar buiten getreden inhoud kan dan bij eenigen uit de nog slechts weinig veranderde *Merismopediaceletjes* hebben bestaan. Toch is het duidelijk dat de eigenlijke oorzaak der zonderlinge roode kleuring van het grachtwater aan het ontstaan der zoo even genoemde rood gekleurde algen moet worden toegeschreven, gelijk de heeren OUDEMANS en PLACE terecht beweerd hebben.

Welke de soort van infusoriën is geweest, die aanleiding tot dit verschil van opvatting heeft gegeven, kan ik niet beslissen, daar ik hen niet zelf gezien heb. Het komt mij echter zeer waarschijnlijk voor, dat zij behoord hebben tot de groep der *Halterinea* en wel tot het geslacht *Strombidium*. *Strombidium sulcatum* leeft, volgens CLAPARÈDE en LACBMANN (*Études sur les Infusoires*, p. 371), in zeewater, en zwemt, al om zijne as draaiende, met zoo groote snelheid, dat men het diertje moeielijk volgen kan. Meermalen zagen zij het, te midden van een snelle voortbeweging, plotseling barsten en daarbij slechts eenige kleine bolletjes achterlaten. Vermoedelijk behoort ook de door FERDINAND COHN (*Zeits. f. wiss. Zool.* XVI p. 301) met den naam van *Acarella Siro* bestempelde, desgelijks in zeewater gevonden soort, tot hetzelfde geslacht. Het is daarmede dat de door Dr. COSTER gegeven afbeeldingen het naast overeenstemmen.

Men veroorlove mij ten slotte nog een kleinen wenk. In het tegenwoordig jaargetijde zoude het zoeken naar het bedoelde infusiediartje in het Y-water zeer waarschijnlijk vergeefsch zijn. Maar wanneer het warme jaargetijde weder ingetreden is, dan zal het zich ongetwijfeld weder vertoonen. Dan zal men derhalve gelegenheid hebben er nauwkeuriger kennis mede te maken en de soort te bepalen. Maar tevens zal men, op de reeds voorlang door EHRENBURG gebezigde wijze, het diertje met karmijn kunnen voederen, door het te laten rondzwemmen in een waterdruppel, waarbij men een weinig van deze kleurstof in zeer fijn verdeelden toestand gevoegd heeft. Ik acht het zeer waarschijnlijk dat het dan eene sprekende gelijkenis zal vertoonen met de *corpora delicti* van het Amsterdamsche grachtwater.

BIJDRAGE TOT DE GESCHIEDENIS DER HAGELTHEORIËN.

DOOR

Dr. S. R. J. VAN SCHEVICHAVEN.

(Vervolg van blz. 13.)

In 1844 verscheen de inauguraal-dissertatie van DR. WILHELM SCHWAAB, die de zaak grondig behandelde en eene theorie leverde, welke geruimen tijd als de alleen juiste is aangemerkt. Wij zijn daarom verplicht haar ietwat uitvoerig te vermelden. SCHWAAB vat de zaak aldus op.

De opstijgende luchtstroom, die veel waterdamp met zich voert, zal, als hij eenigen tijd aanhoudt, eene drukkende hitte veroorzaken, en de lucht, een slechte warmtegeleider als zij is, geheel verzadigen. Dit geschiedt vooral bij steeds helderen hemel. Is de bovenlucht verzadigd, dan ontstaan er, bij steeds voortgaanden toevoer van damp, wolken. Hierdoor komt warmte vrij, die het onaangename gevoel veroorzaakt, dat de mensch, gedurende de vorming eener onweersbui, ondervindt. SCHWAAB verdedigt nu de stelling: er kan bij een onweer geen hagel ontstaan, als niet een koude luchtstroom in de onweerswolken indringt. Dit indringen kan geschieden: 1° door het inzinken van koude luchtlagen uit het bovengedeelte der atmosfeer; 2° door een ijskouden luchtstroom, die uit noordelijke streken komt aanstormen, en reeds vóór de vorming der onweersbui zijne richting naar dit punt verkregen had. Deze luchtstroom kan: hetzij zich boven de bui uitbreiden, en daarin later neerzinken, of door de wolk heenbreken, of eindelijk onder de wolk dóórstromen, vooral als zijne richting reeds eenigszins geneigd was ten opzichte van den horizon.

Wanneer de bovenste luchtlagen, of de luchtstroom, die zich boven de onweerswolk heeft uitgebreid, *omlaay zinkt*, ontstaat *er* in die wolk

afkoeling en neerslag. De noodzakelijkheid van het steeds dieper en dieper zinken der koude luchtlagen wordt afgeleid uit de snelle verdichting van waterdamp, die ook luchtbewegingen, wervelwinden en winden in alle richtingen doet ontstaan. Vandaar de luchtstroomen, die vele waarnemers uit de wolken zagen te voorschijn treden; ook verklaren zij het feit, dat de wind, gedurende eene hagelbui, geen oogenblik dezelfde richting behoudt.

De wijze, waarop SCHWAAB de koude verklaart, die tot bevroering noodig is, is zeer vernuftig gevonden. De neerslag, in de onweerswolk ontstaan, zal naar beneden vallen en in die warmere lagen zoolang verdampen, tot deze verzadigd zijn. Is dit punt bereikt, dan zetten zich de nevelblaasjes op de droppels neer, of meer droppels verbinden zich. Op hunne beurt zullen zij in lagere luchtlagen verdampen en deze verzadigen. Zoo verkrijgt men, van boven naar beneden gaande, steeds nieuwe verdamping, en, door den aanhoudenden toevoer van koude luchtmassa's, nieuwen neerslag. Deze koude en de koude, die ontstaat door het absorbeeren van eene groote hoeveelheid warmte, doet eindelijk den neerslag bevroeren en vormt zoo vlokkig ijs, kleinere en grotere ijsstukken (Graupeln), die door den luchtstroom en door andere nieuw ontstane stroomen worden rond gedreven, waarbij zij zich tegen elkaâr aanzetten. Door de aldus ontstane winden komt er steeds nieuwe koude lucht aan, die nieuwen neerslag geeft op de sneeuwvlokken en "Graupeln"; deze befrist, en zóó ontstaat de losse inwendige, en de volgende schaalachtige vaste structuur der grootere hagelkorrels, die wij bij vele hagelbuien kunnen waarnemen. Ook kunnen verscheidene "Graupeln" aan elkaâr vriezen en groote hagelsteen vormen.

Wanneer de koude luchtstroom *onder* de onweerswolk *dóór stroomt*, dan vermengen zich de aanrakingsvlakken. Er ontstaan regendroppels, die in den kouden luchtstroom daaronder bevroeren, en, óf als hagelkorrels, die geheel doorschijnend zijn, naar omlaag vallen, óf voor hunne aankomst op aarde weder gesmolten zijn. De koude lucht daalt steeds en drijft de warme voor zich uit, zoodat de bergbewoner de koude lucht vroeger gevoelt dan de dalbewoner. Dit is mede de oorzaak van de drukkende warmte, die een onweér voorafgaat, en van de afkoeling, die er gewoonlijk op volgt.

Dringt de koude luchtstroom *in* de onweerswolk, dan wordt er van de met waterdamp verzadigde lucht een deel naar boven gedrongen en daar afgekoeld. Vervolgens zinken deze luchtlagen weer in den kou-

den luchtstroom, waardoor sneeuwvlokken en "Graupeln" ontstaan, die zich aan elkaar zetten, dieper inzinken, bezet worden met den neerslag die in den kouden luchtstroom zelf, door vermenging met de warme, vochtige lucht ontstaan is, met den luchtstroom worden medegevoerd, steeds meer met ijs bezet worden, steeds dieper inzinken, en eindelijk in de warme, nog zeer vochtige luchtlagen aankomen. De hagelkorrels kunnen nu niet smelten; de op hen neerslaande waterdeeltjes zullen daarentegen door hunne koude bevrozen, en zóó tot hunne uitbreiding bijdragen.

Ziedaar de bekende theorie van SCHWAAB. Men gevoelt soms lust te vragen: "hebt gij dat alles zelf gezien"; zoo nauwkeurig weet hij alles te beschrijven en van alles rekenschap te geven!

De kritiekste punten in zijne theorie zijn het inzinken van de koude in de warme luchtlagen, wegens snelle verdichting van waterdamp, en de vrijwordende warmte. Ofschoon beide punten niet dan in het voorbijgaan door SCHWAAB behandeld worden, maken zij toch de hoofdpunten uit zijner theorie. Hij had althans moeten trachten deze punten tot klaarheid te brengen, vóór hij zijn stuk verder uitwerkte. Van het eerste punt: "die Verminderung des Rauminhaltes" maakt hij zelfs gebruik om het in voortgaande beweging komen der neerzinkende luchtlagen te verklaren, en hieraan schrijft hij het verschijnsel toe, dat de hagelbuien gewoonlijk in de lengte zijn uitgestrekt. Plaatselijke omstandigheden hebben volgens SCHWAAB zulk een grooten invloed, dat men den hagel als een lokaal verschijnsel mag beschouwen. De omstandigheid, dat men bij zware buien, die zich ver in de lengte uitstrekken, twee evenwijdige hagelzoomen of strepen heeft waargenomen, verklaart hij voor ieder speciaal geval uit de plaatselijke gesteldheid van den bodem. Het draaien der korrels om eene as, en het geruisch, dat men bij vele buien heeft waargenomen, worden mede door hem besproken; met een enkel woord spreekt hij ook over de gedaante der hagelkorrels.

KAEMTZ heeft in zijne Meteorologie eene theorie medegedeeld, die nevens die van SCHWAAB moet gesteld worden. Bij elke hagelbui heeft hij twee wolkenlagen waargenomen, waarvan de bovenste uit cirri ¹,

¹ De cirri hebben het voorkomen van losse vezels, waarvan het geheel gelijkt nu eens op een penseel (windveeren), dan op gekroeste haren (schaapjeswolken), dan weder op een los samenhangend net.

(KAEMTZ).

de benedenste uit cumuli ¹, bestaan. Het ontstaan der cirri schrijft hij toe aan een *zuiden* wind, op grond van het dalen des barometers. Terwijl de bodem zeer sterk verwarmd wordt, neemt de temperatuur, naar boven toe, snel af, ten gevolge van het niet vermengen der luchtlagen. Als de cirruslaag dichter wordt, daalt zij naar beneden en ontmoet de cumuluslaag, die snel toeneemt, wegens de met zeer veel waterdamp verzadigde opstijgende luchtstroomen. Soms tijds lossen die wolken zich op, soms tijds doen zij waterdamp neerslaan en geven zoo aanleiding tot onweersbuien. Soms ook komt een noorden wind den zuiden wind bestrijden, hetgeen blijkt uit het stijgen van den barometer; dan ontstaat er hagel. Waar die winden elkaâr ontmoeten, heeft er eene groote condensatie van waterdamp plaats, en er ontstaan wolken, waarin men niet zelden spiraalvormige bewegingen heeft opgemerkt. Wordt de boven- of de benedenwind plotseling versterkt, dan storten zich wervelwinden van beneden naar boven in de sneeuwachtige massa, die in de cirri door de koude der bovenlucht gevormd is, en vervormen de sneeuwvlokken tot hagelkorrels, die horizontaal door den wind worden voortbewogen tot zij den grond bereiken. Er komt dan genoeg elektriciteit vrij om een bliksemstraal te doen ontstaan, maar meestal zijn de gresils reeds op aarde gevallen, vóór men den donder hoort. Nieuwe rukwinden (rafales) doen volumineuse hagelkorrels ontstaan, die maar gedurende weinige seconden vallen, en telkens door een bliksemstraal worden voorafgegaan. Vallen nu de korrels óf door een luchtlag, die geene wolken of geene zware wolken bezit, óf door eene laag, die van dikke wolken voorzien is, óf bij afwisseling door onderscheidene lagen, dan kan men alle mogelijke hagelkorrels verkrijgen, wat vorm en structuur betreft.

KAEMTZ verdient grooten lof voor zijne nauwkeurige en talrijke waarnemingen; hij weet ze allen in overeenstemming te brengen met zijne theorie, en de verschijnselen, die hij niet bespreekt, pleiten niet tegen hem.

Het onderscheid tusschen deze theorie en die van SCHWAAB springt in het oog. De beginsels der hagelkorrels ontstaan bij K. door de koude der bovenlucht, die eerst de waterdampen, door een *zuiden wind*

¹ De cumuli hebben dikwijls de gedaante van een halven bol, rustende op een horizontale basis. Soms stapelen zich deze halve bollen op elkander en vormen dan dikke wolken aan den horizon, die gelijken op sneeuwbergen, welke men uit de verte ziet.

aangebracht, condenseert; bij S. is de condensatie een gevolg van een kouden *noorden wind*. De snelle afneming van temperatuur is volgens K. de voorname voorwaarde bij de hagelvorming. Toch is het verschil zoo groot niet als het schijnt, want de door hem aangenomen zuiden wind staat met zijne theorie niet in rechtstreeksch verband, en het eenige argument, dat hij daarvoor bijbrengt, is elders door hem zelf weerlegd, als hij zegt: “de barometer geeft ons de verandering in de atmosfeer aan van de aarde af, tot boven toe, maar noodzakelijk moet de barometer dalen op verwarmde plaatsen en stijgen daar waar de temperatuur niet veranderd is.” Bij K. daalt altijd de koude bovenlucht in de verzadigde lagere luchtlagen, ten gevolge van wervelwinden, die op de bekende wijze ontstaan; bij S. *kan* dit *somtijds* geschieden, ten gevolge van de snelle verdichting van waterdamp. Wie hier gelijk heeft zal moeten worden uitgemaakt langs den weg, dien men in den laatsten tijd is ingeslagen; wij zullen dien spoedig leeren kennen. Ongetwijfeld kan KAEMTZ zich op meer waarnemingen beroepen dan SCHWAAB.

DE LA RIVE heeft in zijne “*théorie de l'électricité*” ook het hagelverschijnsel besproken. Zijne ideeën over den invloed der elektriciteit op het verschijnsel bespraken wij vroeger reeds. Voor het overige sluit hij zich bijna geheel bij KAEMTZ aan, maar spreekt toch van: “*la théorie, dont nous venons de parler*” als van een eigen theorie. In dit opzicht geeft DE LA RIVE ons weinig. Wij zullen echter spoedig zien, dat hij een nieuw, vruchtbaar denkbeeld heeft ingevoerd, dat zich anderen later hebben toegeëigend.

Ook DUFOUR heeft dit gedeelte der theorie met een enkel woord besproken; hij is mede van oordeel, dat het verschijnsel alleen ontstaat door enorme luchtmassa's, die van uit de bovenlucht naar omhoog komen. Er heeft eene buitengewone beweging plaats, die de geheele atmosfeer als het ware ten onderst boven keert. Hij brengt daarvoor onderscheiden bewijzen bij, en voert onder anderen aan, dat er soms zulke hevige winden bij eene hagelbui kunnen optreden, dat zware boomtakken gedurende langen tijd in de lucht zwevende kunnen blijven. Eene nadere verklaring van die heftige beweging geeft hij echter niet.

In 1862 kwam Prof. FR. MOHR met zijn stuk voor den dag, en riep aan allen, die zich met het vraagstuk der hagelvorming bezig hielden, toe: “*Εύρηκα*: ich hab's gefunden.” Zijn stuk heeft de verdienste van

keurig gestileerd en zeer volledig te zijn. MOHR is echter ten eenenmale onbekend met de litteratuur van het onderwerp. "Niemand heeft vóór mij deze zaken verklaard" roept hij telkens uit, en toch geeft hij niets nieuws hoegenaamd. In zijne berekeningen maakt hij de meest grove fouten, en bijna vergeten meeningen brengt hij weer ter sprake. Ik zal mijne lezers daarom niet lastig vallen met zijne geheele theorie hier weer te geven; het volgende zij voldoende.

De koude, die tot het bevrozen noodig is, vindt ook MOHR in de bovenlucht. Komt nu de warme, met waterdamp verzadigde opstijgende lucht in eene voldoende koude luchtlaag, dan condenseert de damp en neemt een veel kleiner volumen in dan vroeger. In het door hem bijgebrachte voorbeeld wordt het volumen, bij den gewonen barometerstand en bij 0°, 182323 en, bij 20°, 58224 maal kleiner, dan het vroegere volume, en deze getallen moeten verdubbeld worden, als de barometerstand maar de helft bedraagt. Hierdoor ontstaat een luchtledig, dat aangevuld wordt door koude luchtlagen *van boven*. Door deze bewegingen ontstaan hevige winden, die een trechtersvormigen wervelwind zullen vormen, waarin zich ijskoude lucht naast nog vloeibaar water zal bevinden. De groote stukken ijs, die soms op aarde neervallen, worden in dien wervel gevormd. Het onweer is een gevolg van de wrijving, die de invallende koude lucht uitoefent. De hagelbui verschilt van de onweersbui alleen in het optreden van heviger uitingen der zelfde verschijnselen.

De meeste onweersbuien schijnen bij ons uit het Zuiden en Zuid-Westen te komen. Dit komt, omdat de schaduw der wolk afkoeling en dus ruimtevermindering veroorzaakt, waardoor de bui steeds de richting der schaduw volgt.

Mij dunkt, men zal inzien, dat MOHR's theorie geen enkel nieuw denkbeeld bevat. Ik druk hier vooral op, omdat MOHR gedurende verscheidene jaren als de eenige autoriteit op dit gebied heeft gegolden. Zelfs in MÜLLER POUILLET's leerboek is er bijna alleen van MOHR sprake; alleen in de laatste uitgave wordt er eene bedenking in het midden gebracht. VOLNEY, SCHWAAB, KAEMTZ en OERSTED hadden reeds voor lang gezegd, wat MOHR als zijne ideeën opdischt.

De hoeksteen van zijne theorie is de ruimtevermindering, die de condensatie van waterdamp veroorzaakt. Reeds IDELER maakte in 1833 de opmerking, dat de ruimte, die de gecondenseerde waterdampen te voren innemen, niet ledig is, wat de atmosferische lucht betreft. DR.

KRÖNIG te Berlijn heeft uitgecijferd, dat de boven opgegeven getallen in MOHR'S voorbeeld niet meer of minder dan 362000 maal bij 0^0 , en 113000 maal bij 20^0 te groot zijn genomen, en aangetoond, dat MOHR de meest eenvoudige physische wetten als niet bestaande aanneemt. De ruimte-vermindering kan hoogstens plaats hebben in verhouding van 20 tot 21. Neemt men nu echter daarbij in aanmerking, dat er warmte vrij komt bij de condensatie, dan heeft er geene vermindering maar wel vermeerdering van volumen plaats.

REIJE komt tot hetzelfde resultaat als KRÖNIG; hij toont aan, dat de ruimte-vermeerdering vijfmaal grooter is dan de ruimte-vermindering. Ook JOH. MÜLLER wijst op de uitzetting der lucht ten gevolge van de vrijkomende warmte, en vraagt waarom in eene ledige ruimte de lucht van boven, en niet ook van onder en van de zijden zal binnendringen?

MOHR was er de man niet naar, om te erkennen, dat hij zich vergist had. Al die formules en getallen, zegt hij, bewijzen niets. Bij hagelbuien daalt de barometer; dit kan niet plaats hebben, als er ruimte-vermeerdering optrad ¹. Wat de vrijwordende warmte aanbelangt, deze verwarmt de koude lucht, waarvan zulk eene ontzettende massa voorhanden is. Aan MÜLLER geeft hij ten antwoord, dat de bovenlucht in de ledige ruimte stort, omdat die zooveel zwaarder is dan de lucht, onder of op zijde van die ruimte gelegen. "Maar," zegt onze Professor, "als men er bezwaar tegen heeft, dan geef ik de vrijheid de laatste bladzijde van mijn stuk te schrappen." Deze nu behandelt juist de "ungeheure Raumverminderung." Toch beweert hij, "meine Theorie steht noch unangetastet da!" En mocht iemand meenen, dat hij met die bladzijde zijne geheele theorie heeft opgegeven, geen nood! We krijgen aanstonds eene nieuwe theorie, die bewezen wordt met een verhaal van ANDERSEN.

MOHR is in één opzicht in bescherming genomen door DR. BERGER, een geenszins te versmaden bondgenoot. Deze beweert, dat de lucht, die de warmte zoo slecht geleidt, zich niet op denzelfden oogenblik kan uitzetten, als waarop de condensatie plaats heeft. REIJE heeft daartegen aangevoerd, dat de condensatie niet plaats kan hebben, tenzij aan den damp warmte ontnomen worde; die warmte kan nergens anders blijven, dan overgaan op de omringende lucht. Het eerste

¹ Ook uit dezen schuilhoek echter heeft REIJE MOHR verjaagd.

gedeelte van REIJE'S stelling toegevende, neemt BERGER het tweede gedeelte niet aan. BERGER'S hageltheorie hangt nauw samen met zijne neveltheorie, die wij niet uitvoerig uiteen mogen zetten. Hij toont door proeven aan, dat er tot nevelvorming lucht noodig is. Nu is er bij nevel altijd een opstijgende en een neerdalende luchtstroom; de eerste is natuurlijk de warme, de tweede de koudere. Er zullen nu deeltjes van den kouden stroom in den warmen "hinüberwirbeln," dáár condensatie te weeg brengen van de nevellichaampjes, die daarin door de afkoeling der hoogere luchtlagen ontstaan zijn. Er zal eene ruimte-vermindering plaats hebben, enz. enz. Wanneer het temperatuurverschil der beide stroomen groot en de condensatie dus sterk is, dan zullen er plasregens en hagelval ontstaan. De vrijwordende warmte wordt aanstonds ¹ gebruikt tot de vorming van nieuwe nevellichaampjes. Gaan de eenmaal gevormde hagelkorrels bij afwisseling van den eenen stroom in den anderen over, dan smelten en bevrozen zij telkens op nieuw, waardoor de samengestelde hagelsteen en de bekende lagen ontstaan.

Is er nu onder al deze theoriën, waarde lezer, ééne enkele, die u volkomen bevredigt? Als het u gaat als mij, dan luidt uw antwoord op die vraag ontkennend. Dit gevoel van onbevredigdheid is zeer verklaarbaar, en de oorzaken daarvan niet ver te zoeken. Vooreerst kan uit den aard der zaak geen enkel argument, voor de eene of andere theorie bijgebracht, zóó klemmend zijn, dat het geen tegenspraak duldt. Verder zijn de wetten, die de meteorologie ons leert, nog zóó gering in aantal, dat zij ons bij de verklaring van andere verschijnselen niet kunnen helpen. Daarom ook maken de bedenkingen, die tegen de verschillende beschouwingen worden ingebracht, dikwijls zoo weinig indruk. De bewijskracht van een argument hangt soms geheel van de individuen af. En toch, wij zouden zoo gaarne hier eenige zekerheid hebben, al ware het maar van één enkel feit; wisten wij b. v. zeker, dat er geen hagelsteen gevormd worden, wanneer er niet een werwelwind aanwezig is, die om eene horizontale as draait, dan hadden we een punt van uitgang, waaraan wij onze verdere redeneeringen zouden kunnen vastknoopen. Juist omdat alle theoriën zoo geheel in

¹ Zoodat er dus geen gelegenheid is voor de lucht om zich te verwarmen, en dien tengevolge uit te zetten.

de lucht hangen, bevredigen ze ons zoo weinig. Doch hoe zullen wij zulk eene zekerheid verkrijgen? Proefnemingen kunnen niet veel helpen. VETTIN heeft een glazen kastje met tabaksrook gevuld, en den bodem op de eene plaats verwarmd, op de andere afgekoeld; hij zag daarbij verscheidene wervels ontstaan. BERGER maakt de wervelvorming duidelijk, door een fleschje met koffie te verwarmen. Doch hoe belangrijk ook de resultaten van beider proefnemingen zijn, zoo vind ik een kistje met tabaksrook en een fleschje met koffie zaken, die moeilijk te vergelijken zijn met de atmosfeer onzer aarde.

In den laatsten tijd heeft men een weg ingeslagen, die mijns inziens stellig tot goede resultaten leiden zal. Men heeft veel te lang gewacht met de boden, die de hagelvorming hebben bijgewoond, de hagelsteenen zelve, nauwkeurig te ondervragen, hetgeen des te meer te verwonderen is, omdat zij reeds vroeger aan de weinigen, die hen nauwkeurig ondervraagden, zooveel belangrijks hadden medegedeeld.

De hagelsteenen, die door DELCROS onderzocht zijn, hadden allen eene bolvormige-pyramidale gedaante. De top wijst op een kern met concentrische lagen; het daarop volgende gedeelte is straalvormig en wordt afgesloten door een paar concentrische lagen, terwijl de oppervlakte met zeer kleine pyramiden en punten onregelmatig is bezet. Hij meent, dat die steenen ontstaan zijn door het uiteenspringen van grootere stukken ijs, welke meening bevestigd werd door het vinden van een hagelsteen, waarvan men de afbeelding in den jaargang 1853 van ons Album vinden kan. MUNCKE merkt op, dat het moeilijk is zich voor te stellen, hoe dat uit elkander springen kan plaats hebben. De jongste onderzoekingen hebben ons echter geleerd, dat de mogelijkheid daarvan althans moet worden toegegeven. KAEMTZ beweert, dat alle pyramidale steenen er uitzien, alsof zich de doorschijnende massa om den bolronden sneeuw kern, die zich in het midden bevindt, heeft neergelegd.

De pyramidale vorm wordt door SCHWAAB aldus verklaard. De hagelkorrels moeten bij hare voortbeweging, behalve de lucht, ook nog den waterdamp verdringen. Natuurlijk slaat die daarbij meer op het onderste deel van den hagelsteen, die hem van zijne plaats wil dringen, neer, dan op het tegenovergestelde bovenste gedeelte; van daar dat het onderste grensvlak een bolvormig oppervlak vormt. Bij den snellen val zal een gedeelte van den waterdamp, wegens de ledige ruimte, die daar ontstaat waar zich de hagelsteen een oogenblik vroeger be-

vond, zijdelings zich naar boven begeven, en zóó langs het ijs wrijven, hetgeen zeer bevorderlijk is voor het vormen van de spitse punt. ¹ Hij gelooft, dat men bij grootere hagelsteenen inzonderheid letten moet op het aan elkaar groeien der sneeuwvlokken en "Graupeln", gedurende de voortbeweging en den val, waarbij hun nog los samenstel doortrokken wordt met waterdamp, die befrist en de vaste, radiale structuur der hagelsteenen bewerkt. ²

Ofschoon SCHWAAB en v. BUCH meenen te mogen aannemen, dat de hagelsteenen nooit volkomen doorschijnend, maar steeds melkachtig en dof zijn, zoo wordt er toch ook gesproken van steenen, die den vorm hebben van planoconvexe linsen, met een kern in het midden, die soms zóó doorschijnend zijn, dat zij, als men er door naar een voorwerp ziet, dit vergrooten zonder afwijking van den vorm. PÉRON spreekt nog van langwerpige steenen, die eene onregelmatige prismatische gedaante hebben; ADANSON van zesvlakkige, zeer stompe pyramiden.

De eerste, die ons een tal van *nauwkeurige* waarnemingen heeft gegeven, is Prof. HARTING. In het midden van de hagelkorrel heeft hij altijd een witte, ondoorschijnende kern waargenomen, die bestaat uit ijskristallen welke met luchtblaasjes gemengd zijn, en eene doorsnede heeft van 1 -- 2^{mm}. Daarop volgt eene dichtere, glasachtige ijsmassa, die tegen het licht doorschijnend, bij opvallend licht grijsachtig is. Dit gedeelte bestaat uit lagen, waarvan de meeste de kern niet geheel omgeven en samengesteld zijn uit ronde en afgeplatte bolletjes; die lagen zijn $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ ^{mm}. dik. Tusschen die bolletjes merkt men vele luchtbelletjes op; lagen met vele luchtbelletjes wisselen af met andere, die er maar weinig vertoonen. Aan den buitenkant bevindt zich een laag, die in maaksel overeenkomt met de kern, talrijke luchtbelletjes bevat en soms uit twee of drie afwisselend doorschijnende en ondoorschijnende lagen bestaat; deze buitenste laag ontbreekt soms geheel.

In den jongsten tijd heeft REINSCH eene mededeeling gedaan, die zeker alle opmerkzaamheid verdient. Hij onderzocht onder het mikroskoop verscheidene hagelkorrels, den 8sten Juni 1869 te Zweibrücken gevallen, en bevond, dat alle korrels samengesteld waren uit even groote bolletjes, die eene doorsnede hadden van 0,0544 tot 0,0724^{mm}.

¹ DELCROS nam waar, dat deze steenen bij hun val altijd de punt naar boven hadden gekeerd.

² Deze voorstelling herinnert ons aan ANAXIMENES' meening. Zie boven.

terwijl de korrels, die bijna bolrond waren en een concentrische structuur vertoonden, eene doorsnede hadden van 10 tot 12^{mm}. Binnen in ieder bolletje bevond zich een bolvormig luchtblaasje dat een doorsnede had van 0,0088^{mm}. Op den oogenblik op welken de wand, die de lucht insloot, barstte, zag REINSCH het volumen van dit luchtblaasje 52 maal grooter worden, waaruit hij besluit, dat zulk een blaasje vroeger bestaan heeft onder eene drukking, die 52 maal grooter is dan de drukking van de atmosfeer. Door de formule van GAY-LUSSAC vindt men nu gemakkelijk, dat voor zulk eene drukking eene koude noodig is van 214^o, hetgeen bij het ontstaan van den hagel niet waarschijnlijk mag genoemd worden. ¹

Nog moet ik vermelden, dat men in de hagelsteen en ook onbevoren water, zand, zwavelkies, ammoniak en organische lichamen heeft aangetroffen.

DUFOUR heeft, om het feit der bevroering te bestudeeren, getracht kunstmatig hagelkorrels te maken. Hij vulde daartoe een glazen bak met zoete amandelolie, vermengd met chloroform, zoodat de vloeistof hetzelfde soortelijk gewicht had als water. Wanneer men hierin, door middel van een pipetje op verschillende plaatsen grootere en kleinere hoeveelheden water brengt, dan blijft dit in de omringende vloeistof zweven en neemt den vorm van bolletjes aan. Als men nu den geheelen toestel in een koudmakend mengsel plaatst, dan kan men den inhoud van het bakje tot 20^o onder nul afkoelen, zonder dat alle bolletjes bevroeren; de kleine bieden den meesten weerstand. Men kan de niet bevroeren bolletjes aanstonds doen bevroeren door ze met een stukje ijs aan te raken. De stroom van een inductie-machine van RUHMKORFF doet de bevroering meestal optreden, de ontlading van een leidsche flesch zelden. Ook de aanraking met een ander lichaam dan ijs, maakt de bolletjes niet altijd vast. Met gesmolten zwavel in eene oplossing van chloorzink verkreeg hij eene afkoeling van 65^o, met naphthaline in water eene van 24^o onder het vriespunt dezer stoffen, zonder vastwording. Wanneer men de niet bevroeren bolletjes in aanraking brengt

¹ Men behoort eerst de nadere bevestiging van deze waarnemingen af te wachten, voordat men naar eene waarschijnlijke verklaring omziet. Intusschen kan het zijn nut hebben, te herinneren aan de proeven van MEISENS, die bewijzen, dat een kogel, die met eene matige snelheid zich eerst in de lucht en dan in water beweegt, eene hoeveelheid lucht in het water medebrengt, minstens honderdmaal grooter dan zijn volumen.

met de vaste, dan zal, wanneer de temperatuur zeer laag is (b. v. 20° onder nul), het vloeibare bolletje aan het reeds bevroren vast vriezen. Is de temperatuur niet ver onder nul (b. v. -2°), dan begeeft het vloeibare bolletje zich om het andere heen en bevriest onder de hand; het vormt dan een laag over den vasten bol. Wanneer eerst twee bolletjes aan elkaar zijn gevoren, dan kunnen andere vloeibare bolletjes zich over deze heen begeven, en zoo agglomeraties doen ontstaan met allerlei verhevenheden en uitsteeksels; het zijn dan stervormige figuren. DUFOUR merkte op, dat er tusschen de gevormde lagen altijd een weinig onbevroren vloeistof bleef zitten, en dat het doorvoeren van lucht weinig invloed op de vastwording had.

Na DUFOUR is het vooral BERGER geweest, die het feit der bevrizing besproken heeft. De wijze waarop hij de hagelhorrels maakt, verschilt van die van DUFOUR. Hij spuit water op een vel watten en verkrijgt zoo waterbolletjes van alle grootte. Als hij deze sterk afkoelde, verkreeg hij soms holle sferoïden. Hij kon ze ver beneden 0° afkoelen en kleine sferoïden uren lang aan de grootste koude blootstellen, zonder dat ze bevroren. Hij verkreeg ook sferoïden, die alleen oppervlakkig bevroren waren en volkomen geleken op de hagelsteen der derde soort, die door ARAGO voor bevroren regendroppels werden gehouden. Voordat deze bolletjes geheel bevroren zijn, ontstaat er soms eene dunne draadvormige ijsnaald dwars door den bol. BERGER vond in zijne kunstmatige hagelsteen kernen, ringen, enz., geheel overeenkomende met die, welke bij natuurlijke hagelsteen worden aange troffen. ¹ De beweging bevordert het bevrizen wel, maar doet het niet direct optreden.

Grootere sferoïden verkreeg BERGER door een porseleinen schaal tje met lampzwart te bedekken en den bol met lycopodiumpoeder te bestrooien. De ingedompelde thermometer daalde voor het bevrizen nooit verder dan 0° , in eene omgeving van -14° tot -16° C. en lager. Bij eene omgeving van -5° tot -10° , werden de bollen afgekoeld van -1° tot -5° , voordat het bevrizen plaats had. De temperatuur, waarbij de proef begon, was onverschillig, mits boven nul graden. Als het lycopodiumpoeder of het lampzwart ergens door het water werd nat gemaakt, bestond er meer neiging tot bevrizen. Als de bevrizing

¹ Bij deze gelegenheid merkt BERGER op, dat men zulke kernen en ringen (of lagen) ook wel bij ijskegels waarneemt.

plaats had, steeg de temperatuur soms langzaam, maar meestal zeer snel, tot nul graden, en het eerst onregelmatig verspreide lycopodium-poeder rangschikte zich in schoone figuren. Neemt men den thermometer uit den bol, dan vindt men hem bezet met uitsteeksels van onregelmatige gedaante en verschillende grootte; soms is hij omgeven met een stralenkrans van ijs, soms met een dikken ronden ring van buitengewone klaarheid en schoonheid. De druppel zelf is hol en met sierlijke figuren aan de oppervlakte bezet. Eene beweging, die op alle deelen der massa gelijkmatig werkt, het blazen, het indompelen van, of zacht omroeren met stompe ijzeren of glazen staven van eene temperatuur boven nul graden, oefent geen bijzonderen invloed uit op het vastworden. De genoemde staven hadden meer invloed, wanneer zij een temperatuur hadden beneden 0° , en daarbij puntig of spits waren.

Beide geleerden nemen nu aan, dat het water, waaruit de hagelkorrels ontstaan, beneden nul graden *moet*, of althans *kan* afgekoeld zijn. DE LA RIVE had vroeger reeds hetzelfde beweerd. BARRAL en BIXIO hadden op hunne luchtreis een wolk ontmoet, waarin deze afkoeling zich voordeed. FR. VOGEL uit Frankfort a/M. en C. NÖLLNER uit Hamburg hebben, onafhankelijk van elkander, in 1849 den vorm der hagelkorrels uit dit verschijnsel afgeleid. In de leerboeken wordt aan hen de prioriteit van dit denkbeeld toegekend; uit het bovenstaande blijkt, dat men dan DE LA RIVE te kort doet.¹ Het is verder bekend, dat men des winters, bij eene temperatuur onder nul graden, dikwijls een natten nevel heeft waargenomen. Het verschijnsel, dat de Duitschers "Rauh frost" noemen, is mede niet zeldzaam. Er valt dan een werkelijke regen bij eene temperatuur ver onder nul graden. De vloeistof wordt echter oogenblikkelijk vast, zoodra zij met een vast lichaam in aanraking komt, en bedekt zoo de boomen en andere lichamen met een dikke, doorschijnende ijskorst, die soms zóó zwaar kan worden, dat dikke takken breken. Uit zulk een Rauh frost aan de Moezel heeft men opge maakt, dat de neveldeeltjes wel eens 25° R. onder nul graden kunnen zijn afgekoeld.

De verschillende waarnemers hebben nu direct hunne waarnemingen dienstbaar gemaakt aan de verklaring van de hagelvorming. VOGEL en NÖLLNER beweren, dat de blaasjesdamp, die de wolken vormt, kan afgekoeld worden onder nul graden, zonder te bevrozen. Vallen uit

¹ Het spreekt van zelf, dat MOHR dit denkbeeld als het zijne doet voorkomen.

een hogere wolk Graupeln hieronder, dan slaat *water* daarop neer, en dit wordt aanstonds vast; wegens de lage temperatuur ontstaat er op die wijze eene groote massa ijs.

DUFOUR meent, dat de zichtbare waterdamp bestaat uit soliede bolletjes en niet, zooals HALLEY en DE SAUSSURE aannamen, uit blaasjes. Deze bolletjes drijven in een middenstof (lucht), die hen van alle zijden omringt, en onder deze omstandigheden kan er zeer gemakkelijk eene afkoeling onder 0° plaats hebben. Hij stelt zich de zaak nu zóó voor, dat koude luchtstroomen andere verzadigde ontmoeten zullen, dat in bijzondere, niet nader te bepalen gevallen de waterbolletjes onder nul graden worden afgekoeld en toch vloeibaar blijven zullen, en dat ze door de hevige beweging in de atmosfeer zullen blijven zweven. Waarschijnlijk zijn er ook sneeuwvlokjes onder, die met de eerst bevroren zeer kleine bolletjes de kernen der hagelsteen en zullen vormen. De in beweging zijnde lucht brengt de reeds bevroren deelen bij elkander en vermengt ze met andere, die nog niet bevroren zijn en wier afmetingen zonder twijfel zeer verschillen.

Wanneer de waterbolletjes beneden nul graden vloeibaar zijn geweest, dan moet men in hunne agglomeraties de afzonderlijke bolletjes met het bloote oog of met het mikroskoop kunnen waarnemen, en tusschen de lagen der korrels de aanwezigheid van lucht kunnen constateeren. Dat die lucht werkelijk aanwezig is in de korrels, is, volgens DUFOUR, die de waarnemingen van HARTING niet schijnt te kennen, direct waargenomen door KAEMTZ, WALLER, e. a. die sommige hagelsteen en vonden, waarin het volumen lucht dat van het ijs overtrof. Het wordt ook bewezen, door de omstandigheid, dat de hagelkorrels minder zwaar zijn dan men uit het volumen zou opmaken, dat zij soms minder snel vallen dan men verwachten zou, en betrekkelijk weinig pijn veroorzaken, wanneer men het ongeluk heeft zich in een hagelbui te bevinden.

De aanleidende oorzaak van het bevroren der eerste bolletjes, kan, volgens DUFOUR, gelegen zijn in elektrische ontladingen, in het overgaan der elektriciteit van het bolletje zelf (waarbij hij echter alleen aan eene zuiver mechanische werking wil gedacht hebben), of in sneeuwvlokjes, die, binnen in het bolletje dringende, de sneeuwkernel en vormen. Blijkens de aardse lichamen (strootjes, enz.), die men soms in de hagelsteen en gevonden heeft, kunnen ook deze de aanleiding tot het bevroren zijn.

Is de temperatuur ver beneden nul graden, dan bevroren de andere

waterbolletjes, die tegen de eerst ontstane stooten, ieder voor zich, zoodat er vele geïsoleerde korrels zullen vallen, zonder onderling verband. Dit geschiedt bij de uitstorting van gresilkorrels en van kleine hagelsteenen, die dikwijls in de lente en in den herfst voorkomen, d. i., op een tijd van het jaar, als eene groote afkoeling mogelijk is dan 's zomers. Ontmoet een vloeibaar waterbolletje twee of meer aan elkaar gevoren bolletjes, dan krijgt men agglomeraties van kleinere korrels, met punten, horens, enz.

De kunstmatige hagelkorrels vertoonen minder duidelijke lagen dan de natuurlijke. Dit komt omdat bij de laatste de waterdamp voortdurend gecondenseerd en bevroren wordt; hierdoor ontstaat eene witte geleachtige laag, die er uitziet als rijp. In het neerslaan van den waterdamp hebben wij eene tweede oorzaak voor de vergrooting der hagelsteenen te zoeken. Het hangt geheel af van den toestand der wolkenlagen, waar doorheen de korrels vallen. Wordt er veel damp gecondenseerd, dan verkrijgen de steenen een melkachtig voorkomen; anders zijn zij meer compact. Hier omheen komen nu de meer doorschijnende lagen der vloeistoffen, die er mede in aanraking komen. Deze lagen zijn nu eens meer, dan eens minder duidelijk; dit hangt af van den hygrometrischen toestand der atmosfeer. Afwisselende lagen van ondoorschijnend en doorschijnend ijs behooren dan ook tot den algemeenen vorm der hagelsteenen; het is als het ware de type.

DUFOUR schijnt te meenen, dat de lagen der hagelkorrels niet anders ontstaan kunnen dan door het bevroren van water, dat beneden nul graden is afgekoeld, en dat er geen hagelsteenen kunnen ontstaan of er moet vooraf sneeuw gevormd zijn. BERGER vindt het gewaagd, het eerste gedeelte dezer stelling aan te nemen. Door ruim water op zijne ijs-sferoïden te gieten, heeft hij evenzeer de lagen zien ontstaan. Ook het aannemen van het tweede gedeelte van DUFOUR's stelling vindt BERGER onnoodig, daar hij bij eene eenvoudige bevrozing van watersferoïden eene kern zag ontstaan, volkomen overeenkomende met de kern der natuurlijke hagelsteenen. Volgens BERGER kan sneeuw aan den hagel voorafgaan of hem begeleiden; noodzakelijk is dit niet.

Deze kwestie is niet nieuw; reeds KAEMTZ en LEOPOLD VON BUCH strenden over hetzelfde punt, waarbij KAEMTZ de meening van DUFOUR, en VON BUCH die van BERGER voorstond.

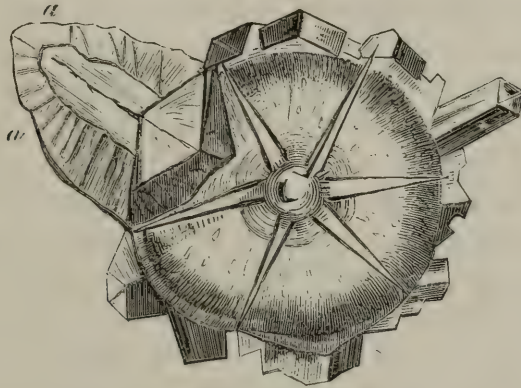
Wij hebben boven reeds de theorie van BERGER medegedeeld. Wij voegen er hier, naar aanleiding van de besproken proefnemingen nog

het volgende bij. Als de temperatuur van den kouden stroom lager dan nul graden is, dan zullen er zich, volgens BERGER, hier en daar sneeuwkrystallen vormen regstreeks uit damp. De waterbolletjes zullen, als er geen inwendige oorzaak werkzaam is, bevrozen hetzij door aanraking met deze sneeuwkrystalletjes of door beweging.

Het komt ons voor, dat én DUFOUR én BERGER veel te spoedig hunne waarnemingen in verband hebben gebracht met de hageltheorie. Zij hebben op uitstekende wijze het begin van den weg gebaad, die ons mettertijd tot eene bevredigende verklaring van den hagel voeren zal. Maar we staan eerst aan den aanvang van een onderzoek, dat vele nog duistere punten zal moeten ophelderen. Het zij mij vergund, aan het einde mijner bijdrage, op enkele dezer punten opmerkzaam te maken.

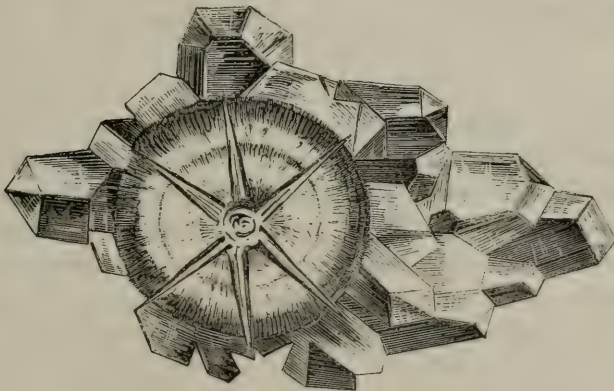
Het water, dat in de atmosfeer voorkomt, wordt zoowel in het dagelijksch leven als in de wetenschap met allerlei namen bestempeld. Men spreekt van zichtbaren waterdamp, damp, nevel, mist, "Dunst", wolken enz. Zonder twijfel bedoelt men hiermede altijd hetzelfde lichaam, maar de vraag doet zich voor: onder welken vorm moet men zich dit lichaam bij deze benamingen, voorstellen? Die vorm, zegt men, kan slechts zijn of een meer of minder groote soliede, of een kleine holle bol. DUFOUR meent, dat de zoogenaamde "vapeur vésiculaire" niet bestaat, en neemt aan, dat al het water, dat in den dampkring voorkomt, den vorm heeft van soliede bollen. HALLEY, DE SAUSSURE, KRATZENSTEIN e. a. zijn vertegenwoordigers van de andere meening. Doch, terwijl iedereen aanstonds het onderscheid gevoelt tusschen mist en regen, zoo is het onderscheid tusschen de verschijnselen, die in de volkstaal met droogen mist, natten mist, nevel, damp, wolken enz. benoemd worden, niet even duidelijk. Het gaat niet aan te zeggen, dat dit eigenlijk alles hetzelfde is. Hij, die zich op een hoogen berg te midden der wolken bevindt, ontvangt een andere gewaarwording dan hij, die op een mistigen dag in een onzer steden langs 's Heeren straten wandelt, zooals deze weer gansch wat anders gewaar wordt dan hij, die aan den morgen van een schoonen zomerdag den strijd gadeslaat tusschen de zon en den morgennevel. Zijn er niet proeven genomen, waaruit blijkt, dat het in sommige omstandigheden onmogelijk is, uit te maken of een lichaam vloeibaar of gasvormig is? Waar zoo weinig kennis bestaat omtrent den overgang van gasvormigen waterdamp in vloeibaar water, daar is het niet te verwonderen, dat men omtrent het ont-

staan van den vasten neerslag in onzen dampkring geheel in het onzekere verkeert. Bedenkt men, dat de vraag, of er uit waterdamp direct ijs ontstaan kan, zonder dat die damp eerst tot water gecondenseerd wordt, evenmin beantwoord is, dan zal men inzien, dat er nog heel wat te doen overblijft, voordat men met zekerheid het ont-



staan der hagelkorrels verklaren kan. Het zal toch geheel afhangen van de wijze waarop de waterdamp of het water in de atmosfeer voorkomt, hoe de daaruit ontstane ijsstukjes gevormd zullen zijn.

Omgekeerd echter kan een hagelkorrel soms uitsluitsel geven omtrent



den toestand van de plaats der atmosfeer, waar zij gevormd is, en dus ook omtrent den toestand van den waterdamp en het water. Ieder gevoelt aanstonds de waarde van de waarnemingen van REINSCH, boven medegedeeld, al is het ook, dat men daarvan nog geene verklaring weet te geven. De studie der hagelkorrels is een punt van groot belang.

Dit blijkt b. v. uit een stukje van ABICH ¹, waarin hij eene korte beschrijving geeft van twee hagelvallen in Russisch Georgië. Hij geeft de afbeeldingen van twee hagelsteenen, die wij in Fig. 1 en 2 den lezer mededeelen, en zegt, naar aanleiding daarvan: "persoonlijke waarneming verzwakt meer of minder elke theorie omtrent de hagelvorming, die men tot hiertoe gegeven heeft. Hoe toch zouden zulke kristallijne opeenhoopingen, even regelmatig als die van de kalkspaat van den Andreasberg, kunnen ontstaan, te midden van de hevige beroering, die men algemeen meent bij de hagelvorming te moeten onderstellen? Deze opeenhoopingen moeten wel gedurende langen tijd vertoefd hebben te midden van een medium van sterk afgekoelden waterdamp, vóórdat zij op den grond vielen." De aanwezigheid van luchtbellens, de toestand der daarin bevatte lucht, de zoo dikwijls waargenomen lagen der hagelkorrels, het meer of minder bezet zijn met kleinere kristallen, de vorm dier kristallen, de grootte, de temperatuur, dat alles kan licht, en wel een helder licht verbreiden over het aanhangige vraagstuk.

In den laatsten tijd hebben de mineralogen zich bezig gehouden met het bestudeeren van hetgeen er plaats heeft, wanneer vloeistoffen den kristalvorm aannemen. Het is vooral Prof. VOGELSANG uit Delft geweest, die door zijne mikroskopische waarnemingen bij het kristalliseeren van zwavel uit eene oplossing van dit lichaam in zwavelkoolstof bij aanwezigheid van canadabalsem, ons hoop heeft gegeven op vermeerdering van onze kristallogenetische kennis. Zijne proeven zijn door E. WEISS

¹ De schrijver nam tijdens de hagelstormen van 27 Mei en 6 Juni 1869 verschillende vormen van ijskristallen waar. Zoo vond hij afgeplatte bollen, sferische kristallijne lichamen, bezet met ondoorschijnende kristallen, van de drie- en éénassige systemen. De karakteristieke vorm van kalkspaat en van ijzer-peroxyde (oligiste) was de meest voorkomende, vooral de scalenoeder, verbonden met rhombische vlakken. Verder zag hij prisma's, verbonden met stompe rhomboeders, en tafelvormige kristallen.

Met betrekking tot de medegedeelde figuren merkt ABICH op, dat het geschaduwde gedeelte van het platte sferoidale grondlichaam in het oorspronkelijke niet altijd ondoorschijnend is. De kring rondom het centrum alleen heeft een melkachtig voorkomen, hetgeen wordt toegeschreven aan de ingesloten luchtbellens, zoo ook de kern van de meeste andere; bij sommigen is de kern doorschijnend. Aan den breedsten rand van het grondlichaam zitten de kristallen zelven als parasiten vast, of liever ze zijn als in eene opening geschoven, die door een begin van smelten kan zichtbaar gemaakt worden (Zie *a* in fig. 1). De afbeelding vertoont de luchtbelletjes nagenoeg in natuurlijke grootte,

in Bonn volkomen bevestigd. Het spreekt wel van zelf, dat de waarneming van hetgeen er plaats heeft, wanneer kristallen ontstaan uit vloeistoffen, die in zeer fijn verdeelden toestand in een of ander medium aanwezig zijn, rechtstreeks kan worden dienstbaar gemaakt aan het vraagstuk der hagelvorming. Ook in de atmosfeer is het water in zeer fijn verdeelden toestand aanwezig. Misschien wordt langs dezen weg ook de rol opgehelderd, die de niet-gecondenseerde waterdamp bij de vorming der hagelkorrels vervult¹.

Het is zeer licht mogelijk, dat proeven als die van DUFOUR en BERGER, die van VOGELSANG, WEISS en anderen ons zóó bekend zullen maken met hetgeen er in de atmosfeer moet voorvallen, dat de hagelkorrels ons slechts mededeelen, wat wij reeds van elders weten.

Wij moeten dus naar mijne overtuiging geduldig wachten, tot onze kennis aangaande de drie punten, die ik hierboven besprak, den overgang van waterdamp in water, het samenstel der hagelkorrels en het ontstaan der kristallen, wat meer uitgebreid zal zijn, voordat wij eene nieuwe hageltheorie opstellen. Want, zooals ik reeds in den aanvang zeide, het verschijnsel van den hagel is in zekeren zin: le couronnement de l'édifice." Zoo ergens, dan treedt hier die eenheid in de natuur te voorschijn, die wij zoo gaarne bewonderen. Of is het niet een verheven denkbeeld, dat hij, die de wetten opspoort, volgens welke de mineralen zich in de diepste diepte der aarde gevormd hebben, bewust of onbewust de verschijnselen tracht te verklaren, die op de hoogste hoogte van onzen dampkring optreden?

¹ SCHUMACHER beweerde reeds, dat het ijs rechtstreeks uit waterdamp kan ontstaan. DUFOUR maakt uit vele waarnemingen op, dat de onzichtbare waterdamp, zonder zichtbaar te worden, groote hoeveelheden water doet ontstaan.

DYNAMIET ALS IJSBREKER.

De proeven, die hier te lande meermalen genomen zijn om ijsverstoppingen door middel van buskruid-ontploffingen op te ruimen, hebben slechts gebrekkig beantwoord aan het doel dat men zich daarmede voorstelde. Beter schijnt daarvoor de dynamiet geschikt te zijn. Men leest daaromtrent het volgende in eene verhandeling van BERTHELOT, over het ontploffingsvermogen van verschillende zelfstandigheden, geplaatst in de *Annales de Chimie et de Physique* 1871 p. 262.

“Gedurende het beleg van Parijs, heeft men, op raad der wetenschappelijke commissie en onder directie der commissie van wapening, groote hoeveelheden dynamiet bereid. Zij heeft tot verschillende doeleinden gediend, maar inzonderheid heeft zij zich nuttig bewezen tot opruiming van het ijs, toen de vloot van kanoneerbooten in de Seine, nabij Charenton, vast gevoren was. De gewone middelen daartoe vorderden te veel tijd en kosten; de Seine was over eene lengte van meer dan een kilometer bezet met ijsschollen, die op elkander gestapeld waren en eene enkele samenhangende massa vormden van den bodem der rivier tot aan de oppervlakte, van 3 tot 4 meters hoogte. Toch werd het doel in weinige dagen en met zeer geringe kosten bereikt, eenvoudig door dynamiet aan de oppervlakte van het ijs te doen ontploffen. Hare ontploffing verbrak de stapels van ijsschollen over eene groote uitgestrektheid; zoodat het vervolgens gemakkelijk was de brokstukken door den stroom te doen afvoeren, daarbij geholpen door een kleine stoomboot.”

MOEDERZORG BIJ KIPPEN.

Een lezer van ons tijdschrift zendt ons de volgende mededeeling.

“Met de meeste belangstelling steeds op de huishouding der dieren lettende, heb ik dezen zomer het navolgende opgemerkt. Onze kippen slapen des nachts op een stok, die van het eene einde van den muur naar het andere reikt, vrij hoog van den grond.

Eene kip had gebroed; slechts 2 kuikens waren van het broeisel teregt gekomen. De moeder zorgde er uitnemend voor, het tweetal groeide voorspoedig op. Ze sliepen natuurlijk niet op den stok, de moeder had ze onder zich. Op een middag kom ik in de schuur, en zie tot mijne verwondering de moeder op den stok zitten, al klokkende om er de kuikens ook op te krijgen, dat haar toch niet gelukte; toen kwam ze zelf ook weer van den stok af, en ging met de kinderen wat lager zitten.

Wat de zaak zoo aardig maakte was, dat ze meer dan een uur vóór den gewonen tijd, dat de andere kippen kwamen, daarmee was aangevangen, om geheel op haar gemak en ongehinderd te kunnen bezig zijn. Ik lette nu natuurlijk den volgenden dag goed op, en ja weer precies alles hetzelfde, met hetzelfde gevolg. Dat heeft zoo misschien een week geduurd, tot het eindelijk gelukte; en zie, wat deed toen de moeder weer? Ze pikte en duwde de kuikens net zoo lang, tot ze tegen den muur zaten, en ging er toen naast zitten, scheidende alzoo de kuikens van de andere kippen, en ze beschermende bij het opvliegen van de anderen. Hetzelfde had nu elken avond plaats, altijd een uur te voren beginnende met zich op haar gemak te plaatsen, en altijd de kuikens tegen den muur.”

DE MAGALHAES-STRAAT EN DE PATAGONIERS.

De geheele lengte van de Magalhaes-straat bedraagt ongeveer 300 Engelsche mijlen, de breedte wisselt tusschen 2 en 15 tot 20 Engelsche mijlen af. Het oostelijk en westelijk gedeelte vertoonen met opzicht tot landschap en klimaat sterke tegenstellingen. In het oosten bevindt zich laag prairie-land zonder eenige boomen, met een helderen hemel en sterken wind; in het westen stijgen hooge, met altijd groene beuken begroeide bergen loodrecht uit de zee op, die, al naar den tijd des jaars, stortregens of hagel en sneeuwjacht aanbrengen. Van het westelijk uiteinde der straat voert een doortocht 360 Engelsche mijlen ver tusschen tallooze eilanden naar het noorden en eindigt in de golf van Peñas. Het is nauwelijks overdreven, als men beweert, dat de regen daar nooit volle 24 uren ophoudt. Het kanaal is aanmerkelijk nauwer dan de Magalhaes-straat, en hooge bergen sluiten het van beide zijden zoo in, dat de zon nauwelijks ooit in zijne hoeken dringt. Bij de nautische opneming door kapitein MAYNE kon de scheepsbemanning gedurende een verblijf van drie maanden hunne kleederen niet anders dan bij den stoomketel drogen. Maar trekt eenmaal de nevel van de bergtoppen op, dan is het natuurtooneel boven alle beschrijving grootsch.

Deze van nature droevige doortocht heeft eene groote beteekenis voor den handel; want hij laat de grootste stoomschepen toe noordwaarts naar milder breedten te gaan, zonder aan de hooge zee van den Stillen Oceaen het hoofd te bieden, en Valparaiso te bereiken, zonder

schip en machine aan beschadiging bloot te stellen, zooals de buitenste doortocht zoo licht medebrengh. Tusschen den tijd, toen de beroemde opneming onder kapitein FITZ ROY met het schip Beagle volbracht werd (1836), en den tegenwoordigen tijd, is er in de scheepvaart aan het zuideinde van Amerika een nieuw tijdvak begonnen. Gezamenlijke oorlogsschepen en een groot gedeelte der koopvaardijvaarders zijn thans stoombooten, en voor dezen biedt de Magelhaes-straat onberekenbare voordeelen boven de stormachtige vaart rondom kaap Hoorn. Vele naar den grooten Oceaan gaande schepen zijn thans 300 tot 400 voet lang en hebben een diepgang van 25 of 26 voet; daarom waren de opnemingen, voor 30 of 40 jaren gemaakt, toen men slechts schepen van 100 voeten lengte en 14 of 15 voet diepgang op het oog had, niet meer te gebruiken. Bovendien zocht en peilde men in dien tijd havens, die den schepen het in- en uitloopen onder zeil toelieten; bij de reusachtige stoombooten van onzen tijd zijn zulke havens niet noodzakelijk, en de nieuwe opneming moest dus naar de nieuwe behoeften der scheepvaart berekend zijn. In het jaar 1867 voer kapitein MAYNE met de Zealous, een pantserschip van 4000 tonnenlast, door de straat, en in hetzelfde jaar passeerden haar in het geheel 38 stoomschepen. Thans gaan maandelijks groote poststoombooten van Liverpool naar Valparaiso langs dezen weg; zij leggen den afstand af in 42 dagen en hebben aldus minder tijd noodig dan de overlandpost over Panama.

De opnemingen der Nassau, waarover kapitein MAYNE het bevel voerde, begonnen in December 1866 en eindigden in Mei 1869. Dikwijls ontmoetten de opnemingsafdeelingen in het oostelijk gedeelte der straat Patagoniërs, gekleed in hunne gewone lange mantels van guanacohuiden, die hen zooveel grooter doen schijnen dan zij werkelijk zijn. Hun hoofdman Casimiro sprak Spaansch en verzocht den kapitein bij de eerste ontmoeting om twee flesschen rum, niet voor den stam, zooals hij er tot opheldering bijvoegde, maar als een geschenk van den hoofdman aan den hoofdman. Kapitein MAYNE mat verscheidene mannen; een was 6 voet 10½ duim lang, velen bereikten 6 voet 4 duim; de meeste Patagoniërs, met welke MAYNE omgang had, waren niet meer dan 5 voet 10 tot 11 duim lang; derhalve slechts 4 of 5 duim boven de gemiddelde grootte der Engelschen. De vrouwen zijn betrekkelijk nagenoeg van dezelfde grootte.

Hoe groot de Patagoniërs werkelijk zijn mogen, zoo verhoogt toch hunne dragt, zooals gezegd is, de schijnbare grootte nog aanmerkelijk.

Hunne mantels van guanaco-vel verhoogden schijnbaar hunne gestalte, even zoo als vrouwenkleeding die van een man van ons eigen ras. Bovendien verklaart hunne gewoonte, dat zij op rotsen nevens hunne kleine hutten staande de voorbij varende schepen beschouwen, de over-dreven berichten van vroegere reizigers.

De Patagoniërs bepalen zich uitsluitend tot het oostelijk gedeelte der straat; nooit gaan zij westelijk verder dan de Chileensche kolonie van Ponta Arena. Zij bezitten geene kanos en zijn zeer bevreesd een vaartuig te bestijgen.

Verwonderlijk is het onderscheid tusschen hen en de inboorlingen van het meer westelijk gelegen berg- en boschland, ja zelfs die van het oostelijk gedeelte der zuidelijke eilanden, van welke toch slechts eene smalle straat hen scheidt. Dit zijn de Vuurlanders, wier oostelijke afdeeling schooner lichaamsvormen vertoont, dan hunne westelijke stamverwanten, waarschijnlijk wegens het overvloediger gebruik van guanaco-vleesch; maar beide afdeelingen zijn, daarin geheel ongelijk aan de Patagoniërs, valsch van aard. De westelijke Vuurlanders strekken zich ook langs de westelijke kanalen uit en bewonen beide zijden der straat. Zij onderscheiden zich bijna in elk opzicht van de Patagoniërs; want meest zijn zij klein, van niet schoone gestalte en leelijk gelaat; maar een groot voordeel hebben zij in hunnen afkeer van wijn en geestrijke dranken. Kapitein MAYNE bragt ze menigmaal in verzoeking, maar kon ze er nooit toe brengen voor de tweede maal te proeven; daarentegen drinkt ieder Patagoniër zooveel hij maar krijgen kan. Onder de ethnologische punten, waarop de expeditie hare opmerkzaamheid moest richten, was ook dit, of deze lieden ooit lachen. Zij lachten niet slechts dikwijls, maar uit volle keel, zoo menigmaal iets hen vermaakte. Hunne hoofdsterke bestond echter in de nabootsing. Zij spraken alles na, wat men hun voorzeide, en neurieden de melodiën der matrozen; vergeefs poogden zij echter het fluiten na te doen. Zeer vermaakte het hen, als de officieren twee aan twee op het dek heen en weer liepen, en dikwijls gingen zij hand aan hand achter hen aan, wel toeziende, om den rechten tijd tot omkeeren te treffen.

De nieuwe Chileensche kolonie in de straat, bij Ponta Arena, telt thans 800 zielen, en snel wassen rondom hen heen de teekenen der civilisatie. Daar in de nabijheid steenkolen ontdekt zijn, zoo belooft zij spoedig een kolenstation voor de stoomschepen te worden en alle verkeer van de Falkland-eilanden af te trekken, die te ver van de

straat aflaggen om in het thans aangevangen nieuw tijdvak der scheepvaart voor het zuideinde van Amerika van gewicht te zijn.

Gedurende de opnemingen voer de Nassau in een kleine bocht op een eiland, St. Magdalena genaamd, 12 engelsche mijlen van Ponta Arena, waarheen nog niemand gekomen was. Terstond werd het schip van honderden van zeehonden omgeven, die, hoogst verbaasd over dezen overval op hun gebied, bij het schip op en neder doken, en de rotsen waren met duizenden van Pinguins bedekt, die op stomme rustige wijze om zich heen zagen. Geen van deze en van andere dieren, van welke het in de bocht wemelde, vreesde voor het nabijkomen des menschen, dien zij nog niet geleerd hadden als hunnen vijand te beschouwen. In het bijzonder omzwermden de Pinguins den indringer, die hunne rotsen besteeg, en beproefden hem in de beenen te pikken.

Naar kapiteln R. C. MAYNE, uit A. PETERMANN'S
Mittheilungen.

Dr. A. T. REITSMA.

EENE BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE GEAARDHEID DER DIEREN.

In het tijdschrift "the Leisure hour" voor Februari 1870, mij in April van dat jaar in Indie ter hand gekomen, komt een artikel voor onder het hoofd "Instinct and reason", waarin de schrijver tracht uit te maken of dieren bestuurd worden enkel door eene natuurlijke aandrift, dan wel, of er eenige mate van redelijk denkvermogen bij hen werkt. Hij beproeft het onderscheid van de drijfveer tot handelen aan te toonen tusschen een ezel, die, in een storm over boord geworpen, den wal bereikt en, na een weg van mijlen ver te hebben afgelegd, zijnen stal weder vindt, en den hond, die, in een door Sir Walter Scott bezongén geval, gedurende drie maanden het onbegraven lijk zijns meesters bewaakte.

Dit gaf mij aanleiding tot de vermelding van een onder mijne oogen betoond blijk van genegenheid en gehechtheid van een dier aan zijnen meester, sterker en treffender dan een waarvan ik ooit gehoord of gelezen heb, en hetwelk door de barbaarsche wreedheid, die er de oorzaak van was, mij onuitwischbaar in het geheugen is geprent. Of nu de mededeeling van die oorzaak hier al of niet noodig is, mag een punt van opinie zijn; wat mij betreft, ik gevoel een behoefte haar in mijn verhaal in te weven.

In 1822 diende ik als adelborst aan boord van het korvet "den Arend", onder bevel van den Kapitein-Luitenant X.¹, een goed zee-

¹ Ter wille van misschien nog levende nakomelingen van dezen officier wordt zijn naam hier slechts door deze letter aangeduid.

man van den ouden stempel, met geen hooger begrip van discipline dan hetgeen in de scheepstaal van dien tijd genoemd werd "*Herries voor het rooster*"¹.

Op zekeren dag, wij lagen op de rivier van Palembang, werd de bottelier gelast, om met behulp van de schiemansmaatsgasten het achterraum op te halen, schoon te maken en weder te stuwen. Gelijk te verwachten was, werd het laat in den namiddag, terwijl men bezig was de vaten weder neder te strijken, en zoo gebeurde het dat een der laatsten, een oxhoofd arak, uit de schinkelhaken viel en de eene bodem er uit vloog.

Het vat overeind te zetten, was het werk van een oogenblik, vóórdat de helft er van verloren was; doch de verzoeking was groot voor matrozen, hoe braaf zij ook zijn, en, gelijk de vlieg in GELLERT's fabelen:

"Zij proefde, dronk, dronk telkens weder",

zoo pooiden zij naar hartelust met volle teugen (welk zeeman voelt geen medelijden met de arme zielen, voor wie dus onverhoopt een feest was bereid) en, hetgeen erger was, zonden er balies vol van aan hunne kameraden in het tusschendeke.

In een schip, waar eenige orde heerschte, had zoo iets niet kunnen gebeuren, want er ware een officier, minstens een kadet 1^e klasse, met het toevóórzicht belast geweest; doch daar aan boord was het de regel geen wanorde te voorkomen, maar elke wanorde op de onbarmhartigste wijze te straffen.

De geheele zaak zou echter zeer waarschijnlijk onopgemerkt gebleven zijn, daar er geen de minste ongeregeldheid, veel minder insubordinatie plaats had; alles was zoo stil in zijn werk gegaan, dat weinigen, behalve mijn persoontje, tot het Etat-Major behoorende, er iets van wisten; en wat mij betreft, ik was toen nauwelijks elf jaar oud,

¹ Een paedagoog zal dit onzijdig lidwoord hier als een gruwelijke taalfout beschouwen en verlangen dat ik "*de rooster*" schrijf; doch de scheepstaal van alle zeevarende natiën is eene geheel eigenaardige en zij werpt zelfs een mantel van bekoring over de schriften van een BASIL HALL, MARRYAT en FENIMORE COOPER, voor een volk dat haar verstaat. In de Hollandsche litteratuur is zij echter met zeer enkele uitzonderingen, z. a. *het roer van Staat*, *het anker des behouds*, niet bekend, en de vandaalsche verminking van scheepstermen in de overzetting van zee-reizen en romans, maakt de lezing er van stuitend voor een ieder, die niet uit bijkomende omstandigheden kan gissen wat er in het oorspronkelijke bedoeld wordt.

en gevoelde weinig lust der kat de bel aan te hangen, om de arme kerels aan mishandeling bloot te stellen, zoodanig als ik in dat schip reeds te veel gezien had.

Wat het vat arak betrof, dit was in dien tijd met oogluiking van den victualiemeester, door eene opgaaf van: leeg gelekt, gemakkelijk verantwoord, doch de ontdekking van het gebeurde kwam door een ongelukkig toeval uit. De jongen van den Luit^t. B. D. V., met name FRANS BOELHOUWER, had de geheele scène mede aangezien, en om hem te paaien had men hem laten drinken, met het ongelukkig gevolg dat hij in een delirium tremens verviel en in dien staat in de hut van zijnen heer gevonden werd.

Dit leidde tot nasporing, en nog dienzelfden avond was alles aan het licht gebracht.

Den volgenden ochtend werd het Etat-Major in volle montering op dek gekommandeerd, tegelijk met de geheele equipage. Het rooster stond opgetuigd, en daar ving de verschrikkelijkste strafoefening aan, die ik sedert mijne eerste komst op een oorlogschip, drie jaren te voren, gezien had, — laat mij er bijvoegen dat ik nimmer in de volgende zestien jaren van mijnen diensttijd een heb bijgewoond, die er aan nabijkwam.

De bottelier WACHENDORF kreeg het eerst, daarna de schiemanmaat MORRIS, doch met de gewone redenering van despoten (vide MACAULAY) kwamen deze, die de hoofden waren, er betrekkelijk genadig af, om het te kwaadaardiger op de ondergeschikten te wreken.

Hij die volgde was de matroos 1e klasse, THIJS (MATHEUS) NUISKER, een Groninger, in de eerste kracht des levens en een van de knapste zoowel als braafste matrozen in het schip. Hij werd vastgebonden en geranseld tot hij, na vier malen te zijn flauw gevallen, niet meer bij te brengen was en, na nog eenige slagen op het roerlooze lichaam ontvangen te hebben, bewusteloos werd weggedragen. De tweede was HANS CHRISTIAANSEN, een Zweed, knap en braaf als de eerste en die zich gelijk deze nimmer eenige straf op den hals had gehaald. Zijn lot was hetzelfde. De overigen, zes in getal, stonden hunne marteling beter door, waarschijnlijk alleen omdat de onderofficieren geen krachten hadden het werk met dezelfde vinnigheid vol te houden.

De beide bewusteloozen vervielen binnen weinige minuten in een hersenkoorts, die het noodzakelijk maakte kribben op te slaan, waarin zij, met lakens vastgebonden, in een staat van volslagen dolheid,

met het schuim op den mond, onder het ijelhoofdige slaken van de ontzettendste kreten, en hunnen beul vervloekende, in den loop van denzelfden en den volgenden dag den laatsten adem uitbliezen.

Zij lagen aan stuurboordszijde onder het halfdek, en de Kommandant wandelde aan bakboord, gelijk zijn gewoonte was, des voor- en namiddags, zijne lange pijp rookende, met de volmaaktste onverschilligheid op en neder.

Ik weet niet wat de hedendaagsche philantropen, die er van gruwen om de dieven, roovers, brandstichters en moordenaars der inlandsche bevolking van Neerl. Indie aan eenige lichamelijke kastijding te onderwerpen, van deze afstraffing zullen zeggen, gemerkt dat het hier slechts blanke christenen geldt; doch is er een of ander onder dezen, die den bedoelden bevelhebber wil hard vallen, dan moet ik hem doen opmerken, dat die man leefde in een tijd waarin de sentimentaliteit nog weinig vordering had gemaakt en het weinige dat er van die goedkoope waar bestond, ten gunste van de zwarte slaven werd aangewend. De tijd, waarin hij zich gevormd had, was nog erger, die van de Bataafsche republiek en de daarna gevolgde Fransche overheersching. Slechts een paar jaren te voren had de equipage van Z. M. Linieschip Willem I, onder bevel van den zachtzinnigen MELVIL VAN CARNBÉE, in de Middellandsche zee, het complot gevormd het État-Major te vermoorden en het schip naar Algiers te brengen, terwijl zij tevens voorbereidende maatregelen genomen had, om, in geval van mislukking van hunnen aanslag, het schip in de lucht te doen springen. De schuld werd gegeven aan de te groote goedertierenheid van den bevelhebber, en men zond den ijzeren DE MAN uit om de tucht onder de bemanning te herstellen. Eenige jaren vroeger had de equipage van het Engelsche oorlogs-fregat Hermione den Kapitein (PIGOT) met al de officieren vermoord — den purser (victualiemeester) door hem in den koksketel levendig te koken — waarna zij het schip naar Laguayra bragt en het aan de Spanjaarden overleverde.

Door zulke gebeurtenissen werden slechte disciplinairen gesterkt in het begrip dat zij alleen door schrik konden regeeren.

Wat overigens 's mans persoonlijk karakter betreft, ik heb hem nog elf jaren daarna gesproken, en vond hem terug met de reputatie die hij altijd genoten had van een zeer geacht hoofdofficier, braaf echtgenoot en vader, die waarschijnlijk zacht en gerust op zijn bed gestorven is en, daar hij rijk was aan aardse goederen, wel onder prachtig marmer zal rusten in de kerk van zijn woonstad.

Zoo leefde en stierf ook Keizer Nikolaas, die in 1846 het vonnis onder-teekende om een R. C. priester elf honderd stokslagen, en in 1852 een ander negen honderd stokslagen te doen toedienen, waarvan in beide gevallen twee derden op het kille lijk neerkwamen.

Zulke barbaarschheden verfoei ik zoo sterk als iemand ter wereld, doch mijne rede zegt mij dat de ruwe hardvochtigheid als de boven beschrevene, en de ziekelijke teergevoeligheid die elke lichaamskastijding wil te niet doen, beide onnatuurlijke toestanden zijn, die hun evenwigt moeten vinden ¹.

Maar ik zou zoo voortgaande het edeler dier vergeten waarover ik eigenlijk schrijven wil en welks ongekunstelde en belanglooze genegenheid voor zijnen meester mij dieper trof dan de schoonste declamatie van eenig philantroop ooit gedaan heeft.

De genoemde H. CHRISTIAANSEN bezat sinds lang een klein wijfjes aapje, een van die soort, die ik nimmer anders dan bij den naam van Lamponneesche heb hooren onderscheiden, lichtbruin behaard, van kaakzakken voorzien en kort gestaart, met hetwelk hij gewend was, gezeten op de kraanbalk, die over de bak (het voorste bovendek) liep, drie malen daags zijn sober maal te deelen. Juta, zoo had hij haar genoemd, was ongemeen zachtaardig, edelaardig kan ik zeggen, en werd door de geheele bemanning geliefd om hare zachte en gelijkmoedige natuur. Het gillen van haren meester tijdens de straoefening nu bragt haar, die zelden eenig teeken van ongeduld had gegeven, in de hevigste vervoering; zij trachtte zich los te rukken met gevaar van zich te verworgen² en slaakte kreeten alsof zij de grievendste pijnen uitstond; daarna bleef zij onafgebroken naar het achterschip staren, als in de hoop van hem te zullen zien terug komen, doch toen hij eenige uren daarna den geest gaf, hetwelk zij zoo goed scheen te weten alsof het haar bericht was, gaf zij alle hoop op, hetgeen zij bewees door het hoofdje op de borst te laten zinken en roerloos te zitten met te zamengevouwen handen, zoo als ik alleen van moeders heb gezien, die al haar hoop en troost in dit leven naar het graf zagen dragen. In die houding bleef zij, hardnekkig

¹ Sedert de afschaffing van de rottingstraf in Indie zijn de misdaden zoo toegenomen dat overal de gevangnissen te klein zijn om de schuldigen te bergen, en in Engeland heeft men zich genoodzaakt gezien de *cat with nine tails* weder in toepassing te brengen om het garotten tegen te gaan.

² Het is eigen aan dit apensoort, dat een band om de heupen hen de huid doorsnijdt, waarom zij alleen aan een halsring worden vastgebonden.

het voedsel weigerende, hetwelk de diep met haar begane Janmaat, mij zelve er onder gerekend, haar bestendig voorhield en rondom haar opstapelde, totdat zij na vijf dagen van uitputting, beter gezegd van smart, stierf.

Kon eenig redelijk wezen dieper gevoel toonen of een treffender protest aanteekenen tegen de moordenaars van het voorwerp zijner genegenheid?

Hier geef ik nu een ieder die deze bladen leest de vraag ter beantwoording: of de kleine heldin van mijn waarwichtig¹ verhaal door instinct, dan wel door een meer redelijk gevoel werd bewogen. Voor mij zelve, ofschoon geen volger van de leer van DARWIN, ben ik bepaald tot het laatste geneigd, doch het zou nog moeten worden uitgemaakt of zulk gevoel in meerdere individuen van dat bijzonder apensoort is aangetroffen.

In elk geval acht ik mijn aapje waardiger bezongen te worden dan de hond, waaraan Sir Walter zijne verzen wijdde, want terwijl het laatstgemelde dier voor het onderhoud zijns levens zorgde, weigerde het aapje zijn meester te overleven en toonde het een liefde voor hem sterker dan de *honger-dood*.

¹ Ik zou hier het woord "waarachtig" hebben gebezigd, ware het niet dat het mij altijd voorkomt als slechts "schijn van waarheid" te beteekenen.

BEGRIP BIJ KOEIJEN.

Uit vele opmerkingen blijkt, dat de zielsvermogens der dieren, vooral van onze huisdieren, veel ontwikkelder zijn, dan men algemeen meent. Ook bij ons rundvee ziet men daarvan merkwaardige blijken.

Een reiziger verhaalt, in het *Milk Journal* (Londen 1871, p. 23), dat hij vóór eenige jaren in Italie, in de nabijheid van Ferrara, groote veeboerderijen bezocht en daar, in het najaar op het uur dat de koeijen gemolken werden, een aantal van wel honderd stuks grazende zag. Verscheidene melksters gingen met haar gereedschap derwaarts en riepen al de koeijen met name op, ROZA, FLORENZA, GIULIA, SPOZA, enz. — men schijnt dáár bevalliger namen aan de runderen te geven dan wel bij ons — terwijl elk der koeijen op het roepen van haar naam, soms zelfs op een draf, dadelijk aankwam bij de melkmeid, die haar gewoonlijk melkte en nu opriep. Dit was daar niet op ééne boerderij, maar algemeen in gebruik.

Ook elders, waar de runderen daags in de weide gaan en 's avonds naar huis keeren, ziet men ze dikwijls alleen haar weg vinden ¹. In het bosch van Bentheim b. v. is het een zonderling schouwspel, menige koe 's avonds alleen door de lanen van het bosch naar huis te zien wandelen. Zij herkennen hare woning ook dadelijk op het gezicht, maar raken wel eens in de war, als het huis of de schuur veranderd is. Vandaar de spreekwijze: "hij kijkt als een koe voor een vreemde deur." Zij weten de uren waarop zij gevoederd of gemolken worden en de uren, op welke zij van het land komen of er naar toe gaan, zich zeer goed te herinneren en geven dit op onderscheidene wijze duidelijk te kennen.

V. H.

¹ In de oostelijke provinciën van ons land, bepaaldelijk in de weistreken, kan men dit dagelijks zien.

RED.

DE OVERWINTERINGEN IN DE NOORDPOOL- GEWESTEN,

DOOR

Dr. A. T. REITSMA.

Wanneer de strenge vorst in den winter de aardkorst tot ijzer verhardt en onze wateren met een vasten vloer bedekt, dan vinden wij, zelfs in onze gematigde gewesten, die koude niet zeer aangenaam en trachten haar, door warme kleeding en door den kachel lustig te doen snorren, zooveel in ons is, te verdrijven, of althans ons tegen hare onaangename en in vele opzichten gevaarlijke aanraking te beschermen. Als de thermometer op het vriespunt, dat is op 32 Fahrenheit staat, dan begint het voor ons gevoel koud te worden, en als wij eens 20 graden vorst hebben en derhalve de thermometer op 12° staat, dan noemen wij het al zeer koud, fijn koud, snerpnd koud. Maar als hij, zoo als in enkele jaren geschied is, tot 6 ja tot 8 graden beneden nul zinkt, en wij dus eene koude van 38 tot 40 graden hebben, dan is het onuitstaanbaar koud. Wie dan geene dringende bezigheden heeft, waagt zich buiten niet, maar blijft binnen, dicht bij den gloeiend gestookten kachel. Het ijsvermaak zelfs staat stil, want het is immers niet om uit te staan.

Zoo handelen wij zelfs in ons gematigd klimaat. Hier heerscht de winter nooit met die gestrengheid, die hij in het hooge noorden doet gevoelen. Daar is zijn troon; daar is hij de strenge despoot, voor wien alles zwicht. De kwikzilver-thermometer kan daar niet meer zijne diensten bewijzen; want het kwikzilver is reeds bij eene temperatuur van — 40° tot een vast en smeedbaar metaal geworden. De minder zekere

wijngest-thermometer moet worden aangewend. Maar hoe kunnen wij ons eene koude voorstellen, die zelfs dezen 68 graden beneden nul van Fahrenheit, derhalve nagenoeg 60 graden beneden de strengste, hier ooit waargenomen temperatuur doet zinken? Hier 20 graden vorst, en wij noemen het zeer koud; maar dan eene koude van 100 graden! Kan een mensch bij zulk eene temperatuur nog leven? ja, is er bij zulk eene koude nog eenig planten- en dierenleven mogelijk?

Onwillekeurig rijzen zulke vragen bij ons op. In onze meer welgelegen gewesten verbreidt nog altijd de zon, hoe laag zij ook in het kortst der dagen boven den horizon staat, zoo zij maar niet door wolken bedekt is, eene voelbare, weldadige warmte. Maar reeds op eene breedte van $66\frac{1}{2}^{\circ}$ komt zij op den kortsten dag niet op, evenmin als zij op den langsten ondergaat. En komt men hooger, tot 70 of 80 graden, dan komt zij in het geheel niet meer boven den horizon gedurende weken en maanden, en op de noordpool zelfs blijft zij er volle zes maanden beneden. Het jaar verdeelt zich daar in één dag van zes maanden, waarin de zon niet ondergaat, en in éenen nacht van zes maanden, waarin zij niet opkomt. Kan daar nog leven bestaan?

Het gebied, dat de noordpool onzer aarde omgeeft, is ons nog zoo goed als geheel onbekend. Of het vastland of zee is, is nog niet eens uitgemaakt, hoewel de waarschijnlijkheid het laatste doet vermoeden. Slechts enkelen is het gelukt om onder begunstigende omstandigheden tot boven 80° noorderbreedte door te dringen. De gordel, die zich van den 70^{sten} tot den 80^{sten} breedtegraad in het noorder halfmond uitstrekt, is echter niet meer een onbekend land. Men heeft in verschillende richtingen die streken doorkruist en de kaart van de zich daar bevindende eilanden en zeeën geteekend, en zelfs de natuurlijke gesteldheid dier oorden met eene bewonderenswaardige volharding onderzocht. Wij kunnen althans zeggen, dat wij daar niet geheel meer vreemdelingen zijn. Het is althans gebleken, dat overal, zoover de waarnemingen zich hebben uitgestrekt, organisch leven wordt gevonden. Zelfs in de hoogste poolstreken, waartoe men heeft kunnen doordringen, is de natuur niet absoluut dood; de noordpoolgewesten hebben ook hunne flora en fauna. Tusschen den 70^{sten} en 80^{sten} graad noorderbreedte wonen volksstammen, Lappen, Tschutschen en Eskimos, die in die barre streken hun levensonderhoud vinden, ja die hun sneeuw- en ijswoestijnen voor geen zoeler zuiderstreken zouden willen ruilen.

Doch deze menschen zijn daar geboren en van kindsbeen af aan het

klimaat en eene daarmede overeenstemmende leefwijze gewoon; en het zal dus wel geen verwondering wekken, dat zij zich daar te huis gevoelen, zoolang zij maar in staat zijn daar hun levensonderhoud te vinden. Maar ook bewoners der gematigde luchtstreken hebben bewezen, dat zij de koude dier luchtstreken kunnen verdragen. Jaarlijks toch worden die ijszeeën bezocht door talrijke walvischvangers en robbenjagers, die tusschen de ijsbergen en ijsvelden maanden lang hun winstgevend bedrijf uitoefenen. Maar het is dan in den zomer; en hoewel de zon zich ook dan slechts laag boven den horizon vertoont, gaat zij een tijd lang in het geheel niet onder en kan daardoor eene warmte verspreiden, die het verkeer in die streken dragelijk maakt. Doch tegen den winter, als de vorst komt en de lange winternacht nadert, zetten de bezoekers den koers naar het zuiden om van de vrucht van hunnen zomerarbeid in gematigde luchtstreek te leven.

Het moet nog geheel wat anders zijn weerstand te bieden aan den barren winter in het noordpoolklimaat en maanden lang eene koude te trotseren, waarvan wij ons in onze zuidelijke streken zelfs geene voorstelling kunnen vormen. Doch ook dit is zeer vele malen geschied. Vele zeevaarders, aan zachter klimaat gewoon, hebben in die streken overwinterd, sommigen tegen hunnen wil, omdat zij, door het ijs bezet, zich den terugtocht zagen afgesneden, maar anderen ook geheel vrijwillig en daarop voorbereid, omdat zij meenden door een winterverblijf de natuurlijke gesteldheid der poolgewesten op deze wijze grondiger te kunnen navorschen.

Toen in het jaar 1869 de tweede Duitsche noordpoolexpeditie werd uitgerust, was het aan de Heeren C. BÖRGEN en R. COPELAND, die als natuur- en sterrekundigen haar zouden vergezellen, opgedragen de geheele literatuur der vroegere noordpoolexpedities met opzicht tot de overwinteringen in die streken na te gaan. Zij hebben ten gevolge van deze opdracht een beknopt historisch overzicht gegeven van die overwinteringen, vooral van die welke in de laatste vijftig jaren hebben plaats gehad. Zij hebben daarbij vooral gelet op de maatregelen, die genomen waren om zich tegen het ongunstig klimaat te wapenen, op het getal der sterfgevallen door ziekte of ongeluk, en op de bezigheden en wetenschappelijken arbeid, die men ter hand nam. Zij hebben daardoor het bewijs gegeven, dat de meening, alsof de Europeërs onmogelijk in dat klimaat den winter zouden kunnen uithouden, volstrekt van allen grond is ontbloomt.

Wij hebben gemeend den lezers van dit tijdschrift geenen ondienst te doen, indien wij hen met den inhoud van dit overzicht nader bekend maakten.¹

De eerste overwintering op een ontdekkingstocht, waarvan wij kennis hebben, was de zoo ongelukkig uitgevallen reis van SIR HUGH WILLOUGHBY in het jaar 1553, welke door storm aan de kust van Lapland geslagen, daar vast vroom en met alle zijne manschappen van honger en koude omkwam.

Deze treurige gebeurtenis schrikte echter andere koene zeevaarders niet af, bij herhaling de proef te nemen om een handelsweg ten noorden van Europa en Azië naar Indië te vinden. Door deze tochten zijn Spitsbergen, Nowaja Semlja en andere eilanden door Europeërs voor het eerst bekend geworden.

Eene van deze expedities zeilde in het jaar 1596 van Holland uit. Het bevel daarover was aan JACOB HEEMSKERK en zijn bewonderenswaardigen stuurman WILLEM BARENDS toevertrouwd. Hun schip werd aan de noordoostkust van Nowaja Semlja in het ijs bezet, en zij zelve werden gedwongen, den winter aan deze ongestuvrijde kust door te brengen. Van de uit 17 personen bestaande bemanning stierven vijf, twee gedurende het verblijf op Nowaja Semlja, drie gedurende den terugtocht, en onder dezen ook BARENDS. Allen hadden zij meerder of minder van scheurbuik te lijden. Desniettemin kon men deze overwintering als eene voor dien tijd zeer gelukkige beschouwen, en nog kort geleden rustte onze kennis van de noord- en noordoostkust van Nowaja Semlja geheel op deze reis, daar het, na BARENDS, eerst in 1871 aan kapitein CARLSEN gelukt is de ijshaven, waar hij overwinterde, te bereiken.

Later zijn er nog drie proeven genomen, om den winter in de onbewoonde noordpool-gewesten, op Spitsbergen, het Jan-Mayen eiland of aan de oevers van de Hudsonsbaai door te brengen. De meeste van deze pogingen vielen echter ongelukkig uit. De oorzaken waren in de meeste gevallen de scheurbuik en de noodzakelijkheid om zich uit gebrek aan genoegzaam warme kleeding in de hutten op te sluiten. Men moet echter den moed en de volharding dezer menschen bewonderen, welke zich zoo geheel op goed geluk aan het ruwe kli-

¹ Men vindt dit stuk in A. PETERMANN'S Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamt-Gebiete der Geographie, 1869, p. 142—154.

maat toevertrouwd en daarbij nog met de grootste volharding, zoo lang de door ziekte verzwakte hand de pen maar kon roeren, hun dagboek bijhielden, waarin zij den wisselenden loop van het weder en de temperatuur opteekenden.

Maar er zijn toch ook gelukkige overwinteringen te noemen en wel met name eene, van welke men dit het minst verwacht zou hebben. In het jaar 1630 werden bij toeval acht matrozen van een Engelschen walvischvaarder van hun schip gescheiden en moesten op Spitsbergen onder 77 graad noorderbreedte overwinteren. Zij hadden natuurlijk van het schip geene levensmiddelen medegenomen, en men had alzoo moeten verwachten, dat zij den winter niet zouden overleven. Maar juist deze omstandigheid werd hun behoud; want zij werden nu gedwongen om op de jacht te gaan, ten einde hun levensonderhoud te zoeken. Zij waren gelukkig genoeg een voldoende getal van rendieren en beeren te dooden, welke hun versch vleesch en warme kleederen verschafften. Het versche vleesch in verband met de vele beweging in de frissche lucht — de beste voorwaarden van gezondheid onder dit klimaat, — hielden hen sterk en gezond, en zoo werden zij in Mei des volgenden jaars door hun vroeger schip weder gevonden en naar huis gebracht, zonder gedurende den winter werkelijk ziek geweest te zijn.

Maar eene zoo gelukkige overwintering was, helaas! in dien tijd eene uitzondering, en het was daarom geen wonder, dat men nog voor ongeveer 50 jaren het voor den Europeaan niet mogelijk achtte den winter zonder levensgevaar in de poolgewesten door te brengen. Heden ten dage kan men alleszins zeggen, dat in den toenmaligen tijd, bij de destijds bestaande uitrusting van levensmiddelen en kleeding, eene overwintering zeker met levensgevaar verbonden was; maar dat zulks thans niet meer gevaarlijk is, hebben de nieuwste reizen genoegzaam bewezen.

Voor meer dan tweehonderd jaren gaf het denkbeeld van een noordwestelijken doorgang ten noorden van Amerika van den Atlantischen tot den Grooten oceaen, als handelsweg naar Oost-Indië en China, aanleiding tot eene reeks van engelsche ondernemingen, welke tot nasporing van de Hudson- en Baffin-baai en tot ontdekking van Lancaster-, Smith- en Jones-Sund en andere voerden. Maar zij bewezen te gelijk, dat, als er al een noordwestelijke doortocht mocht bestaan, deze toch voor het handelsverkeer ongeschikt was. Nadat derhalve cook op zijne laatste reis in het jaar 1779 nog eene poging gedaan had om van

de Bering-straat uit door te dringen, gaf men deze voor den handel nuttelooze reizen op en stelde zich daarmede tevreden, dat men van de op vroegere ontdekkingstochten gevonden rijke visscherijgronden voordeel trek.

Bijna 40 jaren stonden de ontdekkingsreizen naar het noorden stil, totdat KOTZEBUE in 1815 eene vernieuwde poging deed om van de Bering-straat uit een noordwestelijken doortocht te vinden. Hij kwam echter niet verder, dan tot de naar hem genoemden Sund. Toen werden ook weder van de zijde der Engelschen eene reeks van pogingen aangewend, om den noordwestelijken doortocht te ontdekken. Het gold nu echter niet meer een handelsweg naar China te vinden, maar veelmeer de verre onbekende streken ten noorden van Amerika na te vorschen en te bepalen, hoe ver zich het vasteland naar de pool heen uitstreckte, en of er eilanden voor de kust lagen.

Als de eerste van deze reizen kon men die noemen, welke Sir JOHN ROSS in het jaar 1818 heeft volbracht.

Hij herhaalde eigenlijk slechts de reis, die BAFFIN reeds 200 jaren vroeger gedaan had, maar hield het niet raadzaam verder dan deze voort te gaan en keerde in den herfst van hetzelfde jaar naar Engeland terug, nadat hij de rijke visscherijgronden in Lancaster-Sund en Pond-baai toegankelijk gemaakt had. Heeft deze reis alzoo de ontdekkingen niet wezenlijk verder gebracht, zoo heeft zij toch voor de visscherij in deze wateren een geheel nieuw gebied geopend.

De naastvolgende expeditie, die wetenschappelijk was toegerust en met het bepaalde plan om te overwinteren van Engeland uitgezonden, werd in het volgende jaar onder PARRY uitgezonden, die de voorgaande expeditie onder ROSS had vergezeld. Daar dit de eerste welgeslaagde overwintering eener wetenschappelijke expeditie is en de aanvoerders van alle latere reizen zich naar de hierbij door PARRY verzamelde ervaringen gericht hebben, zoo is het van belang ze wat van naderbij te beschouwen.

De expeditie bestond uit twee schepen, de *Hecla* en de *Griper*, de eerste van 375, de laatste van 180 tonnen inhoud, de bemanning uit 51 en 36 hoofden, officieren en manschappen te zamen. Den 15 Mei verliet PARRY de reede van Yarmouth en bereikte den 4 September den 110^{den} graad westerlengte van Greenwich, waarop de admiraliteit eene premie van 5000 pond had uitgelooft. Hij overwinterde op Melville-eiland, in den door hem zoogenoemden Winter-harbour, onder

110° 48' 29",2 westerlengte en 74° 47' 19",4 noorderbreedte; hij bereikte echter in den zomer van het volgende jaar op eenen overlandtocht 113° 48' westerlengte, halfweg tusschen de Baffin-baai en de Bering-sstraat.

De expeditie was voor twee jaren uitgerust en vooral rijk voorzien met welbekende antiscorbutieke middelen, zooals gedroogde groenten, zuurkool, pickles, azijn (voor een goed deel in zeer geconcentreerden toestand) citroensap met suiker enz., alsmede met geconserveerd vleesch, alles van de beste hoedanigheid en in waterdichte vaten gepakt. In plaats van brood was een groote voorraad meel, dat voor het inpakken nog eenmaal zorgvuldig gedroogd was, medegenomen, zoodat men steeds versch, aan boord zelf gebakken brood kon hebben.

Deze voorzichtigheidsmaatregelen bleken voor den gezondheidstoestand der overwinterenden van buitengewoon nut te zijn. De ziekenlijst van den scheepsdokter, Dr. EDWARD, vertoonde meestal slechts één of twee namen van lijders, die lichte aanvallen van scheurbuik hadden, welke na eenige weken onder aanwending van een extra dosis citroensap met suiker werden genezen. Eenmaal echter, toen het observatorium in brand geraakt was, leden een 16-tal van de manschappen tamelijk veel van de vorst, daar zij in de eerste ontsteltenis de noodige voorzichtigheidsmaatregelen verzuimd hadden. In één geval kwam het zelfs tot afzetting van eenige vingers. De expeditie had slechts één sterfgeval te beklagen, en dit was het gevolg van een longziekte, waarbij scheurbuik kwam.

De gezondheidstoestand bij deze overwintering was, derhalve, dank zij de onvermoeide voorzorg van PARRY en de uitstekende uitrusting, bij uitnemendheid goed.

De schepen werden op de volgende wijze voor de overwinteringen ingericht, waarbij echter is op te merken, dat deze inrichting bij latere overwinteringen in enkele weinige punten veranderd en verbeterd is geworden. Het bewegelijke touwwerk en de stengen werden afgenomen. Het eerste liet men in de open lucht liggen, waar het geheel stijfvroor en in dezen toestand tegen het rotten, waaraan het in de vochtige lucht onder dek blootgesteld zou zijn, volkomen was beveiligd.

Het geheele dek werd dan met een tamelijk steil dak van geolied doek voorzien en diende gedurende den winter bij slecht weer tot gymnastiekplaats en tot wandeling voor officieren en manschappen. In het begin liet PARRY het water om de schepen open houden, totdat hij inzag, dat dit te veel moeite zou kosten. Toen liet hij de schepen invriezen

en sneeuw tegen de zijboorden ophoopen, om de innerlijke warmte te behouden. Dit had tegelijk het groote voordeel, dat het ijs rondom het schip niet zoo dik vroom, als daar, waar geen sneeuw het bedekte.

Het grootste kwaad, waarmede PARRY te kampen had, was de groote vochtigheid in de kajuiten, die in enkele gevallen zoo ver ging, dat de bedden voor de helft bevroren en voor de helft door en door nat waren. In het begin werd dagelijks het ijs, 't welk zich aan de wanden aanzette, weggeschept, en toen men dit eenmaal eenige weken lang verzuimd had, werden niet minder dan 5 tot 6000 pond ijs uit de kajuiten verwijderd. Van de zijde des kommandeurs en der scheepsartsen werd het logies der manschappen, terwijl zij in de vrije lucht waren, nagezien en in 't algemeen door de officieren ten strengste gewaakt voor de werkelijke inachtneming der voorzichtigheidsmaatregelen. Zoo moesten b. v. de manschappen elken dag in tegenwoordigheid van een der officieren de voorgeschreven hoeveelheid citroensap met suiker gebruiken. Zeer werd de vochtigheid vermeerderd door de omstandigheid, dat PARRY zich gedwongen zag de gedurende den winter gewasschen kleedingstukken onder dek te laten drogen. De vaste slaappleatsen, die op het schip geheel tegen oorlogschip's gebruik waren aangebracht, moesten aan boord van het eene schip Griper geheel en aan boord van de Hecla gedeeltelijk weder met hangmatten verwisseld worden, en dit droeg bij de groote vochtigheid veel bij tot instandhouding van den goeden gezondheidstoestand; ja zelfs één officier, voor wiens leven men zeer bezorgd was, werd daardoor binnen weinige weken volkomen hersteld.

Dat de kajuiten niet met water gereinigd mochten worden, sprak onder de gegevene omstandigheden van zelf. In plaats daarvan werd echter de grond geschuurd met steenen en heet zand, dat gedurende den nacht op den kagehel had gestaan.

Alle deze voorzorgen zouden echter niet in staat geweest zijn de gezondheid te bewaren, als niet dagelijks verscheiden uren lang in de open lucht drukke spelen en ligchaamsoefeningen waren gehouden. De jachtpartijen gaven een buit van 3766 ponden versch vleesch, 't welk eene welkome bijdrage tot de voorhanden proviand verschafte, behalve dat nog de beweging van gunstigen invloed op de gezondheid was. Om de manschappen in goed humeur te houden, 't welk gedurende den langen poolnacht ook den kloeksten harten licht ontgaan kon, werd een wekelijks verschijnend tijdschrift door kapitein SABINE, den thans nog levenden generaal, president van de Royal Society te Londen, geredi-

geerd, 't welk gemengde artikels van vrolijken en ernstigen inhoud leverde, en een tooneel opgericht, waarop alle veertien dagen een klein stuk werd opgevoerd; en dit werd met zulk een ijver gedaan, dat zelfs eene temperatuur van -15° R (-2° F) op het tooneel de geïmproviseerde tooneelspelers niet terug hield om tot hunne eigene vervrolijking en die hunner lotgenooten bij te dragen.

Dat daarbij de wetenschappelijke bedoelingen der expeditie niet verzuimd werden, bewijzen de lange reeksen van waarnemingen en navorschingen, welke aan PARRY'S reisverhaal toegevoegd zijn en waarop wij straks zullen terugkomen.

Als voorzichtigheidsmaatregel tegen brandgevaar werd in de nabijheid der schepen een gat in het ijs open gehouden. Gelukkig werd echter hiervan geen gebruik gemaakt; want het observatorium, waarin brand uitbrak, lag 2100 voet van de schepen verwijderd en moest op eene andere manier gebluscht worden; waarbij, zoo als wij boven vermeldeden, 16 manschappen vrij wat van de vorst leden.

Wat de wetenschappelijke vruchten dezer reis betreft, moet vooreerst de ontdekking van de Barrow-straat en de opneming van eene uitgestrektheid kust van 35 lengtegraden genoemd worden, welke later gebleken is de zuidkust van eene rij van eilanden geweest te zijn; naar het zuiden werd het bestaan van eene breede straat, Prince Regent Inlett, aangewezen, die door PARRY op eene latere reis verder onderzocht werd. Op de terugreis werd de geheele oostkust van Cockburnland, 8 breedtegraden in uitgestrektheid, opgenomen.

SABINE begon reeds hier zijne later met zoo groot gevolg en in zoo groote volledigheid voortgezette slingerproeven tot bepaling van de gedaante der aarde en bepaalde tevens de magnetische constanten van verschillende plaatsen door zeer uitgebreide waarnemingen. Aan de meteorologie der noordpoolgewesten wijdde de expeditie eene gedurende twaalf maanden onafgebroken voortgezette reeks van waarnemingen tussehen den 74^{sten} en 75^{sten} breedtegraad. De geographische ligging van Winter-harbour werd door het ontzaggelijk getal van 6862 maansafstanden en 39 meridiaanhoogten vastgesteld. Ebbe en vloed werden regelmatig waargenomen; bovendien niet minder dan 15 chronometers, die gedeeltelijk ter beproeving waren medegegeven, met opzicht tot hunnen gang onderzocht en eene aanzienlijke reeks van waarnemingen over de kindiepte ondernomen. De zoölogie en botanie vonden in Dr EDWARDS eenen ijverigen beoefenaar, die, ondersteund door SABINE,

PARRY en ROSS, eene rijke verzameling van exemplaren uit het dieren- en plantenrijk medebracht, waaronder verscheidene tot hiertoe geheel onbekende soorten. Bovendien vervulde hij als geneesheer zijne gewichtige plichten met de grootste liefde en zorgvuldigheid, en aan zijne bemoeijingen en zijne onafgebroken bewaking van den gezondheidstoestand is het geringe aantal van ziekte- en sterfgevallen gedurende den winter wezenlijk te danken. Deze reis, die tot rechtsnoer heeft gestrekt voor alle volgende overwinteringsproeven, was ook wetenschappelijk wel van allen de vruchtbaarste. Op haar volgen twee andere reizen van PARRY, de eene in de jaren 1821 tot 1823, bij welken twee winters in de noordpoolstreken met een even gelukkig gevolg, wat den gezondheidstoestand betreft, werden doorgebracht, als bij de eerste.

Deze twee overwinteringen werden geheel naar het voorbeeld van de vorige reis ingericht: het zou derhalve slechts tot onnoodige en langwijlige herhaling leiden, als wij het schip in zijn winterleger wilden beschrijven. PARRY zegt ook zelf, dat men zich niet licht twee dingen kan denken, die meer gelijkheid aan elkander hebben, dan twee winters op de hoogere breedten der noordpoolgewesten.

Den eersten winter bracht PARRY in Lyons Inlet door. Hij gaf daarbij het bewijs, dat het schiereiland Melville met het vaste land van Amerika verbonden is, terwijl men vroeger geloofd had, dat in deze streek een doortocht naar Prince-Regent-Inlet aanwezig was. Het verkeer met de Eskimos verschafte hem gedurende den winter vele gewichtige ophelderingen over de gedaante van het land en het bestaan van een groot open water in het noordwesten. Latere onderzoekingen toonden de waarheid van deze en menige andere geographische opgaven der inboorlingen. In het volgende jaar werd slechts een kleine voortgang naar het noorden gemaakt en te Iglulik overwinterd, waarbij de Fury- en Hecla-straat ontdekt en gedurende den winter door PARRY's officieren onderzocht werd, die werkelijk de groote zee der Eskimos als eene met ijs bedekte groote vlakte, welke later als de golf van Boothia bekend werd, in het gezicht kregen.

Na deze tweede gelukkige overwintering keerde PARRY met zijne beide schepen welbehouden naar Engeland terug en had daardoor, dat hij twee winters achter elkander in de noordpoolgewesten zonder noemenswaardig verlies van menschenlevens had doorgebracht, het bewijs gegeven, dat het voor Europeanen zeer wel mogelijk is in den winter op deze breedten te verkeerren.

Reeds in het volgende jaar 1824 zeilde PARRY op nieuw tot ontdekking van den noordwestelijken doortocht uit en had zich daarbij de nadere onderzoeking van de op de eerste reis opgemerkte groote invaart Prince-Regent-Inlet ten doel gesteld. Door de ongunstige gesteldheid van het ijs in de Baffin-baai teruggehouden, werd PARRY gedwongen in Port Bowen, eene kleine haven aan de oostkust van Prince-Regent-Inlet, te overwinteren. Hier had hij het ongeluk, dat een man van zijn scheepsvolk verdronk.

Hij onderzocht te land de westkust van Cockborn-land, van zijn winterhaven zuidelijk tot 72° noorderbreedte en noordelijk tot aan de Lancaster-sund. In den zomer van het volgende jaar ging PARRY aan de andere zijde van Prince-Regent-Inlet, onderzocht de Creswell-baai, maar verloor zijn schip Fury. Met zijne gewone voorzichtigheid liet PARRY de proviand en den extravoorraad van kleedingstukken aan land brengen en in een voor dit doel gebouwd, sterk houten huis bergen. Dit depôt was voor latere expeditiën van onschatbare waarde, en de voorraad diende nog 33 jaren naderhand aan de laatste Franklin-expeditie onder Mc. CLINTOCK tot aanvulling van hare eigene uitrusting.

De land- en kustexpeditiën, die in de eerste twintig jaren in het noorden van Amerika door RICHARDSON, FRANKLIN en BEECHEY ondernomen werden, moesten onder geheel andere voorwaarden overwinteren, en moesten eigenlijk hier niet in aanmerking komen, waar het hoofdzakelijk er op aan komt te toonen, wat door schepen uitgevoerd is geworden en hoe bij sloopstochten de gevaren van den noordpoolwinter verminderd kunnen worden. Het zij hier genoeg te zeggen, dat zij onder ontzettende bezwaren en met verlies van menig menschenleven de noordkust van Amerika van Kaap Turnagain op 109° westerlengte tot aan Return Reef op 148° ontdekten en opnamen.

De naastvolgende groote sloopexpeditie werd door Sir JOHN ROSS in het jaar 1829 ondernomen. *Zij werd door FELIX BOOTH, een rijken koopman, uitgerust.* Ross wilde door deze reis zijnen sedert 1818 dikwijls en heftig aangevallen naam als ontdekker weder herstellen, wat hem en zijnen neef, den door zijne latere reizen in de Zuidpoolgewesten zoo beroemden Sir JAMES CLARKE ROSS, volkomen gelukte.

De expeditie zeilde met een raderstoomboot, de Victory, van 150 tonnen, met eene bemanning van 23 personen, officieren en manschappen, van Londen uit. De machine bleek spoedig volkomen onbruikbaar te zijn, en nadat een stoker ongelukkig door haar zijn arm ver-

loren had, en nog eenige mislukte proeven genomen waren om ze bruikbaar te maken, werd zij opgegeven en eindelijk in Fury-Point, waar PARRY zijn schip verloor, uitgeladen. De verongelukte stoker werd aan de schotsche kust achtergelaten en door eenen anderen vervangen.

Ross voer door Lancaster-Sund in Prince-Regent-Inlett en overwinterde in Felix-Harbour op $69^{\circ}58'42''$ noorderbreedte en $92^{\circ}1'7''$ westerlengte. Bij het uitladen der machine nam hij eenige proviand in van den voorraad, die door PARRY in Fury-Point was achtergelaten, zoodat hij bij den aanvang van den winter voor 2 jaren en 10 maanden volledig geproviandeerd was. Voor de inrichting van het schip tot de overwintering dienden in 't algemeen PARRY'S voorschriften en ervaringen tot regel; echter voerde hij de zeer wezenlijke verbetering in, het geheele dek met sneeuw te bedekken en tot drooghouding der scheepsruimten onder dek condensators aan te leggen. Dit waren groote metalen ketels, welke boven openingen van eenige duimen middellijn, die in de dekken der kajuiten aangebracht waren, ingestulpt werden. Zij werden met sneeuw bedekt, en de vochtige dampen, die uit de benedenruimten opstegen, werden in deze ronde koepels gecondenseerd en alle vochtigheid onder het dak vermeden. Elke week werd het daarin verzamelde ijs verwijderd, hetwelk gemiddeld wekelijks de groote hoeveelheid van 5 tot 600 ponden bedroeg.

Om zijne manschappen bezig te houden werd eene school ingericht en de overige tijd even zoo als bij PARRY'S expeditie doorgebracht. Door menigvuldige reizen in de zomers van 1830 en 1831 onderzocht JAMES CLARKE ROSS de beide kusten van Boothia Felix en verhieft het boven twijfel, dat dit land met het Amerikaansche vaste land door de lengte van Boothia zamenhing. Op eene van deze reizen bereikte hij de magnetische pool. Een gedurig verkeer met de Eskimos, die hier weder de groote kennis aangaande hun geboorteland bewezen, versterkte hem in het vermoeden van een groot open water nog verder naar het westen (Victoria-sstraat), zoo als PARRY op de andere zijde van het schiereiland Melville veel van de golf Boothia, die nu door Ross bekend werd, gehoord had. Zelfs van de later ontdekte Bellot-sstraat, welke Prince-Regent-Inlett met de Franklin- of Peel-sstraat verbindt, verhaalden hem de inboorlingen. Toen hij echter zelf de door hen beschrevene oorden opzocht, ontging aan zijne opmerkzaamheid de straat, die achter eenige daarvoor liggende eilanden verborgen was, en hij hield de insnijding der kust voor eene baai (Brentford-baai). Hij

was gedwongen den tweeden winter bijna op dezelfde plaats door te brengen, waar hij zich den eersten winter had opgehouden, en moest nu besluiten voor de derde maal geheel in de nabijheid van zijne vroegere winterkwartieren, in Victoria-Harbour, te overwinteren. Tegen het einde van Mei 1832 moest hij het schip de Victoria verlaten en zich op sleden zoeken te redden, waarbij hij zijne booten medenam. Zij kwamen tot aan Fury-Beach en verder tot aan de Batty-baai. Bij dezen terugtocht redde de voorzorg van Parry, om den voorraad van de Fury aan land te brengen, de kleine schaar van den hongerdood. Ross werd, nadat hij tot aan Batty-baai was doorgedrongen, door den winter verrast en gedwongen naar Fury-Beach terug te keeren, ten einde zijn eigen leven en dat zijner manschappen te redden. Hier, in een van planken gebouwde hut, die met ijsstukken belegd waren, verschaften zij zich met hulp van goede kachels een betrekkelijk warm en gezellig verblijf.

In den volgenden zomer gelukte het eindelijk in de Barrow-straat te geraken, en van daar zeilden zij in hunne booten verder en werden bij den ingang van de Lancaster-sund door de Isabella opgenomen, welk schip hun te hulp was gezonden.

Wat den gezondheidstoestand betreft, moet men zeggen, dat deze in de beide eerste winters zeer goed was. Ross verloor in den winter van 1829 tot 1830 slechts een enkelen man, die eene longziekte, welke hem reeds meermalen in het hospitaal gebracht had, verzwegg. Scheurbuik vertoonde zich bij hem in het geheel niet. Het eerste geval dezer ziekte kwam den 20 November 1830, derhalve in het begin van den tweeden winter voor, en twee mannen bezweken daaraan.

Toen de expeditie eindelijk na $4\frac{1}{2}$ jaren naar Engeland terugkeerde, was natuurlijk de manschap in een tamelijk vervallen toestand, en na den terugkeer in Engeland stierf een van hen ten gevolge der doorgestane bezwaren. Men moet zich echter verwonderen, dat bij een zoo langdurig verblijf niet nog meer dergelijke gevallen voorkwamen.

Er had wederom een stilstand van 12 jaren plaats, in welken de tochten tot ontdekking van den noordwestelijken doortocht rustten. Maar hoe veel belangrijks er ook tot opheldering van het noordpoolgebied van Noord-Amerika verricht was, zoo was er nog veel te doen, eer men deze streken tot de eenigermate bekende kon rekenen. De vraag naar de theoretische of practische mogelijkheid eens noordwestelijken doortochts was nog onopgelost, en de regeering gaf eindelijk gehoor aan

de dringende voorstellen van den Secretaris der admiraliteit, Sir JOHN BARROW, en aan den algemeenen wensch, en bestemde de schepen Erebus en Terror, die zoo even van den zuidpooltocht onder Sir JAMES CLARKE ROSS waren teruggekeerd, tot eene nieuwe ontdekkingsreis naar de zoo dikwijls reeds bezochte streken en droeg het opperbevel aan JOHN FRANKLIN op.

Het ongelukkig einde van dezen tocht is bekend. Hoevele twijfelingen en onopgehelderde punten ook nog de geschiedenis van de laatste wanhopige poging om zich te redden bevat, zoo is toch uit het korte bericht, dat CROZIER en FITZJAMES op King-Williamland achterlieten en dat door luitenant HOBSON, die de laatste der opzoekingsexpedities onder Mc. CLINTOCK vergezelde, gevonden werd, zeer veel op te maken aangaande het vroeger gedeelte der expeditie.

Het gedeelte van het korte bericht, dat voor ons van bijzonder belang is, heeft betrekking op het getal sterfgevallen en luidt aldus: "25 April 1848. Sir JOHN FRANKLIN died on the 11th June 1847 and "the total loss by deaths in the Expedition has been to this date "9 officers and 15 men." Toen de expeditie in den zomer van 1845 uitzeilde, bestond de geheele bemanning uit 129 man, officieren en manschappen, na aftrek van de 5 personen, die wegens ziekte uit de Baffinbaai teruggezonden waren. De proviandering was op drie jaren berekend, maar een groot gedeelte daarvan was helaas! door den marine-leverancier GOLDNER terug gehouden, die door het schandelijkste bedrog zich een vermogen zocht te verwerven, terwijl hij de conservebussen in plaats van met eetbare zaken, met geheel onbruikbaren afval vulde. Hierdoor werd de proviand voor een aanzienlijk gedeelte verminderd. Daar echter Sir JOHN FRANKLIN uit de Baffin-baai met volle hoop schreef, dat hij des noods, terwijl hij door jagen zijn voorraad vernieuwde, vijf, ja zelfs zeven jaren dacht te kunnen volhouden, zoo mag men wel aannemen, dat de proviand, na aftrek van het oneetbare, des noods voor drie jaren genoegzaam geweest zou zijn.

De schepen werden in April 1848 verlaten, en men mag aannemen, dat de nood destijds nog geen zeer hoogen graad had bereikt. Tot op dat tijdstip is de expeditie zeker nauwelijks in slechter toestand geweest, dan die van ROSS na hetzelfde tijdsverloop, en het ons tot dien tijd toe vermelde aantal van sterfgevallen, hoe aanzienlijk het ook zijn moge, is toch geenszins zeer verrassend, te meer als men bedenkt, dat drie van deze reeds in den eersten winter van 1845 tot 1846 op

Beechey-eiland hadden plaats gehad. Wat na het verlaten van het schip van de 105 toen nog levenden geworden is, zal wel altijd in het duister gehuld blijven.

De bezorgdheid wegens het lot van FRANKLIN en zijne tochtgenooten had eene lange reeks van opzoekingsexpedities ten gevolge, welke in de geschiedenis der noordpoolreizen als de FRANKLIN-*expedities* bekend zijn. Alle deze talrijke uitrustingen een voor een na te gaan, zou hier veel te ver voeren. Het zij genoeg hier het getal der manschappen, welke overwinterden, en de bij de overwinteringen voorkomende sterfgevallen naast elkander te plaatsen. Het zijn de volgende Engelsche expedities:

1848—1849	Sir JAMES CLARKE ROSS,	138	manschappen,	7	sterfgevallen.
1850—1851	Kapitein AUSTEN,	180	„	1	„
1850—1851	Kapitein PENNY,	46	„	—	„
1849—1850	Mr. SAUNDERS,	40	„	4	„
1850—1854	Kapitein Mc. CLURE,	66	„	5	„
1852—1854	Sir E. BELCHER,	90	„	7	„
1852—1854	Kapitein KELLET,	90	„	4	„
1852—1854	Kommandeur PULLEN,	40	„	—	„

Welke groote wetenschappelijke resultaten deze expedities aanbrachten, vooral welke uitgestrekte kusten daardoor aan het licht gebracht werden, is allen bekend. Door KANE werd voornamelijk naar het noorden heen Smith-Sund onderzocht; door BELCHER de kusten van het Wellington-kanaal en de geheele noordkust van het Parry-eiland. Mc. CLURE drong van de Bering-straat uit door den Investigator-Sund, overwinterde drie malen op Banks-land en eenmaal, toen hij zijn schip moest opgeven, met KELLET te zamen op Melville-eiland. Hij was de eerste, die het bestaan van eenen noordwestelijken doortocht daardoor bewees, dat hij werkelijk van de Bering-straat naar de Baffin-baai waterwegen volgde, die echter voor een deel voor schepen niet te bevaren waren. KENNEDY en de fransche officier BELLOT, die zich vrijwillig aan de expeditie aansloot, ontdekten de naar den laatsten benoemde Bellot-straat, onderzochten het aan gene zijde van de Franklin- of Peel-straat gelegen Prince-of-Wales-land, en keerden noordelijk om North Sommerset naar hunne winterhaven in Batty-baai terug.

Dit is de langste sledereis, welke in de noordpoolgewesten ondernomen is; hare geheele lengte bedraagt 1200 zeemijlen en werd volbracht zonder depots voor de terugreis te hebben. Van zijne 18 man

sterke bezetting verloor KENNEDY niet éénen en had ook slechts enkele weinig beteekenende ziekte-gevallen. Zijn klein vaartuig van $89\frac{3}{4}$ tonnenlast bracht hij gelukkig naar Engeland terug.

Mc. CLINTOCK richtte op AUSTINS expeditie de sledevaarten op eene tot daartoe onbekende wijze in, verbeterde de constructie der sleden en de wijze, waarop de depots vooruit geschoven werden, en slechts door deze verbeteringen werd de belangrijke uitkomst verzekerd.

De hoofdverrichting van deze expeditiën was bepaald, zooals haar oogmerk dan ook medebracht, onze geographische kennis van die streken uit te breiden. Alle bemoeijingen waren op het ééne doel, het vinden van FRANKLIN of van sporen van hem, gericht, en daaruit volgt van zelve, dat alles, wat daarop geene betrekking had, meer als bijzaak beschouwd moest worden.

Van wetenschappelijke beteekenis onder deze opzoekingsochten zijn de ook in andere opzichten zeer leerrijke beide Grinnell-expeditien, welke door den Newyorker koopman GRINNELL uitgerust en door Dr. E. K. KANE begeleid werden.

De eerste van deze uitrustingen verliet New-York den 28 Mei 1850. Zij bestond uit de schepen *Advance* en *Rescue* en stond onder het bevel van den luitenant DE HAVEN, die zelf op de *Advance* het bevel voerde, terwijl de *Rescue* door GRIFFIN gevoerd werd. Op de *Advance* bevond zich de in wetenschappelijk opzicht belangrijkste persoon van de scheepsbemanning, Dr. ELISHA KENT KANE. De bezetting der schepen, die 144 en 91 tonnenlast groot waren, bestonden in het geheel uit 17 en 16 man. De uitrusting was wat overhaast geschied, en zoo was het gekomen, dat er met name van antischorbutieke middelen juist geen overvloed was. KANE zelf, die in de golf van Mexico gestationeerd was, had de order tot deelneming aan den tocht eerst tien dagen voor de afreis ontvangen en had te New-York slechts 40 uren tijd, waarin hij zijne persoonlijke uitrusting en de aanschaffing van eenige wetenschappelijke instrumenten moest bezorgen. De laatsten kwamen echter helaas! niet aan boord.

Zij bereikten in een goeden tijd Beechey-eiland en ondernamen in vereeniging met de gelijktijdig daar aanwezige engelsche expedities onder AUSTIN en PENNY het onderzoek van het Beechey-eiland, waar de eerste zekere sporen van FRANKLINS expeditie gevonden werden, drongen dan in het Wellington-kanaal door en ontdekten het Grinnell-eiland. Toen zij daarop overeenkomstig hunne instructie zich naar

New York wilden terug begeven, werden zij door het ijs bezet en dreven met het ijsveld door Lancaster-Sund en de Baffin-baai naar den Atlantischen Oceaan af. Zij hadden hierbij vele gevaren en moeielijkheden door te staan, en de gebrekkige en haastige uitrusting had nu bittere gevolgen. Allen zonder uitzondering werden ziek aan scheurbuik en velen zoo hevig, dat zij dagelijks meermalen onmachtig werden. Alleen aan de bijna bovenmenselijke inspanningen van KANE, die, hoewel zelf ziek, zijne kranke lotgenooten met eene waarlijk roerende zorgvuldigheid verpleegde, is het dank te weten, dat geen verlies van menschenlevens te betreuren was. Hij zorgde niet slechts voor geneeskundige verpleging zijner patienten, maar bracht van zijne jachtpartijen veel versch vleesch mede naar het schip, hetwelk den armen kranken zeer te stade kwam. Doch zij hadden niet slechts van scheurbuik te lijden, maar zij konden zich bovendien niet genoegzaam tegen de koude vrijwaren. Het schip was namelijk zoo hoog op het ijs geschoven, dat het niet mogelijk was de scheepsboorden met sneeuw te dekken en andere anders gewone voorzichtigheidsmaatregelen te nemen. Tot verzwaring van den moeielijken toestand bracht niet weinig bij, dat de *Rescue* in een zoo gevaarlijken stand geraakte, dat zij voorloopig opgegeven en hare bemanning op de *Advance* moest worden overgenomen.

In weerwil van zijne zware geneeskundige plichten vergat KANE niet zoo veel voor de wetenschappen te doen, als in zijn vermogen was. Zijn reisverhaal bevat zeer vele gewichtige aantekeningen over de vorming en beweging der noordpool-gletschers, benevens wenken aangaande de leemten, alsmede over de eigenaardige ijsvormingen, die zich hier en daar voordoen.

Hij klaagt er over, dat de enge ruimte en de overbevolking van het schip hem niet toeliet zoo regelmatig zich met wetenschappelijken arbeid bezig te houden, als hij wel wenschte. De temperatuurswaarnemingen zijn onregelmatig, maar toch zeer talrijk, en hij maakt daarbij op verscheidene punten opmerkzaam, op voorzichtigheidsmaatregelen, die men in acht moet nemen, om juiste aflezingen te verkrijgen, en vele andere zaken. De noorderlichten vonden in hem eenen ijverigen waarnemer, en ook hierbij ontging het zijn scherp verstand niet, hoeveel en wat er nog in de theorie dezer verschijnselen blijft op te helderen.

De tweede reis, die KANE zelf aanvoerde, werd door de beide kooplieden GRINNELL te New York en PEABODY te Londen uitgerust en had

weder het doel Sir JOHN FRANKLIN op te zoeken. Wederom werd de *Advance* het verblijf van KANE en zijne kleine schaar, 17 in getal, waar later nog een inboorling, HANS CHRISTIAAN, bijkwam. Het schip was een zeilbrik van 144 tonnen last en had zich op de vorige reis als een goed schip voor de ijsvaart betoond. De uitrusting bestond uit gom-clasticken tenten, sleden naar de nieuwste constructie, verder aan levensmiddelen, uit 2000 pond pemmikan (gedroogd aan repen gesneden vleesch), brood, meel, gedroogde vruchten, ingemaakte groenten enz.; bovendien, wat men echter liever niet had moeten medenemen, uit eene onaanzienlijke hoeveelheid gezouten vleesch.

Als wetenschappelijke uitrusting bevond zich nog aan boord eene groote bibliotheek en een kostbare schat van instrumenten.

Als basis zijner operatiën koos KANE, zooals hij het in eene verhandeling, die aan het geografisch genootschap werd voorgelegd, had uiteen gezet, de Smith-Sund en wilde van daar naar het noorden doordringen. Dat hij daar niets, wat op de expeditie van FRANKLIN betrekking had, vinden kon, was na de latere ontdekkingen natuurlijk; hij drong daarentegen ver noordelijk door, onderzocht de kusten van den Smith-Sund en het Kennedy-kanaal tot aan den 81^{sten} graad noorderbreedte en ontdekte daarbij den ontzachlijken Humboldt-gletscher, wiens uitbreiding in de breedte meer dan één graad bedraagt. Hij moest in de Renselaersbaai op 78° 30' noorderbreedte en 70° westerlengte blijven en doorleefde daar eenen winter, die velen zijner reisgenooten en hem zelve op het ziekbed wierp. Bijna allen hadden scheurbuik, en de afmattende sledevaarten waren juist niet zeer geschikt den gezondheidstoestand te verbeteren. Op een dezer tochten, welke sommigen van de manschap maakten, om een depot van levensmiddelen te vestigen, werden zij door het ijs bezet en zouden te gronde zijn gegaan, indien KANE ze niet had afgehaald. Hij kon het echter niet verhinderen, dat twee van het gezelschap ten gevolge van deze vreeselijke vermoeienis stierven. De jacht leverde eenen niet onaanzienlijken buit, en, in de zekere verwachting dat zij den volgenden zomer vrij worden en naar hun huis terugkeeren konden, werd met den gejaagden buit wellicht niet zoo spaarzaam huis gehouden, als wel het geval had moeten zijn. Maar de zomer bracht hun geene bevrijding, en zij werden genoodzaakt zich hun proviand tot aan den volgenden winter door de jacht te verschaffen; maar de buit was helaas slechts gering. Op eene van deze zich zeer ver uistreckende jachtpar-

tijen, die door MORTON en den Groenlander HANS werd uitgevoerd, kwamen zij onder 81° noorderbreedte aan eene kust, welke door eene geheel ijsvrije zee met lange regelmatige deining werd bespoeld.

Dr. HAYES, die toen zijne eerste noordpoolreis maakte, ontdekte Grinnell-land en deed hier nevens de vervulling zijner geneeskundige plichten, die op zich zelve reeds groot en zwaar genoeg waren, vele jacht- en ontdekkingsstochten, daarbij ondersteund door den astronoom AUGUST SONNTAG.

De tweede winter was een lange en strenge, en bracht veel bezwaren en lijden. Ziekten, inzonderheid scheurbuik, vereenigden zich met koude en honger om hunnen moed en volharding op de uiterste proef te stellen. Toen het tweede voorjaar weder geene verlossing aanbracht, moesten zij besluiten om het wanhopige redmiddel aan te grijpen van in kleine opene booten bewoonde streken op te zoeken. Na oneindige inspanningen, welke éénen van hen het leven kostten, bereikten zij Upernavik en werden later in Godhavn opgenomen door de expeditie onder HARTSTEIN, die uitgezonden was om hen op te zoeken.

In weerwil van de vele zwaarigheden en vermoeienissen, welke deze expeditie had door te staan, zijn de wetenschappelijke resultaten geenszins onbeduidend.

Temperatuurwaarnemingen, waaraan KANE groot gewicht hechte, werden gedurende deze reis om het uur gemaakt, maar bewezen te gelijk, hoe voorzichtig men daarbij te werk moet gaan, om den invloed van het warme schip, die zich op honderde schreden afstands nog doet gevoelen, te vermijden. Verder werd daardoor de ongenoegzaamheid van de wijngeest-thermometers bij lagere temperaturen in het licht gesteld; de steeds afgelezen elf thermometers weken bij eene temperatuur van -68° Fahr. niet minder dan 12 graden van het gemiddelde bedrag uit alle aflezingen af, en deze afwijking nam van -20° Fahr., waar zij voor de verschillende thermometers tusschen $-3^{\circ},2$ en $+1^{\circ},2$ verschilde, naar beneden steeds toe.

De gemiddelde temperaturen, vergeleken met die in andere oorden van de noordpoolgewesten, openen voor de vergelijking der klimaten belangrijke gezichtspunten en toonen dat het klimaat van Groenland van een eilandsklimaat in het zuiden naar het noorden nadert tot het kustklimaat van den noordpool-archipel in het westelijk gedeelte van de Baffin-baai, welks karakter niet zeer veel verschilt van dat eens vastelandsklimaats. Wij zullen later nog nader hierop terugkomen.

Magnetische waarnemingen werden in zeer groot aantal door SONNTAG gedaan gedurende den winter van 1854 tot 1855. De resultaten daarvan vindt men in een aanhangsel van zijn reisverhaal, waarin ook eene lange lijst voorkomt van de door KANE op zijne twee tochten verzamelde dieren en planten met de nadere beschrijving daarvan.

Wij hebben de reizen van KANE boven in alle opzichten zeer leerrijk genoemd; zij zijn dit vooral in negatieve betrekking, in zoover zij de gevaren aanwijzen, waaraan noordpoolreizen zijn blootgesteld, als aan hare uitrusting niet de allergrootste zorgvuldigheid besteed wordt. Had hij in plaats van gezouten vleesch eenige duizende ponden pemmikan meer gehad, dan zou hij zeker niet dat ontzettend gebrek en lijden hebben doorgestaan. Hij hield het voor zoo geheel onbruikbaar en voor scheurbuik-lijders zoo schadelijk, dat hij bij de uitzending van een gezelschap, dat een vroeger opgericht depot van levensmiddelen zou afhalen, het strengste bevel gaf, alle gezouten vleesch achter te laten, en dat was in een tijd, waarin zij gevaar liepen van honger te sterven.

Het was bescheidenheid om de middelen van de grootmoedige mannen, die deze expeditie uitrustten, niet te zeer aan te spreken, en tevens ook de zekere verwachting na éénen winter te kunnen terugkeeren, die KANE aanleiding gaven, zich niet voor langeren tijd en met betere proviand te voorzien, ofschoon hij reeds op zijne eerste reis dergelijke ervaringen had opgedaan. Het zij echter verre van ons hem daarover verwijtingen te willen doen. Zijn moed en zijne volharding, als ook zijne uitstekende bevelvoering en wetenschappelijke bekwaamheid, waarin hij alle vroegere reizigers verre te boven gaat, maken hem tot eenen reiziger van den eersten rang, en alleen aan zijne geneeskundige bekwaamheid en zijne volhardende verpleging is het geringe verlies van menschenlevens toe te schrijven, hetwelk deze expeditie te betreuren had. De vermoeienissen van deze tweede reis wierpen den koenen man niet lang na zijnen terugkeer op het ziekbed neer, waarvan hij niet weder zou opstaan.

Zijne berichten over de beide reizen zijn vol wenken over de inrichting van het schip tot de overwintering en wetenschappelijke navorschingen, die voor latere zeereizen van het grootste nut zullen zijn. In het eerste opzicht bracht hij die verbeteringen aan, dat hij den trap van boven naar de kajuit niet op de vloer van deze liet eindigen, maar ze dieper in het ruim liet afdalen en dan van daar

weder een trap naar boven tot aan de voorkamer van de kajuit aanbracht, eene inrichting, die buitengemeen veel bijdraagt tot behoud van de warmte.

Wij komen nu tot de laatste der zoogenoemde Franklin-expedities. Zij was de vierde der door Lady FRANKLIN uitgeruste expedities en aan het opperbevel van kapitein Mc. CLINTOCK toevertrouwd. Hij zeilde den 1 Juli 1857 van Aberdeen uit op de schroefstoomboot *Fox*, 180 tonnen last groot en met eene bezetting van in 't geheel 25 man. De officieren waren luitenant HOBSON van de oorlogsmarine als eerste en de koopvaardij-kapitein ALLEN YOUNG als tweede officier. Buitendien bevonden zich een geneesheer, Dr. WALKER van Belfort, twee machinisten en een tolk, PETERSEN, in de kajuit. De uitrusting bestond uit 6000 pond pemmikan, een grooten voorraad van geconserveerde groenten, benevens het bekende antiscorbutiek middel, citroensap met suiker, en was op 28 maanden berekend.

De reis ging gelukkig van de hand tot aan Melville-baai; maar toen Mc. CLINTOCK beproefde naar de Lancaster-sund over te steken, raakte het schip in het pakijs vast, werd bezet en dreef nu 242 dagen lang met het ijsveld de Baffin-baai in. De eerste winter moest dus in het pakijs worden doorgebracht; maar het ijs was rustig, en zij geraakten in geene anders onder dergelijke omstandigheden zoo dikwijls voorkomende gevaren. Ziektegevallen kwamen niet voor; de tweede machinist stierf echter tengevolge van een val in het machineruim. Terstond nadat het schip vrij geworden was, wendden zij zich weder naar het noorden, en het gelukte hun ditmaal, door den Lancaster-sund heen te dringen. Eene poging om de Franklin- of Peelstraat af te varen mislukte, daar deze in het nauwe gedeelte geheel met ijs verstopt bleek te zijn. Mc. CLINTOCK deed daarop eene poging om door Prince-Regent-Inlet en de Bellot-straat in het zuidelijk gedeelte der Peel-straat en zoo naar King-William-land door te dringen, maar werd ook hier door het ijs verhinderd verder voort te gaan.

Er bleef niets anders over, dan zich in eene kleine haven van de Bellot-straat te laten invriezen en door sledevaarten te bereiken, wat men ter scheep niet had kunnen doen. Hoe dit gelukte en hoe daarbij door Mc. CLINTOCK, HOBSON en YOUNG het grootste gedeelte der kusten van de Peel-, Ross- en Victoria-straat opgenomen werden, en hoe door HOBSON dat gewichtige document werd gevonden, 't welk het eenig authentieke bericht van den toestand van FRANKLINS expeditie tot aan 1848

geeft, is te bekend, dan dat wij daarbij weder behoeven stil te staan.

Gedurende dezen tweeden winter stierven de eerste machinist en de hofmeester, de eerste aan een toeval van beroerte, de andere aan de scheurbuik, daar hij halstarrig alle voorbehoedingsmaatregelen versmaadde, bijna uitsluitend van gezouten spijs leefde en buitendien aan het gebruik van geestrijke dranken te veel toegaf. Aan scheurbuik had bijna de geheele bemanning eenigermate te lijden; in 't bijzonder werd luitenant HOBSON daardoor nog al hevig aangevallen. Echter herstelden allen weder spoedig. Op de sledevaarten werden zij, zooals te verwachten was, zeer sterk door de vorst aangegrepen, maar na hunnen terugkeer aan boord verdwenen alle nadeelige gevolgen. Den 23^{sten} September 1859 lag het schip welbehouden in het dok van Londen.

Het bericht van het treurig lot van FRANKLIN's expeditie had de na zulke ontzachtelijke inspanningen gewone verslapping tengevolge. Er is sedert dien tijd geene noordpoolexpeditie door Engeland weder uitgezonden. Daarentegen bracht de begeleider van KANE op zijne tweede reis, Dr. J. J. HAIJES, de middelen tot eene uitrusting eener expeditie naar den Smith-Sund en verder bijeen, en ging in Juli 1860, wel toegerust op het schoenerschip *United States* van 133 tonnen last met eene bemanning van 14 man van Boston af. Onder zijne tochtgenooten bevond zich de astronoom SONNTAG, die reeds KANE op zijn tweeden tocht had vergezeld. Daarbij kwamen later nog drie Europeanen en drie Eskimos, en eindelijk nog de hem van KANE's tocht welbekende Eskimo HANS met zijne familie.

Het was zijn plan, zoo mogelijk, van eene haven aan de oostkust van Grinnell-land, die hij voor het begin van den winter hoopte te bereiken, door het Kennedy-kanaal voort te gaan en in de door Morton geziene poolzee door te dringen. Dit oogmerk bereikte hij nu niet, maar moest in Port Foulke blijven, 20' in breedte zuidelijker dan Renselaer-haven en aan den ingang van den Smith-sund gelegen, dien hij liever achter zich gehad had, daar deze altijd moeielijk te passeren is. Van hier, waar hij zijn winter-kwartier opsloeg, beproefde hij nog in October van hetzelfde jaar eene sledereis naar het binnenste des lands te maken, doch werd door den voortdurenden, snijdenden noordoostenwind, waartegen het op den duur niet mogelijk was te kampen, tot terugkeer gedwongen. In allen gevalle gaf deze korte reis in het binnenland belangrijke ophelderingen aangaande de Groenlandsche gletschers.

Terwijl de daartoe geschikte mannen wetenschappelijke werkzaamheden, zoo als meteorologische, magnetische en slingerwaarnemingen ondernamen, werden de anderen op de jacht gezonden en leverden eene buitengewone groote menigte wild voor de keuken. Daar het hun aan honden ontbrak, zond HAYES SONNTAG met HANS naar de zuidelijk wonnende Eskimos om ze aan te schaffen. Na eene afwezigheid van eene maand kwam HANS alleen terug en verhaalde, dat SONNTAG door eene spleet in het water gevallen, vervolgens in zijne natte kleederen eenige mijlen ver gegaan en in eene hut, die zij bezocht hadden, gestorven was.

In het voorjaar van het volgende jaar begon HAYES eene der moeielijkste sledevaarten, die wel ooit is ondernomen. Het was zijn plan zoo ver mogelijk langs de kust van Grinnell-land voorwaarts te dringen en de door MORTON geziene poolzee te bereiken. Onderweg moest hij een gedeelte der manschap wegens uitputting achterlaten en drong toen alleen met een 19jarigen jongen man, KNORR, en eene hondenslede voorwaarts, totdat hij onder $81^{\circ} 35'$ noorderbreedte en $70^{\circ} 30'$ westerlengte verhinderd werd verder voort te gaan door het week geworden ijs en het gedeeltelijk opene water, dat zich zoo ver uitstreckte, als het oog reikte. Hij moest zijn wensch om met het schip in dat water te komen opgeven, en zoo keerde HAYES na zijne belangrijke reis in den herfst van 1861 naar Boston terug. De rijke wetenschappelijke resultaten van deze expeditie zijn door de *Smithsonian Institution* publiek gemaakt.

Als wij nu deze reeks van zeetochten in de noordpoolgewesten, vooral met opzicht tot den gezondheidstoestand der manschappen, die daaraan deelnamen, overzien, dan blijkt daaruit, dat het verblijf in het hooge noorden met eenige voorzichtigheid volstrekt geene onmogelijkheid is. Als wij de daarop voorkomende sterfgevallen samen nemen en daarbij den duur der reizen berekenen, dan wijzen die cijfers op de honderd reizigers een gemiddeld getal van 2,92 gestorvenen aan. Wanneer wij nu in aanmerking nemen, dat de gewone sterfte op dertigjarigen leeftijd 1,19 pCt. bedraagt, mag men dit resultaat al zeer bevredigend noemen; vooral als men bedenkt, dat de meeste sterfgevallen na doorgestane vermoeienissen op sledevaarten plaats hadden, of door ziekten, waarvan de kiem reeds te voren aanwezig was, of door onvoorziene ongelukken, zoo als zij op elke reis mogelijk zijn. Men mag dan vrij als bewezen aannemen, dat het procentsgewijze bedrag der sterfgeval-

len op noordpoolreizen zeer gunstig is, wanneer het vergeleken wordt met de sterfelijkheid op reizen in de tropische gewesten, die doorgaans een veel hooger cijfer aanwijst.

Maar zal het leven onder zulk eene schrikwekkende koude bewaard blijven, dan moeten ook de noodige voorzorgen worden in acht genomen. Daartoe behoort in de eerste plaats, dat het schip met de meeste zorgvuldigheid uitgerust worde, door de hoogst mogelijke versterking der scheepswanden en bepantsering van den steven, deels om weerstand te bieden tegen den aandrang van het ijs, deels om de in het schip aanwezige warmte te bewaren. Hoe het schip tot het winterkwartier is in te richten, is bij het verhaal der overwinteringen opgegeven. Eene tweede hoofdzaak is goede, voedzame spijs, met name versch vleesch en pemmikan. Het gezouten vleesch is daarentegen voor de gezonden ten minste niet goed, en voor de scheurbuiklijders werkelijk vergif. Om deze ziekte verwijderd te houden, moet dagelijks eene bepaalde, niet te geringe hoeveelheid citroensap met suiker worden gebruikt; van zeer goede uitwerking is het genot van groenten in rijkelijke mate. Heden ten dage, nu men alle deze dingen zoo gemakkelijk en zoo goed zich kan aanschaffen, heeft de voortreffelijkste uitrusting van een schip, wat de levensmiddelen betreft, volstrekt geen de minste zwarigheid. Het derde, waarvan de behagelijkheid en de welstand van een reisgezelschap gedurende de overwintering afhangt, is warme kleeding, welke echter minder in pelsen, dan in eenige over elkander aangetrokken wollen kleedingstukken moet bestaan. Bovendien is het wenschelijk, dat een bekwaam geneesheer, die met hart en ziel zijne patienten verpleegt, elken tocht naar het noorden vergezelle. Wat zulk een voor zijn volk kan zijn, dat heeft vooral Dr. KANE op zijne reizen getoond.

De bovenvermelde noordpooltochten waren echter geenszins de eenige naar het noorden gerichte reizen, die in de laatst verloopen 50 jaren zijn ondernomen. De oostkust van Groenland werd door GRAAK, SCORESBY en CLAVERING onderzocht. De russische regeering liet de noordkust van Siberië door WRANGEL opnemen, die daar vier jaren doorbracht en door telkens herhaalde sledereizen in den winter over ijs de hoogst mogelijke breedte trachtte te bereiken, waarbij hij echter telkens op open water stiet. PARRY poogde op het ijs ten noorden van Spitsbergen met sledebooten de noordpool te bereiken, doch moest, op 82° 45' noorderbreedte gekomen, na ontzachtelijke moeielijkheden overwonnen te hebben, terugkeeren, omdat het ijs met zulk

eene snelheid naar het zuiden dreef, dat hij slechts door de grootste inspanning een zeer geringen voortgang in noordelijke richting kon maken. Admiraal LÜTKE nam gedurende verscheidene zomerreizen de westkust van Nowaja Semlja op, maar durfde het om zijn zwak vaartuig niet wagen deze eilanden om te zeilen om de westerhaven van BARENTS te bezoeken, ofschoon de toenmalige gesteldheid van het ijs het wellicht zou hebben veroorloofd. Dit is eerst in 1871 aan den Noorweegschen kapitein CARLSEN gelukt. ¹

Eindelijk hebben in de laatste twaalf jaren verscheidene Zweedsche expeditiën naar Spitsbergen de gedaante, de klimatische en geographische toestanden van dit eiland of liever van deze eilandengroep op zulk eene wijze opgehelderd, dat het thans tot de best gekende en onderzochte landen der aarde behoort.

Ofschoon door deze noordpooltochten, en wel niet in het minst door de overwinteringen, reeds veel licht verbreid is over onze kennis van die streken, zoo blijft voor latere ondernemingen nog zeer veel te verrichten over. Het is nog zelfs niet eens uitgemaakt, of rondom de noordpool vastland of zee gelegen is, en of het wel mogelijk is ter sloop die opene zee, die daar naar alle waarschijnlijkheid zich bevinden moet, te bevaren. Men kan drie verschillende wegen inslaan om tot de noordpool te naderen: door Smith-Sund, door de Beringstraat en tusschen de oostkust van Groenland en Spitsbergen. De weg door Smith-Sund is door KANE en HAYES beproefd, maar ook door die mislukte proeven is het hoogst onwaarschijnlijk geworden, dat het ooit gelukken zal om langs dezen weg tot de noordpool door te dringen. Er kunnen toch wellicht jaren voorbijgaan, dat de Smith-Sund en het Kennedykanaal door het daarin opgehoopte ijs onbevaarbaar zijn. De weg door de Beringstraat heeft altijd het bezwaar tegen zich, dat de reis uit eene haven van Europa naar de Beringstraat reeds op zich zelve eene zeer langdurige reis is, hetzij men om kaap Hoorn, de zuidpunt van Amerika, hetzij men door het nu geopend kanaal van Suez door den Indischen Oceaan de koers zet.

De grootste kans van welgelukken biedt nog de oostkust van

¹ Men kan de bijzonderheden van dezen merkwaardigen tocht vinden in het werk: "Nova Sembla. De voorwerpen, door de Nederlandsche zeevaarders na hunne overwintering aldaar in 1597 achtergelaten en in 1871 door kapitein CARLSEN terug gevonden, beschreven en toegelicht door J. K. J. DE JONGE"; en in "de Aarde en haar Volken" 1873. 1e aflev.

Groenland aan. Hier is naar het zuiden eene lang uitgestrekte kust, die zich waarschijnlijk ook ver naar het noorden uitstrekt, hetzij Groenland eene eilandengroep, hetzij het een vast land is. SCORESBY en CLAVERING vonden open water naar het noorden en maakten alleen daarom geen gebruik daarvan, omdat het met hunne reisplannen niet overeenkwam. De kust van Groenland is van 74^o tot 76^o noorderbreedte licht toegankelijk. Wat hooger op ligt, is zoo goed als geheel onbekend. Eene overwintering zou waarschijnlijk aan de oostkust van Groenland veel gemakkelijker zijn en onder een zachter klimaatstoestand, dan ergens elders op dezelfde breedte, en zou zeker voor de kennis van de noordpoolstreken zeer rijke resultaten opleveren. Het kan dus geenszins bevreemden dat de Duitsche expedities onder kapitein KOLDEWEY aan boord der *Germania* en kapitein HEGEMANN met de *Hansa*, voornamelijk op aansporing van Dr. PETERMANN, tot opsporing van het poolgebied in deze richting zijn ondernomen. Later hopen wij op deze en andere tochten der laatste jaren in een afzonderlijk opstel terug te komen. Tot hiertoe beantwoordt de uitkomst niet geheel aan de verwachting, maar wij houden ons overtuigd, dat het ernstige streven in deze richting zich door geene mislukkingen zal laten terughouden. Het is eenmaal een punt van nationale eerzucht geworden, om vroeg of laat de noordpool van onzen aardbol te bereiken. En als die eerzucht bij Amerikanen, Engelschen en Duitschers is opgewekt, dan mogen wij het er voor houden, dat zij dat doel niet uit het oog zullen verliezen, voordat het eenmaal is bereikt. Op dit oogenblik overwintert eene Zweedsche expeditie onder NORDENSKJÖLDT op Spitsbergen, en tracht een Oostenrijksch schip onder WEYPRECHT en PAYER beoosten Nowaja Semlja in de Poolzee door te dringen. Ook van Amerikaansche zijde is kapitein HALL weder de door KANE en HAYES aangewezen baan opgegaan.

De ervaringen, tot hiertoe bij de overwinteringen in de noordpoolstreken opgedaan, geven de regels aan, die men bij zulke ondernemingen heeft te volgen. De mislukking van vele pogingen baant den weg om eenmaal het einddoel te bereiken, 't welk men zich heeft voorgesteld. En als men de ontzachtelijke inspanning nagaat, die reeds daartoe is aangewend, dan mag men eens, wanneer de noordpool door een koenen zeevaarder zal zijn bezeild, dit met volle recht houden voor een schitterenden triomf, door moed en volharding en wetenschap behaald.

EENE MERKWAARDIGE VROUW.

Den 29 November j. l. overleed, in de nabijheid van Napels, MARY SOMMERVILLE, geb. FAIRFAX, in den hoogen leeftijd van nagenoeg 92 jaren. Zij was namelijk geboren den 26 December 1780. Haar vader was de vice-admiraal Sir WILLIAM GEORGE FAIRFAX. Zij is tweemaal gehuwd geweest, de eerste maal met kapitein GREIG, de tweede maal met D^r. WILLIAM SOMMERVILLE.

Reeds gedurende hare eerste jeugd, die zij te Edinburgh doorbracht, beoefende zij de wiskunde naar EUCLIDES en leerde zij het latijn, voornamelijk met het doel om de *Principia* van NEWTON te kunnen lezen. In haren eersten echtgenoot, die zelf een uitstekend wiskundige was, vond zij vervolgens eenen leermeester, die het verstond aan den geest zijner vrouw eene richting te geven, waardoor zij niet alleen eene grondige beoefenares der wis- en natuurkundige wetenschappen werd, maar tevens als schrijfster meer bijgedragen heeft tot verspreiding van kennis dan eenige andere vrouw in deze eeuw.

Hare eerste wetenschappelijke bijdrage dagteekent van 1826, toen zij derhalve reeds den leeftijd van zes en veertig jaren had bereikt. Die bijdrage bestond in de mededeeling van eenige waarnemingen, welke haar gebracht hadden tot het besluit, dat eene in de violette stralen van het zonnenspectrum geplaatste naald magnetisch wordt. Later is echter gebleken dat zij in dit opzicht gedwaald heeft, ofschoon de dwaling eene zeer vergeefflijke was.

Omstreeks dezen tijd werd de bekende Maatschappij tot verspreiding van nuttige kennis opgericht. Lord BROUGHAM verzocht Mevrouw SOMMERVILLE daarvoor een boek over Sterrekunde te schrijven. Toen het werk echter gereed was en aan het oordeel van Sir JOHN HERSCHEL werd onderworpen, verklaarde deze dat het, hoe voortreffelijk ook, minder geschikt was voor de klasse van lezers, die de genoemde maatschappij op het oog had. Het werd derhalve op zijn raad afzon-

derlijk uitgegeven (in 1831), onder den titel van *Mechanism of the Heavens*. Werkelijk is daaraan dan ook de bekende *Mécanique céleste* van LAPLACE ten grondslag gelegd, maar in dier voege dat de schrijfster geheel zelfstandig optreedt als kritische beoordeelaarster van de door dien grooten wiskundige ontwikkelde theoriën. Is het aantal dergenen, die daartoe in staat zijn, niet groot, des te meer bewondering wekte de vrouw, die zich voor zulk eene taak berekend had getoond.

Drie jaren later verscheen haar werk: *On the Connexion of the Physical Sciences*, waaraan door de meest bevoegde beoordeelaars groote lof werd toegezwaard, en dat zelfs nu nog, in weerwil der groote vorderingen door de natuurkundige wetenschappen sedert gemaakt, zijne beteekenis geenszins verloren heeft.

Het werk, waardoor MEVROUW SOMMERVILLE den hoogsten roem inoogstte, was echter hare *Physical Geography*. Het werd voor het eerst uitgegeven in 1848, maar is later herhaaldelijk herdrukt en in verscheidene talen overgezet.

Een en twintig jaren later, in 1869, toen de schrijfster reeds bijna negentig jaren oud was, gaf zij haar laatste werk uit, getiteld: *On Molecular and Microscopic Science*. Een schrijver in de *Edinburgh Review* getuigt er van: "dat het een volledig overzicht bevat van eenige der nieuwste en moeilijkste onderzoekingen op het gebied der hedendaagsche wetenschap, en dat daarin op bewonderingswaardige wijze niet alleen de nieuwste natuur- en scheikundige ontdekkingen, maar vooral ook de openbaringen van het mikroskoop in de dieren- en plantenwereld beschreven zijn." Voorwaar een allerezelzaamst voorbeeld van onverminderde geestkracht op zoo hoogen leeftijd!

Het engelsche gouvernement had reeds in 1835 de groote verdiensten van MARY SOMMERVILLE erkend door een pensioen van 300 pd. St. s' jaars, dat zij tot haren dood genoten heeft. In hetzelfde jaar werd zij benoemd tot eerlid van de Koninklijke sterrekundige maatschappij. Nog slechts aan eene enkele andere vrouw wedervoer dezelfde eer, namelijk aan CAROLINE HERSCHEL, de trouwe helpster van haren beroemden broeder bij diens sterrekundige waarnemingen.

De leden der koninklijke Maatschappij lieten eenige jaren later op hun kosten een borstbeeld van MEVROUW SOMMERVILLE vervaardigen, dat thans de bibliotheek der Maatschappij versiert, en in 1869 wees het Aardrijkskundig genootschap te Londen haar de Victoria-medaille toe.

VERBINDING VAN KLEUREN BIJ DE GEWASSEN ;

DOOR

H. C. VAN HALL.

In het *Album der Natuur* 1868, bl. 311—315, heb ik de aandacht gevestigd op de kleursverandering, in zooverre als deze bij een en dezelfde plant gezien wordt. In verband hiermede wil ik thans wijzen op de kleuren der gewassen in betrekking tot de hen omringende voorwerpen.

Ik wil hierdoor trachten den kring der waarneming van hen, die daartoe in de gelegenheid zijn, op eene voor hen aangename wijze uit te breiden. Een ieder toch die buiten woont en liefde voor de Natuur heeft, vindt hiertoe menigmaal gelegenheid, en als hij steeds opmerkzaam rondziet, waarvan hij zich de gewoonte moet eigen maken, doet zich in ieder jaargetijde vaak het heerlijkste schouwspel aan zijn opgetogen blik voor; inzonderheid bij den aanvang en het einde van het schoone jaargetijde.

Reeds zeer vroeg in het voorjaar, vroeger dan men algemeen denkt, begint het blijde groen der lerken (*larix*) zich te vertoonen. In den zoo zachten nawinter van 1871—1872 zag ik hunne knoppen reeds op 7 Februarij zoo ver geopend, dat men de toppen der bladeren kon onderscheiden. Bij zacht weder, op het laatst van Maart, maar algemeener in April, steekt dit helder blauwachtig-groen allerbevalligst af tegen het dan nog bruine eiken- of beukenhout. Ras volgt het blijde groen der berken en tammē kastanjes; maar in het begin van Mei

geeft het schitterend geelachtig groen van den beuk een allerfraaiste tint aan het geheele landschap. De jonge takken van dezen boom zijn eerst alle krom nederhangend, en, even als zijne jonge bladen, met zijdeachtige haren bekleed; doch naarmate de takken steviger worden, strekken zij zich meer recht uit. Dan vallen ook de purperen steunbladen af, waarvan er telkens twee tusschen de nog opgevouwen jonge bladen gevonden worden. De sparren en dennen, welker groen ons 's winters zoo aangenaam is, schijnen dan bijna zwart in tegenstelling van het helder groen der beuken; althans waar deze in genoegzame hoeveelheid aanwezig zijn om die overheerschend blijde tint aan het landschap te geven. Het groen van berk en beuk komt goed uit bij de roodachtige, geelachtige of blonde jonge bladeren van het uitlopend eiken hakhout. Later in het jaar worden beide, zoo als men weet, nagenoeg van dezelfde kleur; de eik evenwel iets donkerder.

Rijzig verheft zich de Italiaansche populier, en zijne jonge geelachtig doorschijnende, als barnsteen gekleurde, bladen, steken schitterend af tegen den dan krachtig blauwen hemel. Hun groei herinnert ons de dichterblijke vergelijking — ik meen van KONSTANTIJN HUYGENS — die zegt, dat de mensch wel zijne armen naar den hemel verheft evenals de boomen, maar zijne wortelen steeds aan de aarde gehecht blijven.

De brem (*Genista scoparia*) toont in hare bloem het zuiverste geel (Napelsch geel, zouden de schilders zeggen) en vormt onder en naast de blauwachtig-groene dennen in dat jaargetijde de schoonste kleurschakeering. Als de stam van den den — ik bedoel den groven den (*Pinus sylvestris*) — een zekeren ouderdom bereikt heeft, krijgt hij een fraaie rosse kleur, waarom deze boom in Duitschland ook veel onder den naam van *Rothkiefer* bekend is. Die rosse stam steekt fraai af bij het blauwachtig groen van zijn bladerenkroon, vooral als de stam alleen staat en zijn kroon hierdoor die meer of min koepelvormige gedaante verkrijgt, welke ons in vele Italiaansche schilderstukken zoo zeer in het oog valt, maar die ook in Nederland bij onze gewone dennen, als zij niet in bosschen nauw bijeen staan, duidelijk wordt opgemerkt. Heerlijk schitteren de roode kantlichten, bij ondergaande zon, op de rosse dennenstammen.

Men kan eenigen aanleg aanmerkelijk fraaiër maken door eene doelmatige schikking van verschillende boomen, niet alleen wat hun eigenaardige gedaante, maar ook wat hun kleur betreft.

Het helder groen van den gewonen *Acacia* (*Robinia pseudacacia*) en

zijn witte bloemen staan fraai voor den zwarten (of rooden) beuk; vooral in drooge en warme jaren, wanneer die paarsche kleur doorgaans krachtiger van toon is. In de schaduw is de zwarte beuk veel bleeker.

Plaats berken voor sparren; niet alleen om de verscheidenheid van vorm: de dunne, weinig bebladerde en vaak hangende takken van den berk met het statige rechtlijnige van den *spar* (of zoogenaamden fijnen) afwisselend; maar vooral om het witte van den berkenstam tegen de donkere sparren uitkomende. Dichterlijk zegt LENAU van dien stam:

Ich sah in bleicher Silbertracht
Die Birkenstämme prangen,
Als wäre dran in heller Nacht
Das Mondlicht bleiben hangen.

Het blauw des hemels boven ons vormt een schoonen achtergrond achter de heldergroene toppen der takken, en het bleekblauwe dampige verschiet aan den gezichteinder vormt in heuvelachtige streken een zachte en aangename grens aan ons gezicht, daar voor zijn bleekblauw de krachtiger geteekende voorgrond en de groene ruitvormige bouwlanden fraai uitkomen. Weinige kleuren zijn zoo geschikt om den achtergrond eener teekening uit te maken als dat grijsachtig blauw van het verschiet.

Dat de bladen in het najaar, even als de rijpende vruchten, allerlei andere dan de groene en daaronder zeer heldere kleuren krijgen, is welbekend. Wie herinnert zich niet den prachtigen aanblik, dien de loofbosschen, vooral van eik en beuk, in het najaar geven? Hierop kan men ook bij de plaatsing der boomen in eenigen aanleg letten. De daarom zoogenoemde *goud-esch* toch wordt geheel geel, niet alleen in de bladen maar ook in de takken; de Amerikaansche *roode* en *scharlakenroode* en de *verf-eik* (*Quercus rubra*, *Q. coccinea* en *Q. tinctoria*) erlangen de prachtigste roode kleuren. De daarom zoogenoemde *Evonymus atro-purpureus*, eene soort van Papenmuts, wordt bijna geheel zwart; doch het blijft slechts een onaanzienlijke heester. Zoo vindt men ook sommige soorten van Aalbes (*Ribes*), die in het najaar helder rood van kleur worden. Beuken groeien dikwijls bij sparren, en schitterend komt dan het rosse najaarsblad van den beuk, bij de laatste stralen der zon, tusschen het donker sparrenloof uit.

In October en November komt reeds weder de winterrogge voor den dag en erlangt midden in den winter een krachtige fraai-groene kleur (*color prasinus*). De witte sneeuw met hare flikkerende ijskristallen en de blanke doorschijnende ijzel op de boomen geven 's winters menigmaal het heerlijkst schouwspel, tegen de krachtig blauwe lucht afstekende; en zoodra de sneeuw maar even weggedood is, vertoonen zich talrijke Bladmossen (*Musci*) en Korstmossen (*Lichenes*) in hunne dan weelderigste vormen; vele soorten reeds beladen met duizenden vruchten en het herlevend jaar ons in den geest voorspiegeland.

In elke plant zien wij ook dikwijls eene fraaie verbinding (combinatie) van kleuren, waarbij de grondtoon gevormd wordt door groen, aan hetwelk andere kleuren, het rood vooral, zich bevallig aansluiten. Zoowel het schitterend blauw der bloem van de Eerenprijs (*Veronica Chamaedrys*), als het helder rood van die van het bevallig Robertskruid of stinkenden Ooievaarsbek, beide te gelijk in Mei bloeiende, voegen zich goed bij het groene blad, dat echter donkerder is bij de eerste dan bij de laatste, hetwelk wellicht met de kleur der bloemen in verband staat. Zoo is de bloem der *behaarde brem* (*Genista pilosa*) iets, hoewel nauw merkbaar, donkerder geel dan die van de gewone brem, beide te gelijk bloeiende, en ook het blad van de eerste iets, nauw merkbaar, donkerder groen dan dat van de laatste. Maar, hoe veel tinten ziet men niet van dat voor het oog zoo weldadig groen? Hij, wiens oog een fijn gevoel voor kleuren heeft, zal die verschillende schakeeringen van groen niet kunnen tellen, en dit niet alleen voor verschillende boomen, maar ook in eene en dezelfde soort, naar den verschillende ouderdom van het blad, zoodat men b. v. het St. Jans lot met lichter en soms geheel roodachtige kleur tusschen het donker groen op den eersten oogopslag herkent.

Met dit een en ander is het onderwerp verre van uitgeput; maar ik heb slechts enkele wenken willen geven, om ook anderen tot opmerkzaamheid op deze fraaie natuurverschijnselen te leiden en om den indruk weder te geven van hetgeen ik bijna dagelijks voor oogen heb. In andere oorden zal deze aesthetische beschouwing der Natuur zeker weder eene andere uitdrukking bekomen.

EENE NIEUWE VERKLARING VAN HET NOORDERLICHT?

DOOR

Dr. P. S C H U R I N G A.

Even als de kometen en vallende sterren, de vulkanische uitbarstingen en onweders, behoort het Noorderlicht tot die natuurtooneelen, welke door het indrukwekkende en schijnbaar toevallige hunner raadselachtige verschijning reeds van oudsher de belangstelling en weetgierigheid van den beschouwer hebben gaande gemaakt. En die weetgierigheid is juist met betrekking tot het noorderlicht tot op heden nog wel het minst van allen bevredigd, niettegenstaande de meest uiteenloopende hypothesen, die tot verklaring van het verschijnsel zijn opgesteld geworden. Onder dezen zijn het oudst de theoriën, waarin brandbare gassen of dampen, die, tot in de hoogste streken der atmosfeer opgestegen, aldaar zouden ontbranden, eene hoofdrol spelen.

Twee meeningen zijn er echter, die gedurende de laatstverloopene eeuw den meesten opgang gemaakt en ten slotte meer of minder gezag verkregeu hebben. De eene, afkomstig van CANTON, en voorgestaan door BECCARIA, PRIESTLEY en anderen, houdt het noorderlicht voor eene werking der aardsche electriciteit, die òf aan de polen uit-, òf door den dampkring van pool tot pool overstroomt.

De voornaamste grond dezer opvatting bestaat in de overeenkomst van het hier bedoelde lichtverschijnsel met het elektrisch licht in eene met verdunde lucht gevulde ruimte. Verder had deze theorie haar succes mede te danken aan de moeilijkheid om bij de andere (verbran-

dings-)theoriën eene verklaring te geven van den langen duur en de onhoorbaarheid van het verschijnsel, alsook van de zoogenaamde kroon. De laatstgenoemde twee bezwaren laten zich echter ook nog steeds gelden bij de elektrische theorie.

Ten laatste verkreeg, en bezit nog tot op den huidigen dag de meeste aanhangers de magnetische, of wel de elektromagnetische theorie, van welke reeds HALLEY de eerste denkbeelden heeft aangegeven; ofschoon de nieuwere en betere vorming dezer theorie, en hare verdere ontwikkeling moeten toegeschreven worden aan DALTON, BIOT en HANSTEEN.

De eerstgenoemde twee onderstellen in den dampkring voorhandene cylinders of prisma's van "magnetische stof", die onder den invloed der lucht-elektriciteit lichtgevend wordt, terwijl naar HANSTEEN's meening lichtende cylinders van de aarde opstijgen in richtingen, die gelegen zijn in een' cirkel, wiens middelpunt de magnetische noordpool is, zijnde rondom den magnetischen zuidpool een dergelijke stralenkrans aanwezig. Het grootste bezwaar tegen deze hypothesen is, dat wij het magnetisme in het geheel niet kennen als onmiddellijke oorzaak van lichtverschijnselen, en ons slechts licht en magnetisme als gelijktijdige werken der elektriciteit, of ook lichtverschijnselen door elektriciteit ten gevolge van het magnetisme, bekend zijn geworden. Dat er echter hier aan geen elektromagnetisme of magneto-inductie, bij welke beiden men in den dampkring elektriciteit mocht verwachten, gedacht mag worden, schijnt voldoende te blijken uit het feit, dat geen der latere waarnemers de geringste werking van het noorderlicht op de gevoeligste elektrometers heeft kunnen ontdekken. Het eigenlijke verschijnsel kan door het magnetisme alsnog volstrekt niet verklaard worden, en bijna uitsluitend op het nog betwistbare feit der inwerking van het noorderlicht op de magneetnaald steunen de tegenwoordige natuurkundigen, wanneer zij zich bepalen tot de uitspraak, dat het noorderlicht is "een magnetisch verschijnsel."

De laatstgenoemde onbepaalde aanduiding is intusschen geene verklaring, en indien men haar wil opvatten in dien zin, dat het magnetisme de oorzaak van het noorderlicht is, dan is zij zelfs ongegrond. Wij komen hieronder nader daarop terug. Het is een feit, dat de ontdekking van de geheimzinnige werkingen der elektriciteit, en de verklaring daardoor van verschijnselen als het onweder, aanleiding heeft gegeven tot de neiging, om allerlei andere onverklaarde verschijn-

selen zoo mogelijk op rekening dier elektriciteit te stellen. Men denke bijvoorbeeld aan de pogingen tot verklaring der hagelvorming. Die neiging heeft zeer waarschijnlijk mede aanleiding gegeven tot de elektrische theorie van het noorderlicht, en wellicht evenzeer de hand gehad in de verspreiding der bovengenoemde magnetische en elektromagnetische theoriën; zij althans schijnt de oorzaak der berusting, waarmede men dikwijls genoeg neemt in eene zoo weinig zeggende uitspraak, als deze, dat "het noorderlicht is een magnetisch verschijnsel."

Wegens het onvoldoende en gedwongene, of onwezenlijke der vroegere en nog heerschende noorderlichts-theoriën, moet iedere poging welkom zijn, die eene andere verklaring tracht te geven, inzonderheid indien zoodanige verklaring zich door eenvoud en ongedwongenheid aanbeveelt. Ten deele is zulks het geval met eene proeve in het jongste November-nummer van PETERMANN'S *Mittheilungen*, zijnde een opstel van dr. A. WOLFERT, getiteld: *Das Nordlicht, eine weder magnetische noch elektrische Erscheinung*. De schrijver tracht daarin eene, hoewel niet nieuwe, toch van de thans heerschende meening afwijkende verklaring te geven, volgens welke het noorderlicht niets dan een optisch verschijnsel zou zijn. De beschouwingen van dezen schrijver, ofschoon niet in allen deele juist, schijnen ons toch te verdienen onder de aandacht te worden gebracht, waartoe wij in de eerste plaats de hoofdpunten er van kortelijk zullen opgeven.

In het eerste gedeelte van zijn opstel geeft de genoemde schrijver — behalve eene schets van de vermindering der zonnewarmte en verlichting, bij het naderen des winters en wanneer men zich naar de pool heen begeeft, — eene beschrijving van het noorderlicht in zoodanige hoofdtrekken, waardoor het meest wezenlijke, en datgene, wat inzonderheid te verklaren is, vooral uitkomt. Een noorderlicht, zooals het vooral onder den 70^{sten} breedtegraad of nog hooger dikwijls schijnt, heeft tot basis een helderlichten boog, boven en rondom het "donkere segment", waarvan het midden zich (bij ons) in het noordwesten, ongeveer in de richting van het magnetische noorden, bevindt. Weldra schieten uit dezen boog van tijd tot tijd heldere stralen uit in richtingen, die ongeveer in het zenith samenloopen; deze stralen veranderen van tijd tot tijd hunne helderheid; zij verplaatsen zich en worden door nieuwe vervangen, verschieten dan weder en flikkeren weer op. Ten laatste vereenigen de stralen zich werkelijk omstreeks het ze-

nith; alsdan vertoont zich het geheel als een reusachtige verlichte koepel, of eene tent met voorhangsel van vlamme draperiën; van oost tot west loopt door het zenith een halve cirkel van purperrood licht, die somtijds eindelijk nog door de uit het noorden opschietende stralen overschreden wordt. Dikwijls, ofschoon niet altijd, vormen gedurende de schoonste ontwikkeling de nabij het zenith samenkomende stralen eene eigenaardige krans- of slangvormige figuur, de zoogenaamde kroon, die onbewegelijk blijft staan, te midden van het vlammen en sidderen der bogen en stralen, en soms een helderen glans achterlaat, als reeds het overige verdooft. De stralen en bogen zijn eerst rooskleurig, en dan vuur- en purperrood, sommigen hebben groene en vooral gele gedeelten opgemerkt tusschen de kroon en den witachtig lichtenden noordwestelijken boog, in welken enkelen ook blauw licht hebben gezien. In verband daarmede wordt het donkere segment als violetkleurig beschouwd door onzen schrijver, die voorts nog aan segment en boog eene beweging naar en over het noorden wil toekennen. De tijd van het verschijnsel valt voor onze streken vooral in den avond, terwijl na middernacht zelden een noorderlicht gezien wordt.

Vooraf in de laatstgenoemde punten draagt de beschrijving van het verschijnsel door dr. W. onmiskenbare blijken van zekere voorliefde voor zulke bijzonderheden, welke 't best overeenstemmen met hetgeen er nieuw is in de verklaring, die hij vervolgens van het noorderlicht geeft. Die verklaring bespreken wij straks; vooraf echter zullen wij, in aansluiting aan het gezegde in den aanvang dezes, eenige der meest gegronde bezwaren opnoemen, die onze schrijver later tegen de elektrische en magnetische theoriën van het noorderlicht aanvoert.

Zijne bedenkingen tegen de theorie der elektriciteits-uitstroomingen aan de (magnetische) polen zijn voornamelijk:

1^o. Men weet door de ervaring, dat het scheepsijzer, getroffen door elektrische ontladingen, daardoor magnetisch wordt, terwijl het kompas voor altoos zijne bruikbaarheid verliest. Dit zelfde zou moeten bewerkt worden door de bedoelde elektrische uitstroomingen, die ongetwijfeld vrij hevig zouden kunnen zijn. Bij schepen echter, die de magnetische noordpool inderdaad hebben bereikt, nam men niets dergelijks waar. Wél stond de magneetnaald loodrecht op den horizon, en was zij dus voor het oogenblik onbruikbaar, doch daarna deed zij hare diensten weder als altoos te voren.

2^o Elektrische ladingen, die uitstroomen in de ruimte, vertoonen

daarbij een licht, dat steeds den vorm heeft eener pluim, en deze eigenaardige gedaante neemt men nimmer waar bij het noorderlicht, men moge zich ver van, nader bij, of zelfs op de magnetische noordpool bevinden.

3^o Sterke elektrische ontladingen gaan gewoonlijk vergezeld van eenig gedruisch, hetwelk bij het onweder tot donder is aangegroeid. Daar nu volgens Dr. W. de noord- en zuidpool-ontladingen nog veel krachtiger (ofschoon minder plotseling?) zouden moeten zijn, mocht men hierbij een nog heviger geluid verwachten. Toch bespeurt men bij het noorderlicht niets dan — verheven stilzwijgen. (Dit feit schijnt niet voor tegenspraak vatbaar, immers tegenover de beweringen van BREWSTER, GMELIN en eenige anderen, staan de bepaalde ontkenningen van VON WRANGEL, PATRIN, ANJOU, HOOD en FRANKLIN, die, wanneer men alle omstandigheden in aanmerking neemt, meer gewicht in de schaal leggen, dan de eerstgenoemden.)

4^o Indien de magnetische pool inderdaad het centrum van uitstrooming ware, zoude men aldaar en verder noordwaarts het lichtverschijnsel gedeeltelijk en geheel in het zuiden moeten zien, en zou dat uitstroomingspunt zich voor plaatsen nabij genoemde pool boven den horizon moeten bevinden. Nu hebben vele reizigers zich op Melville Eiland zoowel als op Boöthia Felix bevonden, doch altijd zagen zij, meent Dr. W., het noorderlicht zoodanig, dat het punt van oorsprong beneden den horizon lag, en wel aan de noordzijde. (Wat de laatste bewering betreft, deze althans is overdreven en onjuist, immers het gaat niet aan om eenvoudig de berichten te ontkennen van waarnemers als kapitein PARRY, ROBERTSON, MAUPERTUIS, GRISCHOW, CRAMER en anderen, die allen noorderlichten waarnamen, waarvan de lichtboog, of althans de zetel, in het zuiden lag, terwijl deze waarnemers zich in het koudere deel van het noordelijk halfmond bevonden.)

De voornaamste bedenking, die Dr. W. inbrengt tegen den magnetischen oorsprong van het noorderlicht, bestaat in de opmerking, dat men in deze zaak eenigszins eene oude sleur is gevolgd, door eerst eene oorzaak (het magnetisme) te stellen, om dan daaruit met eene zekere vooringenomenheid tot elken prijs het verschijnsel te willen afleiden. Tot een oorzakelijk verband tusschen noorderlicht en bewegingen der magneetnaald besloot men, meent de schrijver, alleen op grond der gelijktijdigheid, zoodat men even goed een zoodanig verband had kunnen aannemen tusschen de genoemde verschijnselen, en

de schokken bijvoorbeeld, die eens gedurende een noorderlicht in Griekenland werden gevoeld. Het laatste is blijkbaar te ver gedreven, want bij het overgroot aantal voorhandene waarnemingen valt het moeilijk, om een zeker verband te ontkennen tusschen het noorderlicht en de onrustige schommelingen der magneetnaald. Dit behoeft echter daarom volstrekt geen oorzakelijk verband te zijn, daar immers beide verschijnselen eene gemeenschappelijke oorzaak kunnen hebben, bijvoorbeeld in den toestand van den dampkring, of den invloed van dezen toestand op dien der aarde. Naar onze meening is het aardmagnetisme zelf, en zijn zijne oorzaken en wetten nog veel te weinig bekend, dan dat dit magnetisme zonder meer eenvoudig als eene oorzaak van andere verschijnselen kan worden voorgesteld, en mag men niet meenen, door zoodanige benaming iets gevorderd te zijn in de verklaring van een verschijnsel als het noorderlicht. Bovendien, is hetgeen men doet wel eene eigenlijke verklaring? Men gaat uit van een dikwijls voorkomend samentreffen van twee werkingen, en verder van eene analogie met een derde verschijnsel. Men vindt namelijk gelijkenis tusschen de schommelingen der magneetnaald bij vele noorderlichten, en de onrustige afwisselingen der lading van een elektrometer tijdens een onweder, en noemt nu (VON HUMBOLDT, *Kosmos* I) het noorderlicht een "magnetisch onweder." Maar, mag men antwoorden, — wij kennen van elders geen "magnetisch onweder," dat is wij hebben geene voorbeelden van ladingen met magnetisme, die zich in of dóór de lucht door vrije overstroming zouden ontladen, gelijk zulks met de elektriciteit het geval is.

De andere overeenkomst tusschen noorderlicht en aardmagnetisme is eene overeenkomst van richting, namelijk het samenvallen van vele noorderlichten met de richting van het magnetische noorden, en van sommige "kroonen" met het magnetische zenith, enz. Bij een oorzakelijk verband zou echter die overeenkomst veel meer standvastig moeten zijn, en voor zoover zij bestaat, zal zij wellicht even goed kunnen verklaard worden door omstandigheden daarbuiten liggende; terwijl, al moest die overeenkomst voorloopig onverklaard blijven, zulks geene reden kon zijn, om de grootere bezwaren tegen de magnetische theorie over het hoofd te zien.

Van deze bezwaren, en die tegen de elektrische en elektromagnetische theorien zijn de door Dr W. opgenoemde meerendeels niet ongegrond. Als de gewichtigste beschouwen wij echter de hierboven reeds

gemaakte bedenkingen, namelijk die van de afwezigheid der elektrische werkingen bij het noorderlicht, en van het ontbreken van directe lichtverschijnselen, *enkel ten gevolge van het magnetisme.*

Welke is dan nu de verklaring, die door Dr. WOLFERT voorgeslagen wordt? In de plaats der bovenbesprokene hypothesen stelt hij eene geheel andere, en wel eene optische theorie. Hij begint met het verschijnsel te vergelijken bij het maanlicht; en noemt het even als dit, teruggekaatst zonlicht, doch in dit geval weërkaatst door de aarde zelf en haar dampkring, namelijk door de ijsmassaas der poolstreken en het tusschen deze en de plaats van waarneming gelegene deel van de atmosfeer. Hij vergelijkt daarom ook het noorderlicht met het bekende zodiakaal-licht, dat volgens zijne meening ook in niets anders bestaat, dan in een op overeenkomstige wijze gevormd diffuus beeld der zon. (Hier is alzoo een soort van omgekeerde overeenkomst met de oudere noorderlichts-theorie van DE MAIRAN, die de oorzaak zocht in de atmosfeer der zon, aan welke ook door velen het zodiakaal-licht werd toegeschreven.) De ijsmassaas, waardoor het directe zonlicht in schuine richting werd teruggekaatst naar de bewolkte luchtlagen, als naar een hollen spiegel, zouden zich voor de door ons geziene noorderlichten moeten bevinden in de omstreken van Melville Eiland en Barrow's straat.

De genoemde schrijver tracht zijne theorie te gronden op eenige wetten van de terugkaatsing des lichts, en wel voornamelijk op deze drie: 1^o liggen de invallende en de teruggekaatste straal, die steeds gelijke hoeken maken met de loodlijn op het spiegelende oppervlak, altijd in een zelfde plat vlak. Hieruit volgt, dat slechts dan de zonnestralen in groote hoeveelheid door de ijsvlakte en vervolgens door den dampkring naar eene bepaalde richting kunnen teruggekaatst worden, als deze richting en de zon zich bevinden in een vlak, dat loodrecht staat op de ijsvlakte. Hieruit zou dan, in verband met de bedoelde theorie, terstond blijken, dat wij de noorderlichten steeds moeten zien in de richting, waar zich de zon alsdan beneden den noordelijken horizon bevindt. 2^o Men weet dat de intensiteit van het (diffuus) teruggeworpen licht met de oneffenheid der terugkaatsende oppervlakte aangroeit. Dit zou de groote sterkte van het noorderlicht verklaren, in verband met de oneffenheid der ijsvlakte. 3^o Evenzoo neemt de hoeveelheid teruggekaatst licht toe met den invalshoek. Bij de zeer schuine richting der opvallende zonnestra-

len, zou ook deze wet eene reden geven van de aanmerkelijke lichtsterkte.

Naar deze theorie zouden wij in het noorderlicht, en speciaal in den helderen lichtboog, niets anders zien, dan een zeker diffuus en uitgespreid beeld der zon, verkregen door dubbele terugkaatsing, eerst door de ijsvlakte, als deel van een bollen, en daarna door de atmosfeer als hollen spiegel. De hooger stijgende meer roode stralen zouden afkomstig zijn van het meest schuin teruggekaatste zonlicht, terwijl het allerhoogste gedeelte van het verschijnsel zou veroorzaakt worden door de slechts éénmaal in de lucht weerkaatste zonnestrallen, die juist langs de vaste aarde strijken, zonder haar te treffen. De veranderlijkheid en korte duur van het verschijnsel zouden, behalve door veranderingen in de terugkaatsende oppervlakten zelf, worden veroorzaakt door de aswenteling der aarde, tengevolge waarvan het noorderlicht moet ophouden, zoodra de ijsvlakte zich niet meer nagenoeg loodrecht onder de lijn bevindt, die van den waarnemer naar de zon wordt gedacht.

Uit deze verklaring volgt dan: 1^o Dat het noorderlicht steeds moet gezien worden in de richting, waar zich de zon bevindt; 2^o dat het noorderlicht zich van west naar oost moet voortbewegen, of wel althans aan den westkant het eerst verdwijnen; 3^o dat men in Noord-Amerika weinig of geene noorderlichten moet zien, dewijl zich in Kamtschatka en Noordelijk Siberië geene genoegzame ijsmassaas bevinden, en 4^o dat wij bij ons des morgens geene noorderlichten kunnen zien, omdat evenzoc het vereischte ijs ontbreekt in het noordwesten van Noord-Amerika, dat zich na middernacht tusschen ons en de zon bevindt. Hoewel de laatste gevolgtrekking geheel of ten deele overeenkomt met de werkelijkheid, zijn toch met deze de eerste drie besluiten ten eenenmale in strijd, wanneer men namelijk niet zeer enkele, maar al de bekende waarnemingen raadpleegt, en niet slechts op de in onze streken voorkomende, maar ook op elders geziene verschijnselen let. Wordt dientengevolge deze theorie vrij onwaarschijnlijk, wij wenschen hieronder te doen zien, dat zulks niet in zich sluit de verwerping in het algemeen van eene optische theorie, zij het dan ook niet juist in den vorm door Dr. W. voorgesteld.

Op elke zoodanige optische theorie intusschen, die, hoewel gewijzigd en in de bijzonderheden afwijkende van de bovenvermelde, toch de zonnestrallen als oorzaak aanneemt, en deze in de eerste plaats

doet terugkaatsen door het poolijs, blijven van toepassing een paar opmerkingen, die onze schrijver maakt aan het slot van zijn opstel. De eene betreft het in de laatste jaren vrij wel uitgemaakte verband tusschen de veelvuldigheid der noorderlichten, en het periodiek veranderende aantal der zonnevlekken. Terecht wordt opgemerkt, dat eene theorie als de bovenbedoelde zeer goed strookt met het genoemde verband; immers gaat met vermeerdering der zonnevlekken in het algemeen afneming der warmte op aarde en daardoor vermeerdering van het poolijs gepaard, en dit strekt wederom tot vermeerdering der noorderlichten. Eene andere opmerking geldt de zeldzaamheid, en de meer melkwitte kleur der zomer-noorderlichten. Daar 's zomers de zon in den nacht minder diep onder den horizon staat, zou alsdan tot voortbrenging van een gelijk effect, namelijk een noorderlicht, het weerkaatsende ijs zich meer noordelijk moeten bevinden, zoodat de grootere zeldzaamheid, en het gewijzigde voorkomen der noorderlichten in dat jaargetijde de aanduiding zou zijn van eene opene poolzee. Daar echter de bedoelde theorie toch de mogelijkheid eischt van zomer-noorderlicht, beroept de schrijver zich op waargenomene voorbeelden daarvan, en in een afzonderlijk naschrift noemt hij er enkele die in den laatsten zomer gezien zijn. De tegenwerping, dat men volgens zijne verklaring ook soms noorder- en zuiderlicht tegelijk zou moeten zien, beantwoordt hij met de opmerking, dat zulks slechts tijdens de nachteveningen, en alleen onder den aequator zou kunnen plaats hebben, alwaar echter daartoe, blijkens de ervaring, de afstand van de polen te groot is.

De theorie van Dr. W., zooals zij tot dusver in het bovenstaande is weergegeven, is intusschen niets minder dan nieuw; integendeel is zij ouder dan de elektrische en magnetische theoriën en derhalve, indien men de verbrandings-theorien uitzondert, zelfs de oudste van allen. Want de verklaring door middel van zonlicht, poolijs en dampkringslucht is juist dezelfde, die reeds is voorgesteld door DESCARTES, BURMANN, SPIDBERG en anderen, en tot welke later ook kapitein ROSS wederom is teruggekomen. Wij hebben echter de theorie van Dr. W. nog niet in haar geheel teruggegeven, daar ons nog juist de vermelding rest van datgene, wat in die verklaring als geheel nieuw moet worden beschouwd. Dit is namelijk de onderstelling, niet slechts van eene bloote terugkaatsing door het poolijs, maar tevens van eene daarmede gepaard gaande breking en prismatische kleurenverspreiding. Daardoor zou steeds het verschijnsel de kleuren van het zonnespectrum

vertoonen, en wel in zoodanige volgorde, dat men van boven af had: rood, oranje, geel, groen, blauw; terwijl de lichtboog naar beneden in staalblauw zou overgaan, en het "donker segment" eigenlijk violet en ultraviolet zou zijn. De ietwat vreemde en raadselachtige beschrijving der wijze, waarop deze breking plaats zoude hebben, laten wij voor rekening van den schrijver, evenals bv. zijne voorstelling van den invloed der aard-afplatting, en van de wijze, waarop de wolklagen des dampkrings als holle spiegel zouden werken. Intusschen hebben wij moeite om ons een begrip te vormen der mogelijkheid van het tot stand komen eener zoodanige breking. Doch er is meer. Volgens de bovenvermelde theorie zou in den dampkring de terugkaatsing slechts éénmaal plaats hebben. Dit nu is wegens de te geringe hoogte der atmosfeer, en den grooten afstand, waarop de noorderlichten gezien worden, bepaald onmogelijk. En bij meermalige herhaling alzoo der onregelmatige weërkaatsing, zou bezwaarlijk het beeld bijeen en bewaard kunnen blijven. Bovendien worden de groene en blauwe kleuren slechts zelden waargenomen, terwijl het staalblauw en violet nergens anders, dan in de fantasie schijnen te bestaan.

De enkele malen, dat men blauw en groen heeft gezien, zijn ze wellicht te verklaren als *subjectieve* kleuren, (tengevolge van 't contrast met het levendige rood en rood-oranje), — of misschien door plaatselijke en gedeeltelijke breking van het licht in de ijsnaaldjes der wolken. De beschouwing van het noorderlicht als een zonnenspectrum komt ons derhalve als meer avontuurlijk dan gegrond voor.

Wanneer wij daarom ons thans wederom bepalen tot de eerst voorgestelde terugkaatsings-theorie zonder meer, dan moeten wij herinneren aan de zoo even gemaakte opmerking, dat die theorie onbestaanbaar is, zoolang zij de terugkaatsing in den dampkring slechts eenmaal laat geschieden. Toch schijnt ons eene zoodanige optische theorie niet onmogelijk of geheel verwerpelijk, indien men de weërkaatsing slechts meermalen herhaald zich denkt, en wel door de verschillende, opsommige tijden werkelijk aanwezige wolkenlagen. Daar alsdan de eindelijke terugkaatsing veel minder rechtstreeksch is, vervalt dan ook de noodzakelijkheid der boven (blz. 104) opgenoemde gevolgtrekkingen, die door de ervaring geenszins bevestigd worden.

Meer dan aan het poolijs, zouden wij alzoo de hoofdrol bij de terugkaatsing liever willen toekennen aan de wolken in het gedeelte van den dampkring, dat tusschen de langs het aardoppervlak strijkende

zonnestrallen en den waarnemer gelegen is, en wel bepaaldelijk aan de door HOWARD alzoo genoemde vederwolken (*cirri*), en de zoogenaamde laag-vederwolken (*cirro-stratus*), die naar veler meening hoogst waarschijnlijk slechts uit fijne ijsnaaldjes bestaan. Deze ijsnaaldjes, ook bijzonder in den dampkring der poolzee veel aanwezig, hebben een sterk terugkaatsend vermogen, en zijn daarom ook reeds vroeger als de oorzaak der terugkaatsing beschouwd, en door HÜPSCH, TRIEWALD, DOBBI en SAVIOLI voorgeslagen tot wijziging der optische theorie van DESCARTES en de overigen. Men had alstoen tegen deze verklaring zoo goed als géén ander bezwaar, dan dat der onwaarschijnlijkheid van op zoo groote hoogten aanwezige ijsdeeltjes.

Thans echter is het door de onderzoekingen van KÄMTZ en anderen vrij zeker, dat juist de laagsgewijze zwevende vederwolken eene zeer groote hoogte (tot 6 à 8000 meters) bereiken, en nimmer laag drijven. Indien men nu bedenkt, dat des nachts het zonlicht rakende langs de aarde strijkt boven plaatsen, die hoogstens ruim 20° aan de andere zijde der pool, en dus hoogstens 60° beneden onzen noorder-horizon, doch in den tijd der talrijkste noorderlichten gemiddeld slechts 40° daaronder liggen, — dan blijkt, en is het ook erkend, dat er bij meerma- lige zeer schuine op- en neerwaartsche weërkaatsing van laag tot laag, geen bezwaar bestaat of het licht zal ons kunnen bereiken, en ook met behoud dier sterkte, welke het noorderlicht onder gunstige omstandigheden somtijds vertoont.

De laag-vederwolken zijn gelijk men weet door terugkaatsing evenzeer de oorzaak van het avondrood, welks purperen tint men schijnt toe te schrijven aan de eigenschap van de ijsnaaldjes dezer wolken, om de roode stralen het meest terug te kaatsen, en waarin men zoo algemeen de overeenkomst met het noorderlicht heeft opgemerkt. Dit laatste zou alzoo van het avond- en morgenrood slechts verschillen in den tijd der verschijning, en door het veelvoudige der ondervondene weërkaatsingen; het zou de voortzetting zijn van het avond-, of wel de voorlooper van het morgenrood, en gelijk meer is geschied, ten slotte den naam rechtvaardigen, door GASSENDI het eerst aan het verschijnsel gegeven: dien van *aurora borealis*.

Wat nu den helderlichten boog betreft, deze vertoont door gedaante, en eenigszins door kleur, zekere afwijking, en wordt wellicht ten deele veroorzaakt door zeker perspectivisch effect, misschien ook door zulke stralen, welke eerst schuin opvallende op de aarde, in de eerste plaats

door ijsmassaas zijn weërkaatsd geworden; — misschien is het waarschijnlijkste, dat deze boog wordt verwekt door die stralen, welke na afgelegden weg en meermalige terugkaatsing eindelijk het laatst door de onderste lagen der *cirrostratus* ons toegezonden worden. Het dikwijls voorkomen van meerdere concentrische lichte bogen pleit alsdan ook voor de laagsgewijze ligging der wolkmassaas bij 't weërkaatsen van het noorderlicht.

Het "donkere segment" schijnt ons toe, niets dan eene onverlichte plek te zijn, veroorzaakt door het op eenige mijlen afstands plaatse-lijk ontbreken van vederwolken en lagen, zoodat kort boven den horizon de hemel onbezet is, en aldaar de lichtstralen wel doorgaan naar de meer nabij gelegene wolkenlagen, doch niet worden teruggekaatsd. In allen gevalle vertoont het segment analogie met een meermalen ook beneden het avondrood waargenomen "donker segment"; misschien ook is het juist, dat dit laatste, en, ten gevolge van verdere terugkaatsing en perspectief, ook het noorderlicht-segment, zijn te beschouwen als eene schaduw, door de aarde op haar dampkring geworpen.

De "kroon" blijft nog het moeilijkst te verklaren; wellicht is zij een perspectivisch verschijnsel, wellicht ook te vergelijken met werkingen als de raadselachtige *fata morgana*.

Bij den langen weg, dien de lichtstralen afleggen door den dampkring (waarbij, even als bij het voorafgaande, ook op de breking is te letten), bij het aanmerkelijke deel des dampkrings, dat doorloopen wordt, en de veranderlijkheid van den toestand der atmosfeer, en bij de steeds voortgaande aswenteling der aarde, kan het niet verwonderen, dat het noorderlicht gewoonlijk zoo kort duurt, en gedurende dien tijd nog zoo vele en snelle afwisselingen en bewegingen vertoont. Door de geheele afhankelijkheid des verschijnsels van den toestand der verschillende dampkrings-streken, door welke de lichtstralen passeeren, verklaart men gemakkelijk die afwisselingen, zoowel als de betrekkelijke zeldzaamheid van het noorderlicht. Dezelfde oorzaken, die het morgenrood veel zeldzamer maken dan het avondrood, zijn voorts ook de aanleiding tot het veel zeldzamer voorkomen van het noorderlicht in de uren na middernacht.

Waarschijnlijk bestaan deze oorzaken voornamelijk daarin, dat, ten gevolge der nachtelijke afkoeling, de laag- en vederwolken eenige uren na zons-ondergang zich oplossen en in andere vormen overgaan, doordien de ijsnaaldjes als sneeuw nederdalen, om meestal in eene lagere

luchtstreek weer te smelten, en zich tot die wolkenmassaas op te lossen, die men *cumulus* of *cirro-cumulus* noemt. Zoodra echter de ijsnaaldjes afwezig zijn, schijnt de voorwaarde tot het noorderlicht te ontbreken, daar het licht niet meer wordt weerkaatst, zoodat alsdan het diffuse beeld der zon — gelijk dr. WOLFERT zich uitdrukt — “auf dem unermesslichen Aether liegt.” Eindelijk, noorderlichten bij dag zijn bij onze verklaring onmogelijk; de zeer zeldzame berichten daaromtrent zijn dan ook genoegzaam onzeker en betwist, om daarvan geene verdere nota te nemen.

De richtingen, waarin noorderlichten gezien worden, zullen telkens vooral afhangen van de gesteldheid des uitspansels, en dus op verschillende tijden niet geheel dezelfde zijn; wèl kan echter tengevolge van plaatselijke gesteldheden en van den invloed der ligging, over het algemeen eene bepaalde richting de heerschende zijn voor eenige plaats. Valt inderdaad voor verscheidene plaatsen die hoofdrichting ongeveer samen met het magnetische noorden, dan kan zulks nog een gevolg daarvan zijn, dat door plaatselijke invloeden de gunstige gesteldheid des dampkrings bij voorkeur invalt op het uur, als de zon ongeveer in de richting des magneetpools beneden den horizon staat. Of wel, die omstandigheid zou een gevolg kunnen zijn van plaatselijke gesteldheden in den dampkring der poolstreek.

Het voorgaande is eene proef, om door de terugkaatsing der zonnestralen het noorderlicht inderdaad te verklaren, d. i. het tot andere meer eenvoudige verschijnsels terug te brengen, en het eene bepaalde plaats aan te wijzen onmiddellijk naast andere lichtverschijnselen, zooals het avond- en morgenrood. Bij de moeilijkheid om het noorderlicht te verklaren door, ja zelfs maar toe te schrijven aan elektriciteit of magnetisme, meenden wij, dat het zijn nut kon hebben, de mogelijkheid te betoogen dezer optische theorie. Het is waar, de geheimzinnigheid en wonderbaarlijkheid zouden bij deze verklaring minder groot zijn, dan bij het “magnetische onweder”, doch wij gelooven, dat de hier voorgestelde theorie de eenvoudige schoonheid van verschijnsel en oorzaak eer verhoogt dan vermindert, en onze waarheidsliefde meer dan de anderen bevredigt.

Zonder intusschen deze verklaring als de eenige mogelijke te willen

voorstellen, vergenoegen wij ons korthedshalve met de opnoeming van nog eenige opmerkingen en feiten, die, behalve het reeds aangevoerde, kunnen dienen tot bestrijding der elektrische of magnetische, en tot steun der optische theorie:

1^o Wellicht is de onderstelling niet te gewaagd, dat vele der berichten, die op een verband met het magnetisme wijzen, zoo als die omtrent de richting vanwaar het verschijnsel uitging, enz., eenigszins overdreven zijn, en uitgelokt door zekere vooringenomenheid met de magnetische theorie. A. VON HUMBOLDT, de groote voorstander der laatstgenoemde theorie, merkt in zijn *Kosmos* tegen de elektrische theorie op, dat de noorderlichten stilzwijgender geworden zijn, sedert men nauwkeuriger weet waar te nemen en te bespieden; dat het geloof aan een knetterend gedruisch ontstond door voorliefde voor de elektrische verklaring, waardoor men hoorde hetgeen men wenschte te hooren; maar dat nieuwe proeven met de gevoeligste elektrometers slechts ontkennende uitkomsten opgeleverd hebben, enz. Misschien maken sommige der waarnemingen, later door voorstanders van de magnetische theorie gedaan, op hare beurt evenzeer aanspraak op dergelijke zeer juiste opmerkingen.

2^o De berichten omtrent de richting van het verschijnsel, en het bestaan en den aard der werking op de magneetnaald, zijn dikwijls weersproken (door BREWSTER, SCORESBY, en anderen), en wijzen op zeer vele uitzonderingen. Deze nu zouden veel minder of geene zijn, bij eene bepaald magnetische oorzaak; daarentegen beantwoordt geene theorie beter aan de menigvuldige afwijkingen en toevalligheden en aan het plotselinge, onverwachte en wisselvallige van het verschijnsel, dan eene zoodanige als onze optische theorie, afhankelijk van meteorologische toestanden.

3^o Men heeft tot zelfs de "kleuren" van het noorderlicht willen vergelijken met de gekleurde elektrische vonk (HUMBOLDT, *Kosmos* I); thans echter weet men sedert WHEATSTONE, KIRCHHOFF en anderen, dat de kleuren dezer vonk afhangen van metaaldeeltjes, aanwezig aan de polen, tusschen welke zij overspringt; kan men nu nog die vergelijking vasthouden?

4^o Het "groen" in het noorderlicht, is door sommigen (VIETH, PLEISCHL, MUNCKE) ook bij het avondrood opgemerkt. Wat den helderlichten boog bij het noorderlicht betreft, zeer dikwijls is ook het avondrood lager witachtig, en hooger rood.

5^o Dat het noorderlicht van den dampkring moet afhangen, wordt onder anderen daardoor bewezen, dat het dikwijls een geruimen tijd op dezelfde plaats ten opzichte van den horizon blijft staan, en derhalve aan de draaiende beweging der aarde deelneemt.

6^o Men vindt geene enkele nauwkeurige vermelding of beschrijving van een noorderlicht, waaruit niet duidelijk de beslissende invloed zichtbaar is, dien de wolken en de dampkrings-toestand uitoefenen, op het ontstaan, voorkomen en verdwijnen van het verschijnsel. Gedurig vindt men òf de *cirrus*-wolken vermeld, drijvende in roode verlichting, òf de *cirro-stratus*, die men als banken aan den horizon ziet, en die hooger geplaatst, het licht òf naar beneden weërkaatsen, òf het doorlaten gelijk een gazen sluier. Indien voorts de hemel betreft, eindigt gewoonlijk het verschijnsel. De zichtbare, langzaam voortgaande beweging van het noorderlicht kan een gevolg zijn der werking op de wolkenlagen van (vrij regelmatig noordelijke?) winden in hogere deelen des dampkrings. Hiermede stemmen ook overeen de talrijke voorbeelden van noorderlichten, die niet overal gelijktijdig gezien zijn. De *cirro-stratus*-wolken, die men weet, dat in lagen op soms groote, maar niet standvastige hoogte, in zeer groote, meest horizontale uitgebreidheid voorkomen, worden als standvastige begeleiders van het noorderlicht o. a. genoemd door RICHARDSON, LOTTIN en MUNCKE. Zij doen zich voor als bedekking van den hemel met een melkwit gaas, of wel als nabij den horizon samenloopende streepen, die hooger evenwijdig zijn, en van noord naar zuid of nagenoeg loodrecht op die richting loopen. Gedurende en na het noorderlicht ziet men tevens dikwijls eenige (nog hooger staande) vederwolkjes nabij 't toppunt (zouden dezen wellicht het verschijnsel der "kroon" bewerken?).

7^o De samenhang van het noorderlicht met de *cirrus*-wolkensoorten wordt ook uitdrukkelijk erkend door VON HUMBOLDT, die de laatstgenoemden echter als gevolg, en niet als oorzaak beschouwt, tengevolge zijner "magnetische theorie". Hij zegt, dat de wolken zich dikwijls reeds bij dag op de eigenaardige wijze der noorderlichts-stralen rangschikten, en ook dan reeds op de magneetnaald werkten, terwijl men ook vaak des morgens na een groot noorderlicht in de wolkenstrepen dezelfde gedaante zag, die des nachts lichtbogen waren geweest. v. H. zag dit verschijnsel der wolkenstrepen bij dag zoowel in de Andes-keten, als in noordelijk Azie, en beschouwt het als eene

algemeene, wijdverbreide natuurwerking. Verder bevestigt hij de onafhankelijkheid des noorderlichts van plaatselijke invloeden, zoodat bijvoorbeeld VON WRANGEL den glans verminderen zag, zoodra hij bij Nischne-Kolymsk zich van het zeestrand verwijderde, — terwijl v. H. tevens de meening der waarnemers vermeldt, dat de lichtende stralen door den wind bewogen worden.

8^o Met het door zeer velen aangenomen bestaan der veder- en laag-vederwolken uit ijsnaaldjes, en het voorkomen dezer wolken bij noorderlicht, stemt ook overeen het dikwijls vallen van fijne sneeuw alsdan, zelfs als somtijds de hemel helder schijnt te zijn. (Noorderlicht van 26 Nov. 1820 te Fort Enterprise.) Uit gelijktijdige barometer- en thermometerwaarnemingen is voorts door JOSLIN bewezen, dat gedurende het noorderlicht groote hoeveelheden eener soort van damp in de lucht voorhanden zijn, welke uit kleine ijsnaaldjes bestaat.

9^o Door dezelfde oorzaak, namelijk den toestand der wolken, waardoor het morgenrood nauw met het weder te samenhangt, bestaat er volgens de berichten van vele waarnemers, evenzoo een verband tusschen het noorderlicht en de opvolgende weërgesteldheid. Gewoonlijk schijnt kort op het verschijnsel storm en onweder te volgen; dat ook bijv. de Schotsche zeelieden algemeen deze meening hebben, wordt o. a. verhaald en bevestigd door de dezer dagen overledene begaafde Lady SOMMERVILLE.

10^o Beslist en bekend is de wijzigende invloed, dien het weër, en bepaaldelijk de koude, uitoefent op de magneetnaald, of, beter wellicht, op het aardmagnetisme. Zouden diensvolgens ook èn de schommelingen der naald tijdens een noorderlicht, èn de verschijning van dit laatste, naast elkaâr staande gevolgen kunnen zijn van dezelfde oorzaak: de toestand en veranderingen der temperatuur? (Verg. ook 7^o)

11^o Andere optische luchtverschijnselen, als bijzonnen en kringen om zon en maan, worden evenzoo aan dezelfde laag-vederwolken (maar nu in loodrechten stand geplaatst,) toegeschreven.

12^o Ook door de nieuwste en hedendaagsche waarnemers zijn een aantal feiten geconstateerd, die zich met de boven beproefde verklaring vrij goed laten rijmen. Zoo hebben CHAPELAS en FABINI in 1869 en 1870 werkelijke draaiing van 't westen naar 't oosten bij het noorderlicht waargenomen. De eerstgenoemde merkt op, dat groote veranderingen in de atmosfeer steeds het verschijnsel begeleiden. SILBERMANN nam onder en na noorderlichten groote koude, met regen en vallende ijsnaaldjes

waar. Deze laatste spelen ook volgens hem bij het verschijnsel eene zoo groote rol, dat ook hij eene eigene noorderlichts-theorie daarop gebouwd heeft. De werkelijk bestaande (ook door GUIDO, SECCHI, e. a. waargenomen) magnetische storingen kunnen het gevolg zijn van variatiën in het aardmagnetisme, en deze weder van elektrische veranderingen in de atmosfeer, die de andere meteorologische werkingen tijdens het noorderlicht vergezellen. Hiermede stemmen de waarnemingen overeen van gelijktijdige stroomingen in de telegraafdraden, o. a. in 1870, — zoowel als de elektrische aardstroomingen, tijdens groote magnetische storingen door AIRY opgemerkt.

13^o Eindelijk: wanneer men, zeer zelden, tegen den vroegen morgen noorderlichten waarnam, heeft men zeer dikwijls opgemerkt, dat het verschijnsel als ongevoelig in ochtendrood en schemering overging.

Ten slotte herinneren wij, dat ons hoofddoel was het aantoonen der mogelijkheid eener andere oplossing, dan door magnetisme. Tot de beslissing, en het vinden der definitieve verklaring, zal niet alleen veel bijdragen de spectraal-analyse, die thans ook op het noorderlicht wordt toegepast, maar kan bovendien niets meer gewenscht zijn, dan eene zorgvuldige waarneming van elk voorkomend noorderlicht, waarbij vooral op die punten dient gelet te worden, van welker beslissing voor de verschillende theorien het meeste afhangt. Opstijgingen per luchtballon tijdens het noorderlicht, zoo mogelijk tot de hoogte der wolken, zouden wellicht in het bijzonder belangrijk zijn ook voor de theorie, hierboven als proef ontwikkeld.

EENE WAARDIGE MEERDERJARIGHEIDS- VERKLARING.

Den 16 December 1850 landde het eerste schip met landverhuizers te Port Lyttelton op Nieuw-Zeeland en begon de vestiging van de tegenwoordige provincie van Canterbury. Op den 16 December 1871 had derhalve de kolonie den leeftijd bereikt waarop een Engelschman meerderjarig wordt, en een groot aantal der bewoners was van meening, dat men de meerderjarigheid der kolonie niet beter vieren kon dan door de provincie met eene blijvende instelling te begiftigen. Er werd eene vergadering op dien dag belegd, en met algemeene stemmen werd besloten eene vereeniging te vormen, met het doel een astronomisch observatorium in de nabijheid van Christchurch op te richten. Verscheidene sprekers deden bij die gelegenheid opmerken, dat dit punt zich, zoowel door zijne ligging, te midden eener uitgestrekte vlakte van meer dan 100 E. mijlen lengte en vijftig mijlen breedte, als door de groote helderheid en doorschijnendheid des dampkrings, tot het doen van sterrekundige waarnemingen aanbeveelt.

Kort na de oprichting der nieuwe vereeniging bleek ook dat AIRY, de koninklijke sterrekundige en directeur van het observatorium te Greenwich, reeds Canterbury aanbevolen had als een der geschikte plaatsen om den overgang van Venus over de zon in 1874 waar te nemen. Dit strekte om de door de nieuwe vereeniging tot het provinciaal bestuur gerichte aanvraag om geldelijke ondersteuning nog gunstiger te doen ontvangen. Met vijf-en-twintig stemmen tegen elf werd eene som van 1200 L. st. beschikbaar gesteld, om tot het door de vereeniging voorgestelde doel te worden aangewend.

Een maand na de oprichting telde de jeugdige vereeniging reeds bijna 200 jaarlijks contribuerende leden, en dit getal neemt nog dagelijks toe.

Zoo vierde een der jongste telgen van Engeland, zijn en onze tegenvoeter, op waardige wijze het feest zijner meerderjarigheid.

TWEE VERDIENSTELIJKE NEDERLANDERS DOOR EEN ENGELSMAN HERDACHT.

In het October nummer van 1872 van het *Philosophical Magazine* p. 291, komt een opstel voor van den heer J. W. L. GLAISHER, getiteld: *Notice respecting some new Facts in the early History of Logarithmic Tables*, waarvan wij den inhoud hier verkort willen teruggeven, omdat het voornamelijk handelt over de groote verdiensten die zich reeds zeer vroeg twee Nederlanders, beiden inwoners van Gouda, hebben verworven door het bewerken en uitgeven van logarithmeticafels.

Het geboorteland der logaritmen is, gelijk men weet, Engeland. In 1614 gaf NAPIER zijn *Mirifica Logarithmorum Canonis Descriptio* uit, waarin de naar hem genoemde Napieriaansche logaritmen zijn ingevoerd. Zijn landgenoot BRIGGS verbeterde deze door het getal 10 als grondslag voor de berekening te bezigen, en in 1624 verscheen zijne *Arithmetica Logarithmica*, waarin de logaritmen der natuurlijke getallen van 1 tot 20.000 en van 90.000 tot 100.000, elk met 14 decimalen, gegeven zijn.

Er was derhalve eene gaping van niet minder dan 70.000. Deze werd aangevuld door ADRIAAN VLACK, die in 1628 te Gouda zijne *Arithmetica Logarithmica* uitgaf. Daarin bevindt zich een tafel der logaritmen van 1 tot 100.000, met 10 decimalen. "Het is die tafel," — zegt GLAISHER, — "welke in alle later uitgegeven logaritmen gekopieërd is. Er bevonden zich wel is waar eenige fouten in, die allengs ontdekt en verbeterd zijn in den loop der 200 jaren welke sedert verstreken zijn; maar geene nieuwe berekening is later meer gemaakt, zoodat

dus de uitkomsten van het werk van BRIGGS en van VLACK nog steeds in onze tegenwoordige tafels zijn wedergegeven.”

Vijf jaren later, in 1633 gaf VLACK zijne *Trigonometria artificialis* uit, met logarithmentafels der sinussen enzv. voor elke minuut, en, ofschoon hij ook hierin eenen voorganger had gehad in GUNTER, professor der astronomie te Londen, bewees hij daardoor op nieuw een grooten dienst aan de sterrekunde, landmeetkunde en vooral aan de praktische zeevaartkunde, daar zijne tafels veel uitvoeriger waren, dan die van GUNTER, welke in 1625 waren verschenen.

Een jaar vroeger, in 1632, had hij ook nog uitgegeven: *Ephemerides Motuum coelestium ab anno 1633 ad annum 1636*.

Alle drie deze werken zijn te Gouda verschenen.

Wie nu was die ADRIAAN VLACK? Wat weten wij meer van zijn leven en werken? Tot dusver moest men op die vragen het antwoord schuldig blijven, en wij hebben het aan den heer GLAISHER te danken dat wij thans daaromtrent iets beter zijn ingelicht. Zijne nasporingen in verschillende engelsche bibliotheken hebben hem bovendien geleid tot de ontdekking, dat er te gelijk met VLACK te Gouda nog een ander wiskundige woonde, die mede zijn aandeel heeft gehad aan het uitgeven der eerste logarithmentafels, namelijk EZECHIEL DE DECKER. Deze gaf in 1626 een boek uit, onder den titel van *Nieuwe Telkonst, inhoudende de Logarithmi voor de ghetallen beginnende van 1 tot 10000, ghemaeckt van HENRICO BRIGGIO Professor van de geometrie tot Ooxfort*, enzv. . . . door EZECHIEL DE DECKER, Rekenmeester ende Lantmeter residerende ter Goude, bij PIETER RAMASEYN, Boeckverkooper in de corte Groenendal, int vergult ABC. 1626.

In de voorrede nu van dit hoogst zeldzaam geworden werk, leest men, nadat de schrijver gewag had gemaakt van de twee jaren vroeger verschenen *Arithmetica* van BRIGG: “welck Boeck wij voorgenomen hebben tot dienst van de Onervarene in de Latijnse sprake, ende door ghebreck van Exemplaren hier te Lande, int Nederduyts te laten uytghaen, met behulp van den kunstlievenden Jongkman ADRIAAN VLACK, enzv.”

Daaruit blijkt derhalve dat VLACK, die vermoedelijk een leerling van DE DECKER was, dezen behulpzaam is geweest om het werk van BRIGGS uit het latijn te vertalen, en tevens dat VLACK hierin de eerste aanleiding heeft gevonden om door eigen arbeid de groote, door BRIGGS opengelaten leemte aan te vullen.

Uit de beide voorreden tot zijne bovengenoemde werken blijkt dat hij zeven jaren van zijn leven aan het berekenen zijner logarithmentafels heeft besteed.

Een toeval bracht GLAISHER in de bibliotheek der universiteit te Cambridge een klein boekje in 12^{mo} in handen, waardoor op eenmaal licht verspreid werd over het tot dusver weinig bekende leven van onzen landgenoot. Dit boekje bestaat uit twee geschriften in één band. De titel van het eerste is: *Regii Sanguinis Clamor ad Coelum adversus Parricidas Anglicanos. Hagae comitum. Ex Typographia Adriani Vlacq 1652.* De titel van het tweede luidt: *Joannis Miltoni. Defensio secunda pro Populo Anglicano: contra infamem Libellum anonymum cujus Titulus, Regis Sanguinis Clamor ad Coelum adversus Parricidas Anglicanos. Accessit Alexandri Mori Ecclesiastae, Sacrarumque litterarum Professoris Fides publica, contra calumnias Joannis Miltoni, Scurrae. Hagae comitum. Ex Typographia Adriani Vlacq 1654.*

De schrijver van het eerste dezer beide pamfletten was aan VLACK, gelijk hij zelf in een bij het tweede gevoegd aanhangsel zegt, onbekend; waar het wordt voorafgegaan door eene *Dedicatio* aan Karel II, geteekend A. VLACK. In het zoo even genoemde aanhangsel nu, dat twaalf bladzijden beslaat en getiteld is: *Typographus pro se ipso*, geeft VLACK een overzicht van zijn eigen levensloop, hoofdzakelijk om zich te verdedigen tegen MILTON, die, gelijk bekend is, een hevig voorstander van CROMWELL was en de vrienden van het oude koningshuis in eene taal bestreed, die den dichter van het *Paradise lost* onwaardig was. Van VLACK, dien hij, blijkbaar niet zonder reden, daartoe rekende, zegt hij in zijne bovengenoemde *Defensio secunda*:

“Est Vlaccus unde gentium nescio, vagus quidam librariolus, veterator atque decoctor notissimus, is Londini aliquandiu bibliopola fuit clancularius, qua ex urbe, post innumeras fraudes, obaeratus au-fugit. Eundem Parisiis fide cassum et male agendo insignem, via tota Jacobaea cognovit: unde olim quoque profugus ne multis quidem parasangis audet appropinquare, nunc si cui opus est balatrone perditissimo atque venali, prostat Hagaecomitis Typographus decoctus.”

Als antwoord op deze lompe taal en door niets bewezen beschuldigingen, verhaalt nu VLACK, op eenvoudige, waardige wijze, zijn levensloop, van zes-en-twintig jarigen ouderdom af, d. i. van het jaar (1626), toen hij voor het eerst met de berekening zijner logarithmen-

tafels een aanvang maakte. Hij was dus in 1600 geboren. Hij verhaalt dat hij vóór dien tijd noch boekbinder noch boekverkooper was, maar beiden geworden is om de door hem geschreven werken uit te geven. Ter bevordering van hun debiet begaf hij zich eerst naar Frankrijk en vervolgens naar Engeland. Hij woonde tien jaren te Londen en deed daar aanvankelijk goede zaken; maar later den nijd van zekere andere boekverkoopers verwekt hebbende, wisten deze eenige handlangers van den aartsbisschop LAUD over te halen beslag op zijne boeken te leggen en deze verbeurd te verklaren. Door de hulp van Dr. JOHNSTON, bisschop van Londen, gelukte het hem echter deze verbeurdverklaring te voorkomen en een verlof te verkrijgen om de boeken die hij in voorraad had te verkoopen. De boekdrukkers des konings boden hem toen aan hem een volledig verlof als van ouds te verschaffen, mits hij van hen afdrukken kocht van twee boeken, die zij op verzoek van LAUD gedrukt hadden. Dit deed hij en toen verkreeg hij een verlof voor twee jaren, met het vooruitzicht op verlenging daarvan na verloop van dien tijd. Doch tegen het einde van dit tijdperk brak de burgeroorlog uit, en daarom verliet hij Londen en begaf zich naar Parijs. Daar ging het hem een tijd lang weder goed, en hij gaf er verscheidene, meest theologische werken uit, in de meening dat hij, daartoe recht had. Doch hij verwekte zich daardoor vijanden, die wisten te bewerken dat al zijne boeken verbeurd verklaard werden. Toen deed hij een beroep op het gerechtshof van het parlement, maar zijne vrienden raadden hem eene voorgestelde schikking aan te nemen, volgens welke hij zijne boeken terug ontvangen zoude, mits hij Parijs verliet, om er niet binnen een jaar terug te keeren. Het was namelijk een privilegie der Parijsche boekverkoopers, dat vreemdelingen daar slechts eenmaal s'jaars mogten komen om hunne boeken te verkoopen. Hij begaf zich daarop naar s'Gravenhage om aldaar het overige zijner dagen door te brengen, en beriep zich op zijne vrienden die omtrent zijn gedrag en karakter zouden willen getuigen.

Dit is de korte, ons door GLAISHER medegedeelde inhoud van het verweerschrift van VLACK. Hij voegt er bij: "Men is bijna geneigd aan MILTON zijn onbehoorlijken aanval te vergeven, nu wij vernemen dat wij het daaraan verschuldigd zijn dat wij bekend zijn geworden met hetgeen anders altijd voor ons een geheim zou zijn gebleven."

Omtrent DE DECKER is het aan GLAISHER niet gelukt iets van belang op te sporen, noch omtrent andere dan het reeds genoemde, door hem

geschreven werk, noch omtrent zijne levensgeschiedenis. Zijn naam wordt echter niet vermeld in eenige der vele werken die over de geschiedenis en litteratuur der wiskunde handelen. Daarom voeg ik hierbij, dat zich in de bibliotheek der Utrechtsche hoogeschool een 4^o boek van hem bevindt, dat drie-en-dertig jaren na zijne boven vermelde *Nieuwe Telkonst* door DE DECKER is uitgegeven. De titel in zijn geheel luidt als volgt:

Practijck van de Grootte zee-vaert, Beschreven door EZECHIEL DE DECKER, Rekenmeester ende Landt-meter, resideerende tot Rotterdam. Ende nu op nieuws verrijckt met twee Aenhangen.

't Eerste Aenhangh bestaet in 't Onvermogen der Gelijkgradige Paskaert, ende verscheyden Hemelklootsche Rekeninge, aen-wijzende 't verschil der Polus-hoogte, tegen JAN JANSZ. STAMPIOEN ende andere Exempele, alles in Wis-konstige Aenteykeninge van de groote Zee-vaert. Beschreven door GERARD MICK, geadmitteerde Landtmeter, residerende tot Gouda.

't Weede Aenhangh genaemt Practijck der Stierluyden, bestaende in de Kromstreecks-reekeningen, ende eenige Astronomische Werk-stucken, aengauende de Grootte Zee-vaert. Beschreven door ADRIAEN JACOBSZ. KOPS, in zijn leven residerende tot Delfshaven.

Tot Rotterdam. Gedruckt bij Bastiaan Wagens, Boekverkooper op 't Steyger in Josephus, Anno 1659.

Hieruit blijkt dus, dat DE DECKER zijn vroegere woonplaats Gouda op lateren leeftijd met Rotterdam heeft verwisseld. Waarschijnlijk heeft hij daar lessen in de stuurmanskunst gegeven. Mogelijk zijn er onder onze lezers, die iets meer omtrent deze oude beoefenaars der wiskunde hier te lande weten mede te deelen. In dit geval houden wij ons daarvoor aanbevolen.

HARTING.

OVER DE OORZAKEN DER IJSVRIJE ZEE IN DE NOORDPOOL-STREKEN.

DOOR

A. W. STELLWAGEN.

Sedert eenige jaren is de belangstelling der natuuronderzoekers en geographen niet naar Afrika en Amerika of Australië alleen, maar ook vooral naar 't noorden des Oceaans gewend. 't Is de oude quaestie: kan men benoorden Europa en Azië om, naar Indië komen? Men heeft de laatste jaargangen van Dr. A. PETERMANN'S *Mittheilungen* maar in te zien, om te weten, wat men er in de laatste jaren voor over had, *den noordpool te bereiken!* Want, laat me 't mogen zeggen, de quaestie van thans is niet geheel dezelfde als ten dage van HEEMSKERK en BAREND; toen was 't doel een doortocht te vinden van de Noordkaap tot aan de Oostkaap, om, ten dienste des handels, den weg te openen naar 't rijke Indië buiten gevaar van Portugal en Spanje, — nu is 't doel de Noordpool. Toen waren 't, in één woord, handelsreizen: nu zijn 't wetenschappelijke expedities. ¹ Intusschen zijn, jammer genoeg, wetenschap en praktijk 't niet geheel eens. PETERMANN acht het alleen mogelijk langs Nowaja Semlja de pool te bereiken, terwijl kapitein KOLDEWEY alleen in de richting van Groenland denkt

¹ Intusschen verdient Dr. PETERMANN onzen dank voor de ruimte, die hij in zijn tijdschrift heeft gegeven aan eene beschrijving der noordpooltochten der oude Hollanders. En die beschrijving en de beide platen, naar oude teekeningen vervaardigd, daaraan toegevoegd, zullen onzen naam eer aandoen.

te zullen slagen. Wie der beide heeren heeft den meesten grond voor zijne meening, de achtingswaardige geleerde of de onverschrokken zeeman? 't Staat niet aan ons dit te beslissen, maar dat een luitenant PAYER zich zoo geheel ter beschikking stelt van Dr. PETERMANN, dat belooft alles en gaf aanvankelijk reeds veel. Gelijk men weet heeft PETERMANN hoofdzakelijke den invloed des golfstreams op 't oog, als hij spreekt van eene ijsvrije zee in 't hooge noorden. Welnu, thans wordt door vrijheer VON KUHN in *das Ausland* (N^o. 21, jaargang 1872) een belangrijk opstel ten beste gegeven, waarvan de bedoeling is eene andere oorzaak dan den golfstroom te doen kennen voor 't bestaan van ijsvrije gedeelten in de noordelijke ijszee. 't Geen dan hier volgen zal is aan dat opstel ontleend.

't Is opmerkelijk, zegt VON KUHN, dat men, sprekende over de verschijnselen der ijszee bij de noordpool en tusschen Spitsbergen, Nowaja Semlja en Oost-Siberië, schier alles verwacht van den golfstroom en de rivieren, die in 't noorden van Siberië haar water in zee uitstorten. Ofschoon nu in geen geval kan worden ontkend de invloed, dien 't warme water van den golfstroom heeft op 't smelten van 't ijs der noordpoolstreken, toch zal men moeten aannemen, dat deze golfstroom en zijn invloed van te zeer *constanten* aard is om daaruit de van *tijd tot tijd en op onderscheiden plaatsen voorkomende* "opene gedeelten" der ijszee genoegzaam te kunnen verklaren, welke werden waargenomen door de noordpoolvaarders LEONTJEW, HEDERSTBÖM en PSCHENITSYN, respectiefflijk in de jaren 1764, 1810 en 1811 en dat wel op verschillende plaatsen der IJszee. Neemt men in aanmerking, dat de golfstroom, naar den kant der Noordkaap en tot Nowaja Semlja voortdringend, steeds meer van zijne warmte verliest en er derhalve geene reden is, die 't zou kunnen verklaren waaraan dan wel de grootere warmte in 't noorden vergeleken met die van zuidelijker plaatsen zou moeten worden toegeschreven; neemt men dit in aanmerking, dan moet wel aan eene andere macht gedacht worden bij 't beantwoorden der vraag, "waaraan moeten de ijsvrije gedeelten der poolzee worden toegeschreven?" Onder anderen werd door PAYER en WEYPRECHT op hun laatsten tocht gevonden, dat het water op eene breedte van 71^o tot 72^o 6^o R. teekende, terwijl 't vrij wat zuidelijker ternauwernood 2^o halen kon. Dit verschijnsel schijnt in allen gevallen buiten den golfstroom om te bestaan. Maar hoe? Zijn 't misschien de Sibेरische rivieren, welke de zaak ophelderen? Maar deze, die haar water

van 't zuiden ontvangen, kunnen wel is waar tot laat in den herfst hare monden, zelfs een eind zee in, vrij houden van ijs, doch daarom vermogen ze niet "de opene poolzee" te doen ontstaan. Nog eens dan de vraag: maar hoe? Zie hier op welke wijze VON KUHN de vraag beantwoordt. Volgens dezelfde wet, die de zeestroomingen te voorschijn roept, moeten ook de stroomingen in de lucht ontstaan. De brandende evenaarszon maakt de lucht tusschen de keerkringen ijel en licht; de zwaardere lucht van 't hooge noorden komt toegetreden om 't verbroken evenwicht te herstellen en de warme lucht moet, opstijgende, noord en zuidwaarts een heenkomen zoeken. Maar de verwarmde luchtkolom staat bovendien onder den invloed der zwaartekracht en der aswenteling. De eerste tracht haar naar de aardoppervlakte terug te brengen, terwijl de rotatie haar voor 't noordelijk halfrond in een noordwestelijke richting naar de pool zendt om den koelen noordelijken luchtstroom in zuidoostelijke richting den aequator te doen bereiken. Voor 't zuidelijk halfrond volgt de warme stroom natuurlijk 't zuidoosten, de koude 't noordwesten. Zoo komt het dan ook, dat alle vastlanden en eilanden op hun westkant een warmer klimaat hebben dan aan de oostzijde. Europa en Amerika zijn daar om het te bewijzen. Nu dient hier eens vooral gezegd, dat VON KUHN de stroomingen des oceaans, — bepaaldelijk den golfstroom en den Japanschen stroom, die immers aan dezelfde wetten gehoorzamen, welke voor de luchtstroomingen gelden, — in de eerste plaats noemt om de gunstige verhouding te verklaren, waarin 't westen van een land staat tot zijn oostkant, maar hij voegt er bij: "dat de westzijde van Europa een veel zachter klimaat bezit dan de westzijde van Amerika, en dit zal toch wel niet alleen daarin zijn grond hebben, dat genoemde stroomen hun verwarmd water naar 't noordoosten zien terugdringen ¹, maar ook hierin, dat de verhitte luchtlagen van Afrika's en Arabië's woestijnen naar 't noorden zijn voortgedrongen." Zij vooral moeten de oorzaak wezen van die "opene gedeelten" der poolzee, welke op verschillende tijden en verschillende plaatsen worden waargenomen. Een sterk sprekend voorbeeld van den invloed der uit Afrika komende warme winden en hun macht over 't klimaat van bepaalde streken in Europa, is o. a. het

¹ Een zeer bekende oorzaak van 't genoemd verschijnsel is intusschen de nauwe Behringstraat, die de toetreding van 't koude poolwater, d. i. de actieve kracht, belemmert. Omtrent dit punt mogen we naar Maury's boek over de geographie der zee verwijzen

volgende. Te Innsbruck kan 't gebeuren, dat de Allgauer Alpen, nog verstijfd in hun winterkleed, den naderenden warmen wind reeds vooruit aankondigen. Eerst begint namelijk de sneeuw op de hoogste bergtoppen, de "Solstein" en de "Frau Hüt" te smelten en — 24 tot 36 uren later bemerkt men den zwoelen adem van den Afrikaanschen wind, terwijl de thermometer van — 15° klimt tot 10°, ja tot 15° toe! Zulk eene plotselinge temperatuursverandering kan zeker de golfstroom niet veroorzaken. Nog dient opgemerkt, dat het granietstof, waarmede niet zelden de ijsvelden der Tiroler Alpen bedekt worden, door sommige natuuronderzoekers als "Sahara-stof" wordt beschouwd en dat dit wel alleen kan worden aangenomen in de meening als zou 't door den warmen wind zijn meegevoerd. Intusschen had de boven Afrika verwarmde luchtmassa in genoemd geval slechts eene zoodanige hoogte bereikt, dat zij tegen de toppen der Allgauer Alpen stuitte en naar de vlakke afdalen moest. Maar indien nu de luchtkolom door toenemende warmte in de Sahara nog hooger opwaarts klimt, dan zal zij op veel noordelijker breedte, misschien wel binnen 't gebied des poolcirkels naar beneden komen.

Nog eene opmerking van Vrijheer VON KUHN. GEHRARD ROHLFS, de beroemde woestijnreiziger¹, meldt, dat de hitte in de Sahara gedurende den zomer des jaars 1864 schier ondragelijk was: de thermometer teekende des middags 69° C., om des nachts tot slechts 18° of 20° C. te dalen. Deze laatste cijfers zijn nog van te meer beteekenis, als we van andere reizigers vernemen, hoe de temperatuur der woestijn in den nacht nauwelijks 1° of 2° kan halen, ja zelfs meermalen tot onder nul daalt. Welnu, in den winter 1864—65 was de temperatuur te Moskou en te St. Petersburg aanmerkelijk zachter dan in andere jaren. 't Is alzoo zeer waarschijnlijk, dat de warme luchtstroom gedurende den winter van dat jaar niet alleen 't klimaat van genoemde steden heeft verzacht, maar dat hij zelfs tot aan de ijszee is voortgegaan om er de ijsmassa's tot schotsen te ontdooien, die dan verder in den zomer van 1865 en 1866 naar 't zuidwesten zijn afgedreven in de richting van Groenland en New-Foundland, den golfstroom afgekoeld hebben en bij verdere smelting een enorme hoeveelheid warmte aan Europa onttrokken, zoodat wij in 1866 een kouden, vochtigen zomer hadden.

¹ Over G. ROHLFS, zie o. a. KAN: Ontdekkings-reizen van den nieuweren tijd.

Gelijke omstandigheden in de jaren 1869, 70 en 71 deden zich voor, wat de ijszee betreft: zij werden voorafgegaan door de heete zomers der Sahara gedurende de jaren 1868 en 1869. Zoo kwam de zee tusschen Spitsbergen en Nowaja Semlja, zoo ook de Karische zee, vrij van ijs. "Ik heb dan ook," aldus schrijft VON KUHN, "aan den koenen luitenant PAYER volgens deze gegevens kunnen voorspellen, dat de zee tusschen Spitsbergen en Nowaja Semlja in 1871 open zou wezen en geloof dat het zaak zal zijn, zich 't jaar 1872 ten nutte te maken — want de vraag doet zich voor of de groote warmte der Sahara gedurende den zomer 1869 nog zooveel invloed heeft, dat zij zelfs voor 1872 de zee ijsvrij zoude kunnen houden? Hoe dit nu ook moge uitvallen, het gedeelte der poolzee tusschen Spitsbergen en Oost-Siberië schijnt in allen gevalle onder de gunstigste omstandigheden te verkeerren wat aangaat het nu en dan vrij zijn van ijs. En waaraan heeft dan wel deze streek dat voorrecht te danken?

Daar is een langwerpige vierhoek van reusachtigen omvang, die zich van Afrika's westkust tot Arabie's oostzijde uitstrekt; bij eene lengte van 45° heeft deze vierhoek eene breedte van 15° , zoodat zijne oppervlakte omstreeks 150,000 □ geographische mijlen bedraagt. Bedenkt men nu welk eene groote hitte deze uitgestrekte vlakte dagelijks ontvangt, en tevens, dat gedurende den nacht van ieder punt een warmteverlies van 30° tot 40° C. wordt waargenomen, dan kan 't niet anders of deze warmte moet, uitstralende in de wolkelooze ruimte, de luchtkolom boven Afrika en Arabie's vlakte dermate verhitten en uitzetten, dat zij naar 't noorden, d. i. naar Europa en zelfs naar de noordelijke ijszee gaat, om daar van invloed te zijn op 't klimaat. Intusschen neemt deze warme luchtstroom eene noordoostelijke richting — immers volgens de wet van 't evenwicht in verband met de rotatie der aarde — en komt dan in de IJzee aan tusschen Spitsbergen en Oost-Siberie, ja tot de Behringstraat. Dit gedeelte der poolzee ligt tusschen 40° en 120° O. L., de Sahara-woestijn tusschen 2° en 50° , Arabië tusschen 55° en 75° O. L. Zoodat dan de westzijde der genoemde uitgestrekte watervlakte omstreeks 39° , de oostkust van 118° tot 119° oostelijker ligt dan de westrand der Sahara. Laat intusschen eene nauwkeurige berekening van de lijn, die genoemde warme luchtstroom volgt, hoogst moeilijk, misschien onmogelijk zijn, toch staat dit vast: als we aannemen, dat de luchtkolom boven de woestijn tot eene aaumerkelyke hoogte opstijgt, dan zal ieder luchtdeeltje op zijne reis naar 't noor-

den, tengevolge der rotatie aanmerkelijk naar 't oosten afwijken en zoodoende niet het een of ander gedeelte, maar een zeer bepaalde streek der ijszee — het boven aangegeven gedeelte — bereiken.

Het is duidelijk, dat de ligging der streek, die den invloed des warmen luchtstreams ondervindt, afhankelijk is van de hoegrootheid der opgenomen warmte en de daaruit voortvloeiende hoogte der luchtkolom. Hoe hooger de temperatuur, hoe hooger ook de luchtmasa en des te verder af — d. i. des te dichter bij de pool — zal ook de streek liggen, welke wordt aangedaan.

En juist deze veranderlijkheid, welke nog grooter wordt door andere invloeden, als daar zijn: de wrijving en strooming van andere, bepaaldelijk der pool-stroomingen, heeft ten gevolge het verschijnsel, hetwelk door den golfstroom alleen niet voldoende kan worden verklaard: de opene gedeelten, de ijsvrije plaatsen, in de poolzee namelijk schijnen aan onregelmatige wisselingen van tijd en plaats onderworpen; zij zijn thans hier, later wellicht niet; ze waren onlangs het talrijkst in deze richting, heden in gene.

Het is duidelijk, dat de middellijn der verwarmde luchtkolom, op 't oogenblik van haar neêrdalen tot aan de oppervlakte der zee veel kleiner zal wezen dan die der heete massa, welke op een gegeven tijd de Sahara verlaat. Immers moet wel bij 't noordwaarts trekken dezer verwarmde lucht door de aanraking met de koele stroomen, welke aan beide kanten voorbij trekken, gaande van de pool naar 't zuidwesten, de ruimte, die zij aanvankelijk besloeg, kleiner worden! En daarmee is dan ook verklaard, hoe de ijsvrije gedeelten der poolzee betrekkelijk klein zullen wezen, in vergelijking met de verwarmde luchtmasa boven Afrika en Arabië.

Dat intusschen de door de woestijnen van 't zuiden uitgestraalde warmtehoeveelheden van nog machtiger invloed zijn op het klimaat der noordpoolstreken, dan wel aan de zee is waar te nemen, behoeft niet verder te worden verklaard, als we alleen maar opmerken, dat die warmte boven de zee hoofdzakelijk wordt verbruikt om 't water te verwarmen en te doen verdampen.

Nog dient gezegd, dat het gebied der zuidpool in veel minder gunstige omstandigheden verkeert, wat zijn klimaat betreft, dan dat der noordpool. Trouwens de warme zeestroomingen in die richting kunnen het gemis niet vergoeden der warme zuidelijke luchtstroomen. Gemis is allicht wat sterk uitgedrukt, maar toch de dorre Australische

vlakte kan bij lange den invloed niet uitoefenen, welke van de Sahara en de Arabische woestijn uitgaat. Het waarschijnlijkst zal wel zijn, dat de warme luchtstroom, van Australië opstijgende, zijn werking bij Nieuw-Zeeland bepaalt om daar tegen de Alpentoppen van 't zuidelijke schiereiland te stuiten en, zijn waterdamp afgevende, als drooge heete lucht, in de oostelijke vlakte neêr te dalen. En wat zijn invloed aangaat op de ijsmassa's der antarctische zee, deze zal wel geene andere kunnen wezen dan dat genoemde ijsschotsen tusschen Victoria en Alexanderland meer zuidwaarts beperkt blijven binnen 't gebied op de kaarten aangewezen. Ook Zuid-Amerika laat geene vergelijking toe met Afrika en Azië: de woestijn Atacama is, indien we er de Sahara naast beschouwen, een zeer nietig plekje. En toch, Zuid-Amerika is het land van groote stroomen en oorspronkelijke wouden, die de verkregen zonnearmte zelf behoeven. Ook 't gedeelte der noordelijke ijszee tusschen Spitsbergen en de Behringstraat is geheel buiten den invloed van warme luchtstromingen en zelfs de warme wateren van den Japanschen zeestroom kunnen slechts even hunne macht doen gelden binnen dat gebied. Daar is in het zuidoosten van Amerika, onder of nabij den Aequator, geen vastland gelijk Afrika 't oplevert, om zooveel warmte uit te stralen, dat zoovele luchtstromingen het klimaat van het ruwe noorden kunnen temperen. De kleine eilanden der zuidzee zijn toch van geen belang. Om deze reden dan kan men met zekerheid zeggen, dat elke poging, om tusschen Spitsbergen en de Behringstraat varende de noordpool te bereiken, schipbreuk zal lijden op de rots der onmogelijkheid. Zoodat — het zij tot slot gezegd — uit dit oogpunt de quaestie der opene poolzee schijnt te moeten worden opgelost in den zin niet van hem, die benoorden Groenland wil varen, maar van hem, die de zeelui den koers aanraadt in de richting van Nowaja Semlja, dat is: niet kapitein KOLDEWEY, maar dr. PETERMANN wijst den rechten weg.

ROODE KLEURING VAN DE ZOUTPUTTEN IN DE KRIM.

In het jongst verschenen nommer (December, 1872) van *La Belgique Horticole* komt het volgende opstel voor, hetwelk, naar wij meenen, aan de trouwe lezers van dit tijdschrift niet onbelangrijk zal toeschijnen:

De roode kleuring, welke veel zoutputten in het tijdperk van den zout-oogst vertoonen, d. i. namelijk gedurende de heetste maanden van het jaar, heeft dikwijls de aandacht getrokken zoowel van reizigers als van natuurkundigen. Intusschen had men 't nog niet zoo ver gebracht, dat met de vereischte zekerheid de aanleiding tot die kleuring opgehelderd was. Men heeft de oorzaak beurtelings toegeschreven aan dierlijke of aan plantaardige organismen. De eerste meening werd verdedigd door MILHAUSEN en PAYEN; de tweede door DUNAL, TURPIN en JOLY. De laatste, waarvoor zich de meerderheid van wetenschappelijke stemmen verklaarde, schijnt ook, bij den tegenwoordigen stand der waarnemingen, de meest waarschijnlijke te zijn. MILHAUSEN en PAYEN gelooven aan de bemiddeling van kleine schaaldieren, behoorende tot de geslachten *Branchippus* en *Artemia*. DUNAL en TURPIN schrijven het verschijnsel uitsluitend toe aan *Protococcus salinus* en JOLY aan *Monas Dunali*.

Door GELEZNOW is in het *Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St. Petersbourg* bericht gegeven van de uitkomsten zijner waarnemingen omtrent een zekere hoeveelheid water en slib, afkomstig uit de zoutput van Sack, in de Krim. Het water en het slib waren verzameld in de maand Augustus, zijnde het tijdstip, waarop die put eene kenschetsende, donkere purpere kleuring vertoont. Als de hoofdoorzaak van deze kleuring beschouwt hij een kryptogaam, waarin hij meende te herkennen den *Protococcus salinus* van DUNAL. Hij neemt wijders aan, dat crustaceën en andere dieren, die zich met dit plantje

gevoed hebben, door ophooping van de pigmentkorrels binnen in hun lichaam, ook veel kunnen bijdragen tot het voortbrengen van dit verschijnsel. De ontwikkelingstoestanden van den *Protococcus salinus* kunnen, volgens GELEZNOW aldus kortelijk beschreven worden:

De kleuring der moederloogen is het sterkst kort vóór de afzetting der zoutkristallen, d. i. zij valt samen met haar hoogsten graad van concentratie. In dit tijdperk verspreidt de vloeistof, volgens opgave van al de waarnemers, een alleraangenaamsten geur, die door sommigen vergeleken wordt met dien van viooltjes of frambozen, door anderen met dien van reseda of jasmijn. Deze waarneming zou alleen reeds voor de tegenwoordigheid van een plantaardig organisme pleiten [? C.], want de zeedieren, vooral dan wanneer zij in ontbinding verkeerden, ontwikkelen over 't algemeen onaangename uitwasemingen. Door het mikroskoop ziet men alsdan op de oppervlakte van de vloeistof onbeweeglijke sporen, roodgekleurd door eene bijzondere olieachtige zelfstandigheid en inhoudend een aantal fijne, ongekleurde lichaampjes. Terzelfder tijd, dat het zout neêrslaat, vallen de sporen in het slib, barsten zij en laten zij haren inhoud ontsnappen. Uit de ongekleurde lichaampjes ontstaan, in den herfst of in de lente, groengekleurde zoösporen, voorzien van twee trilwimpers, die gedurende den geheelen zomer in het slib leven, om zich tegen het begin van den herfst in onbeweeglijke sporen te veranderen. De toenemende concentratie der moederloogen, ten gevolge van de verdamping, is waarschijnlijk de oorzaak van hare rijzing naar de oppervlakte, waar, in aanraking met de lucht, weldra de haar eigene kleurstof ontstaat. Spoedig gaan nu de reeds genoemde verschijnselen van bersting voorbij, en men ziet dan de kleuring der moederloogen of geheel verdwijnen of aanmerkelijk verminderen. Eene nieuwe generatie van zoösporen is op den weg van vorming.

Aan welk beginsel is nu de kleuring van den *Protococcus* en van eene menigte andere levende wezens, die de zoute wateren bevolken, toe te schrijven? Volgens GELEZNOW, zou dit ijzeroxyde zijn, hetwelk bij scheikundige ontleding in het slib van vele zoutputten gevonden is en waarvan omstreeks 8% in het slib van Sack voorkomt. Zoo is in het zoutmeer van Mainack een veel geringer hoeveelheid gevonden, maar dit vertoont dan ook in den zomer een veel minder sterke kleuring dan het eerstgenoemde.

D. J. C.

IETS OVER BESMETTELIJKE ZIEKTEN.

DOOR

Dr. D. LUBACH.

Dat de geneeskundige wetenschap behoort te worden gerangschikt onder de natuurwetenschappen, is eene zaak, die aan geene bedenking onderhevig is. Want al is het ook niet waar, wat sommigen schijnen te meenen, dat de eenige grondslagen dier wetenschap diegene zijn, welke haar de ontleedkunde (normale en pathologische) en de physiologie, in verband met natuur- en scheikunde, in staat zijn te leveren, en al bezit zij wel degelijk een haar geheel eigen veld van onderzoek, den *levenden* zieken mensch, dat zij exploiteert, en dat haar resultaten levert, die in zeer vele gevallen voor 't oogenblik nog niet in het raam der zoo even genoemde natuurwetenschappen te passen en door deze te verklaren zijn, — gelijk trouwens zoo vele uitkomsten van waarneming en onderzoek op het gebied van de overige zoogenaamde exacte wetenschappen nog slechts tot de categorie van onverklaarde verschijnselen behooren, — zoo zijn toch èn haar onderwerp, èn de methode die zij volgt om door waarnemen en de beredeneering van het waargenomene tot zekerheid te komen, van denzelfden aard als die der overige biologische wetenschappen. De langs empirischen weg, door waarneming, proefneming en logische gevolgtrekking verkregen kennis is óók wetenschap, al is het verband tusschen de feiten, die den inhoud dier kennis uitmaken, en diegene, waarvan men zich reeds rekenschap kan geven of meent te kunnen geven, nog niet zoo duidelijk, — 't geen natuurlijk niet wegneemt dat men in die zui-

ver empirische kennis niet mag blijven berusten, maar er naar streven moet om de feiten, die haar onderwerp zijn, in verband te brengen met andere, d. i. te verklaren.

Een der onderwerpen van de geneeskunde, waarbij het streven meer en meer duidelijk wordt om uit de reeks der op zich zelf staande zuiver empirische feiten te treden en zich, althans gedeeltelijk, aan andere natuurwetenschappen aan te sluiten, is de leer der *infectie*.

In 't algemeen kan men zeggen dat er infectie, d. i. besmetting in ruimeren zin, bestaat, wanneer in het ligchaam een bepaalde ziekelijke toestand geboren wordt ten gevolge van de opneming van buiten af in het bloed van eene bepaalde stof, en wel zóó, dat de laatste steeds de voorwaarde voor den eersten is. Met andere woorden: eene specifieke stof, opgenomen in het bloed, moet eene specifieke ziekte, d. i. een ziekelijken toestand, die zich steeds door bepaalde eigenaardigheden van alle andere ziekelijke toestanden onderscheidt, doen geboren worden, zal er van infectie spraak zijn. Wanneer bv. de stof, welke die dan ook zijn moge, die zich onder zekere omstandigheden uit een moerassigen bodem, of die, welke zich uit rottende dierlijke stoffen ontwikkelt, in het ligchaam wordt opgenomen, en daarin in het eerste geval eene van die ziekten doet ontstaan, die men met den naam van *malaria-ziekten* bestempelt, of in het andere geval aan *typhus* of onder andere omstandigheden aan eene andere bloed-ziekte het aanzijn geeft, dan is het ligchaam met eene dier stoffen geïnfecteerd, besmet. Zoo is het ook met de smetstof, die zich in lijdens aan pokken, roodvonk, mazelen ontwikkelt, en dan weér anderen besmet; ook die is eene *eigenaardige, specifieke* stof, welke, in een ander ligchaam opgenomen, daarin juist *die* ziekte doet ontstaan, en geene andere. De moerassmetstof verwekt nooit pokken, de pokkensmetstof nooit mazelen of malaria-ziekten, enz. enz. Evenzoo, wanneer een mensch door een dollen hond gebeten wordt, of het vleesch van aan miltvuur gestorven vee eet, dan wordt op die wijze in zijn bloed eene bepaalde infecterende stof ingevoerd, die daarin een bepaalden ziekelijken toestand doet ontstaan ¹.

¹ Men ziet, dat de infectie, zoo opgevat, in het wezen der zaak weinig of niet verschilt van *vergiftiging*, voor zoover daarbij de giftstof in het bloed wordt opgenomen en zekere ziekelijke verschijnselen doet ontstaan, die voor elke giftstof steeds in de hoofzaak dezelfde zijn. Daarom spreekt men ook wel eens van *moerasgift*, *typhusgift*, *pokkengift*, om daarmede de specifieke stoffen aan te duiden, die de genoemde ziekten

Maar wij zien hier al dadelijk een verschil tusschen de infectie-ziekten. Er zijn daaronder, die niet, en andere die wél ontstaan op de beide laatstgenoemde wijzen, nl. door opneming van eene inficiërende stof, *die zich in het ligchaam van een ander, levend, ziek mensch of van een levend ziek dier ontwikkeld heeft*, en die, in het eerste geval, steeds den ziekte-toestand te weeg brengt, die ook waargenomen werd bij den lijder, in welken die stof ontstond; — en, in het andere geval, in den geïnficiëerden mensch een toestand zal teweeg brengen, die, zoo hij al niet geheel overeenkomt met de ziekte van het dier, dat hare bron was, toch bij alle op die wijze geïnficiëerde menschen in de hoofdzaak altijd dezelfde wezen zal. Eene zoodanige infectie nu noemt men *contagium*, besmetting in engeren zin, beter wellicht *aansteking*, en de langs dien weg ontstaande ziekten worden *contagieuze, besmettelijke, aanstekende* ziekten geheeten.

Men meene intusschen niet, dat die beide afdeelingen der infectie-ziekten, — de aanstekende en de niet-aanstekende, — volkomen scherp van elkander zijn afgescheiden. Tusschenpoozende koortsen, anders genaamd malaria-koortsen, zijn op zich zelve en in den regel niet aanstekelijk, en van de inlandsche cholera of “boort”, die ook eene malaria-ziekte is, heeft men ook tot dusver geen aanstekelijkheid waargenomen. Maar de zoo gevreesde aziatische cholera, oorspronkelijk (in Indië) ook eene malaria-ziekte, en ontegenzeggelijk met de overige malaria-ziekten verwant, moet op grond van hetgeen wij omtrent hare verspreiding weten, wel degelijk als contagieus worden beschouwd, al is het dat zeer enkelen, met volkomen voorbijzien van alle positive ervaringen, dat nog blijven ontkennen. Nog meer; de ondervinding schijnt te leeren, dat in sommige epidemien van de bovengenoemde, anders niet aanstekelijke tusschenpoozende koortsen, deze onder zekere omstandigheden kwaadaardig, gelijk men 't noemt, en dan aanstekelijk kunnen worden. Een ander voorbeeld. Typhus kan ontstaan ten gevolge van zekere uitwendige invloeden, waaronder het leven in een bedorven atmosfeer en het drinken van verontreinigd water boven

doen ontstaan, — van *bloedvergiftiging*, waarmede men dan den door die stoffen te weeg gebragten toestand des bloeds bedoelt. Ik zal hierbij echter niet blijven stilstaan. De boven gegevene definitie van infectieziekten moge naar sommiger oordeel wat te veel insluiten, — met de opgegeven voorbeelden is zij voldoende om zich een denkbeeld te vormen van wat men onder infectieziekten verstaat.

aan staan. In zoodanig geval is de lijder wel geïnfecteerd, maar heeft de ziekte niet gekregen ten gevolge van aansteking door andere typhuslijders. Maar er kan zich nu in hem eene smetstof ontwikkelen, die bij anderen ook typhus verwekt. Typhus kan dus al of niet door contagium ontstaan.

Er zijn echter eenige ziekten, die, voor zoover onze waarneming beslissen kan, *altijd* contagieus zijn, en ook *altijd* langs den weg van contagium, en geen anderen, ontstaan. Daartoe behooren vooral de aanstekelijke koortsige uitslagziekten, zooals de pokken, het roodvonk en de mazelen, alsmede, voor zoover wij weten, de aziatische cholera.

“Maar”, zal iemand zeggen, “er moet toch ook bij die ziekten altijd één de eerste zijn, die er door wordt aangetast! En die eerste *kan* de ziekte niet door aansteking gekregen hebben, want dan zou hij de eerste niet zijn. Ook heerschen die ziekten veel epidemisch, dat is: er worden gedurende een bepaalden tijd, en in eene bepaalde landstreek, een betrekkelijk groot aantal menschen tegelijk en achter elkander door aangetast, terwijl men in den tusschentijd, tusschen twee epidemiën van dezelfde ziekte in, er niets van bespeurt. Bij 't begin van elke epidemie moet er dus ten minste één zijn geweest, die, om duidelijkheidshalve een voorbeeld te nemen, de pokken niet gekregen heeft door aansteking, maar op eene andere wijze.” Zeker, *in het allereerste begin* moet er ten minste één zijn geweest, die de pokken, — om daarbij te blijven, — door andere oorzaken dan door aansteking gekregen heeft. Het zou ook zeker hoogst onvoorzigtig en onwetenschappelijk zijn te beweren, dat dit heden ten dage niet meer zou *kunnen* plaats hebben. Maar . . . men heeft dat spontaan, vrijwillig, van zelf ontstaan (men vergeve mij deze gebruikelijke, maar op zich zelf onzinnige uitdrukkingen) nooit met ontwijfelbare zekerheid kunnen waarnemen.

Wel worden er bij elke epidemie van pokken, cholera enz. van tijd tot tijd gevallen aangevoerd — ik zeg niet waarvan men de bron van aansteking niet opgeven kan, want dát alleen bewijst niets vóór of tegen, — maar gevallen, waarbij de weinig doordenkende uitroept: “zie daar dan nu toch een geval, waarbij aansteking *onmogelijk* was!” — Doch men bedenke hier wel, langs hoevele wegen en hoe onbemerkt de smetstof ons kan bereiken, zoodat het *niet vinden* van besmetting volstrekt geen recht geeft te besluiten tot het *niet bestaan* er van. Van welken aard de smetstoffen ook wezen mogen, dat zij uiterst fijn zijn

is zeker, — en dat velen er van door de meest verschillende voorwerpen, door dieren, en ook door de lucht, van welke wij ons niet *kunnen* afsluiten, tot ons kunnen worden overgebracht, is evenmin te betwijfelen, zoodat het, ook bij het *stellig* bestaan van aansteking, dikwijls hoogst moeijelijk en soms onmogelijk zijn moet de bron dier aansteking te ontdekken. En men merke nu hierbij wel op, dat juist van de *eerste* gevallen van besmettelijke ziekte, die zich op eene bepaalde plaats opdoen, de oorsprong door besmetting meestal het gemakkelijkst kan worden opgespoord, indien men daartoe eenige moeite wil aanwenden, en het zoo tijdig doet, dat de menschen, die 't eerst aangetast zijn, of hunne betrekkingen, nog niet de omstandigheden hebben vergeten, die de ziekte voorafgingen. Eene vrouw in een Noord-Hollandsch dorp werd in 1866 door cholera aangetast en bezweek. In dit dorp was geen cholera; de vrouw had het sedert weken niet verlaten en was ook door geen vreemdeling bezocht; zij leefde dan ook tamelijk geïsoleerd. Daar had men een geval van “van zelf” ontstaan van cholera! Maar men had vergeten of niet gelet op 't geen ik nog bij tijds ontdekte, dat namelijk de vrouw in aanraking was geweest met een buurman, die in eene andere plaats, waar de cholera sterk heerschte, bij het werken in eene cholerabuurt eene diarrhee had opgedaan, om welke hij naar huis was teruggekeerd en waarvan hij gelukkig herstelde. Een jongmensch, geïsoleerd levende, te weten op een eiland in de Zuiderzee, waar geen pokken waren en waarheen ook zeer stellig niemand, die aan pokken leed, gekomen was, kreeg in 1870 de pokken en overleed er aan. Daar had men een geval van “van zelf” ontstaan van pokken, of, volgens anderen, van het overbrengen der smetstot door de lucht op uren afstands. Doch het bleek bij onderzoek, dat de jongeling, weinig dagen vóór hij ziek werd, eene plaats aan den vasten wal had bezocht, waar de pokken sterk heerschten, en minstens in twee huizen had vertoefd, waar poklijders waren. Dáaraan had men niet gedacht! Indien ik het onderzoek wat later had ingesteld, zou men dat reisje naar den vasten wal, dat eene zeer gewone zaak was, al ligt vergeten hebben, en men zou dan een geval van pokken gehad hebben, waarvan het ontstaan onverklaarbaar zou zijn geweest.

Daarom mogen en moeten wij aannemen, dat de boven bedoelde ziekten, voor zoo ver ons bekend is, heden ten dage en althans in Europa, *nooit* anders dan door aansteking ontstaan. En willen wij al

toegeven dat wij geen grond hebben om de *mogelijkheid* van zulk een anders ontstaan heden en in Europa volstrekt te ontkennen, dan mag dit niet geschieden dan onder bijvoeging: dat zoodanig ontstaan tot de grootste zeldzaamheden moet behooren. De ervaring van eeuwen had het “van zelf ontstaan” toch wel moeten aantonen; wie twijfelt er b. v. aan het zonder aansteking ontstaan van long-ontsteking, rheumatisme en de meeste andere ziekten?

“Doch hoe dan het ontstaan te verklaren b. v. van eene pokken-epidemie, wanneer er in ettelijke jaren geen pokken geweest zijn?” Die verklaring is niet zoo moeilijk te geven. Maar men moet hier twee gevallen onderscheiden; in ’t eene geval is het *niet waar*, dat er tusschen twee pokken-epidemien geen pokken geweest zijn, en schijnt dit maar zoo; in het andere geval waren *werkelijk* de pokken in dien tusschentijd geheel verdwenen.

Men moet namelijk wel in ’t oog houden, dat dikwijls, tusschen twee epidemien van vele aanstekende ziekten in, toch nog bij aanhoudendheid op zich zelf staande, *verspreide* (*sporadische*) gevallen van dezelfde ziekten worden waargenomen. Het groote publiek bespeurt daar niets van, behalve alleen *dán*, wanneer zulk een geval zich opdoet binnen den kring zijner meer onmiddelijke omgeving; zelfs ziet men soms op eene plaats gelijktijdig of achtereen *eenige* gevallen van die ziekte; doch ’t blijft bij die eenige gevallen; de ziekte breidt zich niet uit; zij schijnt geen wortel te kunnen vatten; en weldra is de beduchtheid voor eene epidemie geweken. Hoe dat komt, wat er de reden van is, dat er juist *dán* niet door verdere aansteking eene epidemie ontstaat? Vooreerst schijnt het wel, dat tot het uitbreken van eene epidemie van aanstekende ziekten zekere algemeene begunstigende omstandigheden vereischt worden, die wij niet altijd kennen, — eene zekere algemeene *voorbekiktheid* (*praedispositie*). Maar zeker is het, dat er *bij het individu* eene zekere voorbeschiktheid, een bepaalde aanleg noodig is, om door eene bepaalde aanstekende ziekte te worden aangetast, en dat het, zoo lang het dien aanleg niet bezit, ook voor die ziekten veilig is. Iemand vertoeft tien minuten lang bij het ziekbed van een lijder aan roodvonk, en krijgt weinig dagen daarna dezelfde ziekte, — terwijl een ander den ganschen dag dien lijder oppast en gedurig met hem in aanraking is, zonder dat hij ziek wordt. Zeer velen missen dien aanleg, die vatbaarheid, zonder dat wij daarvan eenige reden kunnen geven. In andere

gevallen ligt die onvatbaarheid om besmet te worden dáaraan, dat zij de ziekten, waarvoor zij nu onvatbaar zijn, vroeger reeds eens gehad hebben. Immers, het is bekend, dat met name pokken, roodvonk en mazelen (en wel in de rangorde, waarin ik ze hier opgeef) de vatbaarheid, om nog eens er door te worden besmet, wegnemen of verminderen, althans voor eenigen tijd. Maar nu spreekt het ook van zelf, dat ná eene epidemie, en vooral na eene hevige en zeer uitgebreide epidemie van pokken, roodvonk of mazelen, het getal dergenen, die er vatbaarheid voor bezitten, en op wie dus de ziekte kan worden overgedragen, zeer sterk moet verminderd zijn. Bij de pokken in 't bijzonder komt er nog bij, dat men gedurende en nog kort na de pokken-epidemie trouw en druk gevaccineerd heeft, waardoor weder het getal der vatbaren zeer verminderd is. Voegt men daar nu nog bij zoo velen, die buitendien reeds de voorbeschiktheid voor de ziekte misten, dan volgt daaruit, dat deze zich nu slechts door de besmetting van zeer weinigen bestendigen kan en er dus geene nieuwe epidemie kan ontstaan. — Maar na eenige jaren verandert de zaak; er zijn door de plaats gehad hebbende geboorten en immigratien weer een menigte menschen, die de ziekte nog niet hebben gehad en er toch de vatbaarheid voor bezitten; bij anderen is de vatbaarheid ontstaan of teruggekeerd; men is, wat in 't bijzonder de pokken aangaat, met het vaccineeren sloffer en achtelloozer geworden. En nu is het nauwelijks noodig bovendien nog te denken aan de begunstigende *algemeene* invloeden, waarvan ik eerst sprak, om te begrijpen, hoe gemakkelijk nu een of meer van de steeds aanwezige sporadische gevallen der ziekte aanleiding geven kan tot het ontstaan eener nieuwe epidemie.

Doch ook dán, wanneer inderdaad, tusschen twee epidemien eener besmettelijke ziekte in, *geheel* geene gevallen van die ziekte zich opdoen, is het ontstaan van eene nieuwe epidemie daarvan *door aansteking* niet moeilijk te verklaren. Stellen wij b. v. dat in een gegeven tijd in geheel Europa geen enkele poklijder te vinden is. Daarmede is nog niet gezegd dat de pokken op dien tijd van de aarde verdwenen zijn! Zij kunnen nog bestaan in den een of anderen hoek van een ander werelddeel, en zij *zijn* daar dan inderdaad. Maar dan is er ook maar één geval van overbrenging, door personen of besmette goederen, noodig, om, onder begunstigende omstandigheden, Europa aan eene nieuwe epidemie van pokken bloot te stellen,

al moesten deze ook uit de binnenlanden van Azie of Afrika worden aangevoerd.

De drager der smetstoffen, d. i. de zinnelijk waarneembare stof, die de smetstof bevat, is verschillend. Bij de aanstekende ziekten is die stof bevat òf in het vocht, dat de lijder door de uitademing en de huiduitwaseming verliest, òf in het slijm uit de neus- of mondholte, òf in de door hem uitgebraakte of anderzins ontlaste stoffen, enz. Daaruit kan die stof in de lucht komen, die met het oorspronkelijke draag- of voermiddel in onmiddellijke aanraking is en dus op hare beurt het voermiddel wordt. Het voermiddel van de stof, die de tusschenpoozende koortsen verwekt, is de lucht, vooral naar het schijnt de avondlucht, — welligt ook soms het drinkwater.

Doch ook andere voorwerpen kunnen voermiddelen van smetstof worden. Er wordt verhaald, dat de oostersche pest ingevoerd is door koopwaren, die uit eene besmette streek kwamen, en het is dan ook vrij duidelijk dat, ook bij andere besmettelijke ziekten, de stof, die de smetstof in zich bevat (zweet, speeksel, uitwerpselen, enz.), kan blijven kleven aan kleedingstukken, beddegoed, papieren enz. Ook aan dieren moet men hier denken, vooral aan honden.

De duurzaamheid der smetstoffen verschilt zeer. Sommige schijnen zeer lang te hechten aan de voorwerpen die er mede besmet zijn; zij bezitten, zegt men dan, eene groote *tenaciteit*. Vooral van de smetstof der pest schijnt die tenaciteit zeer groot te zijn.

De vraag moet nu bij ieder oprijzen: wat is smetstof, — van welken aard zijn die stoffen, die in het ligchaam zulk een bepaalden ziekelijken toestand doen ontstaan? Dat zij van aard zullen verschillen, is zeker; de inficierende stof, die tusschenpoozende koorts te weeg brengt, moet iets anders zijn dan die, welke pokken veroorzaakt, en deze moet weér verschillen van die van roodvonk, enz. Aan den anderen kant zullen die inficieerende stoffen ook wel iets gemeenschappelijks bezitten. Doch de groote vraag: wat *zijn* smetstoffen? — kunnen wij nog niet met zekerheid beantwoorden. Om de waarheid te zeggen, berust het aannemen van “smetstoffen” voor al de bedoelde ziekten tot dusver niet op regtstreeksche waarneming dier stoffen zelve, maar op gevolgtrekkingen uit waargenomen feiten, op redenering. Maar die gevolgtrekkingen zijn zoo volkomen logisch, dat het ontkennen van het bestaan dier stoffen in hooge mate onredelijk zou zijn.

Intusschen meene men niet, dat wij op dit punt zoo geheel in het

stikduister rondtasten. Daargelaten wat vroegere pogingen, om den waren aard der smetstoffen te leeren kennen, hebben uitgewerkt, zoo zijn in de laatste tijden waarnemingen gedaan en onderzoekingen in het werk gesteld, die doen hopen en verwachten, dat wij te dezen aanzien over niet al te langen tijd iets meer zullen weten. De onderzoekingen aangaande den oorsprong der tusschenpoozende of moeraskoortsen, en die omtrent de smetstoffen der cholera, der diphtheritis en van het miltvuur hebben in dit opzigt vooral den weg gebaad.

Ik moet kort zijn, en wil daarom over de hedendaagsche infectiehypothesen niet uitweiden, ofschoon juist zij het zijn, van wie ik zeide, dat o. a. door haar het streven der geneeskundige wetenschap, om zich aan de andere natuurwetenschappen meer en meer aan te sluiten, duidelijk wordt. Om daarvan eenig denkbeeld te geven, acht ik het voor dit oogenblik genoeg te verwijzen naar hetgeen in vroegere jaargangen van dit Album, ook in het Bijblad, is medege-deeld over het ontstaan van tusschenpoozende koortsen ¹, en bepaaldelijk naar het opstel van den Heer BOHNENSIEG over den invloed van schimmel-vegetatie op het menschelijk ligchaam, te vinden in den jaargang voor 1869, bladz. 225 enz.

De wijze waarop de inficieerende stof, eenmaal in het ligchaam gekomen — iets, wat het gereedelijkst door neus- of mondholte geschiedt, — daarin de met haar overeenstemmende ziekte verwekt en zich daarin reproduceert, zal natuurlijk verschillend worden opgevat, al naarmate men zich den aard dier inficieerende stof voorstelt. Nemen wij eens aan, dat de inficieerende stof, die eene zekere infectieziekte doet ontstaan, bestaat in de mikroskopische kiemen van zekere lagere organismen, 't zij plantaardige, 't zij dierlijke, — en dat deze, 't zij door de ademhaling, 't zij door op de lippen neder te slaan, in de ademhalings- of spijsverterings-organen geraken. Nu komen zij uit deze in het bloed, en, daarin aangeland, ontwikkelen zij zich en planten zij zich voort. Dit geschiedt echter ten koste van bestanddeelen des bloeds, en dus niet zonder dat daarmede eene ontleding en verandering des bloeds gepaard gaat, ten gevolge waarvan dit abnormaal, ziek wordt. Maar daar het bloed het gansche ligchaam doorstroomt en zijne goede gesteldheid eene voorwaarde is voor den geregelden loop

¹ Album 1867 bladz. 224; 1870, bladz. 87. Bijblad 1868, bladz. 31, 35 en 87 1869 bladz. 53; 1870, bladz. 2 en 22; 1872 bladz. 5; 1873 bladz. 5.

van al de verrigtingen van dat ligchaam, moet dit dientengevolge ziek worden. Zoo, of ten naastenbij zoo, moet het zich toedragen, wanneer wij de bedoelde kiemen als inficieerende stof aannemen. Er blijft dan nog altijd zeer veel duisters over, onder anderen, de aard van die wijziging des bloeds, de reden, waarom het gewijzigde bloed juist *die* ziekelijke verschijnselen en geene andere voortbrengt, en nog veel meer. Maar ieder ziet in, dat wanneer maar eerst het feit, dat de kiemen van zekere bepaalde organismen de inficieerende stof zijn, die eene zekere bepaalde ziekte veroorzaakt, tot zekerheid gebragt is, wij reeds een groot eind weegs tot de juistere kennis der infectiestoffen en hare uitwerkingen zullen genaderd zijn. — Voegen wij bij het gezegde nog dit. Bij de niet aanstekelijke infectieziekten, bij welke de inficieerende kiemen niet in een ander ziek ligchaam ontstaan (bij de tusschenpoozende koortsen zijn zij naar alle waarschijnlijkheid kiemen van zekere zoetwater-algen), zullen die kiemen, in het bloed gebragt, zich daarin wel ontwikkelen en op ontzettende wijze vermenigvuldigen, — maar hare producten zullen door den invloed van het bloed, waarin die kiemen niet te huis behooren, gewijzigd worden. Wij weten toch, dat de kiemen van zulke lagere planten, als algen en schimmels zijn, bij veranderde uitwendige omstandigheden aan geheel andere producten het aanzijn geven, dan gewoonlijk. Daarin, en welligt ook in de mogelijke omstandigheid, dat zij niet uit het bloed worden afgescheiden, vóór zij het leven hebben verloren, kan men de reden zoeken, waarom genoemde infectieziekten niet aanstekelijk zijn. De kiemen daarentegen, die in lijders aan aanstekelijke ziekten ontwikkeld worden, komen, wanneer zij in een ander ligchaam worden overgebragt, juist in dezelfde middenstof, waarin zij waren ontstaan, en zullen zich dus daar reproduceeren zonder dat hare voortbrengsels gewijzigd worden, waarvan het gevolg wezen zal, dat de aan dit tweede zieke ligchaam ontsnapte kiemen in staat zullen zijn wederom een derde aan te steken.

Voor zoodanige infectieziekten, waarvan de infecterende stof aanwezig is in de lucht, die ons van alle kanten omgeeft, is het onmogelijk zich geheel te vrijwaren. Wel raadt men reeds van ouds af aan, om zich in streken waarin, en in tijden wanneer tusschenpoozende koortsen heerschen, niet na het ondergaan der zon in de open lucht te begeven, en die raad schijnt ook werkelijk de ervaring voor zich te hebben,

terwijl hij op merkwaardige wijze zich aansluit aan de waarneming van SALISBURY in Amerika, dat de zeer op *Palmella* gelijkende algoïden, die hij als de oorzaak der malaria-ziekten beschouwt¹, alleen tusschen het ondergaan en het opgaan der zon in de nevelachtige, uit den grond opstijgende dampen aanwezig zijn. Maar die voorzorgsmaatregel, ook verondersteld dat zij afdoende was, is bij lange na niet altijd mogelijk, terwijl daarbij het indringen der vochtige avond- en nachtlucht in de huizen ook niet volstrekt te beletten is. — Zeker is het ook, dat de gezondheidstoestand van geheele malaria-streken door betere afwatering, het draineren van moerassen, het droogmaken van poelen, het overdekken van den bodem met cultuur-gewassen, aanmerkelijk kan worden verbeterd. Doch dit alles gaat slechts tot eene zekere hoogte. Met de ziekten, die zich uitsluitend door aansteking voortplanten, schijnt het, oppervlakkig beschouwd, anders gelegen. Immers in theorie zou het schijnen, dat men daardoor niet meer behoefde aangetast te worden, dan men dit zelf wilde; zoo men toch zich en de zijnen volkomen van besmette personen en door dezen besmette zaken isoleert, kan men geen gevaar loopen. Maar ik behoef wel niet te betoogen, dat zulk een volkomen isolement, op uiterst weinige uitzonderingen na, in de praktijk onuitvoerbaar is. Daargelaten de overbrenging door de lucht, — daargelaten de gevallen, waarin maatschappelijke roeping, of familie- en vriendschapsbetrekkingen het zich blootstellen aan besmetting gebiedend eischen, — zoo brengen de behoeften en pligten des dagelijkschen levens, de onzekerheid waarin men steeds verkeert omtrent het hier of daar aanwezig zijn van gevaar van besmetting, en allerlei andere omstandigheden mede, dat het genoemde gevaar niet te vermijden is. Ook dan zelfs, wanneer, — 't geen in den regel niet het geval is, — van de zijde dergenen, die ziek zijn, of liever van hen die hun zieke huisgenooten verzorgen, even veel vrees gekoesterd werd om anderen aan te steken, als deze vreezen aangestoken te worden, — ook dan zelfs zou de aansteking niet te voorkomen zijn.

Evenwel blijft het waar, dat 'men tegen de bedoelde aanstekende ziekten zich *beter* vrijwaren kan, dan tegen die, welke oorspronkelijk, zooals men zich gewoonlijk uitdrukt, "in de lucht zitten", en dat er

¹ Ik mag niet verzwijgen, dat WOOD beweert, dat SALISBURY allerlei toevallige verontreinigingen der lucht voor sporidien van algen heeft gehouden.

veel gedaan kan worden om het ontstaan of de verbreiding van eene epidemie van aanstekende ziekten te voorkomen of te verhoeden.

Over de maatregelen, die ieder voor zich te dien einde te nemen heeft, spreek ik hier niet; zij kunnen uit hetgeen reeds over aanstekende ziekten gezegd is, en uit hetgeen nu verder volgen zal, zonder veel moeite worden afgeleid. Maar wat de beteugeling van epidemiën aanbelangt, zoo zal ik hier eene opgave doen van de voornaamste maatregelen, die daartegen met goed gevolg kunnen worden in het werk gesteld. Daartoe behooren vooral:

Zorg voor de openbare reinheid en voor alles wat dienen kan om de openbare gezondheid in het algemeen te bevorderen. Onreinheid en allerlei andere antihygieinische toestanden, al *verwekken* zij niet altijd epidemien van aanstekende ziekten, begunstigen de uitbreiding er van.

Beletten van gelegenheden, waarbij een groote toevloed van vreemdelingen, — waaronder die mogelijk van besmette plaatsen komen, — te verwachten is, zooals kermissen, jaarmarkten, enz.

Isolering van aan aanstekingsziekten lijdende vreemdelingen.

Openbare aankondiging van het voorkomen van gevallen van aanstekelijke ziekte, en van epidemien daarvan.

Tijdige aangifte door hoofden van huisgezinnen, geneesheeren, enz. van elk geval van eene aanstekende ziekte.

Niet toelaten op scholen van bewoners van woningen of vaartuigen, waarin een lijder aan die ziekte aanwezig is.

Kenmerking van zulke woningen of vaartuigen.

Waar het kan of volstrekt vereischt wordt, isolering van den zieke en zijne verzorgers.

Zooveel mogelijk isolering der boven bedoelde lijken.

Het niet toelaten van het vertrekken van lijders aan aanstekende ziekten naar elders; het niet toelaten van het vervoer naar elders van zulke lijders, van lijken van aan aanstekende ziekte overledenen, van besmette goederen enz.

Ontsmetting (desinfectie) van ziekenkamers, van lijken, besmette woningen en vaartuigen, vervoermiddelen, goederen enz. enz., en in sommige gevallen vernietiging (verbranding) van die goederen.

Wat in het bijzonder de pokken aanbelangt, zoo weet men, dat men daartegen een uitstekend specifiek voorbehoedmiddel bezit, t. w. de koepokinenting of vaccinatie, mits die goed geschiede, en na verloop van eenige jaren herhaald worde. Daarom moeten de vaccinatie

en revaccinatie zooveel mogelijk bevorderd worden, en, wil men die al niet voor iedereen zonder onderscheid verplicht stellen, dan zal toch *ten minste*:

de gelegenheid tot kosteloze inenting en herinenting overal, voor ieder, en dikwijls moeten worden opengesteld, en

aan geen onderwijzers, onderwijzeressen en leerlingen, die niet zijn gevaccineerd of niet aan de pokken geleden hebben, toegestaan moeten worden de scholen te bezoeken.

De invoering en handhaving dier maatregelen liggen natuurlijk boven het bereik van bijzondere personen. Ieder individu moge voor *zich zelve* zich zooveel doenlijk er naar schikken — 't geen ook te raden is, — anderen er toe te noodzaken, ligt niet in zijne magt. Intusschen worden zij door het algemeen belang geëischt. Hier heeft men dus het geval, waarin de individuen, op zich zelve of in gemeenschap met elkander, niet bij magte zijn zich en het algemeen voor nadeel te behoeden, — en in zoodanig geval moet van hooger hand tusschen beiden worden getreden. “Dus moeten die maatregelen krachtens plaatselijke verordeningen worden bevolen en in 't werk gesteld?” Maar dan is aan iedere gemeente overgelaten om al of niet zulk eene verordening vast te stellen, en om in die verordening zooveel of zoo weinig op te nemen als zij verkiest. Stel nu, dat eene gemeente eene uitmuntende verordening maakt, en eene naburige niet, — dan loopt de eerste toch gevaar om door de laatste besmet te worden, evenals de pogingen van een individu, om zich voor besmetting te vrijwaren, vrijdeld kunnen worden door de zorgeloosheid en onwilligheid van zijn buurman. Hier is dus het geval, dat eene *gemeente* buiten magt is zich voor schade te hoeden, en waarbij de Staat tusschenbeiden moet treden met eene *Wet*.

“Maar, zoo voortgaande, kunnen wij ook zeggen: de eene Staat kan den anderen aansteken. Wie moet *hier* tusschenbeide treden?”

De gezamenlijke Staten langs den weg van eene algemeene internationale conventie. Zóó ver zijn we echter nog niet. Maar dat het er toe komen moet en zal, is zeker. Inmiddels is eene plaatselijke verordening, hoe onvoldoende ook, beter dan geheel niets, en eene wet veel beter en meer afdoende dan alle provinciale en plaatselijke verordeningen.

En zulk eene wet bezitten wij thans; het is de Wet van 4 Decem-

ber 1872, afgekondigd in n^o. 134 van het Staatsblad, en die voor of op 1 Mei van dit jaar zal in werking komen, — de *Wet tot voorziening tegen besmettelijke ziekten*.

Bij die wet worden aan de provinciale en de gemeentebesturen en aan de burgemeesters zekere bevoegdheden toegekend, en aan hen en aan de ingezetenen verschillende verplichtingen opgelegd, en, al bestond daarvoor geen andere reden dan het vermijden van de in die wet bepaalde geldboeten en gevangenisstraffen, zou het voor de laatsten van belang zijn, kennis te nemen van de voorschriften er van. Iedereen wordt geacht eene in het Staatsblad afgekondigde wet te kennen, en de kennis van deze wet is in 't bijzonder vooral dáárom noodig, omdat juist tegen haar uit onkunde zooveel kan worden gezondigd.

Maar er is meer. Van elk regtgeaard burger kan en moet verwacht worden, dat hij, bij eene zaak van zoo groot gewigt, en waarbij hij ook persoonlijk zooveel belang heeft, de Regering bij hare pogingen om het algemeen welzijn te bevorderen zoo veel doenlijk ondersteune, al ware het ook alleen dáárdoor, dat hij haar geene belemmeringen in den weg legt, en, voor zoover hij er persoonlijk mede gemeoid is, met haar medewerkt. Doch het behoeft geen betoog, dat eenige bekendheid met de bepalingen der wet daartoe noodig en nuttig is.

Die bekendheid is met veel gemak en op eene zeer weinig kostbare wijze te verkrijgen. Men koope de wet, die voor eene kleinigheid overal te bekomen is, en leze die; zij is niet groot en niet moeilijk te begrijpen. Nog gemakkelijker kan men het zich maken, wanneer men eene door Dr. H. VAN CAPPELLE, referendaris bij het departement van Binnenlandsche Zaken, geschrevene en bij den uitgever van dit Album in het licht verschenen brochure leest. Daarin wordt de inhoud der verschillende wets-artikelen opgegeven, niet naar de volgorde, in welke zij in de wet zelve voorkomen, maar onder rubrieken verdeeld, en wel zoo, dat ieder daaruit met een enkelen oogopslag zijne bevoegdheden en pligten te dezen aanzien kan leeren kennen. Die rubrieken zijn: Gedeputeerde Staten der provinciën. Provinciale besturen. Gemeentebesturen. Kantonregters. Burgemeesters. Ingezetenen, die een bepaald, in de wet aangewezen beroep uitoefenen.

Ik had het voornemen aan het slot van dit opstel nog iets te zeggen over vaccinatie, — over hare gedurende de laatste pokken-epidemie wederom overtuigend geblekene voorbehoedende kracht, — over de noodzakelijkheid desniettemin der revaccinatie, — over het regt en de verplichting van den Staat om de algemeene vaccinatie en revaccinatie zooveel mogelijk te bevorderen; enz. Doch bij nadere overweging heb ik gemeend van dit voornemen te moeten afzien, omdat ik geen kans zag, dat, wat ik daarover te zeggen had, in eenige weinige regelen zaam te dringen, en ik, indien ik er ettelijke bladzijden aan wijdde, gevaar liep het verwijt te belopen, dat mijn bijvoegsel grooter was dan mijn opstel zelf, — misschien ook wel, dat ik een voor het Album der Natuur al te “geneeskundig” opstel had geleverd. Ik eindig dus hier, in de hoop, dat de voorleden jaar gestichte Nederlandsche Vereeniging tot bevordering der Koepokinenting het tot hare taak moge rekenen te behooren, de natie omtrent al de zoo even genoemde en daarmede in verband staande punten, en omtrent haar waar belang in dit opzigt in te lichten, en dat de tijd niet meer ver af zal zijn, dat men de maatregelen tot bevordering der volksgezondheid, door den Staat genomen en nog te nemen, algemeen zal hebben geleerd te beschouwen en te waardeeren als inderdaad in het welbegrepen belang der natie noodzakelijk.

Februarij 1873.

EEN ZOOLOGISCH STATION.

DOOR

P. HARTING.

Waarneming en proefneming zijn de eerste middelen, waardoor men tot de kennis der natuurverschijnselen geraakt. Zij leveren de feiten, die het verstand vervolgens vergelijkt, ordent en in oorzakelijken samenhang brengt. Die feiten zijn als het ware de grondstoffen, die verwerkt moeten worden, om daaruit het gebouw der wetenschap op te trekken. Elk die goede zintuigen en een helder hoofd heeft kan, den blik rondom zich slaande en over hetgeen hij ontwaart nadenkende, reeds vrij wat natuurkennis vergaderen. De oude natuuronderzoekers leeren het, en nog in onze dagen heeft menig reiziger, die niet anders dan een paar goede oogen ter zijner beschikking had, gewichtige feiten aan onze kennis toegevoegd. Toch is de aldus verzamelde kennis eene zeer gebrekkige. Onze zintuigen, bepaaldelijk ons oog, hebben reeds spoedig den uitersten grens van hun waarnemingsvermogen bereikt. De tijd, dien een reiziger ter zijner beschikking heeft, is doorgaans te kort om iets meer dan de oppervlakte der verschijnselen te zien. Wil men de natuur werkelijk ondervragen, met de hoop van haar een antwoord te ontvangen, wil men zoo ver mogelijk in hare diepste schuilhoeken trachten door te dringen, ten einde raadselen op te lossen, die zij ons aanbiedt, dan moet men het oog wapenen en de velerlei werktuigen aanwenden, die de vindingrijke geest des menschen in den loop der drie laatste eeuwen heeft uitgedacht om haar als het ware te dwingen ons te woord te staan. Die werktuigen maken het arsenaal van den natuuronderzoeker uit; zij zijn de wapenen, waarmede hij de tallooze bezwaren tracht te overwinnen, die bij elk

zorgvuldig onderzoek hem in den weg treden. Maar zullen die werktuigen behoorlijk kunnen worden aangewend, dan vorderen zij ook werkplaatsen, die daarvoor op doelmatige wijze zijn ingericht. Zoo zijn dan ook allengs ontstaan wat men observatorien of laboratorien noemt, al naar gelang aldaar het onderzoek zich meer tot loutere waarneming der verschijnselen bepaalt of zich hierbij ook proefnemingen voegen, d. i. opzettelijke wijzigingen in de omstandigheden worden aangebracht, waaronder de natuurverschijnselen ontstaan, ten einde aldus bepaalde vraagstukken op te lossen en het al of niet juiste van zekere vooraf gemaakte hypothesen te toetsen.

De sterrekunde en de scheikunde zijn de overige natuurwetenschappen voorgegaan in het bezit van zulke werkplaatsen. Later is haar de proefondervindelijke natuurkunde, de physica, gevolgd. Eerst in onzen leeftijd zijn ook werkplaatsen voor de beoefening van de natuurkunde van den mensch, de physiologie, verzezen, onder den naam van physiologische laboratorien of instituten. Nog later eindelijk heeft men ook behoefte gevoeld aan zoologische laboratorien, om de verschijnselen in de dierenwereld aan een meer gezet onderzoek te onderwerpen. Aan de Utrechtsche hoogeschool bestaat zulk eene inrichting reeds sedert eene reeks van jaren; aan de Leidsche zal zij thans mede tot stand komen.

Uit den aard der zaak zijn dergelijke werkplaatsen gewoonlijk verbonden aan de inrichtingen tot hooger onderwijs, waar zij tevens aan de studenten gelegenheid geven om zich tot goede waar- en proefnemers te vormen. Doch de natuur zelve schikt zich niet geheel naar de door ons gekozen woonplaatsen. Niet zelden zijn deze zelfs zeer ongeschikt om de natuur in hare geheimen te bespieden. De sterrekundige verlaat liefst de groote steden, waar mist, rook, het geratel der rijtuigen over de straatsteenen, het dreunen der spoortreinen hem in het doen zijner waarnemingen en metingen belemmeren. Zoo ook kan de zooloog wel vele onderzoekingen doen aangaande de levenswijze en het maaksel der dieren, welke het land en de zoete wateren in zijne onmiddellijke nabijheid bewonen, maar deze maken slechts een zeer klein gedeelte der geheele dierenwereld uit. Opgezette huiden, gedroogde en op spiritus bewaarde voorwerpen, mogen geschikt zijn om eenigermate eene voorstelling te geven van den verbazenden vormenrijkdom in andere landen en wateren, die voorstelling is en blijft eene oppervlakkige, want die voorwerpen zijn doode fragmenten

der dieren, en, al is het lichaam in zijn geheel bewaard, dat lichaam is geen dier meer, want het heeft opgehouden te leven. Verzamelingen van zulke doode voorwerpen, zoogenaamde kabinetten of museën van natuurlijke historie, hoe onmisbaar ook, zijn dus altijd gebrekkige hulpmiddelen, die nooit het onderzoek der levende natuur zelve geheel kunnen vervangen.

Vooreerst spreekt het van zelf, dat de levenswijze der dieren, hunne vaak hoogst opmerkelijke gewoonten, hunne wijze van zich te bewegen, van hun voedsel te zoeken, de zorg die zij voor hunne eieren of jongen aan den dag leggen, de verwonderlijke, aangeboren talenten die vele bezitten om voor zich zelve of hun kroost kunstige woningen te bouwen, de vriendschappelijke of vijandige verhouding waarin zij tot andere dieren staan, met één woord alle zoodanige verschijnselen, waaruit wij de dieren als handelende, zelfbewuste wezens leeren kennen, zich alleen aan levende dieren in hunnen natuurstaat aan ons vertoonen. Maar ook om hun maaksel, hunne geheele bewerktuiging, nauwkeurig te leeren kennen, is het noodig, hen zooveel mogelijk in den verschen toestand te kunnen onderzoeken, want wanneer het leven is uitgedoofd, dan treden spoedig veranderingen in de fijnere structuur der organen op, waardoor deze weldra onkenbaar wordt, veranderingen die door geenerlei bewaarvocht volkomen kunnen worden tegengegaan. En eindelijk, wanneer men niet enkel de dieren in hunnen volvormden staat, maar ook als wordende, zich ontwikkelende wezens verlangt te leeren kennen, dan treedt de eisch om alleen versche voorwerpen en wel in grooten getale aan het onderzoek te kunnen onderwerpen, zoodat zooveel mogelijk de geheele reeks der elkander opvolgende vormen vertegenwoordigd is, in dubbele mate op den voorgrond.

Die eisch is inzonderheid moeielijk te vervullen, waar het de in zee levende dieren geldt. En toch is die zee zoo verbazend rijk aan vormen, en daaronder hoogst opmerkelijke, geheel afwijkende van die welke wij in de wateren binnenslands aantreffen, dat zij vooral het veld is dat den rijksten oogst belooft en ten deele reeds geleverd heeft. Bovendien komen juist in de zee tal van diervormen voor, die voor den wijsgeerigen beoefenaar der dierkunde van het hoogste gewicht zijn, omdat zij hem eenen blik doen slaan in vroegere toestanden van het organische leven op aarde, zonder welke de tegenwoordige staat daarvan ons geheel onbegrijpelijk zoude zijn.

Wanneer men een aantal visschen en eenige week- en schaaldieren, zeesterren en zeeëgels, kwallen, korallen en sponzen uitzondert, dan was tot voor ruim een eeuw de kennis der zeedieren eene uiterst beperkte en vooral eene zeer oppervlakkige. Met eenige voldoening mogen wij wijzen op twee onzer landgenooten, JOB BASTER en MART. SLABBER, twee Zeeuwen, die zich reeds in de vorige eeuw de gunstige ligging hunner woonplaats ten nutte maakten, om de zeedieren, welke nabij de kust leven of de wijde Schelde-monden bewonen, te onderzoeken, af te beelden en te beschrijven. Meer dan één belangrijk hoofdstuk der dierkunde heeft zijn beginpunt in eenigen door deze onze landgenooten ontdekten diervorm.

Tot mijn leedwezen moet ik hierop doen volgen, dat de latere dierkundigen hier te lande niet in die mate dit goede voorbeeld hebben gevolgd, als voor de eer onzer natie in de deelneming aan de groote wetenschappelijke beweging van onzen tijd wenschelijk was. Men werpe echter geen blaam op die dierkundigen zelven. De reden waarom zij dit niet deden ligt althans voor een deel elders.

De gronden langs onze stranden, enkel uit slib en zand bestaande, zijn weinig geschikt voor het leven van vele lagere dieren. Onze kustfauna is dan ook betrekkelijk arm. Wil men eene rijke verscheidenheid van zeedieren aantreffen, dan moet men zich begeven naar landen met rotsige oevers. Reeds aan de kusten van Schotland, Noorwegen, Helgoland, is de zee-fauna veel rijker dan aan de onze. Maar vooral zijn het de kuststreken van de Middellandsche zee, waar het water eenen rijkdom van vormen herbergt, veel grooter dan elders in de Europeesche zeeën voorkomt. Die kuststreken zijn dan ook, sedert vele jaren, voor tal van natuuronderzoekers het Eldorado, waar zij schatten verzamelen, die vervolgens in de stilte van het studeervertrek tot voor de wetenschap bruikbare munt worden verwerkt. Jaarlijks trekken daarheen fransche, engelsche, russische, zweedsche, maar vooral duitsche natuuronderzoekers, ouderen en jongeren, professoren en studenten, en brengen daar eenige weken van hunnen vacantie-tijd door; doch niet in ledige rust, maar integendeel arbeidend van den ochtend tot den avond, zoekende, visschende, ontledende, injicieerende, mikroskopiseerende, teekenende en schrijvende. Elke minuut moet zooveel mogelijk nuttig besteed worden, om in een korten tijd veel af te doen, want ook hier geldt het "tijd is geld." Zoowel de reis naar als het verblijf op de plaats zelve is kostbaar, en natuuronderzoekers zijn zelden rijk.

Gelukkig voor velen hunner komt echter de regeering van het land hunner inwoning hun dikwijls helpend te gemoet, door het verleenen van geldelijken onderstand. Maar toch: *non cuique contingit adire Corinthum*. Met deze oude spreuk kon zich menig vaderlandsch natuuronderzoeker troosten, wanneer hij in tijdschriften, in de werken van akademien en andere geleerde genootschappen, of in afzonderlijke geschriften, de vruchten vond nedergelegd van een onderzoek, waaraan hij gaarne had deelgenomen, maar waartoe hem de gelegenheid niet gegeven was, en hij zich over zich zelve en zijn volk schaamde, dat wel voor alles wat de materiele welvaart betrof schatten veil had, maar, waar het op de bevordering van zuivere wetenschap aankwam die niet voor dadelijke toepassing vatbaar is, liefst de beurs zoo dicht mogelijk gesloten hield.

Maar stappen wij van dit onaangename onderwerp, — met de hoop op betere tijden die wellicht in aantocht zijn, — af, en keeren wij in onze gedachten weder naar den oever der Middellandsche zee terug, en wel naar het strand bij Napels. Daar zien wij een gebouw verrijzen van geheel eigenaardige bestemming. Een jong duitsch geleerde, Dr. ANTON DOHRN, had reeds bij eigen ondervinding de vele moeielijkheden leeren kennen, waaraan de natuuronderzoeker is blootgesteld, die, uit verre oorden komende in een land welks taal hij slechts gebrekkig kent, waarvan althans het volksdialect hem vreemd is, waar de gewoonten geheel afwijken van die van zijn vaderland, waar hij beginnen moet met eene woning te zoeken, die tevens eene geschikte werkplaats moet zijn, om vervolgens kennis te maken met visschers en andere lieden, die hem bij zijn pogingen behulpzaam kunnen zijn; waar hij zich allerlei vaatwerk dient aan te schaffen, ten einde daarin de verzamelde dieren levend te houden of in eenen voor nader onderzoek geschikten staat te brengen, — met een woord waar hij het eerste en later ook nog een ruim gedeelte van zijnen kostbaren tijd moet besteden aan allerlei zaken en bezigheden, die voor de bereiking van het eigenlijke doel, dat hem daarheen voerde, slechts als noodzakelijke voorbereiding kunnen dienen. En zelfs al is het hem gelukt die bezwaren te overwinnen, al heeft hij eene woning gevonden met een vertrek, waarvan de vensters hem licht genoeg verschaffen om op de daarvoor geplaatste tafels zijne mikroskopen, scalpellen, naalden, pincetten enz. met goed gevolg te kunnen gebruiken, zonder dat de brandende zonnestralen hem hinderen, of de nog hinderlijker blikken van nieuwsgierige

leegloopers hem in zijnen arbeid storen; al heeft hij ook bereidvaardige lieden gevonden, die, door het uitzicht op een goede belooning, zich wel hebben willen laten verleiden om hem tot gids te verstrekken naar de plekken waar zekere dieren wonen, die door hen natuurlijk als van geenerlei waarde worden beschouwd omdat zij oneetbaar zijn; al heeft hij ook door ruim geld een paar visschers overgehaald hem in hun schuit mede op zee te nemen en daar die wonderlijke netten uit te werpen, welke zij met een aan minachting grenzend medelijden voor den dwazen vreemden heer beschouwen, want er kan immers geen enkele visch mede gevangen worden; al is hij ook in deze en nog vele andere voorloopige maatregelen naar wensch geslaagd, dan mag hij zich nog niet vleien de van zijne zwerftochten medegebrachte schatten rustig te kunnen verwerken. Hij moet voor die schatten zelve voortdurend zorg dragen; niet dat deze gevaar loopen ontvreemd te worden, maar de natuur zelve is nijdverig op al wat uit haren schoot geboren is, en ontrooft het weder aan den tijdelijken bezitter, zoodra deze ophoudt waakzaam te zijn. Om de dieren levend te houden moeten zij in gepaste glazen, steenen of des noods aarden vaten worden gebracht, die met zeewater gevuld zijn, in zee-aquarien, grootere en kleinere. Zij moeten daarin op doelmatige wijze verdeeld worden, waarbij men inzonderheid er op bedacht moet wezen dat sommige dezer wezens zeer gulzig zijn en hunne natuurgencoten in een aquarium met dezelfde gretigheid verslinden, waarmede zij het in de zee zouden doen. Neemt men dus niet de noodige voorzorgen om dit door afscheiding te voorkomen, dan loopt men groot gevaar dat juist de belangrijkste voorwerpen, waarop men in het bijzonder de aandacht gevestigd had, spoorloos in de maag van het een of ander roofdier verdwijnen. Voorts moet veel tijd besteed worden aan het gedurig ververschen van het water, ten einde dit voor de ademhaling der dieren geschikt te doen blijven. In een goed ingericht laboratorium dient daarvoor een gestadig doorlopende waterstroom; maar in zulk eene tijdelijke werkplaats moet men zich zoo goed het gaat met afheveling en toegieten behelpen. Dit is echter slechts een gebrekkig hulpmiddel. Ook bij de grootste zorg sterven daarin gestadig dieren, en de lijken daarvan moeten zoo mogelijk dadelijk verwijderd worden, omdat zij anders het water voor de overblijvenden bederven.

Men ziet het, hij die zich eenigen tijd aan de zeekust vestigt, om daar de bewerktuiging en de ontwikkeling der lagere zeedieren te onder-

zoeken, kan aan dit zijn hoofddoel slechts een deel van zijnen tijd besteden. Veel van dien tijd gaat met allerlei beslommeringen en niet rechtstreeks tot het eigenlijke onderzoek behorende werkzaamheden verloren. En bovendien, die tijd is beperkt. Eindelijk komt het oogenblik dat de man, die zich dit alles getroost heeft, huiswaarts moet keeren, maar niet omdat de stof voor het onderzoek is uitgeput. Integendeel, die aquarien, welke hij met een zoo waakzaam oog bespied heeft, bevatten nog vele verzamelde voorwerpen die een nader onderzoek verdienen; kon hij nog slechts eenige weinige dagen blijven, dan zoude hij eene belangrijke ontwikkelingsgeschiedenis kunnen voltooien. Maar helaas, de tijd dringt, hij wordt te huis verwacht, waar hem andere plichten roepen. Wellicht is zijn beurs bijna uitgeput, zoodat hem nog alleen het noodige geld overblijft om zijne woning enz. te betalen en met het overige als reisgeld de stad zijner inwoning te bereiken. Hij moet voort, of hij wil of niet, en een aantal zaken, die voor hem schatten zijn, achterlaten of in flesschen met spiritus werpen, waarin zij tot slechts half herkenbare mummien verschrompelen. Alleen diegene mijner lezers, die zelve natuuronderzoekers zijn en in eenen dergelijken toestand verkeerd hebben, of er althans zich gemakkelijk in verplaatsen kunnen, weten wat dit zeggen wil.

Welnu, om om aan alle dergelijke bezwaren een einde te maken, om aan elken natuuronderzoeker, die de kust der Middellandsche zee bezoekt, een ten allen tijde gereedstaande uitmuntende gelegenheid te geven zijnen tijd geheel aan het eigenlijke onderzoek te besteden, om hem zelfs de smart te besparen van een eenmaal begonnen maar onvoltooid onderzoek te moeten afbreken, zonder dat zelfs een anderen draad daarvan weder opvatten en vervolgen kan, is Dr. DOHRN op het denkbeeld gekomen om aan het Napelsche zeestrand een vast laboratorium op te richten, waar men alle hulpmiddelen vereenigd vindt, die men anders gewoon is slechts in de laboratorien der hoogeschoolen aan te treffen, en bovendien vele andere, die tot bereiking van het hier meer bepaaldelijk beoogde doel moeten strekken. Hij heeft aan die nieuwe inrichting den naam van *zoologisch station* gegeven.

Dit station, dat thans nagenoeg gereed is, bestaat uit een rechthoekig gebouw, dat 32 meters lang, 22 meters breed en 15 meters hoog is. Het beneden-gedeelte bevat drie-en-vijftig aquarien van verschillende grootte, zoo ingericht dat zij niet alleen tot tijdelijk ver-

blijf voor de verzamelde dieren kunnen dienen, maar ook voor het publiek ter beschouwing zijn opengesteld. Het grootste is 10 meters lang en 3 meters breed. Door deze aquarien stroomen 300 kubiek-meters zeewater, opgepompt door twee dag en nacht doorwerkende stoomwerktuigen. Op de bovenverdieping bevindt zich vooreerst aan de noordzijde eene reeks van vertrekken. Het eerste daarvan is de kamer van den directeur, den zoöloog en chef. Voor het venster staat een tafel, waarop mikroskopische onderzoekingen kunnen worden verricht, en daar om heen kleine aquarien voor het uitbroeden van eieren, alsmede om daarin larven en kleinere dieren levend te houden. Daartoe stroomt door elk aquarium voortdurend versch zeewater, waarvan de hoeveelheid en snelheid van doorstroming naar omstandigheden kunnen gewijzigd worden. Naast dit vertrek is de bibliotheek gelegen, waarvan de ruimte groot genoeg is om 25.000 boekdeelen te bevatten. Daarop volgt het groote laboratorium, welks middengedeelte wordt ingenomen door een lange tafel, met een dertigtal aquarien, die elk hunnen bijzonderen doorloopenden waterstroom ontvangen. Voor elk der vier vensters staat een tafel tot het doen van mikroskopische en andere onderzoekingen. Tegen den muur geplaatste kasten dienen tot berging van physische, physiologische en anatomische instrumenten. Het laatste vertrek is bestemd voor den eersten assistent-zoöloog en ingericht op eene dergelijke wijze als dat van den directeur. Aan de beide kanten van het gebouw bevinden zich twee torens, waarin ook nog twee kamers zijn, op gelijke wijze voorzien van tafels en aquarien met doorstroomend zeewater. In het geheel is er plaats voor tien zoölogen, die daar tegelijkertijd werkzaam kunnen zijn en alles gereed vinden wat zij tot hun doel behoeven.

Aan de zuidzijde der bovenverdieping zijn ook nog eenige vertrekken gelegen, die bestemd zijn tot berging der verzamelingen, en op de tweede verdieping, onder het dak, zijn mede nog acht kleine vertrekken tot verschillende oogmerken beschikbaar.

Een klein stoomjacht met eigene visscherlieden en nog vier schuiten zijn aan de inrichting verbonden en staan ten dienste dergenen, die de in volle zee levende dieren willen gaan vangen.

Bovenstaande beschrijving is deels ontleend aan een opstel, door Dr. DOHRN geplaatst in het tijdschrift *Nature* van 4 April 1872, toen men nog bezig was het gebouw op te trekken; deels aan eenen van hem ontvangen brief van 3 December j. l., waaruit blijkt dat de in-

richting toen reeds zoover gevorderd was, dat zij nu wel gereed zal zijn om de zoologen te ontvangen, die van de uitstekende, daar hun aangeboden gelegenheid gebruik willen maken.

Men begrijpt dat eene inrichting, op zoo groote schaal daargesteld, ook veel geld gekost heeft en voortdurend kosten moet. Dr. DOHRN schat de kosten der eerste oprichting op 250.000 francs en de jaarlijksche uitgaven op 25.000 à 40.000 francs. Hij zelf heeft den moed gehad zijn geheele vermogen daarvoor te gebruiken, maar bovendien heeft hij een subsidie ontvangen van de duitsche en van de pruisische regeringen, terwijl hem er ook een door de italiaansche regeering is toegezegd. Een gedeelte der jaarlijksche uitgaven hoopt hij vooreerst te dekken door de aquarien in het benedengedeelte van het gebouw voor de bezichtiging door het publiek tegen een intree-prijs open te stellen. In de tweede plaats worden de tafels en daarmede de gelegenheid tot werkzaamheid verhuurd, hetzij aan bijzondere zoologen, of aan regeeringen, of aan besturen van maatschappijen, die daarmede het recht erlangen aan personen, die zij hiertoe aanwijzen, zulk een tafel gedurende een zekeren tijd in gebruik te geven. De huur van een tafel per jaar kost 2000 francs. De pruisische en de italiaansche regeeringen zullen elk twee tafels voor hare rekening nemen.

Wat de bibliotheek betreft, zoo hoopt Dr. DOHRN deze voor een deel door geschenken bijeen te brengen. Hij heeft zich daartoe tot de uitgevers in Duitschland gewend en van hen reeds zeer vele der bij hen verschenen zoologische werken ontvangen. Ook vele zoologen hebben hem hunne geschriften gezonden, niet enkel duitsche en italiaansche, maar vooral ook engelsche en amerikaansche: OWEN, HUXLEY, DARWIN, ALLMAN, LUBBOCK, de beide AGASSIZ, DANA e. a.

Hopen wij, dat ook hier te lande dit goede voorbeeld door schrijvers en door uitgevers zal gevolgd worden, en dat ook zoowel onze regeering als onze volksvertegenwoordiging genoegzaam doordrongen zullen zijn van het besef, dat, willen wij waardiglijk onzen rang in de rij der beschaafde volkeren ophouden, ook wij niet geheel mogen achterblijven waar het de bevordering en uitbreiding der wetenschap geldt. *Noblesse oblige*. Eenmaal nam onze natie eene eerste plaats in onder de overige Europeesche volken. Het was hetzelfde tijdperk, waarin ook bij haar de wetenschap in het hoogste aanzien was. Bekennen wij het, wij zijn zeer gedaald. Eene herwinning onzer politieke stelling is evenmin mogelijk als wenschelijk, maar wat wel mo-

gelijk, wat niet alleen wenschelijk, maar ook onze plicht is, dat is: telkens als zich de gelegenheid daartoe aanbiedt te toonen, dat wij bereid zijn mede te werken aan het groote werk der beschaving, ook door bevordering en ondersteuning van elke poging, die ten doel heeft den schat van kennis te vermeerderen, welke het gezamenlijk eigendom is niet van deze of gene natie, maar van het geheele menschdom. Wij zijn verplicht daarin ons aandeel bij te dragen, en tevens is dit het beste en het waardigste middel om onze naburen achting in te boezemen en ons zelfstandig volksbestaan te doen eerbiedigen.

VREEMDE PLANTEN IN NEDERLAND INHEEMSCH GEWORDEN;

DOOR

H. C. VAN HALL.

De geschiedenis van sommige, thans zeer algemeene inlandsche planten, geeft merkwaardige bijdragen tot de leer der verspreiding der gewassen over de aarde. Dit geldt vooreerst van de Kalmus (*Acorus calamus*), eene plant die thans overvloedig in het wild bij ons voorkomt en die toch van buitenlandschen oorsprong schijnt te zijn. Enkele voorbeelden ten bewijze:

1^o. De zoogenaamde Kalmuswortel, in onze geneeskunde en ook als huismiddel welbekend, b. v. tegelijk met waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) tot genezing van tusschenpoozende koortsen, is geen eigenlijke wortel, maar wat de kruidkundigen noemen een wortelstok (*rhizoma*), dat is een onder den grond kruipende steng, van den waren wortel te onderscheiden, doordien hij niet benedenwaarts groeit en bovendien voorzien is van geledingen, uit welke de bovenaardsche steng en bladeren ontspruiten. Aan de onderzijde ziet men de ware wortelvezels benedenwaarts uitgroeien en een aantal cirkelronde lidteekens op den wortelstok achterlaten. De geurige schijfjes, welke men gewoonlijk buiten op de Deventer-koek ziet, zijn stukken van dezen wortelstok. Zonderling, dat dit krachtig *aroma*, een van de sterkste die wij in ons land kennen, zich zoo goed in het water en het slijk onzer poelen vermag te ontwikkelen.

Onlangs is op den buitenlandschen oorsprong van dit thans bij ons zoo algemeen gewas op nieuw gewezen door ANDRÉ DEVOS, in het *Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique* IX (Juli 1870)

p. 116—118. In de 16^e eeuw bestond het nog niet in het wild in het midden en westen van Europa. DODONÆUS (geb. te Mechelen 29 Juni 1517) kende de plant alleen gekweekt. TRAGUS kende den Kalmus niet. CORDUS, die hem wèl kende, zegt echter bepaaldelijk, dat hij in dit deel van Europa ontbreekt. CAMERARIUS spreekt er van, als van een buitenlandsch geneesmiddel. Het groeit, zegt hij, in Pontus (aan de Zwarte Zee), Colchis en Galatië. CLUSIUS (CHARLES DE L'ÉCLUSE, naar Sluis in Vlaanderen zoo geheeten), had in 1574 den Kalmus levend uit Konstantinopel ontvangen. Hij kweekte hem aan in vijvers van den plantentuin te Weenen, vanwaar hij zich spoedig verder verspreidde. JOANNES BAUHIN schrijft, dat hij den Kalmus in 1590 kweekte in den tuin van den Keurvorst te Montbeliard, hem ontvangen hebbende uit den tuin te Stuttgart; dat SEBITZ ze kweekte te Straatsburg en ROBIN te Parijs. MAPPUS (1710—1750) schreef, dat de Kalmus, behalve in den Elzas, in Frankrijk niet in het wild voorkomt. DIERBACH schrijft in zijne *Flora van Heidelberg*, dat de Kalmus in de 16^e eeuw uit Azië in de Duitsche tuinen ingevoerd is en zich vandaar in het wild in de slooten en moerassen verspreid heeft. I. GAY zegt, dat de Kalmus op enkele plaatsen in Frankrijk voorkomt, maar dat het eene Aziatische plant is, die nergens in westelijk Europa inderdaad inlandsch is. In het zuiden van Frankrijk is zij zeldzaam. WEDDELL heeft haar gepoot in eenige plassen van het bosch van Marly, alwaar zij verder inheemsch geworden is. Het opnoemen der groeiplaatsen in België en vooral in ons land, is volkomen overbodig, wijl zij hier zoo overal aan de kanten van slooten, in vijvers en moerassen voorkomt, inzonderheid in veenachtige moerassen. Men ziet dezen wortelstok dikwijls in onze gewone baggerturf. Ik vond de plant zelfs buiten's dijks op een paar minuten afstands van de stad Groningen aan het Reitdiep, op plaatsen die bij iederen hoogen vloed met zout water overdekt worden. HOLKEMA vermeldt haar echter niet in zijne nauwkeurige verhandeling: *de Plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden*, Amsterdam 1870, zoodat ik moet gelooven, dat zij noch op Texel noch op eenige onzer andere Noordelijke eilanden voorkomt. Door andere schrijvers wordt zij aldaar ook niet vermeld. Die eilanden waren reeds van het vaste land afgescheiden tijdens de invoering van den Kalmus in westelijk Europa. Ten slotte vermeld ik nog de opmerking van NEES VON ESENBECK, dat hij nooit rijpe vrucht van den Kalmus gezien heeft, niet-tegenstaande talrijk en zorgvuldig onderzoek op vele plaatsen, waar

dit gewas overvloedig in het wild groeit. Ook bij ons, waar deze overblijvende plant geregeld jaarlijks in de maand Juni bloeit, herinner ik mij niet ooit rijpe vrucht van haar gezien te hebben. Trouwens dit gebeurt bij onze inlandsche planten wel eens meer. Een van de allergeeften soorten in ons land, het Speenkruid (*Ranunculus Ficaria*, afgebeeld in de *Flora Batava* n^o. 76), dat is die soort van boterbloem, welke onder de eerste planten in het voorjaar behoort en welke stellig het vroegst van alle onze andere soorten van boterbloemen (*Ranunculus*) hier te lande bloeit, bloeit jaarlijks rijkelijk, maar zet, volgens de opmerking van PAYER (*Eléments de Botanique*, Paris 1857, I, p. 230), in Frankrijk nooit vrucht aan, en ik kan hetzelfde voor Nederland getuigen. Ik althans vond haar rijpe vrucht nooit.

2^o. De Kanadasche Fijnstraal (*Erigeron canadense*, afgebeeld in de *Flora Batava* n^o. 70) is, gelijk de naam aanduidt, uit Noord-Amerika afkomstig, vanwaar zij zich in ongelooflijk korten tijd in Europa verspreid heeft. Op de Hollandsche duinen en vooral op de hooge zandgronden van Gelderland komt zij overvloedig voor. Zij heet eene eenjarige plant; maar, op het oogenblik dat ik dit schrijf (4 Jan. 1873), staan verscheidene welig groenende exemplaren hier, in den omtrek van Nijmegen.

3^o. De kleine, fraaie Muur-Leeuwenbek (*Linaria Cymbalaria*, afgebeeld in de *Flora Batava* n^o. 86), die bij ons op oude muren zoo dikwerf gezien wordt, is eigenlijk uit Italië afkomstig.

4^o. Met de zaden onzer akkerplanten worden vele gewassen ingevoerd. Waarschijnlijk is dit reeds in oude tijden het geval geweest met de thans bij ons zoo algemeene korenbloem of roggebloem. Althans, toen, vóór eenige jaren, de rogge in Klein-Azië in het wild werd wedergevonden, groeide zij dáár, even als bij ons, vergezeld van de korenbloem. Met het vlas schijnt de huttentut, vlasdodder (vlasdooder?) of dederzaad herwaarts overgebracht te zijn. Met het zaad der roode klaver de kleine bremraap (*Orobanche minor*), reeds lang in België onder den naam van priemen als een schadelijk onkruid bekend, maar eerst in de laatste jaren hier bekend geworden; en thans op sommige plaatsen in Gelderland zoo algemeen, dat zij daar als "Klavervreter" berucht is ¹.

¹ In 1850 is zij, zoo ver ik weet, voor het eerst gezien in de Lijmers. Verslag over den staat van den Landbouw in 1857, bl. 92. Klavervreter, bij Zevenaar enz. in 1860. *Landbouw Courant* 1861, n^o. 39. In 1872 zag ik haar in de klaver te Berg-en-Dal bij Nijmegen.

5°. Het allermerkwaardigst en, op dit oogenblik, het meest, doch niet in al zijn deelen bekend voorbeeld van verre verspreiding eener vreemde plant, is dat van de zoogenoemde Waterpest (*Elodea canadensis* of *Anacharis Alsinastrum*), afgebeeld in de *Annales des Sciences naturelles*, 3^e Serie XI, *Botanique* p. 66—77, pl. I, en *Botanische Zeitung* 1858, p. 313—317). Zoover de berichten reiken is de plant het eerst in 1836 bemerkt in Engeland. Thans komt zij dáár en in Ierland veelvuldig voor. Zoo ook in Frankrijk, waar zij in 1850 door DECAISNE uit Engeland ontboden is en op enkele plaatsen in de wateren bij Parijs geplaatst, vanwaar zij zich heinde en verre verspreid heeft. In 1868 is zij zelfs geheel in het zuiden bij Grenoble en Avignon aange troffen. In België had de kruidkundige SCHEIDWEILER het in 1858 uit Engeland laten komen en komt zij nu bij Brussel en Gend veel voor. In ons land werd zij in 1862 in het 3^e Deel der *Flora van Nederland* door den Hoogleeraar C. A. J. A. OUDEMANS nog niet vermeld; maar zij schijnt reeds vóór dat jaar bij Utrecht ¹ kunstmatig geplant en zich zeer sterk verbreid te hebben, tot groot nadeel van de scheepvaart aldaar. Thans wordt zij gevonden bij Nijmegen, Arnhem, Velp, Brummen, Zwolle, Groningen, 's Graveland, Leiden en bij de sluizen te Muiden, bij Haarlem en in den Haarlemmermeerpolder, in Noordbrabant enz. enz. Volgens de *Schlesische Zeitung* van 3 Oct. 1868 heeft zij zich uit den Hortus te Breslau in alle de Silesische wateren verspreid. Bij Stettin is zij sedert 1866 bekend, en ook uit den Hamburger plantentuin is zij, op eene onverklaarbare wijze, in het Alster-bassin en in de stads grachten overgegaan en vervult thans uitgebreide streken. Zij komt ook bij Dresden voor. Ongeveer in 1856 is zij door den oppertuinier der Augustinsche Gärtnerei, bij het wildpark te Potsdam, in het daar aanwezige aquarium uit den plantentuin te Breslau ingevoerd en, op eene niet bekende wijze, naar Charlottenburg en vandaar met groote snelheid in de aangrenzende wateren en de Havel verspreid, en later langs den ganschen loop dezer rivier, van de Mecklenburgsche grenzen af tot aan hare uitmonding in de Elbe, en in alle met de Havel in verband staande wateren.

Het opmerkelijkst hierbij is, dat men, althans in ons land, alleen de vrouwelijke plant kent, zoodat de vermeerdering door zaden hierbij onmogelijk is.

¹ *Journal de botanique néerlandaise* I (1861), p. 29—32.

Gelukkig dat men de plant, zooals men bij Nijmegen en elders doet, tot grondbemesting op het zand, vooral voor de rogge, en tot veevoeder voor varkens enz. kan aanwenden, en dat de plant niet altijd die ontzaggelijke vermeerdering behoudt, welke zij bij haar eerste optreden had. Na verloop van eenige jaren vermindert hare hoeveelheid van zelve, waarschijnlijk omdat het dan voor haar dienstige voedsel in het water mede vermindert.

IETS OVER TWEE VERDIENSTELIJKE NEDERLANDERS,

DÓOR

D. BIERENS DE HAAN.

Met genoegen zag ik het opstel van den jongen Engelschman J. W. L. GLAISHER in ons Album herdacht, en wil volgaarne voldoen aan de uitnoodiging, blz. 119.

EZECHIEL DE DECKER was in 1626 "Rekenmeester ende Lantmeter, residerende ter Goude" en gaf als zoodanig onderwijs in "de Meetkonst ende Rekenkonst". De "groote en verdrietighe Rekeninghen, die in dezelfde voorkomen", deden hem met ingenomenheid de *Mirifici Logarithmorum Canonsis Descriptio* van NEPER begroeten, doch hij was "in de Latijnsche Sprake onervaren", en vroeg dus aan den "konstlievenden Jonghman ADRIAEN VLACK (die hem doenmael met grooten ijver in de Meetkonst oeffende)", het werk te vertalen. Hij was toen daarmede niet tevreden, het ging hem te hoog. Spoedig daarop toonde VLACK hem de *Rhabdologia* van NEPER, en vertaalde dit werk in het "Duyts". Daarop lieten zij de *Arithmetica Logarithmica* van HENRICUS BRIGGIUS en de Tafel van EDMUND GUNTERUS uit Engeland komen. "Alle 't welke ons sonderlingh behagende", besloot DE DECKER tot de uitgave van zijn "Nieuwe Telkonst", waarvan het Eerste deel (ter Goude 1826 in 4^o)

bevatte "twee Boecken van de Tellingh door Roetjes, een Aenhangsel van het Veerdigh Gereetschap voor Vermenighvuldighingh, ende de Plaetselicke Telkonst, alles ghevonden door JOANNE NEPER en overghezet door ADRIAEN VLACQ" (aan wien derhalve de eerste 148 bladzijden toekomen). Daarop volgt "EZECHIEL DE DECKER, van Coopmans Rekeningen" (blz. 149—308), "Jaer- en Maent-Tafels van Interest" (120 blz.), en eindelijk "de Thiende, door SIMON STEVIN" (blz. 1—27), met een afzonderlijken titel, zoo als die ook afzonderlijk werd uitgegeven.

Het is uit de voorrede tot dit werk, dat ik het voorgaande heb geput; maar daarin staat nog bovendien, dat de lezer zoude "verwachten met patientie, totdat het Tweede Deel voldrukt is". Deze "Voor-reden tot den Goetwilligen ende Konstlievenden Lezer" heeft den datum: "Wt Gouda den 4 September int Jaer 1626". Van denzelfden datum is ook de "Voor-reden" voor het op blz. 116 (boven) aangehaalde werk "Nieuwe Telkonst in 8^o." Daarin zegt hij, dat aangezien het voornoemde "Tweede Deel van de Nieuwe Telkonst grooter sal zijn als het Eerste Deel, zoo zalder wat meerder tijdt van noode zijn om t'zelfde te drucken. Maer alsoo eenige Liefhebbers doch eenighe Handboeckxkens van doen hebben, zoo hebben wij dit doen Drucken, op dat zij ondertusschen moghen daarmede haer profijt doen". Dit boekje bevat "Onderwijzingh hoemen de Tafel HENRICI BRIGGII verstaen zal om te gebruycken" (blz. 1—51), "HENRICI BRIGGII *Tabula Logarithmorum*" (met een eigen titel, 178 blz.), en "EDMUNDI GUNTERI Tafel van Hoeck-maten ende Raeck-lijnen" (96 blz.). De eerste onderwijzing schijnt van DE DECKER zelve te zijn, "Waer mede den Konstlievenden lezer hem sal ghelieven te contenteren, tot dat wij met Godts hulpe het groote Werek volyndicht hebben" (het tweede deel voornoemd). Dit werk is echter nimmer verschenen. Naar ik onderstel om de volgende reden.

Beide besproken werken zijn uitgegeven "ter Goude, bij PIETER RAMMASEYN, Boeck-verkooper inde corte Groenendal, int vergult ABC, 1626. Met Privilegie voor thien Jaren". Dit privilegie luidt ten name van ADRIAEN VLAC, die dan ook een derde gedeelte van de boete op het nadrukken, zijnde f 150, zoude genieten. VLACK was dus toen reeds boekdrukker en uitgever onder de firma PIETER RAMMASEYN. Hij was toen zeker reeds aan het berekenen der logarithmen voor zijn eigen "*Arithmetica logarithmica*" of "*Arithmétique logarithmétique*", en toen hij dezen arbeid in 1628 zelf uitgaf, was er voor het groote werk van DE DECKER geen reden van bestaan meer.

Dat het tweede der genoemde werken van DE DECKER reeds spoedig zeldzaam werd — het schijnt toch grootendeels naar Engeland te zijn gevoerd, om aldaar (zonder titels en de hollandsche onderwijzing natuurlijk) te worden gevoegd achter de Sciographie van WELLS, London 1635, — moge daaruit blijken, dat naar eene aantekening in mijn exemplaar van VLACK's Arithmétique logarithmétique, dit exemplaar is ingeruild tegen het bedoelde boek, den 26 Martii 1667.

Van de "Groote Zee-vaert" van DE DECKER bezit ik een exemplaar van den eersten druk met den titel: "Practijck vande Groote Zee-Vaert, beschreven door EZECHIEL DE DECKER, Reken-m^r. ende Lant-meter, residierende tot Rotterdam, ter Goude, bij PIETER RAMMASEYN 1631". Hieruit kan worden afgeleid, dat de betrekking tusschen DE DECKER en VLACK geen schade had geleden door het niet verschijnen van het "Groote Werck".

Dit is hetgeen ik heb kunnen opsporen omtrent de betrekking tusschen de beide Nederlanders, die door GLAISHER zijn behandeld. Uit hetgeen er nu is aan 't licht gebracht, blijkt dus dat werkelijk MONTUCLA gelijk heeft gehad, toen hij VLACK een boekhandelaar noemde, hetgeen door Prof. MOLL in zijne Bijdragen ontkend werd.

HALLUCINATIEN EN VERWANTE VERSCHIJSSELEN ;

DOOR

P. HARTING.

Mit dem Irrthum sollte mann nicht streiten:
ihn anzudeuten möge hinreichen.

GOETHE.

Herhaaldelijk zijn aan mij of aan de redactie brieven gericht, waarin de wensch is uitgedrukt, dat wij in dit tijdschrift mochten mededeelen: hoe wij dachten over het zoogenaamd spiritisme, en waarin tevens het verlangen werd te kennen gegeven, dat natuurkundigen zich met een gezet onderzoek daarvan zouden bezig houden, opdat men eenmaal met zekerheid weten zoude wat men te denken heeft van de zonderlinge verhalen die daaromtrent in omloop zijn.

Deze brieven zijn tot dusver persoonlijk door ons kortelijk beantwoord, met de opmerking dat het onderwerp, waaromtrent de schrijvers inlichting verlangden, buiten het kader ligt van een tijdschrift, hetwelk zich alleen tot taak heeft gesteld werkelijke natuurkennis onder zijne lezers te verbreiden.

Werkelijke natuurkennis nu is objectieve natuurkennis, d. i. kennis aangaande die natuurverschijnselen, welke door allen, die gelegenheid hebben om deze gadeteslaan en in het bezit zijn van gezonde zintuigen en hersenen, op gelijke wijze worden waargenomen, verschijnselen derhalve, omtrent welker werkelijk bestaan geen de minste twijfel kan worden geopperd, of, indien deze nog mocht overblijven, door herhaalde en juiste waarneming kan worden opgeheven.

Het spiritisme daarentegen beweegt zich grootendeels op het gebied

der subjectieve gewaarwordingen, die zich aan de controle van een onderzoek in natuurkundigen zin geheel onttrekken. Het vordert in de eerste plaats geloof. Zonder geloof aan eene geestenwereld, waarmede hij zich op geheimzinnige wijze in betrekking voelt en onder wier invloed hij denkt, spreekt en handelt, zoude een persoon, die zich als medium, d. i. als een middenpersoon tusschen die geestenwereld en de stoffelijke wereld, beschouwt, niet kunnen bestaan, en zonder geloof alweder zouden anderen datgene wat hun door het medium wordt medegedeeld, niet voor waarheid houden. De gronden nu, waarop dit geloof steunt, kunnen aan degenen die het in zich ontwaren niet alleen volkomen toereikend schijnen, maar de zoodanigen kunnen zelfs elk voor zich eene krachtiger overtuiging der waarheid van dit geloof hebben, dan het eigenlijke weten ooit geeft. Geloof toch is een deel van ons eigen ik, terwijl het weten het gemeenschappelijk eigendom is van allen die langs eenen vaak langen weg eene gelijke mate van kennis hebben vergaard. Geloof maakt ons hartstochtelijk, het weten laat ons koel.

Men kan den geloovigen spiritist evenmin door redeneering overtuigen, dat zijn geloof aan mededeelingen uit de geestenwereld op eene dwaling berust, als men den man, die over kiespijn klaagt, bewijzen kan dat hij geen pijn heeft, maar het zich slechts verbeeldt. Beiden beroepen zich op hetgeen zij persoonlijk gewaar worden en gevoelen, en zij zijn volkomen in hun recht, wanneer zij dit doen. Eene wederlegging stuit altijd op het onoverkomelijke: "ik gevoel alleen wat in mijn binnenste, mijn eigen ik, omgaat."

Het spiritisme onttrekt zich derhalve geheel aan de toepassing der strenge methode van onderzoek, die de natuurkundige aanwendt om zoo na mogelijk tot de kennis der waarheid doortredingen. Het zoude dan ook eene vergeefsche poging zijn, het door het doen van waarnemingen of proefnemingen aan zulk een onderzoek te onderwerpen. Wat mij zelve aangaat, ik heb nooit eene samenkomst van spiritisten bijgewoond en zal dit ook nooit doen, om redenen die straks nader zullen blijken. Daar ik de zaak dus niet uit ervaring ken noch ook verlang te kennen, zoo zal ik voortgaan mij te onthouden van haar nader te bespreken. Toch acht ik het goed hier eenige verschijnselen uit het geestesleven des menschen in herinnering te brengen, die, wel is waar, even als het spiritisme, tot de zoogenaamde nachtzijde der menschelijke natuur behooren, maar waarop wij toch een genoegzaam

schemerlicht kunnen laten vallen om waarheid van dwaling te onderscheiden. Om dit met hoop op eenig goed gevolg te doen, zullen wij, gelijk de natuuronderzoekers zulks gewoon zijn, langs den weg der inductie, van het goed bekende trachten opteklimmen tot het minder bekende, in dier voege, dat het eerste tot verklaring van het volgende strekt. Wij zullen derhalve telkens aanvangen met de beschouwing der meest gewone en eenvoudigste verschijnselen, welke niemand meer bevreemden, omdat zij zich van onze eerste jeugd af schier dagelijks aan ons vertoond hebben, om vervolgens daarin den sleutel te vinden tot andere verschijnselen, die ten deele slechts daarom ons raadselachtiger en geheimzinniger toeschijnen, omdat zij zeldzamer en soms ook zamengestelder zijn.

Alvorens echter daartoe over te gaan, zal het noodig zijn iets te zeggen aangaande de wijze waarop de voorstelling van de verschijnselen, die buiten ons en in ons plaats grijpen, tot stand komt, d. i. hoe wij ons van die verschijnselen bewust worden. Het bewustzijn zelf is volkomen onverklaarbaar en zal dit wel altijd blijven, maar de weg langs welchen de indrukken tot het in onze hersenen zetelend bewustzijn geraken, laat zich met volkomen zekerheid aanwijzen. Het is die langs de zenuwdraden, welke uit en naar de hersenen, hun gemeenschappelijk middelpunt, gaande, zich, als even zoovele telegraafdraden, door het geheele lichaam verbreiden. Eenigen gaan naar de spieren en brengen daar het van de hersenen uitgaand wilsbevel tot samentrekking, d. i. tot beweging, over. Anderen daarentegen gaan uit van de nabij de oppervlakte des lichaams gelegen deelen, namelijk de huid en de zintuigen, en brengen de aldaar ontvangen indrukken over naar de hersenen, waar die indrukken gewaarwordingen verwekken, die, wanneer zij eenen zekeren trap van helderheid bereiken, tot voorstellingen worden. Ook dan wanneer de aanleidende oorzaak van deze laatste opgehouden heeft te bestaan, laten zij toch nog eenen op of juister in de hersenen gemaakten indruk achter, die later weder kan te voorschijn treden of opzettelijk te voorschijn geroepen worden, en dan nogmaals de voorstelling van het vroeger waargenomene geeft. Dit is het wat wij het geheugen of de terugroepende verbeelding noemen. Eindelijk is er nog eene derde klasse van zenuwen, gewoonlijk met den bijzonderen naam van het sympathische zenuwstelsel onderscheiden, die niet zoo rechtstreeks als de beide vorigen met de hersenen in verband staan, maar door tusschenkomst van kleinere middelpunten (zenuwknoopen), als het ware zoovele

stations, die den zenuwstroom kunnen doorlaten of ophouden, al naar gelang van bijkomende omstandigheden, zoodat deze dan eens de hersenen wel, dan weder niet bereikt. Deze zenuwen zijn het die zich in de inwendige organen, in het hart, het bloedvaatstelsel, het spijsverteringskanaal enzv. verbreiden, deelen die in eene onophoudelijke beweging zijn en derhalve voortdurend indrukken ontvangen, maar welke in den volkomen gezonden staat des lichaams niet tot den zetel van het bewustzijn worden voortgeleid, dan hoogstens als onbestemde gewaarwordingen, als b. v. die van honger, waardoor wel begeerten worden opgewekt, maar geen voorstellingen die beantwoorden aan den gemaakten indruk. Toch is het juist dit gedeelte van ons zenuwstelsel, hetwelk door het verband, waarin het, — zij het dan ook meer middellijk, — met de hersenen staat, de belangrijkste rol speelt bij vele der verschijnselen, waarop wij beneden nader de aandacht zullen vestigen.

Men zoude het menschelijk organisme kunnen vergelijken bij eene federatieve republiek met een zeer groot getal van gemeenten, die elk haar eigen bestuur en telegraafkantoor hebben, terwijl het centraalbestuur en hoofdtelegraafkantoor rechtstreeks alleen met de grenzen in verband staat en vandaar de berichten ontvangt omtrent hetgeen er in het buitenland voorvalt, om vervolgens bevelen uittezingen naar de verschillende troepen-afdeelingen, die nabij de grenzen geposteerd zijn. Onder gewone omstandigheden staan de gemeente-telegraafkantoren in geen of slechts in een zeer gering verband met het hoofdtelegraafkantoor, en het centraalbestuur ontvangt daarom geene of slechts duistere en verwarde berichten uit de gemeenten en bemoeit zich weinig met de gemeente-zaken. Het heeft trouwens ook te veel te doen met de buitenlandsche aangelegenheden, om daaraan veel aandacht te kunnen wijden. Ontstaat er echter in eene der kleine gemeenten een oproer, dan wordt daarvan plichtmatig kennis gegeven aan het hoofdbestuur, ofschoon meestal in zeer onduidelijke termen, want de gemeente-telegrafisten doen in bedrevenheid ver onder voor de grenstelegrafisten, en de berichten kunnen bovendien alleen langs eenen omweg worden gezonden, waarop zij nog verscheidene telegraafkantoren te passeeren hebben. In zulk een geval laat zich het centraalbestuur dan ook wel met de gemeente-aangelegenheden in en oefent invloed daarop uit, doch steeds binnen vaste, door de wet aangewezen grenzen. Wederkeerig oefenen de gemeenten echter ook invloed uit op het

centraalbestuur; zij doen dit vooral wanneer het in het buitenland zoo rustig is, dat de grensposten kunnen worden ingetrokken en het geheele ministerie van buitenlandsche zaken zoo weinig om handen heeft, dat de ambtenaren niet weten wat met hun tijd te doen. Nu komen van alle zijden berichten uit het binnenland opdagen, als naar gewoonte meestal onleesbaar; maar de ambtenaren moeten er toch iets van maken om hun chef te voldoen. Zij knippen daarom de woorden uit, werpen die van alle berichten door elkander, en zoeken nu uit dat bonte mengelmoes weder dragelijke volzinnen samen te stellen en deze tot een min of meer duidelijk verhaal aaneen te schakelen, dat dan aan den president der republiek als waar wordt aangeboden. Daar dit verhaal echter is opgemaakt door ambtenaren van het ministerie van buitenlandsche zaken, zoo hebben deze de zaken zoo voorgesteld alsof zij werkelijk buitenslands gebeurd zijn, en de president zelf gelooft dit ook, tot op het oogenblik dat hij van zijne trouwe grenswachters juistere tijdingen ontvangt en nu bemerkt dat het geheele verhaal niets dan een samenweefsel van leugens is.

Wij zouden deze vergelijking nog verder kunnen voortzetten, maar het gezegde moge voldoende zijn voor ons oogmerk, namelijk om, alvorens verder te gaan, aan den niet-physiologischen lezer eene eenigzins aanschouwelijke voorstelling te geven van de rol, die het zenuwstelsel in het menschelijk organisme vervult.

Door tusschenkomst van dit zenuwstelsel staat derhalve ons ik, onze psyche, onze ziel of hoe men ook het onbekende iets wil noemen dat ons tot zelfbewuste wezens maakt, met de buitenwereld in verband. Indien het mogelijk ware al de zenuwdraden, die van en naar de hersenen gaan, door te knippen, zonder andere deelen te kwetsen, dan zoude daarmede nog het bewustzijn niet noodzakelijk vernietigd zijn, maar alle zintuigelijke waarneming, alle willekeurige spierbeweging zouden hebben opgehouden; alleen die organen, welke hunne zenuwdraden van het sympathische stelsel ontvangen, zouden nog een tijdlang voortgaan zich onder den invloed der van de zenuwknopen uitgaande werking te bewegen, maar zonder dat de hersenen daarvan eenigen indruk ontvangen.

Dat al onze kennis aangaande de wereld buiten ons op ervaring berust en dat wij die ervaring alleen door de zintuigen kunnen verkrijgen, zal ter nauwernood behoeven betoogd te worden. Wel brengt

elk menschenkind eenen zekeren eigendommelijken aanleg mede ter wereld, maar kennis van, d. i. bekendheid met de verschijnselen, die buiten den zetel des bewustzijns plaats grijpen, kan alleen door tus-schenkomst der zintuigen verkregen worden.

Waren nu die zintuigen bij alle menschen volmaakt gelijk, dan zouden ook de daardoor ontvangen indrukken, die door dezelfde ver-schijnselen worden teweeggebracht, volmaakt gelijk zijn. Dit intusschen is, gelijk de ondervinding leert, het geval niet. Wij weten b. v. dat sommige personen, ofschoon een scherp gehoor hebbende voor geluid in het algemeen, toch missen wat men een musikaal gehoor noemt, en dat dit laatste nog in velerlei graden voorkomt. Ook het onder-scheidingsvermogen voor kleuren bestaat in allerlei trappen, ja van tijd tot tijd komen gevallen voor van volslagen kleurblindheid, d. i. van volstrekt onvermogen om andere tinten dan wit, zwart en grijs in al zijne gradatiën waar te nemen, of, juister gezegd, alle kleuren nemen deze tinten aan. De buitenwereld vertoont zich aan zulke per-sonen, — die men gewoonlijk daltonisten noemt, omdat de engelsche natuurkundige DALTON aan dit gebrek leed, — als eene teekening in oostindische inkt. Toch kan, in weerwil van dit gemis van het onder-scheidingsvermogen voor kleuren, het gezicht overigens volmaakt gezond en scherp zijn.

Deze voorbeelden leeren ons reeds dadelijk eene klip kennen, waarop wij, bij het beoordeelen van hetgeen anderen ons mededeelen aangaande zekere door hen waargenomen verschijnselen, gevaar loopen te ver-zeilen, de klip namelijk dat wij onze eigene gewaarwordingen als onbe-driegelijken maatstaf beschouwen, waarmede wij ons gerechtigd achten ook die van anderen te meten. Wij doen ten opzichte der zintuigelijke gewaarwordingen van anderen hetzelfde wat wij in de zedelijke wereld ook vaak te lichtvaardig doen: wij beoordeelen anderen naar ons zelve.

“Ik, die toch goede oogen heb, want ik zie de voorwerpen even goed als iemand, zoowel op grooten afstand als van nabij, zie volstrekt geen verschil in tint tusschen die bloem welke gij rood en dat blad hetwelk gij groen zegt te zijn; ik moet dus aannemen dat gij u bedriegt.” Zoo spreekt de daltonist, die — en dat is zelfs bij volwassenen voor-gekomen — nog geheel onbewust is dat hij een vermogen tot onder-scheiding van gezichtsindrukken mist, hetwelk anderen wel bezitten. En op zijn standpunt, van zijne eigene ervaring uitgaande, heeft hij volkomen recht om zoo te spreken.

Gesteld nu, dat de verhouding eene omgekeerde ware, dat nagenoeg alle menschen daltonisten waren, maar dat eenige weinigen de kleuren vermochten te onderscheiden, zouden deze niet voor visionarissen worden gehouden?

Dit leidt als van zelve tot de vraag: zoude het niet mogelijk zijn dat sommige menschen bij uitzondering in het bezit zijn van een zintuigelijk waarnemingsvermogen dat de menschen over het algemeen niet bezitten? Zouden de zoodanigen dan geen kennis kunnen verkrijgen van verschijnselen buiten hen, welke andere menschen niet vermogen waar te nemen?

Men beseft dadelijk het gewicht dezer vraag. Van hare beantwoording hangt het af of wij ons al dan niet gerechtigd mogen achten dadelijk, zonder eenig voorbehoud, den staf te breken over elk verhaal aangaande waargenomen verschijnselen, die voor het groote meerendeel der menschen onwaarneembaar zijn.

Zoo algemeen gesteld als boven, moet die vraag voorzeker toestemmend beantwoord worden. Aan de mogelijkheid van zintuigelijke gewaarwordingen, die slechts door eenige weinigen kunnen ondervonden worden, omdat hunne zintuigen werkelijk iets verschillen van die van de overige menschen, kan bezwaarlijk getwijfeld worden. Dat blindgeborenen, door langdurige oefening, kleur en teekening op den tast leeren onderscheiden, schijnt niet betwijfeld te kunnen worden. Zelfs zoude men het geenszins als eene op zich zelf geheel onmogelijke zaak kunnen beschouwen, dat sommige menschen vatbaar zijn voor nog andere gewaarwordingen dan die wij zien, hooren, rieken, smaken en voelen noemen. Een blindgeborene kan zich uit den aard der zaak geene de minste voorstelling maken van eene gezichtsgewaarwording, evenmin als een doofgeborene van een geluid. LAURA BRIDGMAN, die van hare geboorte af zoowel blind als doof was, herleidde alle ontvangen indrukken tot tastgewaarwordingen. Zoo zoude het derhalve zeer wel kunnen zijn dat er middelen en wijzen van waarneming bestaan, waarvoor de taal zelfs geen woorden heeft, omdat zij aan het zeer groote meerendeel der menschen volkomen onbekend zijn, en tot welker aanduiding men zich derhalve behelpt met de woorden "zien" of "voelen", ofschoon de waarneming in aard verschilt van hetgeen men gewoonlijk onder zien of voelen verstaat. Dat inderdaad sommige dieren in het bezit zijn van het vermogen om zintuigelijke gewaarwordingen te ontvangen, waartoe wij menschen de middelen missen, mag zelfs als nagenoeg

zeker worden gesteld. Er komen althans bij velen hunner organen voor, die, uithoofde hunner plaatsing en maaksel, voor niet anders dan zintuigen kunnen gehouden worden, maar zoozeer verschillen van die welke wij bezitten, dat de daardoor ontvangen gewaarwordingen ook geheel andere, ons onbekende moeten zijn.

Uit een en ander blijkt dus dat wij volstrekt geen recht hebben om hetgeen een ander ons zegt waar te nemen, kortweg voor onmogelijk of ongerijmd te verklaren, enkel en alleen omdat noch wij noch anderen er iets van ontwaren. Toen voor eenige jaren v. REICHENBACH beweerde, dat van kristallen, magneten en andere voorwerpen een licht uitstraalt, dat wel is waar niet voor hem zelve maar voor sommige vrouwen, na eenigen tijd in het duister vertoefd te hebben, zichtbaar werd, hadden diegenen, die met hem en zijne "sensitive Damen" den draak staken, alleen omdat zij en anderen van zulk eene lichtuitstraling niets bespeurden, werkelijk ongelijk. Slechts toen v. REICHENBACH op het zeer twijfelachtige bestaan dier lichtverschijnselen eene geheele theorie bouwde en zelfs ter verklaring daarvan eene bijzondere kracht, zijne "od-kracht," uitvond, gaf hij blijken van het gemis van dat kritisch oordeel, zonder hetwelk de natuuronderzoeker, even goed als andere stervelingen, gevaar loopt schijn voor waarheid te houden en de eene dwaling op de andere te stapelen.

De dagelijksche ervaring nu leert, dat het velen menschen gaat als v. REICHENBACH. De meeste menschen zijn lichtgeloovig, zoo niet op alle dan op eenige punten die met hunne bijzondere zienswijze strooken, en die lichtgeloovigheid wordt tot bijgeloovigheid, wanneer het inwendige gemoedsleven, het streven van den geest om de grenzen van het zinnelijke te overschrijden, daarin betrokken is. Het zoude zelfs de vraag kunnen zijn of eenig mensch, zelfs de verstandigste, daarvan volkomen, — d. i. ten allen tijde en onder alle omstandigheden, — vrij is. Ik spreek hier natuurlijk niet van die zeer velen, die zich nooit de moeite geven om na te denken over andere zaken dan die des dagelijkschen levens, en datgene wat zij op een ander gebied te gelooven of niet te gelooven hebben liefst aan de beslissing van anderen overlaten, die zij achten daarvan meer verstand te hebben. Maar ik heb hier bepaaldelijk diegenen op het oog, die wel degelijk nadenken over de wereld van verschijnselen in en buiten hen en daaruit zekere gevolgtrekkingen van meer of minder wijde strekking afleiden. Alleen zij die met eenen wijsgeerigen geest begaafd zijn, die in staat zijn

uit het bijzondere tot het algemeene op te klimmen langs den weg der logische redeneering, doen zulks. Maar juist zij zijn het dan ook die het grootste gevaar loopen van op eenen dwaalweg te geraken, wanneer zij zich niet vooraf overtuigd hebben dat de waarheid der ervaringsfeiten, die aan het beginpunt van elke zoodanige redeneering staan, boven elke bedenking verheven is. Dit nu kan alleen geschieden door het oefenen eener hoogst zorgvuldige kritiek. En ziedaar nu juist het zwakke punt, waarop men telkens stuit in de verhalen omtrent de waarneming van zekere verschijnselen die wel voor eenigen maar niet voor allen waarneembaar zijn. Telkens blijkt het dan dat de personen van wie zulke verhalen afkomstig zijn, en wier waarheidsliefde overigens alle vertrouwen verdient, verzuimd hebben of wel niet bij machte zijn geweest eene nauwgezette zelfkritiek hunner eigene gewaarwordingen uit te oefenen. Dit is dan ook geene zoo gemakkelijke en eenvoudige zaak, als het wellicht aan sommigen toeschijnt, die in hun overmoed zich voor al dergelijke afdwalingen van den weg des gezonden verstands volkomen veilig achten en lachen over de dwaasheid dergenen die daartoe vervallen. Indien zij geen ander wapen dan dien overmoed hebben, dan zoude het kunnen gebeuren dat bij de eene of andere gelegenheid de lachers in bekeerlingen veranderden of tot andere even groote dwaasheden vervielen.

Inderdaad geldt het hier eene zaak van hoogst ernstig belang. De ondervinding leert helaas, dat met de toenemende beschaving ook het getal der krankzinnigen toeneemt, en het zal beneden blijken dat wij hier staan aan eene der rijkelijkst vloeijende bronnen der krankzinnigheid, bepaaldelijk van dien vorm welken men waanzinnigheid noemt, omdat daaraan een waan, het geloof aan iets dat niet bestaat, ten grondslag ligt.

Even als er eene hygiène voor het lichaam is, is er ook eene hygiène voor den geest, een *regimen mentis*. Vergeten wij dit nimmer. Die hygiène wordt in de scholen niet geleerd en kan daar ook niet geleerd worden. Wij moeten haar ons zelve leeren, en daartoe behoort in de eerste plaats zelfkennis. Elk onzer heeft zijne zwakke zijde, waardoor hij meer in het bijzonder aan zekere soort van dwalingen is blootgesteld. Die zwakke zijde te leeren kennen en haar, erkend zijnde, in het oog te houden en te versterken, deels door laten deels door doen, ziedaar een der eerste plichten die wij jegens ons zelve te vervullen hebben. Het spreekt echter van zelf dat ik mij in het

volgende geheel onthouden zal van iets te zeggen over deze bijzondere of individueele oorzaken, maar mij alleen bepalen tot die algemeene aanleidingen tot dwaling, waaraan elk mensch meer of minder is blootgesteld. De daaruit voor bijzondere gevallen af te leiden gevolgtrekkingen moge elk lezer voor zich maken.

Eene eerste aanleiding tot dwaling is daarin gelegen dat wij niets onmiddellijk door onze zintuigen waarnemen. Zelfs bij het tasten en smaken moet de indruk nog eenen kleinen weg, namelijk door de op zich zelve gevoellooze opperhuid, afleggen, alvorens de eigenlijke zintuigen te bereiken. Door het reukvermogen bemerken wij de aanwezigheid van riekende voorwerpen op een afstand, maar datgene wat den eigenlijken indruk maakt zijn de kleine stofdeeltjes in damp- of gasvormigen toestand die, uitgegaan van het riekende voorwerp, dat gedeelte van het neusslijmvlies bereiken, waarin zich de uiteinden der reukzenuwen verbreiden. In de beide hoogste zintuigen, die van het gehoor en van het gezicht, worden de gewaarwordingen alleen door trillingsbewegingen veroorzaakt, welke voor het gehoororgaan in de lucht, voor het gezichtsorgaan in den aether plaats grijpen, en die, alvorens eenen waarneembaren indruk te maken, nog in de zintuigen zelve, in het oor en in het oog, eenen tamelijk langen weg moeten doorloopen, waarop zij bovendien zekere wijzigingen ondergaan. Wanneer wij dus zeggen: ik zie een tafel, ik hoor een orgel, dan drukken wij ons eigenlijk onjuist uit. Wij gebruiken dan verkorte uitdrukkingen, om daarmede te kennen te geven dat wij, hetzij in het netvlies van ons oog of in de eindtoestellen der gehoorzenuw, zekere trillingsbewegingen ontwaren, waaruit wij besluiten dat zich ergens buiten ons een tafel of een orgel bevindt. Wanneer iemand rozengeur riekende zeide: "ik riek een roos," dan zoude hij gevaar loopen zich te bedriegen, want het zoude kunnen gebeuren, dat die geur niet van een roos maar uit een fleschje met rozen-olie kwam. Evenzoo nu is het met de zintuigen van gehoor en gezicht. Wij kunnen dwalen door de daarin opgewekte bewegingen, wanneer deze tot ons bewustzijn geraken en worden waargenomen, verkeerd te duiden. Elke waarneming toch bestaat uit twee werkingen: eene zuiver passieve in het zintuig en de daarvan uitgaande zenuw, en eene actieve die in onzen geest plaats grijpt. Het oog kan over de letters zweven, zonder er een enkele van werkelijk

te zien, d. i. zonder dat de geest zich bewust wordt dat zich op het netvlies een beeld van die letters vormt. Elke zintuigelijke gewaarwording gaat derhalve gepaard met eene zekere, dan eens sterkere, dan weder geringere inspanning van onzen geest, die men aandacht, oplettendheid noemt, en veronderstelt bovendien een verstandsbesluit dat op vroegere ervaring en eene daaruit voortvloeiende vergelijking gegrond is.

Is nu de ervaring, die wij van kindsbeen af hebben opgedaan, ruim genoeg, dan loopen wij weinig of geen gevaar van ons door zekere zintuigelijke gewaarwordingen, die onder bijzondere omstandigheden plaats grijpen, te laten misleiden. Niemand zal meer de echo voor iets anders dan eene weerkaatsing van het geluid houden; niemand zal, in een spiegel ziende, meenen dat hetgeen hij daarin ziet, zich achter den spiegel bevindt. Maar indien de opgewekte gewaarwordingen geheel nieuw zijn of onder geheel ongewone omstandigheden plaats grijpen, dan bestaat een zoodanig gevaar wel. De luchtspiegeling in de woestijn toont den dorstigen reiziger boomen aan den gezichteinder, en hij waant spoedig eene oase te zullen bereiken, die zich werkelijk nog op eenige dagreizen verder bevindt. Indien de zoogenaamde geestverschijningen, waaraan de heer MAJU hier te lande zijn naam heeft gehecht, niet algemeen bekend stonden als voortgebracht door eene spiegelende glasoppervlakte en sterke verlichting der daarvoor zich bevindende personen en voorwerpen, dan zouden zij den beschouwer geheel misleiden. En wanneer nu de wijze waarop dergelijke verschijningen te weeg worden gebracht geheim wordt gehouden, gelijk b.v. bij de zoogenaamde spoken, die men, voor een dertigtal jaren, gedurende eenige avonden op de oude Schans te Amsterdam zag, dan kan het inderdaad niet verwonderen, dat deze door velen voor werkelijke wezens worden gehouden.

Toch zijn dergelijke dwalingen, uit zinsbedrog voortvloeiende, de minst gevaarlijke. Men is te zeer gewoon er aan bloot te staan, om er niet tegen op zijne hoede te zijn. Bovendien, de voorwerpen die de eerste aanleiding tot de zinnelijke gewaarwording geven, bevinden zich buiten ons, zij veroorlooven een nader onderzoek, en in de meeste gevallen gelukt het dan, zich steunende op de wetten van eenige bekende physische verschijnsels, vooral die van breking en terugkaatsing der licht- of geluidsgolven, de oorzaak der misleiding op te sporen.

Doch anders is het, wanneer die aanleiding in ons zelve ligt. Gewoon zijnde elke verandering in de uiteinden der zenuwen of in hunne eindtoestellen toe te schrijven aan eenen daarop van buiten gemaakten

indruk, zijn wij ook dan geneigd hetzelfde te doen; wij plaatsen in onze gedachte de oorzaak dier verandering buiten het lichaam; wij projicieeren haar, gelijk men het noemt, op eenen grooteren of kleineren afstand, al naar gelang van den aard en de sterkte der gewaarwording.

Eenige eenvoudige voorbeelden mogen dit ophelderen.

Wanneer iemand een been is afgezet, dan heeft hij nog eenigen tijd na de operatie de gewaarwording als of hij pijn in den voet voelt, soms zelfs op een bepaalde plaats, b.v. in den grooten teen. Dit nu is natuurlijk geheel onmogelijk. De verklaring der dwaling is trouwens zeer gemakkelijk. De zenuwdraden in den voet en zijne deelen zijn takken derzelfde zenuw, waarvan het doorgesnedene, met de hersenen nog in samenhang gebleven, bovineinde in den stomp bevat is. Wordt dit door de eene of andere oorzaak geprikkeld, dan is het alsof die prikkeling plaats had aan de afgesneden einden derzelfde draden, en zoo verplaatst de lijder in den eersten tijd de ondervonden gewaarwording buiten zich zelve, terwijl zij inderdaad in hem zelve zetelt.

Ook veranderingen in den eindtoestel der gezichts-zenuw kunnen eene dergelijke dwaling veroorzaken. Ieder weet dat een in het duister op het oog ontvangen slag of stoot vonken doet zien. Elke van buiten ontvangen gezichtsindruk blijft nog een tijdlang voortbestaan. De duur van dat voortbestaan hangt af van de sterkte van het licht. Heeft men b. v. in de zon gezien en sluit dan de oogen, zoo ziet men nog een geruimen tijd allerlei gekleurde vlekken en kringen. Deze voortdoring van den gezichtsindruk is ook de oorzaak, waardoor een vonk, die snel voortbewogen wordt, zich als een lichtende streep, de bliksem zich als een straal vertoont. Ook de schijnbare bewegingen der beelden op de stroboskopische schijven van PLATEAU, die tot een kinderspeelgoed zijn geworden, worden daardoor verklaard. Plaatst men op eene helder verlichte witte oppervlakte, b. v. op een vel wit papier, een rood lint of ander rood gekleurd voorwerp, staart er eenige minuten lang op, en neemt vervolgens het voorwerp weg, dan ziet men ter plaatse waar dit gelegen heeft, een groene vlek, een nabeeld, van gelijke grootte en gedaante. Werpt men dan plotseling den blik op eene meer verwijderde witte oppervlakte, b. v. die van een witten muur, dan ziet men hetzelfde nabeeld, maar nu veel grooter dan vroeger, en wel juist zooveel malen grooter dan de eerste maal, als de afstand van den muur tot aan het oog grooter is dan die van dit

tot aan het vel papier. Ik voer dit voorbeeld aan, omdat het eene duidelijke voorstelling geeft van hetgeen men door het projicieeren eener inwendige gewaarwording op eenen afstand buiten het oog te verstaan hebbe. Overigens kan men voor deze kleine proef ook anders gekleurde voorwerpen gebruiken; elke kleur doet een nabeeld ontstaan dat de complementaire, d. i. de tot wit aanvullende, kleur heeft van die van het gebruikte voorwerp; groen geeft een rood, blauw een geel, geel een blauw nabeeld, enzv.

Uit een en ander blijkt dus dat het netvlies in het oog geenszins een eenvoudig scherm is, waarop zich alleen de van buiten ontvangen indrukken afbeelden, maar dat de daarin ontstane veranderingen zelve, als waren het werkelijke gezichtsindrukken, naar buiten worden geprojicieerd, terwijl de oorzaak daarvan zich toch binnen in ons bevindt. De waarneming van zulk een verschijnsel is geheel subjectief, en de juistheid er van kan alleen dan ook door anderen erkend worden, wanneer dezen zich onder volmaakt gelijke omstandigheden plaatsen en daarbij niet hetzelfde, want dit is uit den aard der zaak onmogelijk, maar iets dergelijks zien. Dit nu kan voor de waarneming van nabeelden geschieden, — verondersteld altijd dat zich onder de proefnemers geen daltonist bevindt, — maar het is duidelijk dat het bij andere veranderingen in het netvlies, die alleen bij sommige personen of bij eenen enkelen voorkomen, niet gedaan kan worden, en dat dan alle daaruit voortvloeiende subjectieve gezichts waarnemingen aan elke controle ontsnappen.

Het gehoororgaan kan evenzeer de zetel van zulke subjectieve gewaarwordingen zijn. Hardhoorende lieden, — waaronder ik zelf sedert eenige jaren behoor, — ondervinden zulks. Een hardhoorende verkeert eigenlijk nooit in eene volstreckte stilte. Zelfs wanneer alles rondom hem zwijgt, wanneer geen enkel geluid zijn oor bereiken kan, verneemt hij een geraas en gedruisch, dan eens zwakker, dan weder sterker, soms als van een murmelende beek, op andere tijden als van een loeienden storm, en boven dit algemeene gedruisch als achtergrond verheffen zich van tijd tot tijd klanken als van klokkengelui, of de langgerekte toonen van een orgel dat gestemd wordt, om later weder plaats te maken voor het getjilp van vogels of voor het gefluister van menschenstemmen. Zij die deze gewaarwordingen niet bij ondervinding kennen, kunnen er zich bezwaarlijk een denkbeeld van maken, hoe bedriegelijk zij zijn. In den aanvang mijner hardhoorendheid heb ik

meermalen mijne ooren gesloten, om de zekerheid te erlangen dat de waargenomen geluiden niet van buiten kwamen. Later gewent men zich daaraan; de aandacht vestigt er zich niet meer op, en men loopt eindelijk weinig gevaar meer van er door misleid te worden.

Dergelijke subjectieve gewaarwordingen, ofschoon lastig, zijn leerzaam, in zooverre als zij eenige opheldering geven over hetgeen anderen zeggen ondervonden te hebben, die de oorzaak daarvan buiten zich plaatsten en zoo op een dwaalspoor geraakten, waarop zij, eenmaal gekomen zijnde, lichtelijk al verder en verder van den weg raken en van de eene dwaling tot de andere vervallen.

Al zulke subjectieve gewaarwordingen toch hebben iets onbestemds, iets geheimzinnigs, en het is juist daarom dat de verbeelding, de phantasie, er door getroffen wordt, welke dan tracht de beelden aftewerken en nog aanschouwelijker te maken. De verbeelding nu is eene heerlijke gave. Zonder haar zoude de mensch geen mensch zijn. Elke vooruitgang, op welk gebied ook, hangt in de eerste plaats van haar af. Het scherpzinnigst verstand zoude machteloos zijn, zonder de verbeelding, die het als hulpe ter zijde staat. Elke ontdekking, elke uitvinding, zijn wij in de eerste plaats aan de verbeelding verschuldigd. Zonder eene sterke verbeelding zoude NEWTON niet de wetten des planetenstelsels gevonden, onze HUYGENS niet de aethertheorie des lichts gegrondvest hebben. Maar die heerlijke gave, dat schitterendste vermogen van onzen geest, is als het vuur, dat verwarmen maar ook verzenen kan, als de wind die, matig blazende, het schip over de baren voortstuwt, maar, tot een storm aangegroeid, het tot een reddeloos wrak maakt. De verbeelding is eene schoone, bekoorlijke, maar ietwat grillige vrouw; het verstand is een ernstig, koel en bedaard man. Beider huwelijk kan het toonbeeld zijn eener harmonische smelting van tegenstrijdige, maar elkander aanvullende eigenschappen tot eene hoogere éénheid. Zal dit echter zoo zijn, dan moet de man den teugel van het huisbestuur vast in de hand houden; doet hij dit niet, laat hij dien teugel glippen, dan is het eerlang met den huislijken vrede gedaan en geraakt hij eindelijk geheel onder de heerschappij zijner nukkige wederhelft.

Het kan mijn doel niet zijn hier in het breede uittewiden over den aard en het wezen der verbeelding. Tot op zekere hoogte weet elk wat men daaronder verstaat. Wel is waar kan men over de phantasie zelve veel phantaseeren, — en menig wijsgeer heeft dit gedaan, —

doch zonder de zaak veel duidelijker te maken. Wat wij hier, met het oog op ons onderwerp, in de eerste plaats wenschen te doen uitkomen, is dit: dat de verbeelding, ofschoon eene psychische eigenschap, onder den invloed staat van stoffelijke veranderingen in ons lichaam. Het is niet noodig daartoe van zeer nabij bekend te zijn met hetgeen er zoowel in het gezonde als in het ziekelijke lichaam gebeurt; men behoeft noch anatoom, noch physioloog, noch patholoog te zijn, om te weten dat wijn en andere geestrijke dranken, opium en andere plantenvergiften op de verbeelding werken, en om aldus de mogelijkheid inte zien dat veranderingen, hetzij in de hersenzelfstandigheid zelve, òf in de zintuigen, òf in organen die ver van beiden verwijderd liggen maar door het sympathische stelsel met de hersenen in verband staan, zulk eenen invloed kunnen uitoefenen. Hij nu die wijn drinkt of opium rookt, weet van te voren dat hij daardoor dronken kan worden; hij is derhalve op zijne hoede, en zelfs al bespeurt hij reeds de uitwerkselen er van, dan weet hij aanvankelijk nog zeer goed valsche van ware voorstellingen te onderscheiden. Maar wanneer nu dergelijke lichamelijke veranderingen zonder bekende oorzaak ontstaan, dan is men niet op zijne hoede, en men loopt zeer groot gevaar van de daardoor te weeg gebrachte gewaarwordingen aan buiten het lichaam gelegen oorzaken toeteschrjven.

Nog een ander aan de algemeene ondervinding ontleend voorbeeld moge ter opheldering strekken van hetgeen wij bedoelen. De overgang van den wakenden in den slapenden toestand is, gelijk ieder weet, geen plotselinge. Er is een tusschentijd, waarin men zich nog bewust is van inderdaad wakker te zijn, terwijl de slaap met zijne droombeelden reeds in aantocht is. Deze wisselen elkander onophoudelijk af, als in een kaleidoskoop. Bij personen die eene levendige verbeelding hebben, kunnen die beelden zoo duidelijk zijn, dat zij volkomen de gewaarwording van het zien van werkelijke voorwerpen verwekken. Zoolang men nu nog in staat is daarover natedenken, en door het openen der oogen of door zich omtewenden de zekerheid kan verkrijgen dat die beelden niet tot de buitenwereld behooren, worden wij er niet licht door misleid. Is echter de slaap ingetreden, dan wordt de misleiding eene volkomene. Wij droomen, maar, wakker wordende, is de herinnering aan hetgeen de verbeelding ons gedurende den slaap heeft voorgetooverd, meestal zeer spoedig verdwenen, vooral omdat de toestand, waarin wij ons bij het ontwaken bevinden, in den regel zoo

geheel verschilt van dien in den droom, dat wij dadelijk tot de werkelijkheid worden teruggeroepen en den droom spoedig vergeten.

Het geval kan echter ook plaats grijpen dat de droom eenen dieperen indruk nalaat, ja dat deze als het ware in den half wakenden staat nog een tijdlang voortduurt. Wanneer dan de werkelijke toestand, waarin wij op het oogenblik van het geheel ontwaken verkeeren, niet of weinig verschilt van dien waarin de droom ons verplaatste, dan kan de misleiding daardoor veroorzaakt groot genoeg zijn om den droom voor een deel der werkelijkheid te houden.

Het zij mij vergund hier een tweetal zoodanige droomen te verhalen, die ik beide reeds voor meer dan dertig jaren had. Zij zijn voor mij leerzaam geweest en kunnen het wellicht ook voor anderen zijn.

Ik had mij als jong geneesheer te Oudewater nedergezet en woonde daar in den aanvang op kamers. Ik had de verkeerde gewoonte aangenomen, — die ik sedert heb afgelegd, — van des nachts zeer laat opteblijven en bracht die nachtelijke uren door mikroskopiseerende, lezende of schrijvende, en gezeten aan een voor den kachel geplaatste tafel. Eens op een nacht zat ik weder daar; de kachel snorde, de lamp brandde helder; het mikroskoop stond voor mij op tafel; ik zat te lezen. Daar wordt aan de deur getikt en ik roep: "binnen!" De deur bleef echter dicht. Eenige oogenblikken later wordt weder getikt, en ik roep nogmaals: "binnen!" Doch er kwam niemand. Toen nu, wederom na eenige oogenblikken, voor de derde maal getikt werd, stond ik op en opende de deur. Dadelijk drong een monsterachtig gedrocht, van menschelijke gedaante, maar met een geweldig groot hoofd, een Gorgonen-aangezicht en een wijdgeopenden mond of liever muil, met groote, ver vooruitstekende tanden, de kamer binnen. Ik verloor echter mijne bedaardheid volstrekt niet. Op het gezicht van het monster herinnerde ik mij namelijk het geval van den boekverkooper NICOLAI, — waarop wij beneden zullen terugkomen, — en dit gaf mij de overtuiging, dat wat ik zag een gewrocht mijner verbeelding was. Zonder aarzelen greep ik dus het gedrocht bij de keel en drong het in eene kleine ruimte tegen den muur, tusschen een boekenkast en een kastje met eene collectie schelpen. Onder mijne drukking verdween het monster als had ik het door den muur heengedrukt.

Op dit oogenblik werd ik wakker; ik lag op mijne gewone slaappleaats, in eene bedstede in dezelfde kamer. Mijne eerste gewaarwording was verwondering hoe ik daar op eens gekomen was. Eerst het

zien van het nachtlucht overtuigde mij dat ik gedroomd had. Ware ik, — hetgeen toch had kunnen gebeuren, — op mijn stoel in slaap gevallen en had daar denzelfden droom gehad, dan zoude de misleiding nog grooter geweest zijn, wellicht zoo groot dat ik het gebeurde voor een visioen had gehouden.

Eenige jaren later, — het was tijdens mijn verblijf te Franeker, — gebeurde mij het volgende:

Ik had reeds eenigen tijd te bed gelegen, toen ik de deur van het vertrek zacht hoorde openen. Op mijne vraag: is daar iemand? volgde geen antwoord, maar ik hoorde schreden, en een oogenblik later werd het gordijn van het ledikant open geslagen en daarvoor vertoonde zich een man in een langen jas, met een grooten pet op, waarvan de klep over het zwart gemaakte gelaat reikte, met opgeheven arm en een groot mes in de hand. Ik sprong op, en werd in hetzelfde oogenblik wakker. Ditmaal echter duurde het werkelijk eenigen tijd voordat ik zeker wist dat het geheele gezicht niets dan een droom was geweest. Toen ik op mijn horloge zag, bleek mij dat het reeds diep in den nacht was en dat ik minstens een paar uren lang vast geslapen moest hebben. Toch was de indruk, welken die droom op mij gemaakt had, zoo sterk geweest, dat ik den slaap niet meer vatten kon, en eindelijk opstond om mij te vergewissen dat er werkelijk geen onraad was.

Indien iemand het beeld van eenen afgestorvenen met gelijke helderheid voor zijn bed had zien staan als ik den gewaanden dief of moordenaar zag, dan zoude er eene meer dan alledaagsche geestkracht en de gewoonte om zijne gewaarwordingen nauwkeuriger te ontleden dan de meesten doen, toe behoord hebben, om niet te gelooven dat een geest hem verschenen was.

Van de visioenen die ons gedurende den slaap verschijnen, tot die des koortslidders, wanneer hij in een ijenden toestand verkeert, ligt slechts eene kleine schrede. Hier echter valt het nog duidelijker in het oog, dat die visioenen van eene stoffelijke verandering in het lichaam afhangen. Met de koorts komen de visioenen, met de koorts gaan zij ook weder weg. Dit is dan ook zoo algemeen bekend, dat niemand aan de verhalen van een koortslidder, omtrent gezichten die hij ziet, woorden of toonen die hij hoort, terwijl anderen daarvan niets bespeuren, eenig geloof zal slaan. Toch kunnen dergelijke subjectieve gewaarwordingen gedurende de koorts voor den lijder zelve zoo klaar en duidelijk zijn, alsof zij werkelijk door oorzaken buiten

hem ontstonden. Hij zelf kan er even volkomen door misleid worden, als een droom dat gedurende den slaap doet. Maar het geval kan ook voorkomen dat hij, wetende dat hij ziek is en, met de verheffing van de koorts, gevaar loopt ten speelbal zijner phantasie te worden, daartegen op zijne hoede is en nog geestkracht genoeg behoudt om de door haar voorgetooverde beelden te erkennen voor hetgeen zij zijn. Ik ken dien toestand, waarin het verstand nog even bij machte is waarheid van schijn te onderscheiden, door meer dan ééne eigene ondervinding, vooral opgedaan gedurende eenen tijd dat ik aan tussehenpoozende koortsen leed. Eenmaal hoorde ik eene zeer fraaie symphonie voor vol orchest, even duidelijk als ware ik in eene concertzaal bij de werkelijke uitvoering tegenwoordig geweest. Maar ik zelf vervulde daarbij de rol van directeur, en liet, mij daarvan volkomen bewust zijnde, naar willekeur dan eens de violen, dan weder de fluiten, dan weder de klarinetten, de hobo's of de koperen instrumenten den boventoon voeren. Alle instrumenten werden voortreffelijk bespeeld, en deze muziek, die meer dan een half uur aanhield, verschafte mij een even groot, ja wellicht nog grooter genot dan werkelijke goede muziek zoude gedaan hebben. Ter opheldering moet ik hierbij voegen dat ik een groot beminnaar der muziek ben geweest, en in mijne jonge jaren als dilettant niet alleen een instrument bespeelde, maar ook daar wel eens op phantaseerde. De geheele koorts-symphonie was eigenlijk niet anders dan eene phantasie, maar eene betere dan waartoe ik in den volkomen gezonden toestand zoude in staat zijn geweest. Dit laatste kan niet bevreemden. Wanneer onze hersenen in eenen, — zooals men het gewoonlijk uitdrukt, — overprikkelden toestand verkeeren, d. i. wanneer de bloedsbeweging, en dientengevolge de stofwisseling daarin sneller plaats grijpen, is onze geest soms in staat tot dingen, die wij in den gewonen toestand te vergeefs zouden beproeven. In mijne jeugd heb ik een violoncellist gekend, die, wanneer hij nuchter was, zeer goed en correct zijne partij uitvoerde, maar wanneer hij dronken was, — iets dat niet zelden gebeurde, — zich al spoedig in de heerlijkste phantasien verloor, waardoor hij zijne toehoorders in verrukking bracht, maar zijne medespelers of hen die hem moesten accompaneeren wanhopig maakte. Zelf herinner ik mij dat eens, — nadat ik gedurende vele jaren geen grieksch boek in de handen had gehad, — een koorts mij weder verscheidene gedeelten uit grieksche schrijvers voor den geest riep, en dat ik deze toen beter verstond en begreep, dan toen

ik nog op de banken van het gymnasium zat. Zoo verklaren zich ook de gevallen waarin sommige personen in den toestand van somnambulisme vraagstukken vermochten op te lossen, waaraan zij wakende te vergeefs hunne krachten hadden beproefd. Beschouwt men echter al zulke gevallen van iets naderbij, dan blijkt dat er geen enkel onder voorkomt, waarin de werkelijke kennis in dien toestand grooter is dan in den wakenden. Van de vroeger aangeleerde kennis wordt alleen een beter gebruik gemaakt.

Al de tot dusver genoemde voorbeelden van de bedriegelijke werking der verbeelding liggen nog min of meer binnen het algemeene gebied der ervaring. Zonder twijfel zullen er zich onder mijne lezers velen bevinden, die daaraan uit eigen ondervinding het een en ander kunnen toevoegen. Wanneer ik dan ook eenige gevallen heb medegedeeld, waarin ik persoonlijk de werking der verbeelding ondervonden heb, dan is het niet omdat ik zulke gevallen als zeldzaam beschouw, maar alleen omdat men, over subjectieve gewaarwordingen nadenkende en schrijvende, uit den aard der zaak daarbij van zijne eigene uitgaat en deze tot grondslag kiest, om daarop verdere besluiten te bouwen, ook ten aanzien van andere subjectieve gewaarwordingen die niet binnen den kring onzer eigene ervaring vallen.

Dat droomen bedrog zijn, is spreekwoordelijk geworden. Dat hetgeen een ijrende hoort, ziet of gevoelt, de schepping zijner eigene verbeelding is, erkent ieder. Wij loopen weinig of geen gevaar ons hetzij door het een of door het ander om den tuin te laten leiden. Doch anders wordt het wanneer dergelijke gewaarwordingen in den wakenden toestand ontstaan en er ook geen koorts is, die er aanleiding toe kan gegeven hebben. Die gevallen zijn veel zeldzamer, maar juist daarom te misleider, want het verstand is tegen hen niet op zijne hoede en valt dus lichtelijk in den strik door de verbeelding er voor gespannen.

Gewoonlijk onderscheidt men zulke subjectieve gewaarwordingen, in den wakenden, koortsvrijen toestand, met den bijzonderen naam van hallucinatien. Zij die er zich door laten misleiden, er geloof aan slaan en dienovereenkomstig denken, spreken en handelen, zijn waanzinnigen.

Het is eene tamelijk algemeen bij het niet geneeskundige publiek verbreide dwaling, dat krankzinnigheid tevens noodzakelijk eene verstandsverbijstering is. Dit is zoo weinig het geval bij de waanzinnigheid, dat integendeel zij die daaraan lijden volkomen logisch, althans

even logisch als het meerendeel der andere menschen, kunnen redeneeren. Het standpunt, waarvan zij daarbij uitgaan, is alleen een ander, omdat hunne ervaring inderdaad eene andere is. Zoodra zij dan ook in hun herstel zoover gevorderd zijn, dat zij de onwerkelijkheid hunner hallucinatien hebben ingezien, dan zijn het niet hunne verstandelijke vermogens, hunne geschiktheid om juist te oordeelen op grond van zekere gegevens, die terugkeeren, want deze hebben zij niet verloren, maar de ziekelijke werking der verbeelding vermindert; deze keert eindelijk tot het normale peil terug, en de hallucinatien en daarmee de waanzinnigheid zijn verdwenen. Dat ook deze hallucinatien, evenals de phantasiebeelden van den ijlenden, het gevolg kunnen zijn van zekere ziekelijke toestanden des lichaams heeft eene ruime ervaring aan de krankzinnigen-artsen geleerd.

Een merkwaardig voorbeeld van zulke hallucinatien, die eene lichamelijke oorzaak hebben, wordt ons aangeboden door het verhaal hetwelk NICOLAI, boekhandelaar te Berlijn, een helderdenkend man, wien LESSING zijn vriend noemde, zelf schrijver van onderscheidene wijsgeerige en staatkundige geschriften, aan de Berlijnsche akademie heeft medegedeeld, en waarin hij verslag geeft van eenen toestand, die hem eenige jaren vroeger op de grenzen van waanzinnigheid bracht, zonder dat hij daartoe echter verviel. Ofschoon dit geval reeds voor vele jaren plaats greep en herhaaldelijk is medegedeeld, moge het ook hier ter plaatse nog in het kort worden teruggeven, omdat het een der leeraarzaamste van dien aard is.

NICOLAI dan gevoelde zich, tengevolge van verschillende oorzaken, — waaraan ook de staatkundige gebeurtenissen van dien tijd haar deel hadden, — afgemat en treurig gestemd. Ook zijn lichaam leed daaronder. Op den 24 Februari 1791, des morgens ten tien ure, terwijl hij zich met zijne vrouw en een vriend des huizes in een vertrek bevond, zag hij plotseling, op geen tien schreden afstands van zich, den geest van een afgestorvenen staan. Hij wees er op en vroeg aan zijne vrouw of deze ook het verschijnsel zag. Natuurlijk zag noch deze noch de vriend iets. Men zond om een geneesheer, doch eer deze kwam, had de geest zijn afscheid genomen. Des namiddags echter, terwijl NICOLAI zich alleen in zijn studeervertrek bevond, kwam de geest terug. NICOLAI begaf zich naar zijne vrouw, maar de geest volgde hem en bleef steeds in zijne nabijheid. Twee uren later voegden zich daarbij nog de geesten van andere personen, die door de kamer wandelden,

maar van den eerst verschenen, stilstaanden geest geene notitie namen. Eenige zoogenaamde bloedzuiverende geneesmiddelen, door den geneesheer voorgeschreven, werden zonder eenige vrucht aangewend.

Van dien eersten dag af bleven nu de geestverschijningen voortduren. Waar NICOLAI zich ook bevond, in zijn eigen huis of in een vreemd huis, in gezelschap of alleen, overal vervolgden zij hem. Zij wisselden echter op de bontste wijze af, mannen en vrouwen, eenigen te paard of van honden vergezeld. Zij verdrongen elkander soms als de voorbijgangers op een markt, spraken echter in dien eersten tijd geen woord, en met NICOLAI zelven schenen zij zich in het geheel niet te bemoeien.

Dit duurde vier weken lang. Toen hoorde NICOLAI hen voor het eerst spreken en eenigen spraken ook hem aan. Onder die geesten trouwens waren vele met hem bevriende personen, deels lang overledenen, deels op verren afstand wonenden. Hun onderhoud was dan ook geenszins onaangenaam; integendeel zij spraken zeer verstandig, en eenigen trachtten NICOLAI te troosten over de ondervonden teleurstellingen. Hij zelf hield deze verschijningen voor hetgeen zij waren, voor gewrochten zijner verbeelding; wel verre van er zich door te laten misleiden, bestudeerde hij ze, om zoo te spreken, en van tijd tot tijd kon hij er zelfs met zijne vrouw en den geneesheer over schertsen. Toch waren zij hem hoogst lastig, en, in weerwil van alle redeneering, gelukte het hem niet de geesten te verbannen. Eindelijk, nadat die toestand ongeveer twee maanden geduurd had, besloot de geneesheer een ander middel aan te wenden. Zes bloedzuigers werden aan een ver van het hoofd verwijderd deel (*ad anum*) geplaatst. Op het oogenblik dat dit geschiedde, wemelde het vertrek van allerlei menschelijke gestalten. Weldra echter begonnen deze zich langzamer te bewegen, hunne kleuren verbleekten, hunne aanvankelijk zeer duidelijke omtrekken werden onbepaalder, nevelachtig, en eindelijk verdwenen zij als dampen in de lucht, om van dat oogenblik af niet weder terug te keeren.

Wat aan NICOLAI, in weerwil van alle redeneering, niet gelukt was, hadden een half dozijn bloedzuigers gedaan!

Dit geval leert ons niet alleen hoe krachtig de invloed van de eene of andere verwijderde, lichamelijke stoornis op de hersenen en daardoor op de verbeelding kan zijn, maar het vergunt ons tevens een blik te werpen op den zielstoestand van zulke personen die, minder helderdenkend dan NICOLAI, dergelijke verschijningen voor waarheid houden. De voorbeelden daarvan zijn talloos. De geschiedenis van alle gods-

diensten is er vol van; de duizende heksenprocessen, zich grondende op de bekentenissen der ongelukkigen zelve, afgelegd in het aangezicht van eenen gruwelijken dood, zijn daar ten bewijze van de vastheid der overtuiging waarmede zulke visioenen voor waarheid werden gehouden. En hoe die overtuiging zich ook aan anderen kan mededeelen, daarvan geeft de geschiedenis van JEANNE D'ARC een voorbeeld, en nog in de vorige eeuw vond de bekende SWEDENBORGH bij zeer velen een volkomen geloof. Ja zelfs in onze verlichte negentiende eeuw ontbreekt het, gelijk men weet, niet aan degenen, die in zulke visioenen openbaringen eener hoogere geestenwereld zien.

Men heeft wel eens beweerd dat, althans in sommige gevallen, zulke verschijningen geen louter subjectieve gewaarwordingen konden zijn, omdat zij gelijktijdig door meer dan een persoon werden waargenomen. Inderdaad worden er sommige dergelijke gevallen verhaald, maar die gevallen grepen altijd plaats in gemeenschappelijke opvoedingsgestichten, in weeshuizen, seminariën en vooral in kloosters. Nu zal het wel niet noodig zijn uitvoerig aan te toonen, hoe bij personen, die alle aan denzelfden regel onderworpen zijn, wier aandacht voortdurend op dezelfde onderwerpen gevestigd wordt, zich ook eene voorbeschiktheid tot gelijksoortige gewaarwordingen kan ontwikkelen. Maar bovendien, dergelijke toestanden zijn werkelijk, in zekeren zin, aanstekelijk. Zij zijn dit uit kracht der sympathie, waarvan geen enkel mensch geheel vrij is. Wij nemen hier echter het woord "sympathie" volstrekt niet in die geheimzinnige beteekenis welke men daaraan vroeger toekende, maar eenvoudig in die welke het etymologisch heeft, namelijk van mede-gevoelen, medelijden, mede-gewaarworden. Het zien van een bedroefden stemt ook ons droevig; tranen doen tranen storten; vrolijkheid van anderen daarentegen wekt ook ons tot vrolijkheid, en een gulle lacher vindt al spoedig mede-lachers, die soms niet eens weten, wat de reden tot die uitbarsting is. Wanneer iemand in een gezelschap begint te geeuwen, vindt hij weldra navolgers. Het vertoon van moed bij gevaar boezemt ook anderen moed in; blijken van vrees daarentegen doen ook bij anderen vrees ontstaan.

Dit zijn alle welbekende zaken, waaraan men zoo gewoon is geworden, dat men er al licht niet verder over nadenkt, maar die inderdaad eene zeer gewichtige beteekenis hebben, omdat zij ons een blik doen slaan op den invloed dien het zieleleven van den eenen mensch op dat des anderen uitoefent, en zoo den sleutel geven ter verklaring van

andere gevallen, welke zelden voorkomen en reeds daarom iets raadselachtigs en geheimzinnigs hebben, maar bij nadere overweging blijken tot dezelfde categorie van verschijnselen te behooren.

De sympathetische invloed van den eenen mensch op den anderen bestaat eigenlijk in niets anders dan dat, ten gevolge van de waarneming van zekere zinnelijke teekens, die de uitdrukking zijn van zekere gewaarwordingen bij den eenen mensch, dergelijke gewaarwordingen bij den anderen mensch gewekt worden. Hiertoe werkt in de eerste plaats de verbeelding mede. Hoe levendiger de verbeelding is, hoe duidelijker dientengevolge al onze voorstellingen zijn, des te beter kunnen wij ons in den toestand desgenen verplaatsen, wiens gewaarwordingen in ons gelijksoortige gewaarwordingen hebben te voorschijn geroepen. Onder bepaalde omstandigheden nu kunnen die sympathetische gewaarwordingen zoo krachtig worden dat zij het verstand geheel overweldigen, zelfs dan wanneer men zeer goed weet dat de aanleiding daartoe niets dan schijn is. Menigeen heeft oprechte tranen gestort bij het zien van een goed uitgevoerd treurspel of bij het lezen van eene roerende scène in den eenen of anderen roman.

Wanneer nu de geveinsde aandoeningen eener tooneelspeelster, de gewaande ongelukken eener romanheldin zulk eenen indruk maken, kan het ons dan wel verwonderen, dat binnen de muren van een klooster de voor waar gehouden visioenen van eene der zusteren ook voor de verbeelding der anderen verrijzen met eene levendigheid, die hen aan hare werkelijkheid doet gelooven?

Maar nog meer. Die sympathetische aandoeningen, door den eenen mensch in den anderen opgewekt, verklaren ook hoe het mogelijk is dat sommige menschen op anderen eenen zoo krachtigen invloed uitoefenen, dat deze zich als het ware willenloos aan hen onderwerpen. Een groot deel der militaire discipline berust daarop. Een zoogenaamd goed soldaat redeneert niet, maar doet slechts wat hem gecommandeerd wordt, d. i. hij handelt aanstonds overeenkomstig de voorstelling die het comandowoord bij hem gewekt heeft, zonder daar een oogenblik over na te denken.

Het is thans een twintigtal jaren geleden, dat zoowel hier te lande als elders de zonderlinge verschijnsels die men onder den geheel ongepasten naam van "elektro-biologie" zamenvatte, de algemeene aandacht wekten. De persoon, die als elektro-bioloog optrad, oefende zulk een macht op een ander persoon uit, dat hij dezen alles kon laten zien,

hooren, rieken of gevoelen wat hij verkoos hem te doen zien, hooren, rieken of gevoelen; hij kon dien persoon alleen door zijn woord dwingen iets te doen of te laten, zonder dat die persoon zich in staat gevoelde om, zelfs al wilde hij, zich daartegen te verzetten. Een voorbeeld uit de velen, die toen ten tijde in publieke vergaderingen als het ware ten tooneele werden gevoerd, en waarbij aan kwade trouw niet in de verte kon gedacht worden, daar er onder de personen, die zich aan de bewerking onderwierpen, velen waren wier geloofwaardigheid boven alle bedenking verheven was. De elektro-bioloog zegt, met grooten ernst en nadruk sprekende, tot zijn patient, wien hij een parapluie in de hand geeft: "het is koud van daag, dat voelt gij ook wel; — het zal gaan sneeuwen; — daar begint het al; ziet ge de sneeuw niet vallen? Gij zijt al dik besneeuwd. Zet gauw uw parapluie op!" En de man ziet naar zijn jas en hoed, schudt er de vermeende sneeuw af en zet, tot groote verbazing en vermaak der toeschouwers, midden in de verwarmde zaal zijn parapluie op.

Niet op eens geraakt echter een persoon zoo geheel onder de macht van eenen anderen. Daartoe moet eene voorbereiding voorafgaan. De personen, die zich bereid hebben verklaard zich aan de proefneming te onderwerpen, moeten gedurende eenen geruimen tijd turen op het een of ander voorwerp, onverschillig welk. Dit turen dient alleen om hunne aandacht uitsluitend op één punt te vestigen. Om dit te bevorderen, moet er ook geheele stilte om hen heen heerschen. Dan, — na 15 of 20 minuten, — onderzoekt de elektro-bioloog zijne sujetten en kiest er diegene uit, welke hij, op grond van hun wezenloos en afgemat voorkomen, vermoedt dat in den toestand gekomen zijn, die voor het welslagen zijner proefnemingen gevorderd wordt. Men heeft opgemerkt dat het inzonderheid soldaten en knechts uit logementen en koffijhuizen zijn, — derhalve personen die gewoon zijn te gehoorzamen aan de ontvangen bevelen, — die het gemakkelijkst in dien toestand geraken.

Maar welke is nu die toestand? Het is die welke men, wanneer zij in eenen geringeren graad bestaat, afgetrokkenheid noemt, en waarom velen eenvoudig lachen, — vooral wanneer een geleerde er blijk van geeft, — maar zonder dat het iemand in de gedachte komt er iets wonderbaars in te vinden. Die afgetrokkenheid is altijd het gevolg van het ingespannen denken over een enkel onderwerp, dat dan den geest geheel vervult, zoodat men onbewust wordt van al wat er verder om ons heen gebeurt en soms werktuiglijk het een of ander

doet-zonder het zelf te bemerken, maar dat wanneer, — gelijk niet zelden het geval is, — tijd, plaats en gelegenheid daartoe minder gepast zijn, wel eens aanleiding kan geven tot zonderlinge vergissingen. Menig verhaal daarvan is in omloop. Het is niet noodig hier voorbeelden te noemen. Alleen zij hier in het voorbijgaan opgemerkt dat personen, die er zich op beroemen nimmer afgetrokken te zijn, juist daarmede het bewijs leveren dat hun geest zich weinig met ernstige onderwerpen, die een ingespannen denken vorderen, bezig houdt. Toen men NEWTON eens vroeg, hoe het hem mogelijk was geweest zulke belangrijke ontdekkingen te doen, antwoordde hij eenvoudig: “door er altijd over te denken.”

Indien nu personen van geringe wilskracht en die bovendien weinig gewoon zijn voor zich zelven te denken, een geruimen tijd op hetzelfde voorwerp staren, dat dan geheel hunne gedachten bezig houdt, dan vergeten zij alles om hen heen en zien eindelijk dat voorwerp zelf niet meer; hunne zintuigen, bepaaldelijk dat van het gehoor, zijn nog wel ontvankelijk maar alleen voor zeer krachtige indrukken en de daardoor opgewekte voorstelling is als die van eenen half slapenden. Zij zijn nog wel in staat tot handelen, tot spierbeweging, maar alleen tot zoodanige die met noodzakelijkheid volgt op de bij hen opgewekte voorstelling, en zoo geraken zij geheel onder de macht desgenen die deze voorstelling bij hen door zijne krachtige toespraak doet ontstaan. Die hoogste graad van afgetrokkenheid, waarin de mensch bijna tot een automaat wordt, is door BAIRD hypnotisme genoemd. Zij komt niet enkel bij menschen voor, maar ook dieren kunnen daarin geraken. Wellicht kom ik later daarop in een ander opstel terug.

Nu het eenmaal bewezen is dat sommige menschen in dien toestand kunnen geraken, is het niet moeielijk vele andere verschijnselen te verklaren, welke men met den naam van dierlijk magnetisme of mesmerisme heeft bestempeld. Ook tot het teweeg brengen van den toestand, waarin zich die verschijnselen vertoonen, wordt de aandacht van den patient op een bepaald punt geconcentreerd, namelijk op de manipulatiën die de magnetiseur verricht. Doch het zoude mij te ver leiden, wanneer ik over dit onderwerp hier uitweidde, hetgeen bovendien voor de lezers van dit tijdschrift minder noodzakelijk is, daar mijn vriend LUBACH in den Jaargang 1852 reeds een allezins voortreffelijk opstel daarover geplaatst heeft.

Er is echter nog een ander punt, dat wel is waar mede reeds

vroeger in dit Album (1860 bl. 278) door mij kortelijk besproken is, maar dat wij hier toch niet geheel met stilzwijgen kunnen voorbijgaan, omdat het in te nauw verband staat met vele der verschijnselen welke ons hier bezig houden. Ik bedoel het onbewuste van zeer vele onzer handelingen. Wanneer men de moeite wil nemen een weinig na te denken over hetgeen men alzoo doet, dan zal men al ras bespeuren, dat men dagelijks een groot aantal van bewegingen verricht, waarvan men zich op het oogenblik der handeling volkomen onbewust is, in weerwil dat die handeling geheel doelmatig en zelfs de verwezenlijking van eenige voorafgegane of gelijktijdige voorstelling kan zijn. Men loopt b. v., maar zonder er in het minst bij te denken om beurtelings den eenen of den anderen voet op te lichten en weder neder te zetten. Worden de gedachten door iets bijzonder bezig gehouden, b. v. door een belangrijk gesprek met een vriend op eene wandeling, dan gaan de eenmaal in beweging gebrachte beenen automatisch heen en weder, even als de slinger van een uurwerk dat men opgewonden heeft, totdat eindelijk vermoeidheid er ons aan herinnert dat wij nog beenen hebben. Nog veel samengestelder bewegingen dan het loopen is, het breien b. v., worden gedaan, zonder er aan te denken; het kan zelfs gebeuren dat de breister met hare gedachten geheel in een interessanten roman verdiept is. Wij schrijven, maar, — tenzij wij ons voorgenomen hebben eene kalligraphie te leveren en daartoe op elken letter, dien wij zetten, de aandacht vestigen, — de pen loopt over het papier heen en geeft in zichtbare teekens terug wat er in onze ziel omgaat, zonder dat wij ons van de menigvuldige bewegingen bewust zijn die het zetten van elke letter vordert, en die ons als kind zooveel moeite hebben gekost om aan te leeren.

Deze eenvoudige en zeer alledaagsche opmerkingen, die gemakkelijk met nog een aantal andere door elk, die een weinig acht geeft op zich zelve, kunnen vermeerderd worden, geven den sleutel tot verklaring van verscheidene verschijnselen, die, wederom alleen omdat zij minder alledaagsch zijn, de verwondering wekken, ofschoon zij in waarheid niets verwonderlijker zijn. De zoogenaamde tafeldans b. v., alsmede de bewegingen die de tafel maakt en welke vooraf afgesproken teekens uitdrukken, de schrijfteekens die in eene vergadering van spiritisten door het medium worden gemaakt, al of niet met het een of ander tusschenkomend werktuig, enz., al deze en dergelijke verschijnselen vinden hunne eenvoudige oplossing in het geheel onbewust doen van

zekere bewegingen, die de onwillekeurige uitdrukking zijn van hetgeen er omgaat in het gemoed desgenen die de beweging verricht. Wanneer de tafel draait, dan is het omdat degenen die er hunne vingers op laten rusten, verwachten dat hij zal gaan draaien; wanneer die tafel zekere teekens geeft, dan is het omdat onder degenen die er zich om heen geplaatst hebben, er een of meer zijn, die verwachten dat die teekens komen zullen; wanneer een medium schrijft, dan doet hij hetzelfde wat elk ander doet; alleenlijk gebruikt hij het een of ander veel minder geschikt hulpmiddel dan men gewoonlijk bezigt, en daarom zijn zijne letters dan ook meestal tamelijk onleesbaar.

De reden van alle zoodanige onbewuste handelingen ligt in de beperktheid onzer menschelijke natuur. Het is goed zich daaraan van tijd tot tijd te herinneren. Wij kunnen geene twee voorstellingen te gelijker tijd hebben. Wanneer wij dit meenen, dan is het omdat de voorstellingen elkander zoo snel opvolgen en met elkander afwisselen, dat het schijnt als of zij gelijktijdig voor onzen geest bestaan. Wil men zich van eene voorstelling helder bewust worden, dan moet men haar vasthouden, met andere woorden er opzettelijk de aandacht op vestigen, en dan verdwijnen de andere voorstellingen als in een nevel. Een voorbeeld. Men bevindt zich bij de uitvoering eener opera. Gezicht en gehoor ontvangen gelijktijdig de sterkste indrukken; men waant te gelijk te zien en te hooren. Maar de echte muzikliefhebber weet wel beter; hij sluit de oogen, wanneer er eene bijzonder schoone aria komt, of, indien hij ook de oogen open houdt, hij ziet niet meer maar luistert. En zoo in duizend andere gevallen. Wij zitten met een boek voor ons; de oogspieren bewegen regelmatig den oogbol van rechts naar links en van links naar rechts, doch niet alleen weten wij daar niets van, maar het kan zelfs gebeuren dat wij aan den voet der bladzijde zijn gekomen, zonder dat wij ons van het gelezene bewust zijn. Onze gedachten waren intusschen met geheel andere zaken bezig; de beelden der letters vormden zich wel op ons netvlies, de indruk daardoor gemaakt, plantte zich langs de gezichtszenuwen voort naar de hersenen, en van daar ging het bevel in tegengestelde richting door de oogspierenzenuwen naar de oogspieren, om zich regelmatig op vaste tijden en in vaste maat samentetrekken, maar dit alles ging als het ware geheel buiten ons om; ons ik nam er geen deel aan, tot op het oogenblik dat wij, door de eene of andere omstandigheid, hetzij door den witten rand der bladzijde of doordat in de gedachtenreeks, die ons bezig

hield en ziende blind maakte, eene afbreking ontstaat, plotseling bemerkten dat in den tusschentijd de oogen wel degelijk bezig zijn geweest en wij nu onze oplettendheid wederom op het boek vestigen en de bladzijde nog eens overlezen. Die onbewuste werkzaamheid kan zelfs nog verder gaan. Mij althans is het enkele malen gebeurd; — en vermoedelijk zullen anderen dit ook wel bij ondervinding kennen, — dat ik verscheidene regels achter elkander uit een boek had voorgelezen, zonder zelf van den inhoud iets vernomen te hebben, hoewel degene, voor wie ik las, mij zeer goed verstaan hadden. In dit geval had dus de door den gezichtsindruk in de hersenen opgewekte aandoening niet enkel gestrekt om de oogspieren zich te doen samentrekken, maar ook om de spieren van het strottenhoofd, die van de keel- en mondwallen en van de tong die menigvuldige bewegingen te doen maken, welke voor het uitspreken van woorden noodig zijn, terwijl bovendien de klank dier woorden, door de gehoorzenuw naar de hersenen overgebracht, ook daar geene bewuste voorstelling deed ontstaan.

Ik noem deze voorbeelden, omdat zij tot de gemeenzaamste behooren, maar elk zal zich van tijd tot tijd nog wel op andere dergelijke onbewuste handelingen betrappen, die voortkomen uit hetgeen men noemt afwezigheid van gedachten, maar dat in werkelijkheid het gevolg daarvan is dat de geest met eene zekere gedachte zoo geheel vervuld is, dat er voor eene andere daarnevens geen plaats overblijft. Zoodra wij onze oplettendheid op een bepaald punt vestigen, is dit altijd in meerdere of mindere mate het geval, en dan kan er zeer veel in en om ons plaats grijpen, waarvan wij, ofschoon in het bezit van de scherpste zintuigen en met den besten wil om deze te gebruiken, toch niets gewaar worden. De goochelaars weten daarvan uitmuntend partij te trekken, en bij vele hunner kunststukken is afleiding der opmerkzaamheid van hunne eigenlijke verrichting en de vestiging daarvan op iets geheel anders de hoofdvoorwaarde tot het goed gelukken daarvan. In den regel nu zijn de goochelaars eerlijk genoeg van er rond voor uit te komen, dat zij de toeschouwers misleiden. Zij willen voor geen toovenaars maar voor kunstenaars doorgaan. In vroegeren tijd onderscheidde men eene witte magie en een zwarte magie, en het was zeer gevaarlijk voor eenen beoefenaar der laatste gehouden te worden, want de zoodanigen werden, evenals de heksen, verbrand. Dit gevaar is nu gelukkig verdwenen, maar daarvoor is een ander gevaar in de plaats getreden, namelijk dat er lieden zijn, die, goochelaars van beroep,

voorgeven krachten en vermogens te bezitten die boven het bereik van gewone stervelingen liggen, en daardoor in staat te zijn allerlei buitengewone verschijnselen te doen ontstaan, en daaronder sommige die in strijd zijn met welbekende natuurwetten.

Zulk een goochelaar is de Amerikaan HOME, die in den loop der laatste jaren veel van zich heeft doen spreken, vooral sedert de heeren CROOKES, HUGGINS en eenige anderen zijne proefnemingen bijwoonden, waardoor hij beweerde het bewijs te leveren dat hij macht over de zwaartekracht had. CROOKES nu is een bekwaam scheikundige, die zich vooral bekend heeft gemaakt door zijne ontdekking van het thallium; HUGGINS heeft zijn naam vooral te danken aan zijne spectroscopische onderzoekingen aangaande het licht der hemellichamen. Aanvankelijk nu gelukte het HOME deze heeren zoo te misleiden, dat sommigen in ernstigen twijfel geraakten en CROOKES zelfs zoo ver ging van te verklaren dat hij zich overtuigd had dat HOME inderdaad het vermogen bezat om de zwaartekracht voor een deel opteheffen. Wel is waar moest om deze op zich zelve zeer eenvoudige zaak aantetoonen nog een tamelijk samengesteld toestel gebruikt worden, maar CROOKES had zelf zich met het laten vervaardigen van dien toestel belast, en toch had HOME daarmede zijnen invloed op de werking der zwaartekracht getoond. HUGGINS en de overige heeren onttrokken zich echter weldra aan het bijwonen dezer proefnemingen, omdat zij, en om goede redenen, HOME niet vertrouwden. CROOKES hield nog een tijd lang vol te beweren dat hier geen misleiding plaats had. Wellicht verkeert hij nog in die meening. Het tegendeel is mij althans niet gebleken.

Dat deze zaak te Londen, waar zij voor een paar jaren plaats greep, eenige sensatie maakte, dat zij hare voor- en tegenstanders, hare geloovigen en ongeloovigen vond, laat zich begrijpen. Natuurlijk moest de omstandigheid dat een beoefenaar van een der natuurwetenschappen onder de eersten behoorde grooten indruk maken. Ik voor mij ben echter van meening dat de grootste scheikundige zich door eenen handigen goochelaar even gemakkelijk zal laten bedriegen als elk ander mensch, en ik geloof dat het meerendeel mijner lezers het mij zal toestemmen, dat in zulk een geval onze BAMBERG een meer competent beoordeelaar zoude zijn geweest dan de heer CROOKES.

Eene zeer gewone tegenwerping die men, bij het bespreken van dergelijke onderwerpen, van niet-natuurkundigen verneemt, is, dat het toch wel mogelijk zoude kunnen zijn, dat in de natuur krachten be-

staan, die de natuurkundigen nog niet kennen, en dat sommige raadselachtige verschijnsels, waarvan boven sprake was, aan de werking van zulke onbekende krachten moesten of althans konden worden toegeschreven. Deze tegenwerping berust echter, in den zin waarin zij gewoonlijk gemaakt wordt, op eene dwaling. Zij gaat uit van een standpunt, waarop trouwens voor een dertigtal jaren de meeste natuurkundigen zelve stonden, doch dat sedert door allen die bekend zijn met de gedurende dit tijdperk verrichte onderzoekingen geheel verlaten is. Vroeger beschouwde men alle natuurverschijnsels als voortgebracht door oorzaken, die buiten de stof zelve gelegen waren, en noemde die onbekende oorzaken krachten. Deze dualistische voorstelling is thans geheel gevallen, sedert het overtuigend gebleken is dat elk verschijnsel een bewegingsverschijnsel is, en dat elke beweging het gevolg is eener voorafgaande aequivalente beweging. Bewegingen nu kunnen eindeloos verschillen, in maat, in snelheid, in richting. Zij kunnen zijn massale, wanneer geheele lichamen van plaats veranderen, of moleculaire, wanneer het de kleinste, de lichamen samenstellende, deeltjes of groepen van deeltjes zijn, die eene plaatsverandering ondergaan. Voorts kan de beweging eene in dezelfde richting voortgaande of eene heen en wedergaande, eene wentelende, eene slingerende of trillende zijn, en ook daarin zijn nog een aantal wijzigingen mogelijk. Al die verschillende bewegingsvormen kunnen in elkander overgaan, d. i. de eene de andere veroorzaken. Tijdelijk kan ook de beweging schijnbaar tot rust komen, maar op de wijze van een veer die men heeft opgewonden en die slechts wacht om losgelaten te worden om de raderen van het uurwerk weder rond te drijven. Welnu dit beweegvermogen, dit drijfvermogen of, — zooals het gewoonlijk wordt genoemd, — dit arbeidsvermogen is niet iets dat buiten de stof bestaat, maar het is het eigendom der stof zelve. Men kan zich de stof niet zonder arbeidsvermogen denken en evenmin arbeidsvermogen zonder stof. Zoogenaamde krachten zijn niet anders dan abstractien, waaronder men zekere vormen van arbeidsvermogen samenvat. Daar nu alle zinnelijk waarneembare verschijnsels ontstaan door zekere bewegingen en het deze zijn die wij door tusschenkomst onzer zintuigen gewaar worden, dewijl beweginglooze stof voor ons geheel onwaarneembaar zoude zijn, zoo vervalt ook de tegenstelling van materialisme en dynamisme, om zich optelossen in het monisme.

Ik moest deze korte uiteenzetting van het tegenwoordige standpunt der wijsgeerige natuurkunde geven, — zelfs op het gevaar af van

voor sommige lezers onverstaanbaar te blijven, — om te doen inzien waarom een natuurkundige op de vraag of er geen krachten bestaan die hij nog niet kent, alleen dan een antwoord geven kan, wanneer men het woord kracht in de laatstgenoemde beteekenis opvat. En dan zal elk natuurkundige zonder aarzelen toestemmend antwoorden.

Elke vooruitgang op het gebied der natuurwetenschap bestaat juist in het ontdekken van nieuwe bewegingsverschijnsels en van het oorzakelijk verband, waarin die bewegingsverschijnsels tot elkander staan. Wil men eene zekere groep van overeenkomstige bewegingsvormen onder een enkel begrip, dat men kracht noemt, vereenigen, dan kan ook daartegen niets worden ingebracht, mits men daarbij steeds wel in het oog houde dat men door dit woord een abstract begrip, niet iets dat op zich zelve bestaat, uitdrukt. Dit nu wordt licht vergeten, en juist daarin schuilt het groote gevaar, waaraan men door het gebruik van dit woord is blootgesteld. Doch vat men het woord kracht in dien bepaalden zin op, dan is het niet alleen mogelijk, maar zelfs waarschijnlijk, dat er krachten in de natuur zijn, die wij niet alleen nog niet kennen, maar zelfs krachten, d. i. vormen van beweging, die wij nimmer zullen leeren kennen, omdat ons de zintuigen daarvoor ontbreken. Wij zouden echter ook dan nog hun uitwerksel kunnen waarnemen, omdat bewegingen bewegingen opwekken en deze eindigen met voor ons waarneembaar te worden. Zoo b. v. is het met de aethertheorie des lichts. De aether zelve en zijne trillingen zijn voor ons onwaarneembaar; wij zien alleen de uitwerksels en besluiten daaruit tot haar bestaan. Het is niet het lichamelijk maar het geestelijk oog dat den aether en diens bewegingen ziet.

Men beschuldige derhalve de natuurkundigen niet van alleen het zinnelijk waarneembare voor werkelijk bestaande te houden. Integendeel, zij trachten er naar de grenzen, die het lichaam hun stelt, te overschrijden; maar zij doen dit schrede voor schrede, zich volkomen bewust van het gevaar, waaraan men zich blootstelt, zoodra men zich van den zekeren grondslag der rechtstreeksche ervaring verwijdert.

Die voorzichtige gang der natuurkundigen is echter voor sommigen te langzaam. Zij verlangen meer licht, — en welk denkend mensch zoude het niet met hen verlangen! — licht in de duisternis, waarin wij wandelen, licht dat de nevelen kan doordringen waarin ons eigen bestaan en dat van het gansche menschedom gehuld is.

Dit zoo gewenschte licht wordt gezocht in tweederlei richting en

op tweederlei wijze. De eene is die der metaphysische bespiegeling, de andere die der mystiek.

Zij die den eersten weg volgen streven naar de bereiking van het doel door aanwending van de macht der dialectiek. Van gevolgtrekking tot gevolgtrekking voortgaande, redeneering stapelende op redeneering, van het bijzondere zich verheffende tot het algemeene, van het concrete tot het abstracte en uit het abstracte het nog abstractere afleidende, trachten zij niet alleen de leemten aan te vullen, die het rechtstreeksche natuuronderzoek open laat, maar ook door te dringen op een gebied waar alle objectieve ervaring ophoudt en alleen de subjectieve gewaarwording, de zoogenaamde innerlijke aanschouwing, hun tot leidster wordt. Reeds menigeen, vooral onder onze duitsche naburen, heeft het beproefd aldus een trotsch gebouw te stichten, dat velen met bewondering aantaarden, totdat een ander kwam die bewees dat het vermeende cement slechts zand was, en het gebouw ineens stortte, om plaats te maken voor een ander, dat wederom na eenigen tijd bleek even weinig hechtheid te bezitten als het vorige. Nog in onze dagen wordt de oude fabel van Icarus telkens op nieuw herhaald.

Verre zij het van mij wijsgeerige bespiegeling in het algemeen te veroordeelen. Integendeel, het zij hier nadrukkelijk gezegd: zonder wijsbegeerte geen wetenschap, evenmin als wijsbegeerte zonder wetenschap. Het is slechts haar misbruik dat ik hier op het oog heb, waarbij hypothesen voor wel bewezen waarheden worden aangezien en op hare beurt tot grondslag strekken voor nieuwe redeneeringen en daaruit getrokken besluiten, zonder dat er ooit het minste vooruitzicht bestaat dat de juistheid dier hypothesen en redeneeringen aan de ervaring zal kunnen getoetst worden.

Ik wijs echter slechts in het voorbijgaan op deze hopeloze pogingen. Men kan haar betreuren, omdat zooveel scherpzinnigheid, zooveel kennis en talent daardoor nutteloos verkwist worden; groot gevaar brengen zij echter niet aan, omdat het getal dergenen die zich in dergelijke metaphysische bespiegelingen verdiepen gering is, vooral hier te lande. De Nederlander is over het algemeen te nuchter, te positief, te bedachtzaam, om zich daardoor zoo gemakkelijk te laten medeslepen als onze stamgenooten aan de overzijde van den Rhijn.

Veel grooter gevaar dreigt daarentegen van de zijde der mystiek. Met een aanhanger van het een of ander metaphysisch stelsel kan men redetwisten; men kan zijne bewijsvoering voet voor voet volgen

en trachten te wederleggen of er althans den zwakken grond van aantoonen. Hij erkent de rechten der kritiek, welke hij zelf gewoon is in ruime mate op het werk zijner voorgangers toe te passen. Met iemand die verward is in de strikken der mystiek, is daarentegen elke poging om hem van het ongegronde zijner voorstellingen te overtuigen geheel vruchteloos. Tegenover den zoodanigen staat de kritiek machteloos, want hij ontzegt haar eenvoudig alle recht om zijne verzekeringen in twijfel te trekken. Die voorstellingen immers zijn niet de slotsommen eener redeneering welke op een dwaalspoor is geraakt, maar het uitvloeisel van eigene subjectieve gewaarwordingen, van hetgeen men voor ingevingen eener hoogere macht houdt, van openbaringen waarmede men waant begunstigd te zijn. De onwrikbare zekerheid, waarmede zulke voorstellingen geloofd worden, trotseert elke tegenwerping. Ja deze wordt als eene persoonlijke beleediging opgevat, want er schuilt een twijfel aan de waarheidsliefde onder, welke krenkt en verbittert. Wrevel, haat, toorn jegens andersdenkenden, jegens ongelooovigen en onbekeerden zijn de noodzakelijke gevolgen der mystiek. De geheele geschiedenis is daar om het te getuigen. Het menschdom heeft geen grooteren vijand dan haar. Onder het mom van godsdienst verstikt zij de edelste neigingen van het menschelijke hart, zaait tweedracht, waar eendracht behoorde te heerschen, en splitst de maatschappij in kampen van strijders die gewapend tegen elkander over staan.

In de eerste helft dezer eeuw was de macht der mystiek over de gemoederen zeer verminderd. De invloed der groote denkers van het voorafgegaan tijdperk had zich allengs uitgestrekt ook tot die klassen der maatschappij, welke niet gewoon zijn voor zich zelf te denken, maar de denkbeelden van anderen in zich opnemen. Verdraagzaamheid was de algemeene leus geworden. Die gelukkige toestand heeft in den loop der laatste dertig jaren eene groote verandering ondergaan. Overal steekt de mystiek haar hoofd wederom op, en in haar gevolg komen rampzalige twisten, die zelfs de maatschappelijke orde hier en daar dreigen te verstoren, ja wellicht den vreesselijksten en onnatuurlijksten van alle oorlogen, den godsdienstoorlog, dien men waande dat eene onmogelijkheid, een anachronismus was geworden, zullen doen ontbranden.

Die overhelling tot de mystiek vertoont zich trouwens niet enkel op het gebied van den godsdienst. Alles wat geheimzinnig, nevelachtig is, wat de verbeelding treft, wat onbegrijpelijk schijnt, wat van den gewonen gang der dingen afwijkt, trekt de aandacht, wekt de nieuws-

gierigheid op en vindt geloof, eerlang gevolgd door de hoop van daardoor duistere vraagstukken opgehelderd te zien, welker oplossing buiten het bereik van het gewoon menschenverstand ligt, zelfs wanneer het door de uitgebreidste kennis gesteund wordt. Somnambulen worden ondervraagd en hunne raadgevingen vertrouwd, omdat men waant dat zij in het bezit zijn van hoogere vermogens; een tijd lang brachten de klopgeesten veler hoofden in de war; toen volgde de tafeldans met zijne geheimzinnige taal; thans is het zoogenaamd spiritisme aan de orde, waarin alles dat reeds sedert lang in de hersenen van velen heeft rondgespookt als in een brandpunt zich tracht te vereenigen.

Waarlijk het wordt hoog tijd, dat elk die nog helder uit zijne oogen ziet en eenigen invloed, al ware het slechts op zijne onmiddellijke omgeving, uitoefent, zijne waarschuwendende stem verheffe, opdat die ziekelijke toestand, waarin de geprikkelde verbeelding reeds zoo velen op een dwaalspoor heeft geleid, zich niet verder uitbreide. Men wane niet dat men dien toestand genezen kan door er den spot mede te drijven, door het belachelijke aantetoonen van hetgeen de spiritisten beweren. Hunne beweringen zijn evenmin belachelijk als de visioenen van den typhuslijder of het geloof van den martelaar.

Wat dan te doen? Datgene wat een goed geneesheer aanraadt te doen, wanneer ergens eene besmettelijke ziekte uitbreekt, die zijne hand niet genezen, maar wellicht voorkomen kan. Verminder de voorbeschiktheid, door verbetering van den algemeenen gezondheidstoestand, en draag zorg dat de lijders niet met de gezonden in aanraking komen, opdat zij dezen niet aansteken.

Wat het eerste betreft, laat ons zorgen niet enkel voor de gezondheid van onzen eigenen geest, zoo nauw verbonden aan de gezondheid des lichaams, maar vooral voor die van het opkomend geslacht. Het is thans gelukkig geheel overbodig geworden te betoogen dat dit behoefte heeft aan kennis. Kennis wordt met milde hand verspreid; maar men vergeet wel eens, dat aangeleerde kennis, — d. i. van die kennis waarvan op een examen blijken kan, — alleen en op zich zelve nog geenszins een voldoende waarborg is om iemand te vrijwaren tegen allerlei dwaalbegrippen. Een geleerd man is volstrekt niet altijd ook een verstandig man. Integendeel, men vindt soms groote geleerdheid gepaard aan het vreemdste bijgeloof. Waar het in de opvoeding der jeugd in de allereerste plaats op aan komt, is denkende menschen te

vormen, die geleerd hebben zich zelven nauwkeurig rekenschap te geven van hetgeen in en buiten hen omgaat en zelfstandig en met juistheid te oordeelen, zonder gevaar te loopen van ten speelbal van hunne verbeelding of van die van anderen te worden.

Juist hierin is de gewichtige beteekenis gelegen van de meer algemeene invoering der natuurwetenschappen in ons onderwijs. Mits op verstandige wijze onderwezen, bieden zij de beste gelegenheid aan tot scherping van het oordeel. En tevens zijn zij het die den geest telkens terugvoeren naar de werkelijkheid, wanneer andere oorzaken dien daarvan mochten aftrekken en op een dwaalspoor brengen.

In de tweede plaats noemde ik het vermijden van alle gelegenheden tot aansteking. Ziedaar een middel, welks aanwending van ieders wil afhangt, maar waarvan de noodzakelijkheid door velen niet wordt ingezien. Men wordt uitgenoodigd om eene samenkomst van spiritisten bijtewonen. Waarom zoude men er niet heengaan? Men gelooft wel volstrekt niet aan een rechtstreeksch verband van sommige menschen met de geestenwereld, maar men wil die zaken toch wel eens van nabij zien, getrouw aan de leer: "onderzoek alle dingen, en behoud het goede." Zij die zoo spreken mogen wel eerst beginnen met zich zelven nauwkeurig te onderzoeken, of zij inderdaad sterk genoeg zijn om aan elken op hunne verbeelding werkenden invloed weêrstand te bieden. Lichtzinnigen, over wier gladde ziel de gewaarwordingen heen glijden zonder blijvenden indruk achter te laten, loopen daarvan weinig of geen gevaar; maar zij die ernstig van aard en van nature geneigd zijn over de raadselen des levens natedenken, zij die gewoon zijn de ontvangen indrukken in zich op te nemen en te overpeinzen, zij die daardoor lichtelijk in een toestand van afgetrokkenheid geraken, waarin er veel om hen heen gebeuren kan, zonder dat zij het bemerken, maar waarvan zij alleen de slot-uitkomst gewaar worden, zij stellen zich inderdaad aan een gevaar bloot, dat slechts onbekendheid daarmede kan doen minachten. Onthouding, volstreekte onthouding is hier wijsheid, en deze wordt zelfs plicht voor degenen wier betrekking in de maatschappij hen tot voorbeeld voor anderen stelt.

"Bewaar uwe verbeelding boven alles wat te bewaren is."

Die les mogen wij elkander wel steeds herinneren, want eene treurige ervaring leert, dat de voortreffelijkste hoedanigheden van geest en hart den mensch niet vrijwaren voor de drogbeelden der verbeelding, wanneer aan deze eenmaal de teugel is gevierd.

Ik heb gedurende mijn leven helaas zoo menigeen, en daaronder sommige der uitstekendsten, zien bezwijken onder den aanval des vreeslijksten vijands dien de arme menschheid heeft, de waanzinnigheid.

Het was vooral de herinnering aan hen, en tevens aan menig gesprek over dit onderwerp met mijnen overledenen vriend SCHROEDER VAN DER KOLK, die mij de pen in de hand gaf. Moge ik haar ditmaal niet geheel te vergeefs gevoerd hebben.

BLIJK VAN OVERLEG BIJ EEN PAARD.

Een onzer hoofd-officieren had zijn paard geplaatst in eene zoogenaamde boxe, waarin het dier zich vrijelijk kon bewegen en steeds van legstroo was voorzien. Het was gewoon des middags juist ten 12 uur haver te bekomen, maar in de warme zomerdagen viel de oppasser wel eens, naast de boxe, op een bos hooi of stroo, in slaap, waardoor het paard zijn rantsoen dan te laat bekwam. De oppasser had opgemerkt, dat hij, bij het ontwaken, wel eens geheel bedekt was met stroo, dat reeds tot paillasse had gediend, zonder zich rekenschap te kunnen geven hoe dit was gekomen. Eens opende hij de oogen, zonder terstond op te staan, en zag toen het hoofd van het paard, over de schutting der boxe, boven zich; het dier had den mond gevuld met stroo en liet dat op hem nedervallen. De oppasser hield zich stil en het paard herhaalde zijne handeling twee of drie malen tot het zijne haver bekwam. Later is het, op last van zijn meester, meermalen op de proef gesteld, maar het liet zijn oppasser steeds ongemoeid liggen, wanneer deze slechts niet verzuimde te zijner tijd de krib of ruif te vullen.

Groningen, 5 April 1873.

WEITZEL.

OVER DE OUDE BEGRAAFPLAATSEN IN DRENTHE,

BIJZONDER OVER

DE HUNEBEDDEN,

DOOR

Dr. D. LUBACH.

Het vroegere landschap, thans de provincie Drenthe, is onder de gewesten van ons land wellicht dat, wat het minst algemeen bekend is en in het dagelijksch leven het minst genoemd wordt. Toch bezit het zeer veel belangrijks en treft men er veel aan, wat elders niet of niet in die mate wordt gevonden: — oude toestanden, die elders verdwenen zijn of waarvan men hier en daar nog slechts flauwe sporen vindt, — eigenaardigheden van land en volk, die de aandacht van den oudheid- en volkenkundige overwaardig zijn, en dat wel des te meer, omdat ook in Drenthe, evenals overal, alle oorspronkelijke, krachtig uitgedrukte individualiteit langzamerhand afgeslepen wordt, en het dus te voorzien is, dat die eigenaardigheden, bepaaldelijk die, welke volks-eigenaardigheden zijn, binnen een niet zeer lang tijdsverloop zullen verdwijnen.

Drenthe bestaat nog voor een aanmerkelijk gedeelte uit ongecultiveerden heidegrond. Dit is eene van de bijzonderheden dier provincie, die wel 't meest algemeen bekend is, maar tevens het minst uitlokt om met haar nadere kennis te maken. Ten onrechte evenwel. Want ook de heide, hoe eentoonig op den duur, bezit hare schoonheid, en oefent op ieder, die de natuur in hare oorspronkelijke, onveranderde

gedaante lief heeft, een machtigen indruk uit. Wat daarentegen minder algemeen bekend is, is de liefelijke schoonheid van vele echt Drentsche dorpen, die, ieder van zijn "esch" of bouwakkers omgeven en door soms vrij zwaar geboomte overschaduwd, over het "veld"¹ verstrooid liggen, en wier met riet gedekte boerenwoningen en stulpen op zoo schilderachtige wijze afwisselen met boomen en boomgroepen, dat men er zich niet over verwondert, dat vele landschap schilders daárheen komen om bouwstoffen voor hunne kunstwerken te verzamelen.

Intusschen, — heidevelden en schilderachtig gelegen dorpen vindt men ook elders. Ditzelfde is mede het geval met zekere voorwerpen, die men in Drenthe op vele plaatsen op de heide aantreft, te weten de grafheuvels of *tumuli*. Maar wat aan Drenthe meer bijzonder eigen is, zijn de opeenstapelingen van groote, soms ontzaggelijk groote steenklompen, die men er op onderscheiden plaatsen aantreft. Eenige er van ontwaart men reeds op vrij verren afstand. Nadert men zulk een steenhoop, dan bemerkt men weldra, dat de steenen, waaruit hij bestaat, niet zoo maar in 't wild weg op elkander geworpen zijn, maar dat men een door menschenhanden vervaardigd ruw bouwwerk voor zich heeft. Die steenhoopen zijn de, mijnen lezers althans bij naam wel bekende Hunebedden. — Vooral des avonds of des nachts, wanneer de duisternis de heide overdekt, en men slechts met behulp van het witte zandspoor de richting vinden kan, die men nemen moet om niet op de vlakke te verdwalen, — dan maken die steenhoopen, wanneer zij zich op den top van een heuveltje tegen de lucht afteekenen, een vreemden indruk. Menige Drenth gaat dan ook, als 't anders kan, liefst niet op dezen tijd het pad, dat langs zulk een hunebed loopt, en werpt er slechts zijdelings een wantrouwenden blik op, zoo hij er toch toe genoodzaakt is.

Over deze hunebedden wensch ik thans eene beknopte beschouwing te leveren. Ik zal te dien einde:

- 1^o. ze kortelijk beschrijven;
- 2^o. een denkbeeld geven van dergelijke bouwwerken in andere streken en landen;
- 3^o. de vragen trachten te beantwoorden: welke is de beteekenis der Drentsche hunebedden en wie zijn daarvan de stichters?

¹ Veld heet in Overijssel en Drenthe de heide of het veen.

4^o. de herkomst der steenen, waaruit zij bestaan, en de wijze waarop men ze op elkander heeft gebragt, in korte woorden uiteenzetten.

Ik heb zoo veel mogelijk de hunebedden door eigen aanschouwing getracht te leeren kennen. Overigens zijn vooral WESTENDORP, JANSSEN, ACKER STRATINGH en ALI COHEN mijn gidsen geweest ¹, behalve eenige anderen, die later zullen worden aangehaald. Voor de Duitsche hunebedden gebruikte ik vooral WESTENDORP en KLEMM ², voor de Bretonsche OLIVER ³, voor de Engelsche WRIGHT ⁴, JEWITT ⁵ en wederom OLIVER ⁶.

I.

Wil men zich van een hunebed al aanstonds een denkbeeld vormen, dan stelle men zich voor twee rijen groote steenklompen of keijen, die (de rijen namelijk) eene ruimte van 1 tot 2 meters tusschen zich hebben liggen, en op welke eenige nog veel grootere steenen zoo rusten, dat de bedoelde ruimte daardoor als door een dak overdekt wordt. De eerst bedoelde steenen noemt men *zijsteenen* of *steunpilaren*, — de andere, die op deze liggen, *deksteenen*. Deze laatste zijn zoo geplaatst, dat elke deksteen rust op twee tegen elkander overstaande zijsteenen, of op vier, die twee aan twee tegen elkander overstaan, of op twee steenen van de eene rij en eene van de andere. Aan elk uiteinde van een ongeschonden hunebed vindt men nog een steen, in vorm en vaak ook in grootte overeenkomende met de zijsteenen. Men noemt die

¹ N. WESTENDORP, Verhandeling over de hunebedden, Haarlem, 1815; 2e uitgave, Groningen 1822.

L. J. F. JANSSEN, Drenthse oudheden. Utrecht, 1848.

G. ACKER STRATINGH, Aloude staat en geschiedenis des vaderlands, 2e deel. Groningen. 1849.

L. ALI COHEN, de Hunebedden, uit een oudheidkundig en vooral uit een geologisch oogpunt beschouwd. In: Mededeelingen uit het gebied van natuur, wetenschap en kunst; 1e deel. Groningen 1844.

² G. KLEMM, Handbuch der Germanischen Alterthumskunde. Dresden, 1836.

³ S. P. OLIVER, The Dolmen mounds and Amorpholithic Monuments of Brittany. In: The Quarterly Journal of Science, January and October 1872 and April 1873.

⁴ TH. WRIGHT, The Celt, the Roman and the Saxon. London 1861.

⁵ LLEWELLYN JEWITT, Grave-mounds and their contents. London, 1870.

⁶ S. P. OLIVER, Megalithic Structures of the Channel Islands. In: The Quarterly Journal of Science, April 1870.

twee steenen *sluitsteenen*. Zij helpen soms de beide uiterste deksteenen dragen, doch zijn ook dikwijls daartoe te laag, terwijl zij in andere gevallen ook wel niet, of niet meer, onder de deksteenen staan, maar op eenigen afstand.

Sommige hunebedden bezitten daarenboven een zoogenaamde *voorpoort* of *portaal*. Deze bestaat uit twee rijen steenen, kleiner dan de zijsteenen van het hunebed, waartoe de voorpoort behoort; die beide rijen maken een rechten hoek met een der lange zijden van het hunebed. Deksteenen vindt men bij de Drentsche voorpoorten niet, maar in Duitschland schijnen er hier en daar bewaard te zijn gebleven ¹.

Bovendien zijn verscheiden hunebedden omgeven van *steenkringen*, bestaande uit zware keijen of steenklompen, die op gemiddeld 2 schreden afstands van elkander geplaatst zijn, en die een vierkanten of ovalen kring vormen, tusschen welken kring en het hunebed zelf eene ruimte van ongeveer drie schreden breedte gelegen is.

Onderstaande figuur geeft eene schets van zoodanig hunebed. De

Fig. 1.



Grondteekening van een hunebed.

vierkanten verbeelden de zijsteenen, 8 in de eene, 7 in de andere rij; bovendien ziet men aan elk einde een, mede door een vierkantje aangeduiden, sluitsteen. De grootere cirkels stellen de op de zijsteenen rustende 6 deksteenen voor. Ook een voorpoort, bestaande uit twee rijen steenen, elke van drie, is aangeduid, en ten laatste een steenkring, die het geheele hunebed omgeeft.

De zij- en sluitsteenen van een hunebed zijn van onderscheiden vormen, doch meest aan de binnenzijde, d. i. waar de beide rijen naar elkander toegekeerd zijn, vlakker dan aan den buitenkant, waar zij

¹ ACKER STRATINGH. 1. 1. bladz. 46.

ruw en vormloos zijn; vaak hellen zij ook eenigzins binnenwaarts over. De deksteen en zijn meest altijd aan de boven- en zijvlakken ruw en oneffen, of afgerond, soms op eene wijze, die kussenvormig kan genoemd worden. De ondervlakte daarentegen is doorgaans vlak, niet zelden zóó vlak en effen, dat men de gedachte niet van zich afweren kan dat zij eenigermate bearbeid zijn. Enkele deksteen en, zooals die van een der hunebedden te Buinen (zie fig. 7), zijn zoowel van boven als van onderen vlak.

De beide rijen zijsteen en laten doorgaans, zoo niet altijd, aan het eene einde eene grootere ruimte tusschen zich, dan aan het andere, en loopen dus niet evenwijdig. Indien de richting van het hunebed O. W. is, vindt men steeds de grootste tusschenruimte aan het westelijke uiteinde, — in andere gevallen toch altijd aan dat uiteinde, dat 't meest westelijk gelegen is. Daar is dan ook het hunebed steeds het breedst en vindt men de grootste deksteen en.

Het aantal der deksteen en en zijsteen en verschilt aanmerkelijk. Het grootste aantal zijsteen en bezit het groote hunebed te Borger, te weten 25; dat der deksteen en bedraagt bij dit en eenige andere hunebedden 10. De kleinste hunebedden hebben slechts twee zijsteen en met één deksteen (een hunebed te Exlo, gemeente Odoorn, en een ander te Drouwen, gemeente Borger,) of vier zijsteen en en twee deksteen en (Annen, gemeente Anlo).

De onderste, platte vlakte der deksteen en is gemiddeld 1 meter boven den grond, vaak minder; de breedte tusschen de twee rijen zijsteen en bedraagt, gelijk ik reeds zeide, van 1 tot 2 à 3 meters. De tusschenruimten tusschen de sluitsteen en van iedere zijde is verschillend, — doorgaans, gelijk JANSSEN opmerkt, zoo groot, dat er een volwassen mensch tusschen door kan kruipen.

De steen en zijn van denzelfden aard als die, welke men in Drenthe als "veldsteen en" overal in den bodem aantreft, — meest van grof- of fijn-korrelige graniet. De kleur is meestal grijs, soms ook rood. — In sommige dier steen en zijn kleine kuiltjes geboord. Dit ziet men o. a. bij een hunebed op 400 schreden afstand van Emmen, waar men in een der steen en drie langwerpige kuiltjes vindt, ter diepte van 1 centimeter, die in eene regte lijn op 2 à 3 centim. afstand van elkander gelegen zijn. Dergelijke kuiltjes ziet men ook in de steen en van sommige Duitsche hunebedden.

Minstens twee vijfden der Drentsche hunebedden liggen in eene ver-

dieping of kuil, die zich bevindt in een heuveltje, dat zich boven de oppervlakte van den grond verheft. De deksteen en soms gedeeltelijk ook de zijsteen steken dan boven den rand van dien kuil uit (fig. 2).

Fig. 2.



Hunebed in een heuvelkuil. (Doorsnede.)

Wat de geographische richting der hunebedden betreft, vroeger gaf men op, dat deze altijd oost-westelijk was. JANSSEN heeft evenwel bevonden, dat zij bij 15 is O. W., bij 2 N. Z., bij 24 N. W. — Z. O., bij 6 N. O.—Z. W., bij 2 N. W. t. W.—Z. O. t. O., bij 1 eindelijk N. O. t. O.—Z. W. t. W.

Zoo doen zich de hunebedden thans voor, voor zoo ver zij zich namelijk in betrekkelijk ongeschonden toestand bevinden. Want minder de vernielende hand des tijds, dan die des menschen, heeft een groot aantal er van geschonden, en nog veel meer geheel vernield en doen verdwijnen. Vroeger toch werd in Drenthe een veel grooter aantal hunebedden aangetroffen, dan thans, nu dat aantal *vier en vijftig* bedraagt. WESTENDORP, die zijne verhandeling over de hunebedden 't eerst in 1815 uitgaf, geeft op, dat een aantal hunebedden nog sedert den tijd van L. SMITS, den schrijver van de *Schatkamer der Nederlandsche Oudheden*, vernietigd en weggevoerd zijn geworden, en ACKER STRATINGH deelt mede, dat “nog in onzen leeftijd, zoo veel men weet, vier hunebedden geheel gesloopt zijn, gelegen te Eeze, Exlo, Ide en op de heide van Steenwijk, nabij het Friesche dorp Finkega.”¹ Maar reeds van oude tijden af is dit vernielingswerk begonnen. Dat reeds in de eerste tijden des christendoms hier te lande, toen men steenen kerken begon te bouwen, de steenen van hunebedden daartoe gebezigd zijn, kan met vrij veel zekerheid worden aangenomen. De kerk te Odoorn, een der oudste kerkgebouwen in ons land, bestond nog voor eenige jaren geheel uit veldsteen. Thans is deze kerk door een modern gebouw vervangen, met uitzondering van een gedeelte, dat nog als proeve van zulk een veldsteenbouw dienen kan. Ook de toren te Emmen is tot

¹ ACKER STRATINGH, l. l. bladz. 45.

eene zekere hoogte van zulke steenen opgetrokken; ongelukkig is die toren van buiten en binnen bepleisterd. En dat die steenen werkelijk van hunebedden afkomstig zijn, laat zich opmaken uit de omstandigheid, dat in eenige er van zoodanige kuiltjes worden aangetroffen als men, gelijk ik reeds zeide, in de steenen van sommige Drentsche en Deutsche hunebedden ziet.

In lateren tijd bezigde men de steenen der hunebedden wel niet meer tot bouwen, tenzij tot funderingen en tot omheining van kerkhoven, ¹ — maar het vernielingswerk ging daarom niet minder voort. Eenige werden waarschijnlijk weggeruimd omdat zij hinderlijk waren op den bouwgrond — ofschoon nu nog eenige hunebedden op den esch gelegen zijn, — maar vooral liet men de steenen door buskruid springen en sloeg ze stuk, om ze te doen dienen voor keiwegen, aan zeeweringen enz.

In eene publicatie der Landschaps-Regeering van 21 Julij 1734 werd het verkoopen of vervoeren van scheidsteenen en van de steenen der hunebedden op eene boete van honderd goudguldens, boven de waarde der verkochte of weggevoerde steenen, verboden, en de daartoe betrekkelijke bepalingen werden bij publicatie van 6 November 1818 op nieuw ter algemeene kennis gebracht door den gouverneur van Drenthe, P. HOFSTEDÉ, die daarin die bepalingen nog uitbreidde en nader omschreef ². Met welk gevolg, kan blijken uit de zoo even aangehaalde plaats van ACKER STRATINGH. Trouwens het eigendomsrecht, door den Drentschen landman met de meeste hardnekkigheid gehandhaafd, kwam hier in het spel. Soms gelukte het 't een of ander hunebed, waarover reeds het vonnis gestreken scheen, te behouden. Zoo verhinderde de heer DE DREWS door zijn invloed de vernieling van het hunebed te Noordlaren ³. In andere gevallen hielp echter zoodanige tusschenkomst niets. In 1867 bracht de Heer Mr. L. OLDENHUIS GRATAMA, lid van de Provinciale staten van Drenthe, de zaak der hunebedden in den boezem dier vergadering ter sprake, en gaf in 1868, naar aanleiding der beraadslagingen daarover, een "Open brief aan het collegie van Gedeputeerde Staten van Drenthe over de zorg voor en het onderhoud der hunebedden", waarin hij beweerde, dat de Staat eigenaar der hunebedden

¹ PICARDT, in het straks aan te halen werk, bladz. 36.

² Breedvoerige opgaven hieromtrent gaf de Provinciale Drentsche en Asser courant van 10 Maart 1873.

³ Dr. J. BOELES, Het hunebed te Noordlaren. In den Groninger volksalmanak voor 1845 bladz. 37.

is, en met kracht aandrang op het nemen van afdoende maatregelen om die gedenkteekenen voor vernieling en verval te bewaren. Zijn pleidooi voor de hunebedden vond weerklank bij de regeering, die echter begreep zich niet in rechtsgedingen te moeten wikkelen, maar veeleer te moeten trachten de hunebedden op billijke voorwaarden te verkrijgen. In den aanvang van 1869¹ verleende dan ook de toenmalige minister van Binnenlandsche zaken, de Heer rock, machtiging om eene som van *f* 2000, te verdeelen over 4 jaren, aan den aankoop van hunebedden te besteden, waarboven in 1871 nog *f* 500 werden toegestaan.

Van de 54 hunebedden, die in Drenthe nog aanwezig zijn, behooren thans 31, waaronder 2 grafkelders, aan het Rijk, 21, waaronder 1 grafkelder, aan de Provincie Drenthe, en twee aan bijzondere personen.¹ Die rijks- of provinciaal eigendom zijn, zijn als zoodanig door uiterlijke kenteekenen aangeduid. Aan den door zaakkennis bestuurden ijver en het onvermoeide geduld van den tegenwoordigen Commissaris des Konings in Drenthe, den heer Mr. J. L. G. GREGORY, die geene moeite heeft ontzien om dezen toestand teweeg te brengen, zijn de oudheidkundigen en ethnologen te dezen aanzien zeer veel verplicht.

Behalve dat op de vermelde wijze en tot de opgegeven doeleinden zeer vele hunebedden, zeker honderden, spoorloos verdwenen zijn, en andere zeer sterk geschonden, heeft het onvoorzichtige graven daarin met het oogmerk om naar oudheden of ook wel naar schatten te zoeken er veel toe bijgedragen, om de steenen van vele hunebedden te doen verzakken en van hunne oorspronkelijke plaats te verwijderen. Verre de meeste hunebedden hebben in dit opzicht in meerdere of mindere mate geleden. Men is van voornemen thans een aanvang te maken met de restauratie van eenige hunebedden. De blijvende belangstelling in, en de grondige bekendheid met de hunebedden van den heer GREGORY zijn ons borgen, dat men te dezen aanzien met de noodige omzichtigheid zal te werk gaan.

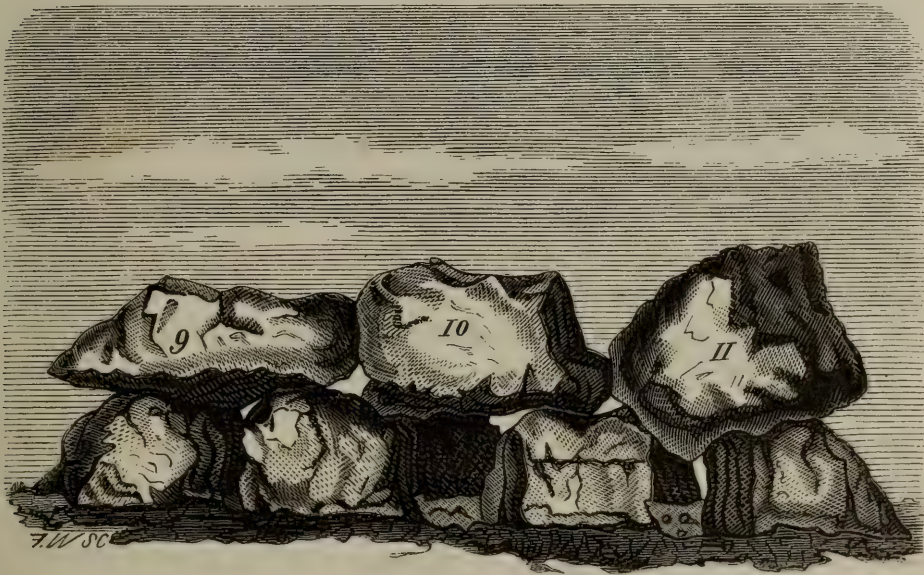
Ik zal thans mijne schets van de Drenthsche hunebedden trachten te voltooijen door hetgeen ik tot dusver daarover meer in het algemeen

¹ Het hunebed te Noordlaren is Rijkseigendom.

mededeelde toe te lichten en aan te vullen door eene meer bijzondere beschrijving van eenige weinige dier gedenkstukken. Eene beknopte beschrijving van twee-en-vijftig, waaronder drie zoogenaamde grafkelders, door schetsen in den trant van onze fig. 1 opgehelderd, gaf JANSSEN in zijne *Lijst der hunebedden in Drenthe en Groningen*.¹ Het is echter hoogst moeilijk zich uit die beschrijving alléén een eenigzins juist denkbeeld van de in die lijst opgenomen voorwerpen te vormen. Doch het begrip er van zal, geloof ik, gemakkelijk worden, wanneer men eerst de beschrijvingen en afbeeldingen, die ik thans ga geven, met de overeenkomstige in de bedoelde lijst vergelijkt.

Van al de Drentsche hunebedden is dat te Tinaarlo (fig. 3), gelegen tusschen dit dorp, Zegelse en Zuidlaren, ofschoon niet tot de grootste behoorende, het best bewaard gebleven. Ik kies het daarom tot type, en geef hieronder eene afbeelding er van, ontleend aan WESTENDORP, alsmede

Fig. 3.



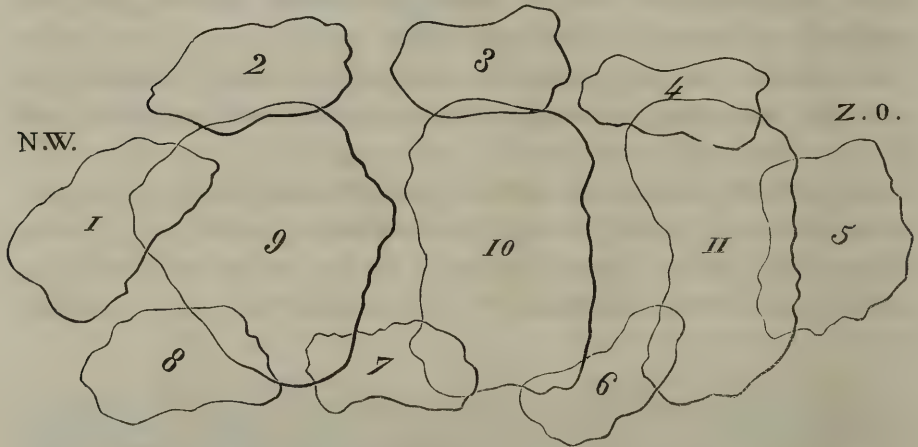
Hunebed te Tinaarlo.

eene grondteekening (fig. 4) met eenige opgaven betreffende de grootte en den aard der steenen, in der tijd verschaft door den heer J. O. KARSTEN,

¹ Bij de platen van zijn *Drentsche Oudheden*.

en mij welwillend ten gebruike afgestaan door mijn vriend Dr. L. ALI COHEN. De geheele lengte van dit hunebed, van het Z.O. naar het N.W., is 5,70 M., de grootste breedte is 3 M., het hoogste gedeelte is 1,57 M.

Fig. 4.



Plan van het hunebed te Tinaarlo.

GROOTTE DER STEENEN VAN HET HUNEVED TE TINAARLO.

Sluit en zijsteenen.

N ^o . 1	is hoog	0,75 M.	; breed	1,00 M.	; dik	0,46 M.
„ 2	„ „	0,70 „	; „	1,00 „	; „	0,56 „
„ 3	„ „	0,75 „	; „	1,25 „	; „	0,53 „
„ 4	„ „	0,66 „	; „	1,00 „	; „	0,65 „
„ 5	„ „	0,71 „	; „	1,00 „	; „	0,75 „
„ 6	„ „	0,72 „	; „	0,92 „	; „	0,35 „
„ 7	„ „	0,64 „	; „	1,00 „	; „	0,58 „
„ 8	„ „	0,72 „	; „	1,13 „	; „	0,32 „

Deksteenen.

N ^o . 9	is hoog	0,66 M.	; breed	2,00 M.	; lang	2,00 M.
„ 10	„ „	0,81 „	; „	2,00 „	; „	1,00 „
„ 11	„ „	0,88 „	; „	2,45 „	; „	1,26 „

De lengte is genomen van het Z.O. naar het N.W.

N ^o . 9	is	hoog	van	den	grond	af	tot	boven	1,35	M.
„ 10	„	„	„	„	„	„	„	„	1,50	„
„ 11	„	„	„	„	„	„	„	„	1,57	„

Aard der steenen.

- N^o. 1 is fijnkorrelig (gneis?).
 „ 2 is fijnkorrelige graniet, in het schieferachtige overgaande.
 „ 3 is zeer hard, komt met n^o. 1 veel overeen. Er is niets van afgeslagen.
 „ 4 is kleinkorrelige graniet met hoornblende.
 „ 5 is zeer harde graniet. Niets afgeslagen.
 „ 6 is kleinkorrelige graniet.
 „ 7 is korrelige graniet, meest uit veldspath.
 „ 8 is fijnkorrelige graniet; gelijk n^o. 2.
 „ 9 is kleinkorrelige graniet.
 „ 10 is gelijk aan n^o 9.
 „ 11 is korrelige graniet; met zwarte glimmer of hoornblende?

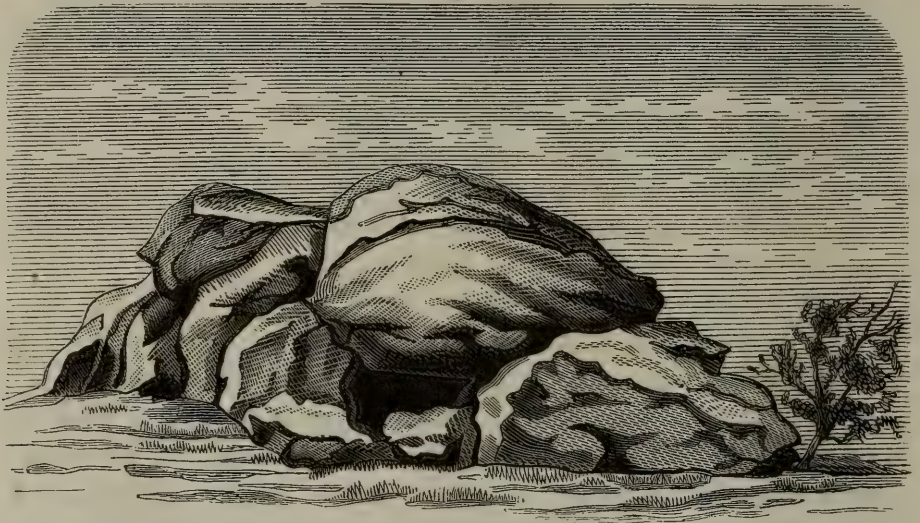
Alle steenen zijn meest geheel met geel-groen mos begroeid. Bij n^o 11 komt echter de roodachtige kleur van den steen hier en daar te voorschijn.

Het door zijne stoutheid het meest ontzag inboezemende hunebed is dat, hetwelk ten N. O. van Borger gelegen is. De richting is van het N. W. naar het Z. O., en het is in die richting 22 M. lang. Een aantal steenen is verzakt en van zijne plaats geschoven, en dit, gevoegd bij de omstandigheid dat men er, behalve de zij-, sluit- en deksteenen, nog verscheiden andere steenbrokken vindt, die gediend hebben om de opene ruimten tusschen de zij- en sluitsteenen aan te vullen, maakt het begrijpelijk, dat b. v. WESTENDORP en JANSSEN niet overeenstemmen in de opgaaf van het aantal dier hoofdsteenen. In het algemeen moet men bij het tellen van de steenen van een hunebed, welks steenen uiteengezakt of door menschenhanden verplaatst zijn, nauwlettend toezien om er geen over te slaan of twee malen mede te tellen. Men kan zich anders lichtelijk bedriegen. NUNNINGH ¹ meldt, dat de Westfaalsche boeren in zijn tijd geloofden, dat de steenen van zeker hunebed nog nooit door iemand tweemaal met dezelfde uitkomst geteld waren, en ook niet geteld konden worden.

¹ Op pag. 54 van zijn later aan te halen werk.

Hij bewees hun echter proefondervindelijk de ongegrondheid dier meening. — Wat het hunebed te Borger (5) aanbelangt, zoo houden wij ons aan JANSSEN, en dan bestaat het uit 12 zijsteen en 13 aan de zuidwestelijke, een sluitsteen aan het zuidoostelijke eind, en 10 deksteen en, terwijl de noordwestelijke sluitsteen ontbreekt.

Fig. 5.



Het groote hunebed te Borger.

De hoogte van dit hunebed is ongeveer 2,8 M., de breedte ruim 3,7 M. De binnenwijdte is westwaarts 2,5 M., aan het oostelijk uiteinde 1,70. De zijsteen en staan 0,85 M. van elkander. De grootste deksteen is ruim 3 M. lang, 2 M. breed en 1 M. dik. Aan de zuidwestzijde, in het midden, heeft het eene voorpoort, bestaande uit 6 steen en in twee evenwijdige rijen, elke van 3 steen en. — Dit kolossale hunebed ligt op tien minuten afstands van de kom des dorps, op een lagen, zacht glooienden heuvel. Het is thans omgeven van dennen-plantsen, dat, wanneer het groot zal zijn geworden, zeker de omgeving meer zal doen gelijken op de oorspronkelijke, zooals die wellicht zal geweest zijn tijdens de oprichting, en die plaats tot een zeer schilderachtig plekje zullen maken, ofschoon 't niet te ontkennen is, dat de beschouwing van het hunebed op een afstand daardoor belemmerd wordt. In 1685 heeft eene Groninger dame, de dichteres TITIA BRONGERSMA, dit hunebed bezocht en er in laten graven. Men kwam toen

op een plaveisel van kleine keien, waaronder scherven van urnen met asch en beenderen, die door den vriend van TITIA, den boven reeds genoemden oudheidkundige LUDOLF SMITS, onderzocht zijn.

Bijzondere vermelding verdient evenzeer een groot hunebed, ten oosten van Emmen in een omstreeks 3,5 M. hoogen heuvel gelegen. De lengte er van is van het O. naar het W. 26 M., de breedte 13 M., de wijidte binnenwerks in het midden omstreeks 3 M. Aan iedere zijde vindt men 11 zijsteen, en aan elk einde een sluitsteen, terwijl het aantal deksteen 7 bedraagt. Volgens JANSSEN zouden er oorspronkelijk aan de zuidzijde 10, aan de noordzijde 9 zijsteen hebben gestaan, en zouden er 9 deksteen zijn geweest. De grootste deksteen is lang 3,75 M., breed 2,5 M., dik 0,5 M. Het hunebed is omgeven door een steenkring, die ten N. en aan de uiteinden vrij ongeschonden is, doch ten Z. een aantal leemten bezit. Ook zijn er ten Z. sporen van eene voorpoort te vinden, die, volgens JANSSEN, uit twee rijen, elke van twee steen, zou hebben bestaan, en, evenals alle voorpoorten, omstreeks het midden van het hunebed ligt. — Toen de voormalige koning van Holland, LODEWIJK BONAPARTE, op een tocht in deze streek zijn gevolg een eind weegs vooruitgereden was, vond dit hem, toen het hem weder bereikt had, te paard op dit hunebed staan wachten.

Zeer verwoest, maar schilderachtig zijn de beide hunebedden op den esch ten O. van het dorp Rolde, en ik vestig te meer op deze de aandacht, omdat het bedoelde dorp op niet grooten afstand van Assen gelegen is, en gemakkelijk 't zij wandelende 't zij rijdende kan worden bereikt. Van het eene, het zuidelijkste, volgt hier eene afbeelding (fig. 6).

Het is 12 M. lang en 4 M. breed. De grootste deksteen is lang 3 M., breed 1,5 M., dik 1 M. Er zijn 7 deksteen, 14 zijsteen en 2 sluitsteen. De hoogte bedraagt ongeveer 1,8 M. Ook dit hunebed is in eene verdieping van een heuvel gelegen. — Het andere hunebed is van wat kleiner afmetingen en ligt op kleinen afstand ten N. van het eerste.

Rechts van den weg van Borger naar Buinen liggen twee hunebedden niet ver van elkander verwijderd; een daarvan onderscheidt zich door de groote pltheid der deksteen (fig. 7). Ten oosten ziet men een grooten deksteen, gedragen door vier zijsteen; ten westen een, mede grooten, hartvormigen deksteen, die oorspronkelijk lag op den nog aanwezigen westelijken sluitsteen en op twee zijsteen, waarvan de eene verdwenen is. Die deksteen is daardoor afgegleden, zoodat hij nu met de punt op den grond rust en met de ondervlakte leunt tegen den

sluitsteen en den overgebleven zijsteen. Aan het oostelijk uiteinde ziet

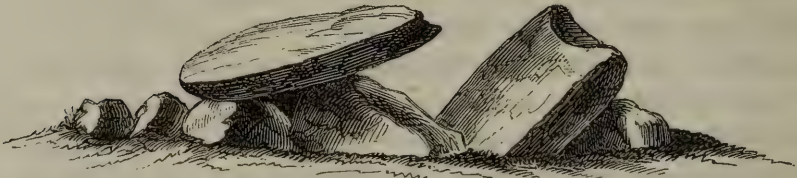
Fig. 6.



Een der hunebedden te Rolde.

men nog twee steenen, waarvan de eene een zijsteen, de andere de oostelijke sluitsteen moeten zijn geweest, waarbij dan nog een zijsteen en een deksteen heeft behoord, die, te rekenen naar de grootte van de genoemde zij- en sluitsteenen, minder groot dan de overige waren, gelijk dan ook trouwens in het algemeen, zooals ik vroeger heb gezegd, de hunebedden ten westen breeder en hooger zijn, dan

Fig. 7.



Hunebed te Buinen.

ten oosten. Aan de zuidzijde van dit hunebed moet, volgens JANSSEN,

nog een steen liggen, dien ik bij mijn bezoek aan dit hunebed òf niet zag, òf verzuimd heb aan te teekenen, en dien hij voor 't overblijfsel van eene voorpoort houdt. De beide bestaande deksteen, die in grootte niet veel van elkander verschillen, zijn bijna 3 M. lang, $2\frac{1}{4}$ M. breed, en ongeveer een halven M. dik. Dit hunebed, lang 6, breed 3 M., ligt op een laag heuveltje.

Dit laatste is ook het geval met het andere hunebed. Men vindt daaraan vier paar zijsteen en twee sluitsteen, waarvan de westelijke de grootste is. De drie eerste paren zijsteen, van het westen af geteld, dragen drie deksteen, waarvan de middenste, die de langste, maar niet de breedste is, eene lengte van 2,9 M. bezit. De lengte van het gansche hunebed bedraagt 7 M., de breedte 3 M.

Een hunebed op het Ellertsveld ¹ ten N. van Noord-Sleen, is, voor zoover ik weet, het eenige hunebed in Drenthe, dat een eigen naam draagt, te weten dien van *papelooze kerk*. Dit hunebed, dat zeer geschonden en uiteen gezakt is, is 12 M. lang en 2,5 breed. De grootste steen is, volgens JANSSEN, 1,5 M. lang, 1 breed en 0,5 dik. De omstandigheden lieten mij bij mijn bezoek van dit hunebed — het was op een avond in September, en mijn tijd was beperkt, — tot mijn leedwezen niet toe het goed op te nemen, 't geen ik anders gaarne gedaan had, omdat de beschrijvingen van JANSSEN en WESTENDORP van deze “papelooze kerk” niet met elkander overeenstemmen. Maar van waar die naam? Eene mijns oordeels zeer aannemelijke gissing is die van den Heer GREGORY. In Drenthe is de hervorming het allereerst gepredikt te Sleen, en allerwaarschijnlijkst zijn daar ook 't eerst door de aanhangers der “nieuwe leer” godsdienstoefeningen in de open lucht,

¹ Het Ellertsveld is de uitgestrektste heidevlakte in Drenthe. Naar de volksoverlevering zou dit veld zijn naam ontleenen aan een van een tweetal roovers, ELLERT en BRAMMERT, die in oude tijden die heide onveilig zouden hebben gemaakt. Behalve meer, verhaalt men een voorval van een door hen geroofd meisje, dat uit het hol, waarin de roovers leefden (een hunebed wellicht?), wist te ontsnappen, door de roovers vervolgd werd, doch — ofschoon ter nauwernood, — Zweelo en eene daar gelegen woning bereikte. Toen zij bijna in veiligheid was, wierp een der roovers zijn bijl of speer haar na; hij miste echter, en het wapen vloog in het hout van de banderdeur, waar men nog langen tijd daarna de sporen er van kon aanschouwen. Bij deze overlevering denkt men aan eene Twentsche, medegeedeeld door VAN LENNEP, zoo ik mij niet vergis in eene noot op zijn verhaal: *de Hunenborg*, waarin een boer met gelijken uitslag door de “witte wiven” vervolgd wordt.

zoogenaamde “hagepreëken” (geheime preëken) gehouden. Tot vereenigingspunt op de opene heide was het bedoelde hunebed zeer geschikt. Neemt men nu aan dat inderdaad daar gepredikt is, dan is de naam van papelooze kerk niet moeielijk te verklaren. Eene gemeenschappelijke godsdienstoefening, “kerkhouden,” zonder priester of “paap” was in dien tijd iets ongehoords. Toch werd daar kerk gehouden *zonder priester*. Is het nu niet alleszins natuurlijk dat men de plaats, waar dit geschiedde, met den naam van “papelooze,” “priesterlooze” kerk bestempelde?

Bij de Drentsche hunebedden behoort ook dat te Noordlaren (fig. 8), ofschoon dit dorp tegenwoordig tot de provincie Groningen gerekend wordt. Doch de streek, waarin het ligt, behoort niet alleen wegens hare natuurlijke gesteldheid tot Drenthe, waaraan zij ook onmiddelijk grenst, maar werd ook oudtijds, even als zelfs de stad Groningen, daartoe gerekend ¹. Dit hunebed bestaat uit 4 zijsteen en ten N.W. een sluitsteen, welke steenen twee deksteen dragen. De eene, oostelijke, deksteen is ongeveer 3,5 M. lang en 2,25 M. breed. WESTENDORP, en na hem JANSSEN, houden dit hunebed voor onvolledig; de laatste teekent er in zijne schets nog twee zijsteen, een deksteen en een sluitsteen bij, terwijl hij het met een vierkanten steenkring omgeeft. Dr. J. BOELES ² houdt eene bepaalde beslissing te dezen aanzien voor gewaagd. Het hunebed is zeker onvolledig, voor zoo ver de westelijke sluitsteen ontbreekt, en uit de ligging van de tot het westelijk gedeelte van den steenkring behoorende steenen is met waarschijnlijkheid op te maken dat het hunebed aan die zijde zich verder westwaarts heeft uitgestrekt. De grootste deksteen is, volgens JANSSEN, 3 M. lang, 3,5 M. breed en 1,5 M. dik.

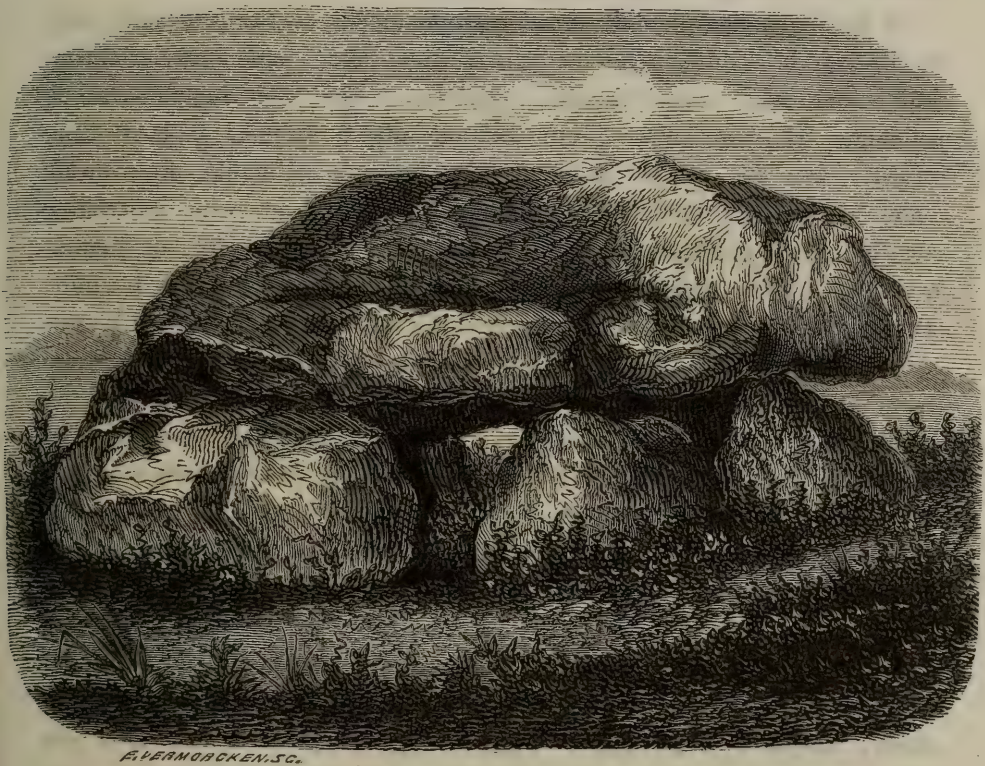
Deze voorbeelden mogen genoeg zijn, om zich, in verband met de algemeene beschrijving, die ik er van gaf, van de Drentsche hunebedden een goed begrip te vormen. Wat de overige betreft, — in grootte zijn er weinige, die zich met de beschreven hunebedden te Emmen en Borger kunnen meten, en geen der grootere hunebedden is zoo goed bewaard gebleven als dat te Tinaarlo. Er zijn nog groote hunebedden te Ballo onder Rolde, te Drouwen onder Borger, te Em-

¹ L. PH. C. VAN DEN BERGH, Handboek der Middel-Nederlandsche geographie. Leiden, 1852, blad. 173.

² Groninger Volksalmanak voor 1845, blad. 37.

men; te Havelte (in 't westen van Drenthe) en te Noord-Sleen; de kleinste, of liever de armzaligste overblijfselen van hunebedden vindt men daar, waar slechts drie of vier steenen eene aanduiding er van

Fig. 8.



Het hunebed te Noordlaren.

geven. En tusschen deze uitersten in zijn er nog een aantal hunebedden, die, wat grootte en bewaring aanbelangt, onderling zeer verschillen.

Wij kunnen echter nog niet van de Drenthsche hunebedden scheiden, want mij blijft nog over iets te zeggen van de zogenaamde *grafkelders*, die JANSSEN, mijns oordeels terecht, mede onder de hunebedden rangschikt. Men kent daarvan in Drenthe vier, eene te Eext en drie te Emmen.

De eerste werd gevonden in een grafheuvel of tumulus bij de buurtschap Eext, gemeente Anlo, niet ver van Gieten, en wel in het jaar 1756. Een landman zocht in dat heuveltje met een puntijzer naar

steen en, doch nam de vlucht, toen hij bij het stooten op een steen beneden zich een hol en rommelend geluid meende te hooren. De heuvel droeg na dien tijd, gelijk VAN LIER mededeelt, bij sommigen den naam van *stemberg*. Dit belette evenwel niet, dat men weldra den heuvel opgroef om zich van de steenen daarin meester te maken, en zoodoende den grafkelder ontdekte.

In zijn tegenwoordigen toestand vertoont zich de Eexter grafkelder (fig. 9) als een in 't midden van den heuvel uitgegraven, nagenoeg vierkanten kuil, met acht zware steenen opgezet, en met een ingang aan de zuidzijde. De noordelijke muur bestaat uit 3 steenen en heeft eene breedte van 3,7 M. De daartegenover liggende zuidelijke muur heeft ongeveer dezelfde breedte en bestaat ook uit 3 steenen, die echter smaller zijn, omdat, van het O. naar het W. gerekend, de ingang van den kelder zich tusschen den eersten en tweeden steen bevindt. De westelijke en oostelijke muren bestaan ieder uit één steen, waarvan de westelijke 2,05 M. en de oostelijke 1,7 M. breed is, ten gevolge waarvan de breedte des kelders ten westen iets grooter is dan ten oosten. De steenen zijn ruim 0,9 M. dik, aan de binnenzijde zeer effen en vlak, en sluiten vrij dicht aaneen. Om in den kelder te komen, gaat men tegen de glooiende zuidzijde van den 2,5 M. hoogen en 14 M. middellijn bezittende heuvel op, en daalt dan langs een binnenwaarts glooiend, ruim 0.6 M. breed pad, dat een uit keien bestaande trap van vier treden is, in den kelder af. De bodem daarvan is met gras begroeid ¹.

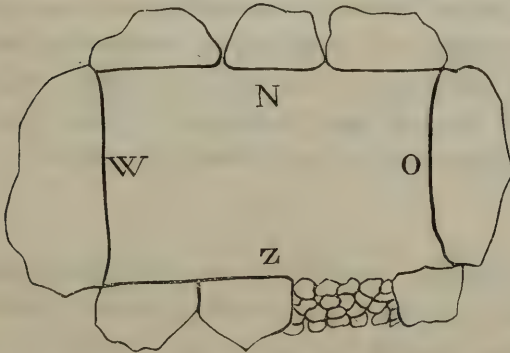
Toen deze grafkelder ontdekt werd, lagen er drie deksteen en overheen, die men weggenomen heeft en gebezigd tot het dekken van eene waterleiding of zoogenaamde pomp. Op den bodem van den kelder vond men een vloer van kleine keisteen en, en daaronder een tweeden dergelijken. Tusschen deze ongeveer een palm van elkander afstaande vloeren werden urnen, steenen beitels, een steenen bijl met een gat, een steenen pijlpunt en een bal van ijzer-oer gevonden.

Te Emmen bevinden zich ten N. van het dorp twee grafkelders, waarvan de deksteen en zijn bewaard gebleven (fig. 10). Zij liggen naast elkander binnen een ruimen steenkring of muur van kolossale rechtopstaande

¹ Deze grafkelder werd 't eerst beschreven en afgebeeld door J. VAN LIER in zijne *Oudheidkundige Brieven, uitgegeven en met een Voorreden en Aanteekeningen vermeerderd door A. VOSMAER. 's Gravenhage, 1790.*

steenblokken. Van Odoorn komende trekt die kring, ofschoon op eenigen afstand rechts van den weg gelegen, duidelijk de aandacht.

Fig. 9.



Grondteekening van den grafkelder te Eext.

Men kan tot den grafkeldervorm ook brengen een hunebed te Emmen, dat in 1809 uit een heuvel werd opgedolven. Het werd bevonden te bestaan uit 14 steenen, vier in den noorder- en vier in den zuiderwand, terwijl de oostelijke en westelijke wanden elk uit één steen bestaan. Alles was overdekt door vier deksteenen. De kelder, langs den bodem gemeten, is 4,7 M. lang en 1,7 breed, van boven daarentegen 4,42 M. lang en 1,25 breed. Dit verschil komt daarvan-

Fig. 10.



Hunebed of Grafkelder te Emmen. Naar WESTENDORP.

daan, dat de steenen allen enigzins overhellen, — iets wat ik ook aan den westelijken sluitsteen van den kelder te Eext bespeurde.

De diepte of hoogte tusschen den vloer en de deksteen bedroeg; toen men dezen laatsten opgroef, ruim 1 meter. De steenen zijn aan de binnenzijde vlak, en de plaatsen, waar zij elkander niet aanraken, zijn met kleine steenen opgevuld. Het zand, waaruit de heuvel bestond, waarin deze begraafplaats werd gevonden, was vermengd met een zeer groot aantal steenen, waaronder van aanmerkelijke zwaarte. De vloer des kelders was van keijen, waaronder een laag zand en gruis, beneden welke men een tweeden bodem van keisteenen en steengruis vond. In het zand tusschen de beide vloeren vond men eenig gebroken aardewerk en een vuursteenbeitel.

Ten slotte van mijne beschrijving der Drenthsche hunebedden voeg ik hier bij eenige opgaven uit JANSSEN'S Lijst der hunebedden in Drenthe en Groningen, zamengevat in de volgende punten.

1. Van de 52 hunebedden en grafkelders, door JANSSEN in die lijst vermeld en kortelijk beschreven, bevinden zich 26 in heuvels. Het hunebed te Gasteren (gem. Anlo) ligt in een kuil, zoodat de eenige der 3 deksteen, die nog op zijne plaats is, waterpas ligt met de oppervlakte der heide.

2. Voorpoorten of aanduidingen daarvan werden aangetroffen bij 16 hunebedden. Onder deze telt JANSSEN ook n^o. 1 Borger en n^o. 2 Emmen. Ik betwijfel echter of de steenen, die door JANSSEN als sporen van voorpoorten zijn geduid, zulks werkelijk zijn, zoo namelijk zijne teekeningen juist zijn. Want hunne tusschenruimte beantwoordt niet aan eene opening tusschen twee zijsteen. Overigens bevinden zich van die voorpoorten 1 NO. t. N., 1 NO. t. O., 5 ten Z, 1 ZW. t. Z., 1 ZW. t. W., en 7 ten ZW.

3. Steenkringen of sporen daarvan komen voor bij 10 hunebedden.

4. Kuiltjes vindt men in den grootsten steen van het hunebed n^o 2 te Barger (gem. Emmen), in een der deksteen van n^o 3 te Emmen (het vroeger beschrevene), en in een steen, die zes meters zuidwaarts van het hunebed n^o 1 te Valthe (gem. Odoorn) ligt, en zeer vermoedelijk tot dat hunebed behoorde.

5. Het hunebed n^o 1 te Borger (niet het groote, vroeger beschrevene) schijnt oorspronkelijk tot aan den top der deksteen met eene bevolering van kleine steenen overdekt te zijn geweest.

6. Tiën minuten van Emmen staan drie hunebedden op ééne rij,

en wel zoo, dat zij, zoo zij nog dichter bijeen stonden, te zamen één buitengewoon lang hunebed zouden schijnen uit te maken; het eerste is 7 M. verwijderd van het tweede, en dit 2 M. van het derde. Wegens bedekking met aarde en struikgewas, zegt JANSSEN, is de constructie niet met zekerheid aan te wijzen.

Een enkel woord nog over de Drenthsche grafheuvels of *tumuli*.

Deze zijn over 't algemeen niet hoog, zelden veel meer dan 1 meter. Hun vorm is rond of ovaal, ook wel vierkant of langwerpig vierkant. De ronde en vierkante hebben een middellijn van 3 tot 5 meters; die langwerpig zijn van 3 tot 5 meters breed en van 10 tot 30 lang. Zij liggen geheel op zich zelve, of in groot aantal bijeen, zooals te Ballo onder Rolde, te Oosterhesselen, waar men die verzamelingen van grafheuvels *Hunenkerkhoven* noemt, in Groningerland te Onstwedde en Vlagtwedde, waar hun aantal wel op duizend geschat wordt. Vele grafheuvels schijnen vroeger omgeven te zijn geweest door kringen van veldkeijen; onder Valthe zag WESTENDORP ze nog; in Duitschland zijn ook vele dier heuvels, gelijk KLEMM zegt, *mit Steinen umkränzt*.¹

In die heuvels nu vindt men eene of meer urnen, gevuld met verbrande menschenbeenderen. Zijn er meer, dan zijn ze soms in den heuvel boven elkander geplaatst. Niet zelden vindt men ze ook omgekeerd, met de opening naar beneden. In andere gevallen vindt men geen urnen, maar een of meer hoopjes verbrande en dicht oopen gepakte beenderen. Soms vindt men in denzelfden heuvel urnen en hoopen beenderen. In enkele urnen vond men kleinere, en in deze beenderen van kinderen; waarschijnlijk bevatte de groote urn dan de beenderen der moeder. Die beenderenhoopen en urnen zijn op onderscheiden wijze in den heuvel geplaatst; 1^o los in de aarde der heuvels, 2^o op een binnen den heuvel opgericht heuveltje van keisteenen, 3^o op een vloer van keijen, 4^o bovendien onder een kei-gewelf, 5^o tusschen steenen ingesloten, 6^o in een uit steenen opgezet trogvormig keldertje. De steenvloer strekt zich soms tot buiten den omtrek des heuvels nog een eind weegs onder de oppervlakte van den bodem voort; de steenen van den vloer en het gewelf van een opgeruimden grafheuvel te Borger leverden ongeveer honderd karrevrachten steen.²

¹ KLEMM, l.l. S. 110.

² JANSSEN, ll. bladz. 24.

In de aarde van de grafheuvels vindt men vaak houtskolen en asch; in vele gewelven zijn de urnen en beenderen geheel omringd door die stoffen, met zand vermengd.

In eenige dier heuvels vond men, behalve urnen en beenderen, nog andere voorwerpen, en wel, geheel anders dan in de hunebedden, van brons of zelfs van ijzer. Zoo zijn gevonden: fragmenten van een zwaard, van armbanden, voorts messen, haarnaalden, alsmede een ijzeren nagel of fragment van een mantelhaak. Ook vond men er voorwerpen van gebakken aarde, zooals bekers, potten en scherven daarvan, ronde schijven, mortieren met stampers enz. Werktuigen van vuursteen of anderen steen, of van been, vond men er niet, behalve in een door JANSSEN onderzocht keldertje in een heuvel op een half uur afstands van Emmen, waarin hij eene uitstekend bewerkte vuursteen zaag en een granieten hamer vond. In de meeste der door JANSSEN vermelde Drenthsche grafheuvels vond men, behalve beenderen en urnen, niets.

II.

Vindt men ook elders, in ons vaderland en daarbuiten, gedenktekenen, die overeenkomen met de Drentsche hunebedden?

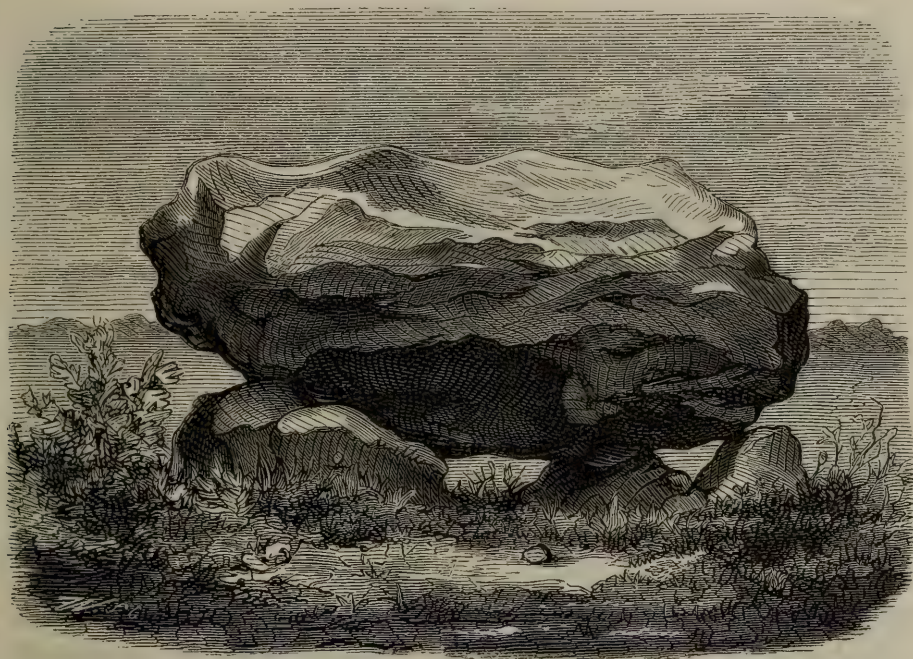
Wat ons vaderland aangaat, zoo moet daarop, met een paar uitzonderingen, ontkennend worden geantwoord. Voor zoover de bodem ook daar de bouwstoffen tot dergelijke constructiën kon opleveren, zullen zij er zeker wel geweest zijn; doch zij zijn reeds voor lang spoorloos verdwenen.

De eerste dier uitzonderingen is het hunebed aan de Vuursche, in de provincie Utrecht (fig. 11). Dit bestaat uit een deksteen, lang 1,23 M. en 1,60 breed. De omvang, in de grootste lengte met een koord gemeten, is 5,26 M., en in de grootste breedte 3,97. De hoogte is 1,16 M., de afstand van het ondervlak des steens van den grond 20 centim. Die deksteen wordt gedragen door vier staande steenen van ongelijke dikte en hoogte; die op den Z.W. hoek is onderzocht en gebleken 2,1 m. hoog te zijn, zoodat dit hunebed, indien het geheel van het omliggend zand ontbloot wierd, zich vrij hoog boven den grond zou verheffen.

In Maart 1849 werd door een arbeider op het landgoed Rijs, in Gaasterland, provincie Friesland, binnen een heuvel in een bosch een soort van grafkelder ontdekt, ter lengte van binnen van ongeveer 5

M., ter breedte van 1,75 M., en ter hoogte, berekend naar die van den grootsten zijsteen, van 1,14 M. (fig. 12). De noordzijde bestond uit 5 zij-

Fig. 11.



Hunebed aan de Vuursche, zuidzijde.

steen van omstreeks een halven meter middellijn; aan de oostzijde vond men een grooten sluitsteen, en aan dezen paalden twee dergelijke steenen, als de noordzijde zamenstelden, doch geene meer; ook de westelijke sluitsteen ontbrak. De steenen waren van grauwen en rooden graniet, aan de binnenzijde vlak, aan de buitenzijde ongelijk en ruw. De tusschenruimten tusschen de zijsteen waren aangevuld met steenbrokken van een vuist en met zand. Met dergelijke steenen was ook de ruimte der kamer zelve opgevuld. Onder deze was een keivloer. Men vond er vier vuursteen wiggen of beitels van het gewone soort in; voorts scherven van aardewerk, versierd in den trant van die der hunebedden, en houtskolen, terwijl een der zijsteen de kenteekenen droeg, dat er vuur tegen aan was gestookt. Van deksteen werd geen spoor gevonden. Rondom deze grafkamer vond men in den heuvel steenen, die JANSSEN meent dat of tot eene voorpoort of tot een steen-

kring hebben behoord. Hij meent dat dit graf onaangeroerd was, 't geen ik om het onvolledige der insluiting meen te moeten betwijfelen. ¹

Fig. 12.



Plan van eene grafkamer in Gaasterland.

Wat het buitenland aanbelangt, behalve dat grafheuvelen in bijna alle streken der aarde worden aangetroffen, ontbreekt het in een aantal landen niet aan uit grootere of kleinere, min of meer ruwe steenen zamengestelde bouwwerken, die met de hunebedden en grafkamers van Drenthe te vergelijken zijn. In Zweden, vooral in West-Gothland en Sudermanland, en in Denemarken zijn die monumenten vrij talrijk. Men noemt ze in het noorden *Jettegrafvar*, *Jettestuër*, *Steenkamre*. Ook noemt men in Zweden kleine hunebedden, bestaande uit een deksteen met vier steunpilaren en door een steenkring omringd, *Dös*, in Denemarken *Dysse*, en onderscheidt deze laatsten in *Runddysser* en *Langdysser*, waarvan de steenkringen der eersten rond, die der anderen ovaal zijn, in welk laatste geval vaak binnen den kring meer dan een hunebed bevat is. Voorts treft men er in groote grafheuvels soms zeer lange steenkamers aan, waarheen een mede in den heuvel gelegen gang leidt. ²

¹ L. J. F. JANSSEN, *Het hunebed te Rijs in Gaasterland*, uitgegeven door het Friesch genootschap van Geschiedenis, Oudheid- en Taalkunde. Workum, 1850. — Dezelfde, *Nog iets over het hunebed te Rijs*; ald. 1852.

² Z. o. a. J. J. WORSAAE, *Nordiske Oldsager i det Kongelige Museum i, Kjöbenhavn*, Kjöb. 1859.

Ook in Noord-Duitschland, bepaaldelijk op de groote Noord-Duitsche diluviaal-vlakte, welke met die in ons land een zamenhangend geheel uitmaakt, van Koningsbergen af tot het Thuringerwoud, in den

Fig. 13.



Deensche "Steenkamer;" Naar WORSAAE.

Hartz, vindt men hunebedden, die daar dan ook, even als bij ons *Hünebetten*, *Hünengräber*, ook wel *Riesenbetten* en *Riesengräber* genoemd worden, en die in hoofdzaken met de Drentsche overeenkomen, gelijk WESTENDORP, die er verscheidene van zag, getuigt. Nadere aanduidingen en beschrijvingen van Duitse hunebedden kan men, behalve bij WESTENDORP, vinden bij KEYSLER ¹, KLEMM ² en anderen. Als afwijkenden vorm geef ik hier de afbeelding (fig. 14) van een hunebed in het Amt Fallingbostel tusschen Ostenholz en Dorfmarck in het Lunenburgsche, ontleend aan het werk van KLEMM.

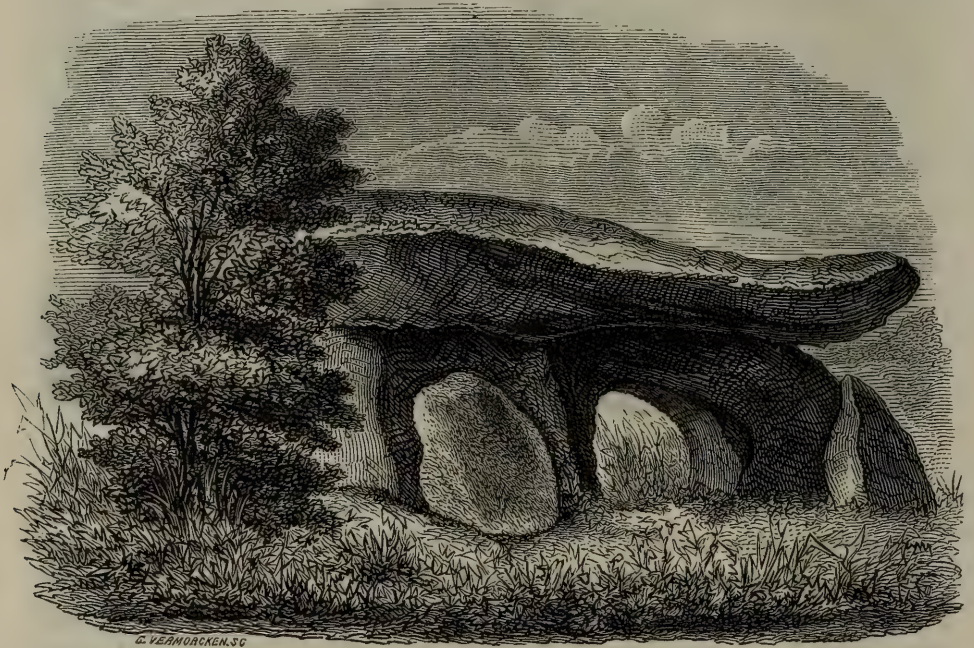
In België ontmoeten wij, zoo ver ik weet, geen hunebedden, behalve den duivelsteen bij Namen (een deksteen met twee steunstenen), en evenmin in het-noorden van Frankrijk. Maar meer zuidwaarts ontmoeten wij ze op nieuw, en vooral Bretagne is, even als bij ons Drenthe, het klassieke land der oude grafplaatsen en der megalithische, d. i. van groote steenklompen gebouwde monumenten. Die, welke 't meest

¹ In het straks aantehalen werk, pag. 5—10.

² l. l. S. 104.

met onze hunebedden overeenkomen, heet men daar *dolmen*, d. i. steenen tafel, van *dol*, tafel en *moen* steen, terwijl op zich zelf staande steenen, — waarvan ongetwijfeld velen niets anders zijn dan overblijfselen van vroegere dolmens, — onder de namen van *peulven*, steenen pilaar, of *ménhir*, staande steen, bekend zijn. Aan de grafheuvels,

Fig. 14.



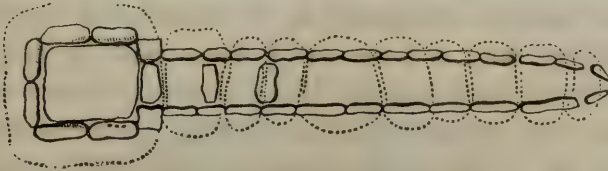
Hunebed in het amt Fallingbestel. Naar KLEMM.

die uit los opeengestapelde kleine steenen bestaan, en die men in Schotland, en in navolging der Schotten, ook in Engeland *cairns* noemt, geeft men in Frankrijk den, zegt men, celtischen naam van *galgal*. Menigeen zal hier denken aan Gilgal of Galgal bij Jericho, waar, volgens het boek Jozua, hoofdstuk IV, JOZUA een steenhoop oprichtte van twaalf uit de bedding van den Jordaán opgeraapte steenklompen, en dat waarschijnlijk juist van dien steenhoop zijn naam heeft verkregen.

Al de dolmen in Bretagne schijnen vroeger met aarde overdekt, d. i. in heuvels ingesloten te zijn geweest, en er zijn er vele met wie dit nog het geval is, zoo als te Tumiac Locmariaquer, Le Moustoir, Kercado, enz. Tot dezen behooren ook de zoogenaamde *grottes aux fées*,

— kelders in een heuvel, met een door een steen overdekten ingang. Dolmens met meer dan een deksteen schijnen niet overvloedig te zijn; echter vindt men er, o. a. een te Kercado. Daarentegen vindt men in sommige grafheuvels vierkante steenen kamers of kelders, waartoe een vrij lange maar nauwe gang of allée toegang verleent (fig. 15).

Fig. 15.



Allée en grafkamer van Gavr Innis.

Ik zal mij bij de Bretonsche grafsteden, die de meest afwisselende vormen aanbieden, evenmin als bij de op zich zelve staande steenen en de steenkringen ophouden, en merk alleen aan, dat een aantal der steenen daarvan met gravuren van rechte en gebogen lijnen, soms zeer smaakvol, versierd zijn.

Steken wij naar Engeland over, dan ontmoeten wij al dadelijk op de kanaal-eilanden Jersey, Guernsey, Anglesey, een aantal hoogst belangrijke monumenten, terwijl Engeland zelf, meer bepaaldelijk echter de westkust, evenals de daar tegenover liggende oostkust van Ierland, zeer rijk daaraan en ook aan andere grafheuvels is.

Vele echter der monumenten, die in Engeland uit groote steenen zijn zamengesteld, hebben wellicht eene andere beteekenis dan de hunebedden, d. i. zijn waarschijnlijk geene grafsteden. Als voorbeelden noem ik het bekende *Stonehenge*, de *Roll-rich-stones*, het reuzengraf te Penrith in Cumberland enz.

Een kort overzicht der aloude begraafplaatsen in Engeland, waar deze monumenten met veel ijver en goed gevolg bestudeerd zijn, zal hier niet ongepast zijn.

Grafheuvels vindt men in Engeland, met name in het westen, in overvloed. In Derbyshire en Staffordshire noemt men ze *low*, van het Anglo-Saxisch *hloew*, heuvel, — en van het groot aantal plaatsen, die in Engeland op *low* uitgaan, kan men bijna zeker zijn dat men daar

zulke heuvels vindt of dat ze er vroeger waren ¹. In andere graafschappen geeft men er weer andere namen aan; de meest *algemeen* gebruikelijke is *barron* (Anglos. *beorh*, *beorg*, of *bearw*.)

De vorm en inhoud der Engelsche tumuli schijnen, naar de beschrijvingen te oordeelen, in 't algemeen met die der onzen overeen te komen. Ik maak dus alleen op een paar punten van verschil opmerkzaam. Vooreerst vindt men in sommige geheele geraamten, meest op eene zijde liggende, doorgaans op de linker, met voorovergebogen hoofd, de knieën naar de borst en de hielen naar de dijnen opgetrokken, terwijl de ellebogen tegen de dijnen rusten en de handen op de hoogte van het aangezicht gebracht zijn (fig. 16). Soms vindt men het geraamte van een kind in de armen der moeder. Enkele malen vond men het lijk op den rug uitgestrekt, elders ook in zittende houding. In de meeste gevallen echter verbrandden de stichters der Engelsche tumuli

Fig. 16.

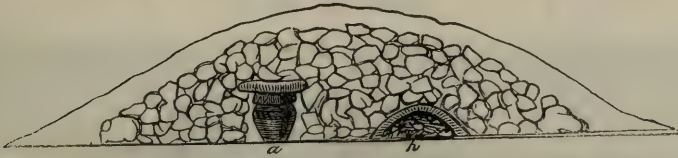
*Cisti* in een tumulus te Hitter Nill (Derbysh.)

de lijken en werden de beenderen, al of niet in urnen gesloten, in de tumuli bijgezet. ². Soms tijds zijn de geraamten of urnen geplaatst

¹ WRIGHT l. l. pag. 49 en 406. JEWETT l. l. pag. 4. De laatste geeft op dat in Derbyshire alleen omstreeks 200 plaatsnamen op *low* eindigen, en in de aan dat graafschap grenzende gedeelten van Staffordshire omtrent 100, waar tumuli gevonden zijn. Het Anglo-Saxisch *Hlaw*, Engelsch *Low*, aan de Schotsche grenzen *Law*, is in plaatsnamen een suffix, dat een heuvel of hoogen grond aanduidt. IS. TAYLOR, *Words and Places. London and Cambridge*, 1865, pag. 212 en 477. — Ik twijfel niet, of onze uitgang van plaatsnamen op *lo*, juist op den hoogen en golvenden bodem van ons land 't meest, zoo niet uitsluitend te vinden, hangt hiermede samen.

in eene uitholling van den bodem, die niet zelden een kalk- of krijtrots is, of in een zoogenaamde *cist* of keldertje van op den kant gezette steenen, met een of meer deksteen gedekt. 3°. De lijken, beenderhoopjes of urnen zijn vervolgens òf eenvoudig met een aarden heuvel overdekt, òf men heeft ze eerst omgeven met een wijden kring van groote zware steenen, soms naar binnen overhellende rotsblokken, en daarna alles overdekt met een heuvel van kleinere steenen, waar

Fig. 17.



Doorsnede van een tumulus.

over weer aarde gebracht is, zoodat ook de buitenste steenkring daarmede overdekt werd (fig. 17). 4°. De meeste urnen zijn gedekt met een plat stukje steen. Opmerking verdient het, dat ook in de Engelsche tumuli

Fig. 18.



E. VERMORCKEN SC

Cromlech van l'Aneressa op Guernsey.

niet zelden de urnen in omgekeerden stand worden aangetroffen. Overigens vindt men dikwijls in denzelfden tumulus verscheiden geraamten in keldertjes en beenhoopjes daarbuiten, of ook geraamten, urnen enz. boven elkander begraven.

Wat wij een hunebed, en de Bretagners een dolmen heeten, noemen de Engelschen een *cromlech*, welk woord gezegd wordt hetzelfde te beteekenen als dolmen. De eenvoudigste vorm is die van 3 steunstenen met 1 deksteen; anderen bestaan uit 4 vrij hooge steunstenen, die een kolossalen deksteen dragen. Er zijn er ook, bepaaldelijk op de Kanaal-eilanden, die bijna geheel met onze groote hunebedden overeenkomen. Voorts vindt men grafkelders in heuvels, die met de Bretonsche *Creux aux fées* overeenkomen (fig. 19), en nog anderen, bestaande

Fig. 19.

*Creux des Fées* op Guernsey.

uit een langen gang in een heuvel, met zij- en dekstenen, en aan 't eene eind een sluitsteen. Aan weerszijde van dien gang vindt men op zekere afstanden zijkelders of transsepten. Eene grondteekening (fig. 20) van zulk een gang te Stoney-Littleton, die 107 E. voet lang is, kan de inrichting daarvan ophelderen.

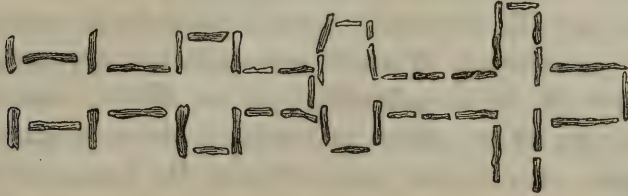
De cromlechs staan gedeeltelijk bloot, gedeeltelijk zijn zij met een *barrow* of heuvel overdekt en veelal met een steenkring omgeven. Dergelijke steenkringen vindt men ook veel zonder cromlechs; naar 't oordeel van sommigen zijn dan de laatste verdwenen, naar dat van anderen zijn zij er nooit geweest, en duiden die kringen op iets anders.

Opmerking verdient het nog, dat sommige steenen van grafkamers op de Kanaal-eilanden en enkele in Engeland, met ingegraveerde rechte of gebogen lijnen versierd zijn, evenals dit ook, gelijk wij za-

gen, met de steenen van eenige Bretonsche monumenten het geval is.

Behalve geraamten, urnen en beenderen, vindt men in Engeland in deze grafsteden, bepaaldelijk in de grafheuvels, aarden vaatwerk met

Fig. 20.



Plan van de grafplaats te Stoney Littleton, in Soimerset.

of zonder ingegraveerde versierselen, — voorts wapenen en gereedschap van been, vuursteen, graniet en andere steensoorten, die vaak in 't geheel niet in de nabuurschap tehuis behooren, — eindelijk ook voorwerpen van brons, o. a. beitels, in Engeland *celts* geheeten, niet omdat men daardoor iets “celtisch” aanduiden wil, maar omdat men meent dat die voorwerpen zijn, wat de Romeinen *celtis* of *celtes*, d. i. steekijzer of beitel noemden. Ik vestig op die celten of beitels, die men ook bij ons te lande en elders vindt, daarom nader de aandacht, omdat KLEMM op het denkbeeld gekomen is daarin de *framea* der oude Germanen te zien. Voorts vindt men bronzen zwaarden, dolken, speerpunten, soms met een oor evenals aan de celten, kleine bronzen schilden en naalden, — eindelijk kralen, ringen, halssieraden enz. van pekkool, zoogenaamden zwarten barnsteen of git.

Dat er ijzeren voorwerpen in Engelsche grafheuvels gevonden zijn, heb ik niet kunnen opsporen. Van goud zijn er daarentegen gevonden, zelfs een licht borstharnas van dun goud, waarmede het geraamte nog bekleed was ¹. In die oude begraafplaatsen vindt men evenwel zeer zelden gouden of zelfs bronzen munten, ofschoon de Britten al spoedig, nadat zij door de Romeinen onderworpen waren, munten zijn begonnen te slaan ². Over 't geheel schijnen zij, die de grafheuvels en cromlechs hebben opgericht, spaarzaam te zijn geweest met

¹ Het lijk werd in 1833 gevonden in een tumulus bij Mold in Flintshire benevens urnen en gebrande beenderen. Zie daarover WRIGHT, l. l. pag. 79.

² De oudste door de Britten geslagene munten schijnen te zijn van een stamhoofd, op die munten genaamd TASCIOVANUS, van zijn zoon CUNOBELINUS, den CYMBELINE

de voorwerpen, die zij aan de overledenen in hunne laatste rustplaats medegaven.

Engeland verlatende, begeven wij ons naar het Pyreeneesche schiereiland, waar almede steenen gedenkteekenen worden gevonden, overeenkomende met de Bretonsche dolmen, de Britsche cromlechs en de Drenthsche hunebedden. Wanneer deze ontbloot zijn, noemt men ze *Antas*; liggen zij op of gedeeltelijk in een heuvel, dan heeten zij *Mamunhas*; zijn zij er geheel in bedolven, zooals de *allées* en *grottes* van Bretagne, dan is hun naam *Furnas*. Bij Antequera vindt men een hunebed, dat eene binnenruimte heeft van 23 M. lengte, 7 M. hoogte en evenveel breedte, terwijl van de deksteen de grootste 9 M. lang, 7 M. breed en 1½ M. hoog is. — Wij zouden nu kunnen oversteken naar de noordkust van Afrika, en ook dáár zouden wij niet te vergeefs naar zulke steenhoopen zoeken, van welke eenige o. a. door den generaal FAIDHERBE beschreven zijn. Ja, wij zouden nog verder kunnen gaan en vinden de voorwerpen, die ons bezig houden, verspreid over de meest van elkander verwijderde oorden der aarde, tot in Oost-Indie en Amerika toe¹. Maar ik zoude vreezen van het geduld mijner lezers te veel te vergen, en merk alleen nog aan, dat men overal in die bouwwerken en in de ook alom te vinden grafheuvels menschelijke overblijfselen vindt met steenen en beenen wapentuigen, gereedschappen en versierselen, — soms ook bronzen, en in Amerika en daar bij uitsluiting, koperen voorwerpen.

van SHAKSPERE, en van twee anderen, waarschijnlijk gelijktijdig levenden, van wier namen men alleen weet, dat zij met de syllaben VERIC, VIRIC of BERIC en TINC begonnen.

¹ Zie over Amerika het opstel van Mr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN: *de voorhistorische mensch in Amerika*, in het *Album der Natuur* voor 1870, bladz. 225—255 en bladz. 289—308, bepaaldelijk bladz. 253.

EEN COLLEGIËPROEF.

Om aan een groot auditorium het bewijs te leveren dat het binnenste, donkere gedeelte eener gasvlam onverbrand gas bevat, bedient zich de heer KARL HEUMANN van den volgende kleinen toestel.

Een omstreeks 30 centim. lange en 6 centim. wijde, rechtop geplaatste glazen cylinder wordt van onderen gesloten met een kurk, waarin twee openingen zijn geboord. Eene dezer openingen bevindt zich in het midden, de andere meer zijdelings. Door de middelste opening in den kurk wordt een glazen buis (de luchtbuis), van 40 centim. lengte en ruim 1 centim. wijd, geschoven, in dier voege dat zij aan het bovineinde des glazen cylinders even uitsteekt boven een metaalgaas, waarmede dit bovineinde bedekt is. Het benedeneinde der luchtbuis wordt door een caoutchoucuis met een blaasbalgtoestel of met eenen dampkringslucht bevattenden gazometer in verband gebracht. Door de zijdelingsche opening in den kurk wordt een rechthoekig gebogen glazen buis gestoken, die men met de gasleiding verbindt.

Laat men nu het gas in den cylinder stroomen en steekt dit, nadat de lucht uitgedreven is, boven het metaalgaas aan, dan verkrijgt men een omstreeks 0,3 M. lange vlam met donkere kern. Laat men dan door de luchtbuis een niet te snelle luchtstroom de vlam van onderen intreden, dan ontvlamt die lucht, zoodra zij in de nabijheid van de punt der vlam is gekomen, en de zoo gevormde binnenvlam slaat terug tot aan den mond van de luchtbuis. Men verkrijgt zoo twee vlammen in elkaâr, waarvan de binnenste omgekeerd en eene zuurstofvlam is. Om aan het geheele auditorium de dwarse doorsnede dezer dubbele vlam te toonen, drukt men haar met een schuins gehouden stuk metaalgaas neder en ziet dan de omgekeerde zuurstofvlam tulpachtig van een scherp begrensden lichtmantel omgeven.

Zeer fraai wordt het verschijnsel, wanneer men te gelijk met de lucht een weinig fijn poeder van strontiumcarbonaat in de luchtbuis laat opstijgen, waardoor de binnenste vlam schoon purperrood gekleurd wordt.

Men kan ook door de luchtbuis heen een klein gasvlammetje tot in de omgekeerde vlam brengen, en zoo te gelijker tijd het bewijs leveren, dat ook in deze vlam onverbrand gas, namelijk lucht, bevat is (*Ber. d. deutsch. Chem. Gesellschaft*, 1873 N^o. 5).

HG.

EEN SIGARENFABRIEKANT IN NOORD-AMERIKA.

De bekende natuuronderzoeker, Prof. AGASSIZ, was reeds sedert eenigen tijd in onderhandeling met de regeering van den staat Massachusetts over de oprichting van een zoölogisch station op de kust van Nantucket. Van die onderhandeling en van de daarbij ondervonden moeielijkheden werd een bericht gegeven door een correspondent te Boston in de New-York Tribune. Dit bericht werd gelezen door zekeren heer JOHN ANDERSON, een rijk geworden sigarenfabriekant. Deze heer had, toen hij eenige jaren geleden, ten gevolge van te druk werk, ziekelijk was geworden, zich gevestigd op een daartoe door hem aangekocht eiland, Penikese, een der Elizabeths-eilanden op de kust van Massachusetts. Hij had daar een huis laten bouwen en omstreeks 25,000 dollars aan allerlei verbeteringen besteed. Zijne gezondheid had zich in dit heerlijk klimaat volkomen hersteld. Later werd hem 75,000 dollars voor zijn eiland geboden, maar hij schatte het op 100,000 dollars.

Toen nu de heer ANDERSON bekend was geworden met de nog altijd op eenige bezwaren stuitende pogingen van AGASSIZ, schreef hij hem en bood hem zijn eiland Penikese ten geschenke aan om daar de door hem bedoelde inrichting tot stand te brengen, en dit niet alleen, maar hij voegde er een som van 50,000 dollars bij voor de eerste kosten van oprichting.

Wij behoeven er wel niet bijtevoegen, dat AGASSIZ dit edelmoedig aanbod ten behoeve der wetenschap dankbaar heeft aangenomen. Hij ziet zich thans in staat gesteld zijn plan op uitgebreider schaal ten uitvoer te brengen dan hij zich vroeger had voorgesteld (*Nature*, 10 April 1873).

HG.

OVER DE OUDE BEGRAAFPLAATSEN IN DRENTHE,

BIJZONDER OVER

DE HUNEBEDDEN,

DOOR

Dr. D. LUBACH.

III.

Welke de beteekenis der hunebedden is en wie hunne stichters zijn geweest, — daaromtrent liepen vroeger de gevoelens uiteen.

Het is onzeker, doch wel waarschijnlijk, dat de Romeinen bij hunne komst hier te lande die gedenkstukken, die er toen menigvuldiger en op meer plaatsen moeten geweest zijn, hebben gezien en er hunne gedachten over gehad. Dat de Drenthsche hunebedden echter niet de *Columnae Herculis*, de kolommen van HERCULES waren, die, volgens het getuigenis van TACITUS, DRUSUS te vergeefs trachtte te bereiken, blijkt uit de plaats bij den genoemden schrijver ¹ duidelijk. Wij zullen

¹ *Germania*, cap. 34: *Utraeque nationes [Frisii majores et minores] usque ad Oceanum Rheno praetexuntur, ambiuntque immensos insuper lacus, et Romanis classibus navigatos. Ipsum quin etiam oceanum illa tentavimus. Et superesse adhuc Herculis columnas, fama vulgavit: sive adit Hercules, seu, quicquid ubique magnificum est, in claritatem ejus referre consensimus. Nec defuit audentia Druso Germanico; sed obstitit Oceanus in se simul atque in Herculem inquiri. Mox nemo tentavit, sanctiusque ac reverentius visum, de actis Deorum credere quam scire.* Wanneer DRUSUS, met Overijssel wel bekend, de Drenthsche hunebedden had wil-

ons ook niet vermoeyen met op te sporen wat men al in vroegere tijden over de hunebedden gedacht heeft, en vergenoegen er ons mede om vooreerst na te gaan, wat de bekende Coevorder predikant en geneesheer JOHAN PICARDT daarover mededeelt. In zijn, doorgaans onder den naam van "Drenthsche antiquiteiten" bekend boek, deelt hij de gissingen mede, die men omtrent de hunebedden hier en elders gewaagd heeft, als b. v. dat de steenen, waaruit zij bestaan, door den zondvloed zóó op elkander gestapeld zijn, — dat zij gesticht zijn door de menschen vóór den zondvloed, — dat de duivel ze zou gebouwd hebben, — dat ze de bovenbedoelde kolommen van HERCULES zouden zijn, — dat zij tropeën van de Romeinen zouden wezen, — of wel heidensche altaren, — of eindelijk Romeinsche begraafplaatsen. "Wat sal men dan eyndelijk maken", dus vervolgt hij, "van dese oude, vreemde, en monstreuse Antiquiteten? Het sijn al te samen begraffenissen van grouwsame, Barbarische en wreede REUSEN, *Huy-nen*, *Giganten*, kinderen *Enakim*, *Emim*, *Nephilim*, *Rephaim*, menschen van grouwelicke statuer, groote krachten, en beestelicke wreetheydt, die noch God noch menschen gevreesst hebben, maar geacht werden geboren te sijn tot verderf des menschelijken geslachts. Dese monstreuse Reusen sijn in dese Landen gekomen uyt *Gothia*, Sweden, Noorwegen, Helsingen, Finmareken, Biarmia, Schrickfinnia [Skridfinnia], Denemarken etc., alle welke Landen in de alleroudste tijden gekrielt hebben van Reusen, welke in de woeste Noordsche Landen gekomen sijn uit *Asia*, uyt het Landt Canaan, etc."

"Misschien," dus vervolgt PICARDT, "dat er eenige sullen gevonden worden, die mijn sustenu niet en sal smaken, die voor fabelen en praetjes houden al wat van de *Reusen* en haer ongelooflijke wercken geschreven is, en gezeght wert. Doch deze goede joolen dienen, wegens hare simpelheydt, veel meer beklaeght, als in haer tegenspreken wederleght te werden. Wel hoe! en sijnder niet, soo wel voor als naer de *Diluwie*, grouwelicke *Reusen* geweest op aerden? enz." PICARDT tracht dit nu te bewijzen uit het Oude Testament, uit de Noordsche schrijvers, uit de in verschillende streken der aarde gevonden "*Reusengebeenten*." Dat de reusen, die de Drenthsche hunebedden gesticht hebben, uit het Noorden hier gekomen sijn, bewijst hij daaruit, dat de

len zien, zou hij niet zoo dwaas zijn geweest te dien einde over het meer Flevo de Noordzee in te varen!

Drentsche steenhoopen “de zelve structuur, lenghte, breete, hoogte en fatsoen hebben als de Reusen Sepulturen in de voorsz. Noortsche Landen,” waar ze algemeen aan reuzen worden toegeschreven ¹.

Aan de bestrijding van dit gevoelen van PICARDT wijdde J. H. NUNNINGH een hoofdstuk van een door hem in 1714 te Frankfort en Leipzig uitgegeven boek over de oude Westfaalsche grafplaatsen ². Behalve meer redenen, voert hij er tegen aan, dat de in die hunebedden gevonden menschenbeenderen de gewone grootte hebben. Hij voor zich houdt het er voor, dat de Germaansche bewoners van deze landen van de Romeinen het verbranden der lijken hebben overgenomen, of misschien wel door dezen daartoe genoodzaakt zijn geworden, — dat de bedoelde monumenten dan ook gedeeltelijk van hen afkomstig zijn, en van de Hunnen, die, volgens hem, van oude tijden af in Westfalen gewoond hebben, zooals sommige plaatsnamen en de daar aanwezige Hunnenkampen en Hunnenburgten bewijzen. Hij ontkent evenwel niet, dat ook de naamsafleiding van het Groningsch *hune*, in de beteekenis van lijk, gegrond kan zijn; hij meent dat het een het ander niet uitsluit, “want,” zegt hij, “waarom zou *hunne*, in 't algemeen lijk, niet in het bijzonder het lijk van een Hun kunnen beteekenen?” ²

Bij het boek van NUNNINGH is een bijvoegsel door J. H. COHAUSEN ³, waarvan o. a. het vierde hoofdstuk inhoudt een gesprek in de Elysee-sche velden tusschen PICARDT en een ouden frieschen hoofdman SURBOLD, SORWOLD, die in 783 in een gevecht tegen het leger van KAREL DEN GROOTE bij Haselunne, in Munsterland, zou gesneuveld zijn, en wiens graf in het Hummelinger woud *Saarbolds-Haus* genaamd wordt. PICARDT verdedigt daar zijne meening, maar wordt eindelijk door SURBOLD van dwaling overtuigd.

Grondiger en meer wetenschappelijk schreef over de hunebedden JOHAN GEORG KEYSLER. In een uitvoerig opstel, geplaatst in zijne Noord-

¹ JOHAN PICARDT, Korte beschrijvinge van eenige vergetene en verborgene Antiquiteiten der Provinciën en Landen, gelegen tusschen de Noord-Zee, de IJssel, Emse en Lippe, enz. 1e druk. in 4o. Gron. 1660; 2e druk in 8o, Gron. 1731. De eerste druk komt zelden voor.

² JODOCI HERMANNI NUNNINGH, *Schuttorio-Benthemici, J. Cti Canon. Scholast. Vredensis, Sepulchretum Westphalico-Mimigardico-Gentile. Fref. et Lips.*, 1714, in 4o.

³ JOHANNIS HENRICI COHAUSEN, *Hildesio-Saxonis, M. D., Ossilegium historico-physicum ad Cl. viri J. H. Nunninghii Sepulchretum.*

sche en Celtische oudheden ¹, beschouwt hij, naar aanleiding van eene beschrijving, die hij daarin geeft van het beroemde Engelsche gedenkstuk, onder den naam van Stonehenge bekend, ook de hunebedden van Noord-Duitschland, Scandinavie en ons vaderland. Zijne slotsom is, dat deze gesticht zijn door de oude Friesen, Saxen, Denen en Zweden.

Men ziet, dat èn PICARDT, èn NUNNINGH, èn KEYSLER de Hunebedden voor grafsteden, en niet voor iets anders houden. Dat zij dit dan ook werkelijk zijn, wordt door den inhoud er van zoo overtuigend bewezen, dat het moeilijk te begrijpen is, hoe andere gevoelens nog zoo lang hebben kunnen stand houden.

De bodem der hunebedden bestaat uit zand, meestal begroeid met heideplanten en gras. Van de meesten, zoo niet van allen, is die bodem opgegraven. Men kwam dan op een soort van vloer van kleine keien, waaronder zich in het zand, soms daarbij rustende op een tweeden vloer, urnen met verbrande beenderen en hoopjes van deze laatsten bevonden, vergezeld van eenig ander vaatwerk van gebakken aarde, en van steenen wapens en werktuigen: zoogenaamde wiggen of beitels, hamers, bijlen, pijlspitsen, speerpunten, messen, slijpsteenen, gedeeltelijk vervaardigd van vuursteen, maar ook van graniet en syeniet, of van serpentijnsteen, jaspis, agaat, dioriet, enz. sommige van welke zeer fraai bewerkt waren. Van andere voorwerpen, die door vroegere schrijvers in één adem met de hunebedden vermeld worden, b. v. schijven van gebakken aarde, in 't midden van een gat of een indruksel voorzien, ronde met kruisjes geteekende steenen ballen enz., is het, ook luidens de nadere berichten van die schrijvers zelve, twijfelachtig of zij wel in de hunebedden zelve gevonden zijn ².

Het is hier de plaats om met een kort woord te gewagen van de meeningen des volks. Dat dit zeer dikwijls de stichting der hunebedden aan reuzen toeschreef, zoo als PICARDT dit deed, die zelfs naar alle waarschijnlijkheid die meening aan het volksgeloof ontleende, kan geen bevreemding baren.

¹ JOH. GEORG. KEYSLER, *Antiquitates selectae Septentrionales et Celticae. Hannoverae*, 1720, 8o, en daarin pag. 1—232: *Monumentum vetus Saxonicum in planitie Salisburiensi Viltoniensis provinciae, vulgo Stone-Henge dictum, ex antiquitatibus patriis illustratum.*

² ACKER STRATINGH, l. l. bladz. 72 enz.

De Anglo-Saxen geloofden dat zekere cromlech te Ashbury (Berkshire) de werkplaats was van den mythischen smid WELAND, en nog draagt die cromlech den naam van *Wayland Smith's cave*. In Cornwall is een steenkring, bestaande, gelijk men gelooft, uit jongelieden, die in steen veranderd werden, omdat zij op zondag dansten, evenals ook Stonehenge van ouds den reuzendans, *chorea gigantum*, heette. In Bretagne heet een groot aantal rechtopstaande steenen te Carnac, die in rijen geplaatst zijn, een leger van heidenen, dat door den Heiligen CORNELIUS in steen zou veranderd zijn. In Bretagne en in Engeland heeten vele steenhoopen en op zich zelf staande groote steenen duivelssteenen of duivelstafels, terwijl vele dolmens en cromlechs in verband gebracht worden met feeën, in Engeland ook met ROBIN HOOD, waarvoor in Frankrijk GARGANTUA in de plaats treedt, terwijl daar de overdekte alleen en grotten vrij algemeen *grottes* of *creux aux fées* heeten. Bij uitzondering heet in Bretagne een dolmen *table de César*.

Sporen van de vroegere, door de eerste Christenpredikers en later ¹ streng verbodene vereering van deze steenen bleven mede nog lang over. Soms ging men tusschen de steenen door om zich te zuiveren van eene beschuldiging, of met het doel om zich te reinigen, of om zich te vrijwaren van betoovering. Te Colombiers klimmen nog thans meisjes, die een man verlangen, op den dolmen, genaamd *la pierre levée*, leggen daarop een stuk geld neer, en springen er dan af. De vrouwen te Croisic dansen om een menhir; met welk doel wordt niet gezegd. Misschien zouden bij ons met eenige moeite ook nog wel eenige dergelijke bijgeloovigheden te ontdekken zijn; het is er toch verre van af dat de beschaving het geloof aan dergelijke zaken, als ik bedoel, zou hebben uitgeroeid; zij heeft bij oneindig velen niets anders uitgericht dan dat men voorwendt er niet aan te gelooven, omdat men schroomt voor dat geloof uit te komen.

Om tot de meening, dat de hunebedden graven zijn, terug te keeren, het is nog zoo lang niet geleden dat die bestemming van de hunebedden, dolmens en cromlechs, zelfs door vele oudheidkundigen

¹ Zie bij KEYSER 1. l. bladz. 13 enz., de bepalingen van het Concilie van Nantes, van het 2^e van Arles, van dat te Tours, het 12^e en 16^e van Toledo, en dat van Rouen, alsmede een capitularium van KAREL DEN GROOTEN, de bepalingen van de Koningen EDGAR en KANUT, en de wetten der Zweden en Gothen.

miskend werd, o. a. in Frankrijk. In de eerste helft van deze eeuw nog meldde een fransch schijver aangaande twee dicht aan een liggende dolmens, van de soort, die gewoonlijk dubbele dolmen genoemd wordt, dat hij niet twijfelde of de grootste der twee was bestemd geweest voor het slachtoffer, de kleinste daarentegen voor den priester¹. Het denkbeeld, dat de hunebedden altaren waren, heeft trouwens zeer lang geheerscht, en men is zelfs zoo ver gegaan, dat men aan de kleine kuiltjes, die men op enkele steenen vindt, de bestemming toeschreef om het bloed der slagtoffers op te vangen. Het komt mij voor, dat deze meening wel 't eerst gegrond zal zijn geweest op die, wel soms hooge, maar betrekkelijk kleine hunebedden, die men b. v. veel in Bretagne aantreft, en die eenvoudig bestaan uit één deksteen, gedragen door twee, drie of vier zijsteen. Wat echter de grootere betreft, behalve dat, gelijk wij zagen, hunne ware bestemming genoegzaam blijkt uit de daarin gevonden beenderen en grafurnen, in Engeland zelfs geheele geraamten, zoo heeft hun vorm niets van een altaar, en zijn zij daartoe dan ook wegens hunne ongelijke, gewelfde en ruwe bovenzvlakte niet wel bruikbaar². Het bovenzvlak der deksteen is in den regel bol, ruw en ongelijk; de benedenvlakte daarentegen vlak. Vele zijsteen en ook van buiten ruw, maar aan de binnenzijde effen en vlak. Kan men nu veronderstellen dat iemand, een altaar willende bouwen om daarop te offeren, de deksteen met de platte vlakte naar beneden en met de ruwe naar boven zal gelegd hebben?

Maar zouden de hunebedden geene woningen kunnen geweest zijn? Ik herinner mij deze gissing ergens te hebben gelezen. Maar, behalve dat alweder hetgeen men in de hunebedden gevonden heeft, deze meening in den weg staat, tot woningen zijn de hunebedden nog onbruikbaar dan tot altaren. Zij zijn daarvoor niet diep en niet ruim genoeg, gelijk ACKER STRATINGH heeft aangemerkt³. Men moet hierbij niet uitsluitend het oog houden op de zeer groote hunebedden, zooals dat te Borger, maar op de kleinere, die wel nooit tot woning hebben kunnen dienen, en toch van denzelfden vorm en dezelfde inrichting zijn als de groote. Ook vindt men in geen hunebed, gelijk

¹ WRIGHT, l. l. pag. 53.

² KEYSER, l. l. pag. 46.

³ l. l. blad. 62 in de noot.

de zoo evengenoemde geleerde opmerkt, sporen van eene stookplaats.

Maar wie zijn het nu, die de hunebedden gesticht hebben? Zijn het de Hunnen, die onder aanvoering van "den geesel Gods", *ATTILA*, in in de 5^{de} eeuw een groot deel van Europa teisterden? Dit meende, op den klank des naams af, *NUNNINGH* en anderen na hem. Maar zulke hunebedden als de onze en de Noordduitsche, worden ook gevonden in Scandinavië, op de Kanaal-eilanden en elders, waar de Hunnen nooit gekomen zijn, terwijl zij daarentegen ontbreken in Hongarije en andere gedeelten van oostelijk Europa, waar dat volk langen tijd gezeteld heeft, even als zij ook noch bij Orleans, noch bij Mantua en Pavia gevonden worden, waar ze toch ook moesten zijn, zoo de onze door hen gesticht waren. Maar — en dit doet alles af — wie ook de stichters der hunebedden mogen zijn, zij stammen af uit een veel ouderen tijd dan dien, toen de Hunnen Europa overstroonden, — uit een tijd, toen hier nog menschen woonden, ten eenemale onbekend met het gebruik van metalen werktuigen en wapenen. Immers, men vindt in de hunebedden hier en in Duitschland geen dan steenen werktuigen en wapenen. Waren zij door de Hunnen gesticht, dan zou men er ijzeren, bronzen, gouden en zilveren voorwerpen in vinden.

Was er eenmaal een ander Hunenvolk, dan de bekende Hunnen, en moet aan dit de stichting der hunebedden worden toegeschreven? Dit gevoelen is door *L. PH. C. VAN DEN BERGH* voorgestaan. Het zou gewoond hebben in het oude Friesche landschap Hunsingo, welks naam, even als die van de rivier de Hunse, en die van de zoogenaamde stad Hunsow in Drenthe, op een Hunevolk duiden zou. Wat die stad Hunsow aangaat, zoo is er geen grond om te gelooven dat er ooit zulk eene stad bestaan heeft ¹, terwijl *ACKER STRATINGH* terecht heeft aangemerkt, dat Hunsingo den naam ontleent van de Hunse, en die rivier wel niet naar een volk zal benoemd zijn, 't geen even ongewoon zou zijn, als 't tegenovergestelde gewoon is. De Saliërs heeten naar de Sala, niet de Sala naar de Saliërs. Intusschen is het waar dat, gelijk *VAN DEN BERGH* aanmerkt, de Anglo-Saxische kerkelijke schrijver *BEDA* gewag maakt van Hunnen of Hunen, in nauw verband met andere Nederduitsche volken, waarvan de Engelschen afstammen. Hij noemt die volken op: het zijn de Friesen, de Rugiërs, de Denen, de Hunen,

¹ *JANSSEN* heeft in zijne Drenthse Oudheden een hoofdstuk aan de zoogen. stad Hunsow gewijd, waaruit het bovenstaande genoegzaam blijkt.

de oude Saxen en de Boructariërs ¹. Ook in de oude sagen, die op den grijzen voortijd van het Noorden terugwijzen, wordt van een Huneland en een Hunenvolk gesproken. Dat echter de Hunen van BEDA en der sagen de hunebedden zouden gesticht hebben, kan niet worden aangenomen. Want dan zoude dat volk geheel Noord-Duitschland, van ons land af tot in Pommeren, hebben moeten bewonen; daar toch vindt men overal die monumenten en worden ze hunebedden of hune-graven geheeten. Maar van zulk een groot Hunenvolk is niets bekend, hetgeen toch het geval had moeten zijn.

Sommigen hebben 't dan ook beter gevonden om het woord hune niet van een volk afteleiden, maar naar eene andere beteekenis te zoeken, en hebben gemeend die beteekenis te vinden in het Nederduitsch heune, hene of henne, dat een doode zou beteekenen. Van daar henekleed voor doodskleed, heunbürgin in Saxen voor lijkbe-waarster. Hunebed of hunengraf zou dan doodengraf zijn ². Die meening wordt echter door geen oudheidkundige meer gedeeld.

Andere gissingen daarlatende, zal ik nu het thans bij ethnologen en oudheidkundigen vrij algemeen aangenomen gevoelen uiteenzetten.

Alles duidt er op dat de Germaansche volksstammen uit het Oosten, en wel uit Midden-Azië, naar Europa gekomen zijn ³. Maar van waar ze ook oorspronkelijk waren, — toen zij aankwamen in de landen, die zij sedert bewoond hebben, vonden zij die niet onbewoond. Integendeel, zij vonden daar menschen, — maar menschen van een ander slag dan zij zelve, eene andere taal sprekende en van andere gewoonten en zeden. Met deze oorspronkelijke bewoners moesten zij den kamp wagen om het bezit van het land; zij waagden dien, en het gevolg was dat zij meester bleven. Maar die kamp was, althans in vele streken, zwaar en langdurig geweest; ook toen de overwinning zich beslissend voor de Germaansche aanvallers verklaard had, en deze zich voor goed in het overwonnen land hadden gevestigd, leden zij nog lang veel last van de overblijfselen van de oorspronkelijke bevolking, die zich in bergstreken of in ontoegankelijke bosschen en moerassen hadden terugge-

¹ *Hist. ecclesiast.* L. V, cap, 10. *Sunt autem Fresones, Rugini, Danaï, Hunni, antiqui Saxones, Boructarii.*

² Cf. KEYSER l. l. pag. 103; KLEMM l. l. S. 102, doch ook reeds NUNNINGH, gelijk wij vroeger aanmerkten.

³ *Ariërs, Duitschers en Nederlanders*, in dit Album voor 1871.

trokken. Die strijd met de autochtonen of oorspronkelijke inwoners werd door de sage van mond tot mond overgeleverd en nam al gaandeweg meer ongewone en bijna bovennatuurlijke evenredigheden aan. Bij onbeschaafde volken, die geen letterschrift kennen, en bij wie alle kennis van vroegere gebeurtenissen en toestanden op de mondelinge overlevering berust, worden die vroegere gebeurtenissen spoedig oud; wat ten tijde van de overgrootvaders geschied is, is bij hen reeds in het halfdonker van den ouden tijd gedompeld. De zucht om het voorgeslacht, waarvan men zelf afstamt, te verheffen, openbaart zich daarbij steeds bij onbeschaafden en half beschaafden zeer sterk, getuigen de wonderbare en ongeloofelijke feiten, die in alle sagen aan de helden van den voortijd worden toegeschreven. Bedenkt men dit, dan is het niet moeielijk te begrijpen, hoe de vijanden, met welke de Germanen aanvankelijk te kampen hadden en die zij niet dan met moeite overwonnen, in de overlevering weldra verschenen als een volk van verschrikkelijke, bijna bovennatuurlijke wezens, maar die dan toch voor de alles vermogende dapperheid en kracht der voorouderen hadden moeten bukken. Zij werden voorgesteld als van buitengewone lichaamsgrootte, meer dan menschelijke kracht, vreeselijke woestheid en wreedheid, soms zelfs als begaafd met bovennatuurlijke vermogens, — in een woord, het werden reuzen.

Die reuzen, of liever die volksstammen, die de overlevering weldra tot reuzen omvormde, zijn de Scandinavische *Jetten* en *Thursen*, die de *Jettegräfvär* hebben gesticht; — het zijn de *Riesen* en *Hünen* van Noord-Duitschland, wier gebeenten in de *Riesen-* en *Hunengräber* rusten; — het zijn de Hunen van Drenthe, de reuzen van vader PICARDT, de bouwers van onze vaderlandsche hunebedden.

Zoo zijn wij dan toch weder tot de reuzen van PICARDT teruggekomen. En werkelijk, wanneer men die reuzen slechts duidt, zooals zij moeten geduid worden, namelijk als de wilde volksstammen, die de Germanen in Europa vonden en die zij niet dan met veel inspanning konden meester worden en onschadelijk maken, dan is het waar dat, gelijk hij zegt, bijna overal reuzen hebben gewoond, en niet onwaarschijnlijk, dat die reuzen de stichters der hunebedden zijn geweest.

Maar hoe weet men, dat de hunebedden juist door eene voor-Germaansche bevolking gesticht zijn? Het zal mijnen lezers niet onbekend zijn, dat men voor de oudste cultuur-geschiedenis des menschelijken geslachts, of liever der verschillende natiën, drie tijdperken

aanneemt: een steentijdperk, een bronstijdperk en een ijertijdperk. Gedurende het eerste gebruikte men nog geen metalen, maar alleen steenen en ook beenen werktuigen, wapens en sieraden, — gedurende het tweede gebruikte men uit brons, d. i. een alliage van koper en tin vervaardigde, — in het derde, waarin wij leven, maakte men de meeste werktuigen en alle wapens van ijzer. Dat het winnen en bewerken van metalen reeds een zekere ontwikkeling en beschaving veronderstelt, en dat dus de eerste menschen genoodzaakt zijn geweest de onontbeerlijkste werktuigen en wapens, voor zoo ver die niet van hout konden zijn, van steen te vervaardigen, laat zich begrijpen, en is ook bevestigd door hetgeen bij een aantal wilde volksstammen waargenomen werd, toen zij ontdekt werden. Later moet dát metaal, dat het gemakkelijkst te winnen en te bewerken was, zooals het koper, eerder in gebruik zijn gekomen dan het ijzer, waarvan de bewerking vooral meer moeielijkheden opleverde. Wij vinden dan ook dat in de oudste tijden werktuigen en wapens niet van ijzer maar van brons vervaardigd werden. Volgens HOMERUS streden de Grieken en Trojanen met bronzen wapens. In het verdrag tusschen PORSENA en de Romeinen, aangehaald door PLINIUS¹, werd bepaald dat de Romeinen geen ijzer mochten gebruiken behalve voor landbouwgereedschappen. Ja het schijnt dat de Romeinen eerst na den tweeden Punischen oorlog ijzer zijn beginnen te gebruiken voor het maken van wapens. Ik behoef hierbij nauwelijks te doen opmerken, dat deze tijdperken bij geen volk scherp van elkander gescheiden zijn geweest, — dat men reeds brons begon te gebruiken toen de steenen werktuigen en wapens nog algemeen in zwang waren, en dat er evenzoo een tijd was, toen men brons en ijzer beide bezigde tot doeleinden, waartoe later alleen het ijzer diende.

De Germanen nu waren, volgens de gewone voorstelling, reeds in het bezit van metalen werktuigen, toen zij hier kwamen. Wat echter meer zegt, naast de hunebedden, die geen andere dan steenen werktuigen bevatten, vindt men geheel andere begraafplaatsen, grafheuvels, die wel van geen ander volk dan van de Germanen kunnen afkomstig zijn, en in deze vindt men, behalve urnen met gebrande been-

¹ *Hist. natur. Lib. XXXIV Cap. 39.* "In foedere quod expulsis regibus populo Romano dedit Porsena, nominatim comprehensum invenimus, ne ferro nisi in agricultura uterentur."

deren, bronzen werktuigen. Dat die grafheuvels werkelijk van Germaanschen oorsprong zijn, wordt bewezen door het gemis daarin van ontwijfelbaar Romeinsche oudheden, zooals munten, terwijl overigens uit TACITUS bekend is, dat de Germanen hunne lijken, althans die der aanzienlijken, verbrandden, en dat zij over den asch grafheuvels opwierpen, waarbij nog uitdrukkelijk vermeld wordt, dat zij de eerbewijzing van hooge en met moeite opgerichte grafteekenen afkeurden, als drukkend voor de overledenen ¹, — 't geen voorzeker niet op de stichters der hunebedden past. Neemt men nu in aanmerking, dat de Germanen, die TACITUS beschreef, bepaaldelijk die waren, die in de landen aan den Rijn en in deze streken woonden, dan schijnt daaruit te kunnen worden afgeleid, dat de stichters der hunebedden geen Germanen zijn geweest en dat men die stichters, op grond van het uitsluitend voorkomen van steenen werktuigen in die begraafplaatsen, voor vóór-Germanen te houden heeft.

Men heeft deze voor-Germanen Kelten genaamd. De ruimte, waarover ik beschikken kan, verbiedt mij te treden in eene uiteenzetting van hetgeen men het Keltische vraagstuk kan noemen. Of er ooit in ons land een volk heeft geleefd, verwant met de zoogenaamde Keltische stammen in Bretagne, in Wales, in Ierland en in de Schotsche hooglanden, kan zeer betwijfeld worden. En dat westelijk Europa vóór de komst der Germanen bewoond is geweest door een volk, dat zichzelf met den algemeenen naam van Kelten bestempelde, is zeer zeker niet waar. In 't algemeen bestaat er, mijns inziens, geen grond om tusschen hetgeen men de oorspronkelijke bevolking van Europa heet en de Germanen, nog eene van beiden onderscheidene, doch desniettemin Arische bevolking, aan te nemen. De volken, die het zoogenaamd Keltisch spraken, waren, mede volgens mijn inzien, óf autochthonen, vermengd met de voorhoede der Germaansche landverhuizers, óf die zoogenaamde autochthonen waren geen autochthonen, maar zelve uit Azie afkomstig ².

¹ *Monumentorum arduum et operosum honorem, ut gravem defunctis, asperrantur.* Germ., 27.

² Ik kan hier in geen verdere bijzonderheden treden omtrent de autochthonen van westelijk Europa. Of zij, gelijk FAIDHERBE beweert, van het noorden naar het zuiden, of, gelijk WORSAAE meent, van het zuiden naar het noorden verhuisd zijn, — of zij, gelijk sommigen gegist hebben, van Finschen of zelfs Laplandschen stam zijn geweest, kan hier geen onderwerp van overweging uitmaken. — Ten aanzien der

Ik mag hierbij niet verzwijgen, dat, ofschoon men thans vrij algemeen de stichting der hunebedden aan voor-Germanen toeschrijft, sommigen het voor nog niet zoo volkomen uitgemaakt houden, dat die momumenten niet van Germanen afkomstig zijn. Men kan vragen: hoe weet men, dat de Germanen, bij hunne komst alhier, reeds metalen voorwerpen gebruikten? De sagen, waarin de oude, Noordsche helden voorkomen als gewapend met metaal, beteekenen hier niets, omdat wij die sagen slechts uit latere bewerkingen kennen. Dat in de grafsteden (*tumuli*), die zeker Germaansch zijn, geen steenen, maar bronzen en zelfs ijzeren voorwerpen worden gevonden, bewijst mede niet genoeg. Zij kunnen van lateren tijd dagteekenen, toen aan den eenen kant de metalen voorwerpen bij de Germanen ingevoerd waren, en aan den anderen kant de voorraad van oppervlakkig gelegene groote steenblokken verbruikt was en men dus genoodzaakt was kleinere steenen te gebruiken tot insluiting en bedekking der urnen. Men bedenke daarbij wel, dat ook de hunebedden zonder twijfel allen in grafheuvels, in groote tumuli, bedolven zijn geweest. Het pleit zou ten gunste van deze germaansche theorie, indien ik haar zoo noemen mag, beslist zijn, zoo men kleine ¹ hunebedden vond met metalen voorwerpen, al of niet in gezelschap van steenen werktuigen, — of grafheuvels, gelijk aan die welke zeker germaansch zijn, met steenen voorwerpen en geene andere. Dit is echter tot dusver nog niet geschied.

Om van de oorspronkelijke inrichting der hunebedden een goed denkbeeld te verkrijgen, voeg ik hier nog het volgende bij:

1^o. De tusschenruimten, die de zij-, sluit- en deksteen tusschen elkander overlaten, zijn met kleinere steenklompen aangevuld geweest.

2^o. De hunebedden, althans de groote, hebben naar mijn inzien allen voorportalen met deksteen gehad. Naar mijn gevoelen vormde het voorportaal den toegang tot het binnenste van het hunebed.

Engelsche, zoogenaamd Keltische graven, merk ik op, dat de omstandigheid, dat in vele daarvan, die zeer zeker noch Romeinsch, noch Anglo-Saxisch zijn, toch metalen voorwerpen gevonden worden, volstrekt niet bewijst dat de stichters dier graven met die van onze hunebedden niets zouden gemeen hebben. Men denke er slechts aan, dat hier lang vóór de komst der Romeinen de oorspronkelijke bevolking door de Germanen verdrongen, uitgeroeid of ten onder gebracht was, terwijl daarentegen in Brittannie de oorspronkelijke Britsche bevolking tot in de vijfde eeuw na Christus de heerscheude bleef en voor een deel de Romeinsche beschaving aannam

¹ Kleine, — omdat die hunebedden zouden moeten dagteekenen van den tijd, toen de groote steenblokken begonnen te ontbreken, — het overgangstijdperk tot de tumuli.

3°. De urnen- en beenderenhoopen en de aarden en steenen voorwerpen, die men den afgestorvenen in hunne laatste rustplaats mede gaf, werden in het zand van den bodem des hunebeds, vaak op een daarin gelegden vloer van keijen, begraven, en daarna door een dergelijken vloer overdekt.

4°. Het geheele hunebed lag bedolven in een heuvel van zand, waarbij naar alle aanzien het uiteinde van het voorportaal vrij bleef, welks opening dan door een sluitsteen gesloten werd. Wellicht werden sommige hunebedden, voor zij met zand overdekt werden, bedolven onder eene laag keijen of grind. In dat geval kunnen de steenkringen, die men bij velen aantreft, gediend hebben tot zijdelingsche ondersteuning van den grindheuvel, ten einde het uitwijken naar buiten daarvan te verhinderen. Dit laatste is ongetwijfeld de bestemming geweest van de kringen van groote keijen, waarmede de Engelsche cairns (Fig. 17) omgeven waren. Intusschen is dit laatste alleen eene gissing. Zekerder is het, naar mijn inzien, dat alle hunebedden in zand- of aardheuvels bedolven hebben gelegen.

5°. In de hunebedden werd meermalen achtereenvolgens begraven. Waarschijnlijk werd dan de ingang van het voorportaal, hetzij deze alleen met een steen gesloten of nog bovendien door aarde overdekt was, geopend, en de urn of de beenderen door het voorportaal in de wijdere ruimte van de grafkamer zelve gebracht, om daar onder den keivloer te worden begraven.

IV.

Van waar zijn de bouwstoffen, waaruit de hunebedden zijn samengesteld, afkomstig, en hoe heeft men daarvan die gedenkteekenen gebouwd?

Zij zijn genomen uit den bodem zelve, waarop de hunebedden staan; de steenen, waaruit zij gebouwd zijn, heeft men op en in den grond der landstreek, waar men hunebedden heeft, gevonden. De bodem van Drenthe is diluviaal; dit diluvium is het zoogenaamd Scandinavisch diluvium, waarvan een der eigenaardigheden juist die groote steenblokken zijn, als waaruit de hunebedden zijn opgebouwd. De gesteenten, die men nog in zoo grooten overvloed in het Drenthsche diluvium vindt, zijn van denzelfden aard als de blokken, waaruit de hunebedden bestaan; zelfs vindt men daar nu en dan nog in den

grond groote steenklompen, die met die van vele hunebedden kunnen wedijveren.

De ruimte verbiedt mij om over het Nederlandsch diluvium, dat men in Maas-, Rijn-, Scandinavisch en gemengd diluvium verdeelt, en over de wijze, waarop het hier gekomen is, uit te weiden, en ik verwijs daaromtrent, behalve naar STARING's *Bodem van Nederland*, naar de verhandeling van ALI COHEN, door mij in het begin van dit opstel aangehaald.

Maar hoe heeft men nu die steenhoopen tot stand gekregen?

Bij monumenten, gesticht door een volk op een hooger trap van beschaving, zou zulk een vraag minder te pas komen, of zou in sommige gevallen alleen van technisch belang kunnen zijn. Maar wanneer wij weten dat de stichters der hunebedden hebben behoord tot, zooals WESTENDORP hen noemde, de "wilden" van Europa, die op een zeer lagen trap van beschaving moeten hebben gestaan, dan kan het ons niet verwonderen dat die vraag meermalen gedaan is, vooral met het oog op de groote en zware deksteen van sommige hunebedden, die men zich niet verbeelden kan op eene andere wijze op hunne plaats te kunnen worden gebracht, dan door middel van werktuigen, wier kennis men bij een wild volk niet kan veronderstellen. Voor PICARDT, en die met hem reuzen voor de stichters der hunebedden hielden, had het plaatsen der deksteen op de zijsteen geen bezwaar; de "grouwelijke statuer en groote krachten" der reuzen waren daartoe genoeg. Nog minder bezwaar konden zij daarin zien, die verhaalden, dat de reuzen elkander de deksteen van het groote hunebed te Borger van Buinen naar Borger en van Borger naar Drouwen zouden hebben toegeworpen, welke plaatsen ruim een kwartier uurs van elkander af liggen. Maar hoe gewone menschen slechts met behulp van hunne handen en van uit boomstammen vervaardigde hefboomen die gevaarten op hunne plaats boven op het hunebed hadden kunnen krijgen, dat scheen moeilijk te begrijpen.

Die zwaarigheid is intusschen niet zoo groot als zij schijnt. Reeds WESTENDORP heeft als zijne zienswijze te kennen gegeven, dat de stichters der hunebedden de rotsklompen, waaruit deze bestaan, op een hebben gestapeld door, naar gelang des werks, den grond al glooiende met aarde optehoogen, en de steenen met hefboomen en kracht van menschenarmen langs een hellend vlak naar boven te werken¹. Uit-

¹ l. l. bladz. 104.

voeiger is echter de wijze, waarop men in den ouden tijd de hunebedden heeft gebouwd, behandeld door den in 1863 overleden koning van Denemarken, FREDERIK VII, in eene voorlezing, door hem gehouden in de jaarlijksche vergadering van het Koninklijk genootschap van Noordsche Oudheidkundigen, op den 29^{en} Mei 1857¹. Naar aanleiding van deze voordracht, doch zonder mij in de bijzonderheden strikt aan deze te binden, zal ik de wijze, waarop naar alle waarschijnlijkheid de hunebedden gebouwd zijn, kortelijk beschrijven.

Gewoonlijk stelt men zich voor, dat de steenen, waaruit de hunebedden zijn samengesteld, geheel geene bewerking hebben ondergaan. Ik heb echter reeds bij mijne algemeene beschrijving der hunebedden opgemerkt, dat de benedenvlakte der deksteen en vaak ook de binnenkant der zijsteen zoo gelijkmatig vlak en effen zijn, dat men de gedachte aan bewerking door menschenhanden niet van zich kan afweeren. Ook bij de Noordsche is dit het geval; de binnenwanden en de zoldering zijn steeds zoo vlak, als men, zegt de vorstelijke oudheidkundige, in 't geheel niet of slechts bij zeldzame uitzondering bij de ruwe steenen op de velden of aan de kusten aantreft. Ook de steenen van de grafkamers te Eext en te Emmen zijn zoo vlak, dat hier wel aan bewerking niet te twijfelen valt. Maar hoe hebben stammen, die het gebruik van metalen werktuigen niet kenden, dit kunnen doen? Koning FREDERIK wijst hier terecht er op, dat juist die stammen er zich op moeten toegelegd hebben om meester te worden over den steen, die hun tot zooveel einden moest dienen. En inderdaad hebben zij het daarin verbracht; niet licht toch zal iemand in den tegenwoordigen tijd met geen andere dan de middelen, die aan de wilden van Europa ten dienste stonden, zoodanige pijlspitsen, bijlen en celten vervaardigen, als zij hebben gemaakt. Dezelfde oudheidkundige wijst hier op de door ondervinding verkregene vaardigheid der hedendaagsche steenkloppers en der metselaars in de dorpen van die landen, waar men nog veel veldsteen tot bouwen gebruikt, ten aanzien van het bepalen der richting, waarin zich die steen 't gemakkelijkst splijten laat, — eene vaardigheid, die sommigen onzer wellicht eenige jaren geleden met mij hebben bewonderd bij zekeren Duitschen "*Steinschläger*", die met zijne vuist de hardste keien aan stuk sloeg, en die mij verzekerde dat, hoe groot

¹ Deze voorlezing, uit het Deensch in het Nederlandsch vertaald door Jhr. M. DE HAAN HETTEMA, is te vinden in de *Nieuwe Friesche Volks-Almanak* voor 1864.

zijne kracht ook werkelijk wezen mocht, die hem toch niet baten kon zonder de kennis van de splijtings-richting der steenen. Daarbij komt dan in aanmerking het gemak, waarmede de steen, zoo men hem maar goed weet aan te vatten, gespleten wordt door zeer eenvoudige middelen: vuur en water, waardoor de steen brokkelig wordt, houten wiggen, en hamers of knodsen om mede op de wiggen te slaan.

Het vervoer der steenen naar de plaats, waar het hunebed zou worden opgericht, en waarvan de afstand zelden groot zal zijn geweest, had plaats op rollen van boomstammen. Om den steen werden sterke, van leder gevlochten riemen geslagen, en met deze de steen voortgesleept.

Waren nu de bouwstoffen bijeen gebracht, dan kon men op tweeërlei wijze te werk gaan. Men kon den deksteen of de deksteen met de vlakke zijde naar beneden op den grond of op den vlakken top van een opgeworpen heuvel leggen, dan de randen er van ondergraven en in de zoo gevormde kuilen de zijsteen zetten, waarna men de aarde onder de deksteen weggroef en de wanden van het hunebed verder voltooide door het invoegen van kleinere steenen. Maar men kon ook op eene andere wijze handelen, en deze schijnt mij toe dat wel de gewoonlijkste zal zijn geweest. Men plaatste eerst de zijsteen, 't zij op den vlakken grond, 't zij op eene eenigzins opgehoogde plaats, en wierp dan rondom deze een heuvel op, zorgende dat ook de ruimte, door het hunebed ingesloten, opgevuld werd. Langs de langzaam afhellende zijden van dezen heuvel werkte men nu de op rollen geplaatste deksteen al trekkende en duwende naar boven, waarna zij op de zijsteen werden geplaatst. Dan werd de aarde uit het binnenste van het hunebed weer weggeruimd, en voorts al die werkzaamheden verricht, die den bouw moesten voltooien. Wanneer men bedenkt, dat de hunebedden toch bestemd waren om in een heuvel te worden bedolven, dan is deze wijze van handelen allezins natuurlijk en voor de hand liggend te noemen. Ik zal verder in geene technische bijzonderheden treden en b. v. aanwijzen, welk gebruik bij dit alles van hefboomen moet zijn gemaakt, — dat men de rollen over mede van boomstammen vervaardigde regels heeft kunnen laten loopen, — hoe men de afgeloopen rollen van achteren wegnam en weder voorlegde, enz. Dat alles kan men zich gemakkelijk voorstellen, nu de groote zwaarigheid: hoe men de deksteen op de zijsteen heeft gekregen, — is opgelost.

Ten slotte voeg ik hier nog bij, dat de Heer A. W. FRANKS, lid der Britsche *Society of Antiquaries*, die in 1871 onder de leiding van de Heeren GREGORY en OLDENHUIS GRATAMA eenige Drenthsche hunebedden en het oudheidkundig museum te Assen bezigtigde, op den 8 Februarij 1872 in eene vergadering van genoemd genootschap eene mededeeling gedaan heeft, vooral ten doel hebbende de zorg der Nederlandsche Regeering voor het behoud der hunebedden in het licht te stellen, en op te wekken tot het aanwenden van pogingen om het Britsch gouvernement tot dergelijke maatregelen te bewegen, als in Nederland, naar aanleiding van de door Mr. OLDENHUIS GRATAMA opgewekte belangstelling, en gesteund door de ijverige bemoeijingen van den Commissaris des Konings Mr. GREGORY, genomen zijn.

Aan den eerstgenoemde ben ik verschuldigd een afdruk van een gedicht van de te Dokkum geborene, doch naar 't schijnt te Groningen gewoond hebbende TITIA BRONGERSMA, reeds door mij bij de beschrijving van het groote hunebed te Borger vermeld. Het heet: "Lof op 't hunebed of de ongemeene opgestapelde steenhoop tot Borger in Drenthe", en verscheen in een door TITIA in 1686 te Groningen bij C. PIEMAN uitgegeven dichtbundel, getiteld: "De Bronzwaan of Mengeldichten van TITIA BRONGERSMA."

Voorts voeg ik hierbij, als eene schatbare bijdrage tot de kennis der Drenthsche hunebedden, eene lijst daarvan, voorkomende in een opstel in de Provinciale en Asser courant van 10 Maart 1873, getiteld: "De hunebedden in Drenthe", van welk opstel een ander gedeelte reeds door mij aangehaald is bij hetgeen ik omtrent de latere lotgevallen der hunebedden mededeelde. Op dit opstel werd mijne aandacht gevestigd door de Heeren GREGORY en OLDENHUIS GRATAMA, en ik maak van deze gelegenheid gebruik om dankbare melding te maken van de inlichtingen, mij door die beide heeren met de meeste welwillendheid verschaft.

Lijst der Drenthsche Hunebedden.

De hunebedden in de provincie Drenthe worden aangetroffen in de gemeenten Havelte, Diever, Norg, Roden, Zuidlaren, Anlo, Vries, Assen, Rolde, Borger, Odoorn, Emmen en Sleen.

In de gemeenten:

Havelte, twee hunebedden, niet ver van elkander verwijderd. Zij liggen tegen den Havelterberg en behooren aan het Rijk.

Diever, één hunebed, niet ver van het kerkdorp Diever verwijderd. Het ligt bij een buurtweg naar de Smilde, en behoort aan het Rijk.

Norg, één hunebed. Het ligt in het gehucht Westervelde op de esch, niet ver van den weg van Westervelde naar het kerkdorp Norg, en behoort aan de Provincie Drenthe.

Roden, één hunebed. Het ligt in het gehucht Steenberg, vlak bij de kom van dat gehucht aan den weg van Steenberg naar het kerkdorp Roden, en behoort aan het Rijk.

Zuidlaren, twee hunebedden, dicht bij elkander. Zij liggen in het kerkdorp Midlaren op de esch, en behooren aan het Rijk.

Anlo, zeven hunebedden en één grafkelder. Een hunebed ligt aan den kunstweg van Zuidlaren naar Gieten, vlak bij de kom van het gehucht Annen. Het tweede ligt aan den zandweg van Zuidlaren naar het kerkdorp Anlo, in een dennenbosch, ongeveer halfweg tusschen Zuidlaren en Anlo. Het derde ligt in het gehucht Schipbork op het heideveld, tusschen het zoeven genoemde hunebed en de kom van het gehucht Schipbork. Het vierde ligt tusschen het kerkdorp Eext en het kerkdorp Anlo, op het heideveld ten zuiden van laatstgenoemd dorp. Het vijfde ligt in het gehucht Gasteren, niet ver van de kom van dat gehucht, naar den kant van Schipbork. Het zesde ligt op de esch van het kerkdorp Eext. Het zevende ligt op het heideveld dicht bij den kunstweg van Rolde naar Gieten en den zandweg, welke van voornoemden kunstweg naar het kerkdorp Eext leidt. De grafkelder ligt op het heideveld tusschen laatstgenoemd hunebed en het hunebed op de esch van Eext, niet ver verwijderd van de kom van dat kerkdorp. Alle zeven hunebedden, benevens de grafkelder, behooren aan de provincie Drenthe.

Vries, twee hunebedden. Het eene ligt in het gehucht Zeijen, aan den weg van Zeijen naar Roden, en behoort aan de provincie Drenthe; het andere ligt in het gehucht Tynaarlo, vlak bij het station van den spoorweg, en behoort aan de markgenooten van Tynaarlo.

Assen, één hunebed. Het ligt in het gehucht Loon, aan den weg van Loon naar Taarlo, aan het einde van de esch van Loon. Het behoort aan de provincie Drenthe.

Rolde, drie hunebedden. Eén in het gehucht Ballo aan het einde van de esch van Ballo. Dit hunebed behoort aan de provincie Drenthe. De twee andere liggen dicht bij elkander bij het kerkdorp Rolde in de esch van Rolde. Beide behooren aan het Rijk.

Borger, elf hunebedden. Acht liggen in de gehuchten Drouwen en Bronger. Twee daarvan liggen dicht bij elkander ten westen van het gehucht Drouwen op het heideveld, hetwelk grenst aan den weg van Drouwen naar Rolde, niet ver van den kunstweg van Gasselte naar Drouwen. Het derde ligt op het heideveld ten westen van den kunstweg van Drouwen naar Borger, op een afstand van een kwartier uur daarvan, tegenover het dennenbosch van Drouwen. De vijf anderen liggen dicht bij elkander ten westen van het gehucht Bronger en ten zuid-zuidoosten van het gehucht Drouwen, twee op een akker bouwland en drie op het ten oosten daarvan gelegen heideveld. Het negende ligt in de nabijheid van het kerkdorp Borger, niet ver van den weg van Borger naar Bronger, in de nabijheid van het armwerkhuis, te midden van houtgewas. Het tiende en elfde liggen niet ver van elkander verwijderd in het gehucht Buinen, op het heideveld ten zuiden van den weg van Borger naar Buinen. Deze elf hunebedden behooren aan het Rijk.

Odoorn, acht hunebedden. Eén daarvan ligt in het Exloërveld, niet ver van den weg van Borger naar het gehucht Exlo. Het tweede ligt in het Exloër-zuidveld, niet ver van den weg van Exlo naar Valthe. Het derde en vierde liggen dicht bij elkander in het gehucht Valthe aan de esch, voetpad van Valthe naar Roswinkel. Het vijfde ligt aan den zuidwestkant van Valthe, aan den weg van Valthe naar Sleen. Het zesde en zevende liggen in het Valtherveld, zuidzijde van den weg van Valthe naar het kerkdorp Odoorn, nabij den dennenkamp. Alle deze zeven behooren aan de provincie Drenthe. Het achtste ligt in het Odoornerveld, niet ver van het kerkdorp Odoorn en den kunstweg van Borger naar Odoorn. Dit hunebed behoort aan het Rijk.

Emmen, negen hunebedden en twee grafkelders. Drie hunebedden liggen dicht bij elkander in het Emmerveld, aan den ouden weg van Emmen naar Valthe. Het vierde ligt op de esch ten noorden van het gehucht Westenesch. Het vijfde en zesde liggen dicht bij elkander in het Barger-oosterveld, noordoostelijk van Angelslo. Alle deze zes hunebedden behooren aan het Rijk. Het zevende hunebed ligt nabij het kerkdorp Emmen, aan den straatweg naar Odoorn. Het achtste ligt in de Emmerdennen. Beide deze hunebedden behooren aan de provincie Drenthe. Het negende hunebed ligt te Westenesch, en behoort aan JACOB NIJENHUIZING c. s. te Westenesch. De twee grafkelders liggen op

de Schimmeresch, ten noorden van en nabij het kerkdorp Emmen. Zij behooren beiden aan het Rijk.

Sleen, drie hunebedden. Twee daarvan liggen dicht bij elkander in de Noord-Sleeneresch aan den westkant van en dicht bij het dorp Noord-Sleen. Het derde ligt in het Noord-Sleenveld, tusschen Noord-Sleen en Schoonoord, en is bekend onder den naam van de Papelooze Kerk. Alle drie behooren aan het Rijk.

Er zijn dus in de provincie Drenthe aanwezig vier-en-vijftig hunebedden, waaronder drie grafkelders.

Van deze behooren een-en-dertig, waaronder twee grafkelders, aan het Rijk, een-en-twintig, waaronder één grafkelder, aan de provincie Drenthe, en twee aan particulieren.

Bovendien behoort nog aan de provincie Drenthe het hunenkerkhof in het Klenckerveld, gemeente Oosterhesselen, aan den weg van Wachstum naar de Klencke, en aan het Rijk de groote veldsteen, geschat op eene zwaarte van vijftig-duizend kilo's, in de gemeente Emmen, aan den kunstweg van Noordbarge naar Erm, dicht bij Noordbarge.

Voor zoóver bekend is, worden er in ons land geene andere hunebedden meer aangetroffen dan nog slechts één in de provincie Groningen, op de grenzen van Drenthe, in het kerkdorp Noordlaren, aan het Rijk toebehoorende, zoodat er dus in ons Rijk vijf-en-vijftig hunebedden, waaronder drie grafkelders, aanwezig zijn.

TOGTEN DER ALEN;

DOOR

H. C. VAN HALL.

Men weet, dat de aal of paling bij afwisseling in zout en zoet water leeft, en dat daaruit verklaarbaar is de geweldige hoeveelheid dezer visschen, die van tijd tot tijd aan de zeesluizen in het Noorden van ons land gevangen wordt. Even als de zalm, begeeft hij zich 's winters naar zeeën, in het voorjaar weder naar de rivieren, maar deze togten worden niet door alle alen gedaan; want het schijnt ontwijfelbaar, dat velen het geheele jaar door in zoet water blijven. Noord-sche, Fransche en Engelsche waarnemers hebben echter de jonge alen in het voorjaar in groote scharen in de monden der rivieren zien opklimmen, ook bij dag, wanneer de volwassene alen, gelijk bekend is, zich schuil houden.

Een merkwaardig voorbeeld van zoodanigen togt trok onlangs mijne aandacht, en ik rekende het niet onbelangrijk, dit aan de lezers van het Album mede te deelen. In het *Journal de la ferme* namelijk van JOIGNEAUX 1866, p. 343—344, deelt TESSIER het volgende mede:

Op 24, 25 en 26 April 1866 zag hij eene zeer groote schaar nog zeer jonge alen langs de stad Elboeuf trekken. De dikte van dit waterleger bedroeg ongeveer 20 centimeters, de breedte 4—5 meters, een aantal kilometers zich uitstreckende langs den linkeroever der Seine. Het is niet na te gaan, hoeveel milliarden dezer vischjes den togt mede maakten; maar het zij genoeg te zeggen, dat, als men met de beide bijeengevoegde handen eene holte maakte, en deze in het water stak, men een honderdtal aaltjes ophaalde, lang 5—8 centimeters en 1—2 millimeters dik.

Daar, waar een klein water, *l'Oison* genaamd, zich in de rivier uitstort, scheidde zich een arm van het groote leger af en klom dit riviertje op. Dit water is eigenlijk niet veel meer dan een beek, die zeer onregelmatig is, dan eens zeer breed, dan weder tusschen zijne vernauwde oevers besloten, met snelheid stroomende over eene bed-

ding van kittelsteenen, soms maar weinige centimeters diep. Waar zulk eene verhindering voorkwam, drong de menigte zich over elkander heen om den stroom opwaarts te komen, of kroop over de oevers om hare roeping te volgen. Waar het beletsel bijna onoverkomelijk was, werden de diertjes als door een soort van woede aangegrepen, rolden op elkander en vlochten zich in een digt weefsel in ronde ballen ineen. TESSIER zag zulke ophoopingën, groot als een vuist, en waarvan men het begin of het einde niet kon onderscheiden. Hij volgde die zijdelingsche kolonne het riviertje opwaarts tot aan een stuw (barrage), 50 centimeters hoog, op een afstand van 3 kilometers van de uitmonding in de Seine. Men zou denken, dat de togt hierdoor afgebroken werd; maar dit was geenzins het geval. Hij zelf, en eenige personen met hem, zagen de aaltjes overal tegen de loodregte en gave wanden van de stuw opklimmen, en als zij door het over de stuw heen stroomend water teruggedreven werden, begonnen zij den togt weder met moed op nieuw. De eigenaar van de stuw heeft de aaltjes daar bij duizenden verzameld, om er zijne vijvers mede te bevolken; maar de levende massa was onuitputbaar. Een kilometer meer naar boven staat een door het water bewogen graanmolen, waarvan het bovenpand (het kanaal van instrooming) $1\frac{1}{2}$ meter hooger is dan de vloer, waarop het water uitstroomt. De aaltjes klommen overal tegen de wanden op en bereikten werkelijk het bovenste deel van het water. Verder heeft de schrijver dezen merkwaardigen togt niet vervolgd; maar het schijnt zeker, dat de alen zich vandaar hooger op verspreid hebben, en alle de bovengelegen wateren hebben helpen bevolken,

Al opklimmende verloor dit zonderling leger een gedeelte zijner volgelingen, meest door zich in de zijtakken der rivier te verspreiden, maar ook gedeeltelijk doordat er eenigen onderweg verloren gingen. De breedte van de opklimmende massa, welke bij Elboeuf 4—5 meters bedroeg, was acht- of tienmaal breeder in den mond der Seine, digt aan zee. Bij elke rivier of beek, die in de hoofdrivier uitliep, scheidten zich als het ware smallere linten van het hoofdleger af. In de rivier Bapaume, een weinig beneden Rouaan, was de toevloed der naar boven zwemmenden zoo groot, en de jonge alen hechtten zich zoo vast aan alle de palen der schotdeuren bij de fabrieken, dat men die deuren niet goed sluiten kon, als men niet vooraf de vischjes van de deurpalen had afgekrabd.

EEN ZONDERLING VOORTBRENGSEL UIT HET PLANTENRIJK.

DOOR

A. W. BISSCHOP GREVELINK.

Wat is het, is het hout of is het hars? Wellicht beide, doch te oordeelen uit de namen en zelfs beschrijvingen, is het een boom welke onderhevig is aan een kwaal die hem doet sterven, terwijl het aangestoken deel, zelfs na de vermolming van den moederstam, blijft bestaan en een waarde verkregen heeft die het reeds in overoude tijden beroemd maakte. Dit hout, of wat het dan zij, had voorheen onder ons den naam van voortreffelijke geneeskrachtige eigenschappen te bezitten, en Bijbelvertalers hebben, waarschijnlijk wegens zijn heerlijken geur, den naam er van aan BILEAM (Num. XXIV : 6) en SALOMO (Hoogl. IV : 14) in den mond gelegd, als type van een der edelste gewassen. Ik bedoel hier het *Aloëhout*, *Paradijshout*, *Angelhout*, *Agallochum*, *Calambac*, in de Engelsche Bijbelvertaling *Lignum Aloes*, gewoonlijk *Eagle wood*, en, in het maleidsch, *Kajoe Garoe*. VALENTIÏJN noemt het “*een panacea dat met geen goud duur genoeg te betalen is*”, doch van den boom die het voortbrengt verklaart hij niets meer te weten dan wat de Chinezen hem vertelden, namelijk: “dat het aan een zekere bekende boomsoort valt, echter niet altijd, en ook niet over het geheele gewas, maar slechts aan een of ander deel, en dat niemand ooit kon zeggen waar het aan den levenden boom te vinden is.” Dit beweeren der Chinezen schijnt noch bij RUMPH, noch bij VALENTIÏJN ingang te hebben gevonden, en dezen stelden voor vast, dat er een gemeen en een fijn Agallochum bestond, hetwelk van twee verschillende

boomen werd verkregen. Intusschen komt daarmede overeen het bericht van LA LOUBÈRE, te vinden bij M'ULLOCH (*Commercial Dictionary*), dat het echte Aloëhout alleen gevonden wordt "dans certains endroits corrompus dans des arbres d'une certaine espèce. Tout arbre de cette espèce n'en a pas, et ceux qui en ont, ne les ont pas tous au même endroit." Hetzelfde verzekerde mij een inlander van Banjermassing, vele jaren een mijner bedienden, en die, als jager in dienst van Dr. SCHWANER, dezen gevolgd was op zijne reizen door Borneo. "Het is niet mogelijk", zeide hij, "de fijne houtsoort in de levende Kajoe Garoe te vinden; kap één boom, of kap er tien van aan kleine stukjes, u zult waarschijnlijk niets er van vinden. Daarom doorzoekt men de wouden, begeleid van een Dajakker als gids, om de omvergevallen, geheel vergane gave boomen op te sporen. Deze herkent men aan den geur, en men grabbelt in den als tot asch vermolmden stam, gelijk men naar duiten zoekt in het zand ¹, om ook zelfs het geringste stukje van dit kostbare reukhout meester te worden, hetwelk, indien het in den boom aanwezig is geweest, nimmer vergaat, want ongedierte noch de tijd kunnen het schaden. Ik ben meermalen op zulke tochten, door Arabieren ondernomen, mede geweest, die drie maanden en langer duurden; soms vonden wij één kattie, soms vonden wij niets. Vonden wij vijf katties, dan was het zeer goede winst (soeda sampé ontong)."

Prof. MIQUEL noemt als den moederstam van het in Indie beroemde echte Aloëhout de *Aloexylon Agallochum* Lour, van de orde der *Papilionaceae*, en stelt als de groeiplaats Cochinchina; wellicht in de bergstreken van Borneo enz. Hij voegt er bij: "uit den stam wordt eene kostbare hars verkregen." *Kalambak* of *Kajoe Garoe* mal. (*Flora Indica Batava*).

Hiermede dacht ik de beschrijving van den echten boom te hebben gevonden; doch het schijnt volgens denzelfden beroemden geleerde in zijn zooveen genoemd voortreffelijk werk, dat de eer, aan den eerstgenoemden boom toegekend, gedeeld wordt door de *Aquilaria Agallocha* Roxb. van de orde *Thymelaeaceae*, waarvan (1^e deel 1^e afd. pag. 882) gezegd wordt: *Voor-Indie*, in de bergstreken, *levert het ware Lignum Agallochum* of Aloës, *Agaroe* Sanskr., *Gahroe* of *Garoe* mal. of *Kalambak* mal.

Prof. LINDLEY (*The vegetable Kingdom*) zegt van de *Escaecaria Agallochum* (orde *Euphorbiaceae*), dat het Aloëhout, een ontvlambaar, wel-

¹ Zijn eigen woorden.

riekend, harsachtig bestanddeel, verondersteld werd tot dezen boom te behooren, doch dat het werkelijk door een geheel ander gewas wordt voortgebracht, en verwijst ons naar de familie der *Aquilariaceae*. Wat vinden wij daar?

Aquilaria Agallochum, Aloëhout, Agilahout of Eaglewood, bevattende een welriekend harsachtig bestanddeel van een donkere kleur, is het inwendige van den stam van de *Aquilaria ovata* en *A. Agallochum*. Sommige Aziatische volken achten het een hartsterkend middel (a cordial) te zijn, en in Europa heeft men het voorgeschreven in podagra en rheumatiek. Voor een belangrijk verslag van deze stof worden wij verwezen naar ROIJLE, wiens werk niet in mijn bezit is.

Al het voorgaande overwegende, voelt men zich geneigd te vragen: wie heeft den hier bedoelden boom gezien? BILEAM, in geestvervoering sprekende, zag waarschijnlijk slechts met zijn zielenoog "de Aloëhoutboomen welke de Heer had geplant", doch lichamelijk had hij ze evenmin aanschouwd als SALOMO, want de boom groeide niet in Egypte, waar eerstgenoemde hem mocht hebben gezien, noch ook in Palestina, maar alleen in het verre Oosten. RUMPHIUS schijnt de *Aloexylon Agallochum*, die voor hem de echte Calambac leverde, zoowel als de *Aquilaria Secundaria* (van hem de gemeene?) niet te hebben gekend, daar hij deze even als de eerste "*Agallochum*" heeft genoemd. De eerste is beschreven door LOUREIRO, de *Aquilaria Agallocha* door ROXBURGH. LINDLEY geeft eene afbeelding van de vruchtmakende deelen der *Aquilaria Agallochum*, doch of het eene teekening naar de natuur is, blijft onzeker. LOUREIRO kent aan de Calambac het vermogen toe van te zijn "*stimulant, corroborant, cephalic en cardiac*"; en zegt verder dat de rook gebezigd wordt tegen duizeling en verlamming.

Moge dit weinige anderen opwekken tot het leveren eener meer volledige beschrijving van dit zonderling, doch voorzeker hoogst belangrijk natuurvoortbrengsel.

DE HULST;

DOOR

H. C. VAN HALL.

Deze welbekende heester onzer tuinen valt zeer in het oog door zijne gedoornde, altoos groene bladen en de talrijke verscheidenheden, welke daarvan voorkomen. Men heeft er met gaafrandige bladen, evenals de laurier, maar in een doorn aan den top uitloopende¹; men heeft er met ook boven op het blad gedoornde bladen; men heeft ze goudbont, zilverbont enz. enz. De kleine witte bloemen vallen niet zeer in het oog. Zooveel te meer de fraaie roode bessen, die veel hebben van die der *Aucubas* of het *kievitsblad*, welke eerst in den laatsten tijd bij ons bekend geworden zijn. De zaden zijn wel eens in plaats van koffij gebruikt, en geroost, hebben zij werkelijk daarmede veel overeenkomst²; doch de groene vruchten zijn eenigzins purgeerend. Sommigen houden ook de rijpe bessen voor schadelijk. Die bessen komen echter niet zoo algemeen voor, dat men veel in verzoeking komt, ze te gebruiken.

Men vindt den hulst op de zandgronden in het oosten van ons land, vooral in Drenthe en Gelderland, vrij veel; maar altoos slechts als heester. In Frankrijk echter ziet men, volgens het aangehaald *Journal*, in de groote bosschen in het midden en het Noordwesten van dat land, zooals in Normandije, hooge boomen van dit gewas, dat daar werkelijk als timmerhout (*bois de charpente*) gebruikt wordt. Het hout is zeer vast en taai, wit in het spint en bruin in het hart, en wordt zelfs door het bukshout (het zoogenaamd palmhout) in vastheid niet overtroffen. Men vergelijkt het met het pokhout van tropisch Amerika.

¹ Deze komt ook wel in het wild voor. Men vindt soms op een en denzelfden stam gewone en gaafrandige bladen.

² *Journal de la ferme* 1866, 2, p. 740.

Het wordt zeer gezocht door draaiers en voor het inleggen van hout (marqueterie), daar het ook zeer goed kleuren aanneemt. De arbeiders daar te lande verkiezen den hulst voor de stelen hunner dorschvlegels, daar het eenigzins meegeeft en toch stevig is. Den vlegel zelven of den klop maken zij daar van den meidoorn, den mispel en vooral van den sorbenboom, als men dien krijgen kan ¹.

Behalve tot sieraad in onze tuinen, wordt de hulst ook wel gebezigd tot het maken van heggen — men ziet dit onder anderen te Staphorst in Overijssel. Uit de binnenste lagen van de schors kan een goede vogellijm gekookt worden. Ik weet echter niet of dit ook bij ons wel geschiedt. Het afkooksel der bladen wordt in Belgie als zweetdrijvend middel, en het poeder der bladen tegen de koorts aangewend. In Westerwolde (Groningen) zijn de *hulstkrabben* of *hulstthee* als een volksmiddel tegen waterzucht bekend.

NOG IETS OVER TWEË VERDIENSTELIJKE NEDERLANDERS.

DOOR

A. C. DE GRAAF.

De volgende kleine bijdrage moge strekken tot aanvulling van hetgeen reeds in dit Album door de Heeren HARTING en BIERENS DE HAAN over DE DECKER en VLACK is medegedeeld. Dat de wiskundigen, tusschen 1600 en 1700, op eene eigenaardige wijze te werk gingen om hunne geleerdheid aan den dag te leggen, is genoeg bekend. Hiervan

¹De meidoorn of haagdoorn is bij ons genoeg, ook in het wild, te vinden; de wilde mispel zeldzamer, maar komt toch bij Berg-en-Dal bij Nijmegen, op verscheidene plaatsen in het wild voor, onder anderen door duidelijke doornen van den Mispelaar onzer tuinen te onderscheiden. De sorbenboom (*Sorbus domestica*) komt bij ons niet in het wild voor en is zelfs gekweekt hoogst zeldzaam. Waar men in Drenthe niet met vlegels, maar met kronnne stokken dorscht, bezigt men daartoe dikwijls het hout van den hazelaar.

zijn genoeg voorbeelden aan te halen. Zoo had b. v. WILLEM GOUDAEN een vraagstuk aan de deur der groote kerk te Haarlem aangeslagen, dat door LUDOLF VAN COLEN opgelost werd.

Hetzelfde had ook plaats met EZECHIEL DE DECKER en J. J. STAMPPIOEN d' Jonghe, Professie jeghenwoordigh doende in de Mathematische (ende dies aenpalende) kunsten tot Rotterdam.

De volgende vraagstukken zijn door EZECHIEL DE DECKER openbaar aangeslagen en door STAMPPIOEN opgelost en van de noodige aanmerkingen voorzien.

Eenen Koopman heeft op Interest ghegeven twee ongelijke sommen gelts, beyde tegen 10 ten 100 in 't Jaer: maer na eenen sekeren tijdt, bevindt hij met beyde dese Capitalen ghewonnen te hebben 1000 gulden, na simplen Interest; Ende bij aldien de voorsz. Capitale sommen noch 9 maenden langher ghestaen hadden, soo soude hij met de eene somme alleen, de 1000 gulden ghewonnen hebben; ofte soo die noch 16 maenden, na de 9 maenden ghestaen hadde, soo soudt hij met de andere somme alleen de 1000 gulden ghewonnen hebben. Vraghe hoe veel dese beyde Capitale sommen elck bijsonder waren, ende hoe veel maanden die op Interest gestaen hebben, als hij met beyde de Capitalen t'samen, de 1000 gulden ghewonnen hadde.

Eenen Koopman koopt voor 76 Ducaten ende 4 schellingen, Peper ende Naghelen, te weten sooveel @ Peper als 10 Ducaten ende 10 Schellingen, schellingen doen. Hij betaelt voor 't @ sooveel stuyvers als 2 Ducaten schellingen doen, koopt soo veel @ Naghelen minder als Peper, als hij minder schellingen voor de Naghelen als voor de Peper betaelt ende moet voor een @ Naghelen betalen soo veel stuyvers, als 2 Ducaten schellingen doen ende 8 stuyvers: Vrage hoeveel schellingen een Ducaat gerekent is.

Dese schijnt voor 't ghemeen wat subtylder dan de voorgaende. Maer en zijn (dat, segh ick, te beklaghen is) gheen pijlen uyt desen EZECHIELS koker (al-hoe-wel hem selfs DÆDALUS te wesen beroemende, ende metter daet maer eenen naem uytten ICARUS is) heeft nochtans dese (als oock meer andere) ontleent ende ghedicht naer de 88 Quaestie van Mr. LUDOLF VAN COLLEN in 't Boeck der Cirkels, alleenlijck LUDOLFS ghetallen veranderende, 't gheen een Jongen onervaren in de *Wis-konst* wel kan doen.

Een Man is schuldigh aen A, B, C ende D t' samen 2000 gulden, te betalen met 100 gulden 's Jaers, de eerste Paey te verschijnen over een Jaer: welke Payen sij te deelen hebben onghelijck: nu het ghebeurt dat den Debiteur met hen luyden overkomt, dat hij alle de Payen sal inhouden teneynde van de 20 Jaren als de leste verschijnt, mits ghevende Jaerlijcx wins ghewin, A tegen 8, B teghen 7, C teghen 6 ende D teghen 5 ten 100 in 't Jaer: Ende het werk bevonden, als de 20 Jaren zijn om-ghekomen, ende de leste Paey van 100 gulden onder henluyden ghedeelt is, (soo veel elck daarvan hebben moet) ende voort ontfanght een yder syn onderdeelen met den wins ghewin, dat dan alle haren ontfanck malkanderen ghelijck is. Vrage in wat manieren sy yder Paey deelen mosten, ende hoeveel yder ten eynde van 20 Jaren ontfanghen heeft?

Alhier komt E. DE DECKER weder om op-ghepronckt met geleende vederen enz. Daerom: op dit voorstel besierende, de 168 Interest quaestie van Mr. LUDOLFF voornoemt, sult bevinden dezelfde met dit van woort tot woort, als oock van ghetal tot ghetal te accorderen.

Soeckt twee getallen soodanigh als men tot yder van deselve, mitsgaders tot haer somme, ende oock tot haer differentie een addeert, datter altijd kome een Rationaal quadraat-ghetal.

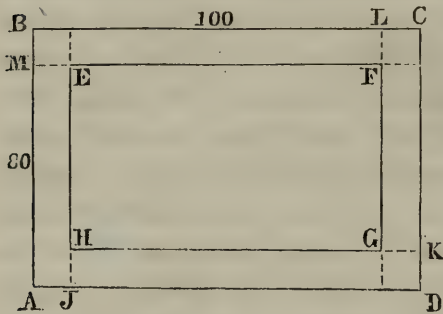
Dese is gebootst naer de 14 Quaestie der vierde Boecx *Diophanti Alexandrini* die ghij hebt in 't Frans bij s. STEVIN ofte A. GIRARD, ende in 't Griecx bij DIOPHANTUS zelfs.

$$\begin{array}{l} \text{Multipliceert } \sqrt{6} + \sqrt{20} \div \sqrt{5} + \sqrt{20} \\ \text{met } \sqrt{2} + \sqrt{2\frac{1}{2}} + \sqrt{1\frac{1}{4}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Divideert } \sqrt{2} \div \sqrt{2\frac{1}{2}} + \sqrt{1\frac{1}{4}} \\ \text{door } \sqrt{2} + \sqrt{2\frac{1}{2}} + \sqrt{1\frac{1}{4}} \end{array}$$

Een Heer heeft een vierkant stuk Lants recht-hoeckigh, ghelijck formigh deze nevenstaende figure ABCD: de lenghte AD ofte BC doet 100 roeden, de breedte AB ofte DC 80 roeden, nu begeert den voornoemden Heer van 't zelfde Lant of rontom een gracht te gra-

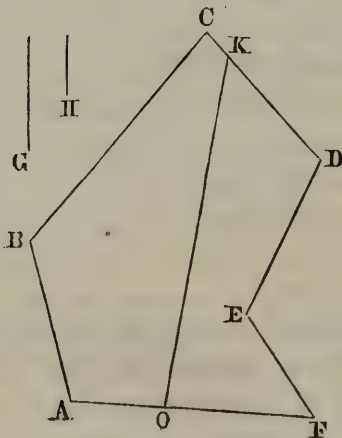
ven een roede diep, overal even wijd, te weten dat HJ, GK, FL ende ME, even wijd zijn, doch alsoo dat hij met de Aerde komende



uyt de gracht, het blijvende lant een voet moch verhooghen. Vraghe na de wijte van de gracht?

Dit vraegh-stuck is niet wel naer behooren voor-ghestelt; om oorsake dat de Natuer ende het dagelijcx ghebruijck niet en lijdt dat de grachten soo onder als boven even wijd ghegraven werden, enz.

Twee ghebroeders hebben t'samen een vier-hoeckt stuck Lants ABCD, van ongelijke zijden, waervan AB lanck is $\surd 640$. BC 29. CD 13. DA 20 roeden, dat willen sij ghedeelt hebben door eenen wegh in twee ghelijcke deelen, in sulken manieren, dat den wegh van een huys alhier beduydende het punt E, staende op ander Landt, sal recht loopen, ende den vier-hoeck ABCD deelen, in twee gelijcke deelen, de vrage is soo dit Huys E van den hoeck A af-staet $\surd 697$, van D $\surd 457$ ende van C $\surd 992\frac{4}{5}$ roeden, hoeveel dat BF ende AG moeten zijn, ofte hoeveel FC ende GD.

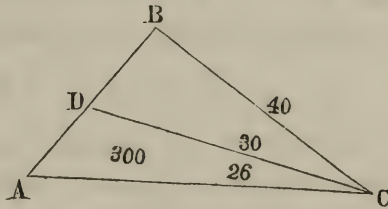


Dezen nevenstaenden seshoeck ABCDEF, begeert men Geometrice gedeelt te hebben, in twee gelijcke deelen, alsoo dat de deelen Proportie hebben, als de linie G tegen H. ende dat de scheyt-linie kome van buyte de figure uytet punt O. Vrage na 't punt K in de zijde CD?

Dit Geometris Vraegh-stuck (al-hoe-wel slecht ende geringh sijnde) is van Mr. EZECHIEL niet wel voor-ghestelt ofte voor-gedraghen. De oorsaeck daervan is dese; In 't zelfde wert geseijt dat

men den zeshoek in *tween ghelijcke* moet *deelen*, alsoo dat de *deelen proportie hebben*, als de Lini G tot H, ;welk niet moghelijk is alle beyde te gheschieden, tenzij dat dezelfde lynien G ende H, malkanderen gelijk zijn.

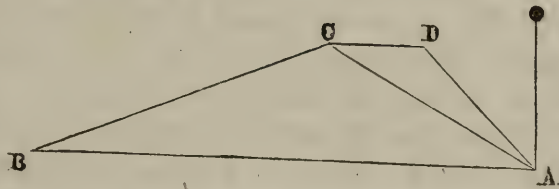
In de neven-staenden triangel ABC doet BC 40 roeden; het af-ghesneden stuck ADC hout in 300 vierkante roeden, ende den hoek ACD spant 26 graden, den hoeck DCB 30 graden: Vraghe na AC en AB.



Deze is slecht ende van eender nature als de twee voorgaende.

Zijnde in het voorjaer op een morgenstont als de Sonne klaer was schijnende, een spietse in de loot-rijе ophgerect, op een effen ende waterpas veldt, op welke spietse boven een

knoop was, staende verheven boven den aerden 15 voeten, makende als doen een schaduw lanck zijnde 56 voeten,



als hier in de nevenstaende figure, de lengte AB. Een wijl tijts daerna, de schaduw in-ghekort zijnde tot in C, soo was AC lanck 21 voet 5 duym, en de distantie tusschen B ende C. was 37 voet 2 duym: Ten derden mael de schaduw ghemeten zijnde in D soo was AD lanck 13 $\frac{1}{2}$ voet, ende CD was 10 voeten, den voet gherekent op 12 duym. Vraghe naar de Elevatie des Pools van de selve plaetse, ende op wat dagh van den Jare, ende op wat ure ende minute de schaduw yder mael ghemerckt is gheweest?

Deze heeft DE DECKER gecopieert (als eenen die zelfs, ofte uyt syn eygen inventie niet kan voor-stellen, ick late staen yet te solveren) naer het Vraegh-stuk dat in den Jare 1589 A. METIUS: vader was voor-ghestelt, waerop D. MULERUS de solutie gemaect heeft, als blijkt in 't Boeck *Adriani Mety* van 't Resolveren der *Sphaerischen Triangulus*, aen 't 103 bladz., alwaer de maniere om de soodanighe te ontbinden beschreven wert.

J. J. STAMPIOEN d' Jonghe zegt verder.

De Solutie op deze, als oock op meer andere van zijne (dat wij aanghewesen hebben) elders na-ghecopieerde Quaestien, achten wij niet noodigh (op d' aenghewesen plaetze ghesolveert zynde) alhier te verhalen: Ons by dezen verghenoegende met haerder uit-komst. Maer des halven yet breeders daervan begerende, men kan d' verhaelde Autheuren vlijtigh naer-soecken.

Tot besluit.

Sal ick E: DE DECKER, een van sijne na-ghebootste (te weten: de naest-volghende) Quaestie wederom voor-stellen, ende 't begeerde voldoende (al-hoe-wel het een gheringhe saeck is) sal hem daer voor drie Kruys-guldens vereeren. Sulcx doende mach de Eselsooren onder den Leeuwen huyl wat bedecken, ende de Pauwe vederen op het Exterlijf een weynigh behouden.

De Quaestie is deze:

Een koopman koopt voor 76 Ducaten ende 4 Schellinghen Peper ende Naghelen, te weten sooveel Ⓒ Peper als 10 Ducaten ende 10 Schellinghen, schellinghen doen: Hij betaalt voor 't Ⓒ sooveel stuyvers als 2 Ducaten schellinghen doen, koopt sooveel Ⓒ Naghelen minder als Peper, als hij minder schellinghen voor de Naghelen als voor de Peper betaelt, ende moet voor een Ⓒ Naghelen betalen sooveel stuyvers, als 2 Ducaten schellinghen doen ende 10 stuyvers.

Vrage tot hoeveel schellinghen is een Ducaat gherekent: *Moet Wis-konstigh ghevonden worden.*

Ik laat echter in 't midden of men hieruit tot de bekwaamheden van EZECHIEL DE DECKER kan besluiten. Ziehier alles wat ik aangaande E. DE DECKER heb kunnen vinden.

En het eenige wat ik nog weet mede te deelen aangaande de tafels van ADRIAAN VLACK is: dat zij in *China* herdrukt werden onder den titel van:

Magnus Canon Logarithmorum, tum pro Sinibus ac Tangentibus ad singula decem secunda, tum pro numeris absolutis ab unitate ad 100,000. Typis Sinensibus in aula Pekeniensis jussu Imperatoris excusus. 1721.

I.

OVER DE EENDEN,

DOOR

Dr. G. A. VENEMA.

In de provincie Groningen vindt men in het najaar, in den winter en in het voorjaar, in de meren, poelen, plassen, baggerputten, op de lage hooilanden als zij met water bedekt zijn, en langs de kusten tot aan zee, in de goten, slenken en gaten van het Wad en van den Dollard, eenden van verschillende soort, waarvan de volgende tabel een overzicht geeft.

Namen der eendvogels in de provincie Groningen.	Namen der eendvogels in Holland.	Systematische namen.	Aanmerkingen.
Wilde eenden.	Wilde eenden.	Anas boschas.	Prof. SCHLEGEL zegt in zijn werk: <i>De vogels van Nederland</i> , op bl. 211 en 212, dat in Groningen de <i>A. crecca</i> , <i>Krik</i> wordt genoemd. Die opgave is onjuist. Men noemt haar <i>teeling</i> . De <i>A. querquedula</i> noemt men hier <i>Krik</i> , te Zoutkamp <i>Schierteeling</i> . Te Zoutkamp, in de eendenkooi, noemt men de woorden van iedere soort <i>Hijkers</i> , ook wel <i>Jantjes</i> ; de eenden <i>eentjes</i> , ook wel <i>Antjes</i> .
Pijlstaarten.	Langhalzen.	<i>A. acuta</i> .	
Slobben.	Slobber-eenden.	<i>A. clypeata</i> .	
Teelings.	Winter-teelings.	<i>A. crecca</i> .	
Kreetsen, te Zoutkamp Grieteenden.	Kraak-eenden.	<i>A. strepera</i> .	
Krikken, te Zoutkamp Schierteelings.	Zomer-teelings.	<i>A. querquedula</i> .	
Smeenen.	Smienten.	<i>A. penelope</i> .	
Bergceenden.	Bergceenden.	<i>A. tadorna</i> .	

Van de wilde eenden (*A. boschas*) zijn twee verscheidenheden, die men door den naam van Westerschen en Oosterschen onderscheidt. Het verschil tusschen beiden moet men niet alleen zoeken in het gewicht van de eersten boven de laatsten, maar van de Oostersche eenden zijn de vederen tevens van bleekere kleur dan van de Westerschen. Op den snavel hebben de eersten in den regel een zwarten streep, die op dien der laatsten niet voorkomt. De kleur van den snavel speelt bij de eersten uit het geele, bij de laatsten uit het groene, terwijl de teenen der eersten iets korter zijn dan die van de laatste. Van de Oostersche eenden is nog eene verscheidenheid met pikzwarte bekken en nog iets bleekere vederen, die de vogelvangens, ik weet niet waarom, Meppeler eenden noemen.

De Westersche eenden verhuizen in den zomer niet. Zij houden te veel van onze meren; riviertjes, plassen, poelen, baggerputten en van onze eenzaam gelegen kanalen; zij vinden onze wormen, larven en insecten, onze granen en zaden te smakelijk om ons land in den zomer met een ander te verruilen.

Voor de Oostersche eenden, als zij vrijheid genieten, is eene grootere warmte, dan in den regel het begin van de maand April geeft, onuitstaanbaar. Zij zoeken en vinden naar het N. O. koelere oorden, waar zij bij schraler voedsel, dan hier de bodem aanbiedt, naar het schijnt meer gelukkig dan hier kunnen leven. Worden zij in de kooi of onder het slagnet gevangen en tam gemaakt, dan schijnt de warmte haar niet te hinderen. Zij leggen eieren, broeden ze uit, voeden de jongen zorgvuldig op en zijn even vroolijk en opgeruimd, echter niet geheel zoo tam, als onze boeren-eenden.

De meerdere rust en het beter voedsel van de Westersche dan Oostersche eenden, tijdens den zomer, mag wel de oorzaak zijn van den meerderen welstand en van het grooter gewicht van de eersten boven de laatsten.

De eenden, zoowel de Westerschen als Oosterschen, nemen in aantal af, wat zeer merkbaar is voor hem die een dertigtal jaren terugziet.

Van de Westerschen, die hier broeden, worden al te veel hare eieren gezocht en weggenomen, en niet alleen die zuiver, maar ook die aangebroed zijn. De laatsten worden gebezigd voor voeder voor varkens.

Voor de vermindering van de Oostersche eenden kan men als oorzaak opgeven, dat de gronden, die vroeger des voor- en najaars met water waren bedekt, door bemaling worden drooggelegd en dat vele vroegere meren en plassen zijn verdwenen.

Daaraan is het toe te schrijven dat de eenden minder talrijk dan vroeger deze streken voor haar na- en voorjaarsverblijf uitkiezen. Het water, waarin zij moeten leven, wordt voor haar te beperkt. Maar als men de verzekering van ouden van dagen geloof schenkt, dan neemt het getal eenden van iedere soort ook op de Wadden af, en hier is de verklaring, die men van dit afnemen der eenden op onze meren, poelen en plassen voor zeer voldoende acht, niet in het minst toepasselijk. Wij moeten dus, alhoewel het feit niet te loochenen valt, op eene voldoende verklaring blijven wachten.

Niet al de hiervoor genoemde eenden komen hier des najaars, om des voorjaars, tegen dat de zomer nadert, weder te vertrekken. Zooals ik hiervoor reeds heb opgeheven, vertoeven de Westerscho eenden, als men den tijd van strenge vorst uitzondert, hier altijd.

Buitendien wordt ons land bezocht door slobben en een groot getal krikken, die ongeveer in April aankomen, om in October weder te vertrekken, en door bergeenden, die in Januari reeds op het eiland Rottum worden gezien, maar die half Augustus van de Wadden verdwijnen, om warmere oorden op te zoeken. Tevens blijven hier des zomers een zeer klein getal pijlstaarten en kreesen en enkel een paar smeenken over, die dan, even als de slobben, de krikken en Westersche eenden, vermoedelijk echter met uitzondering der smeenken, eieren leggen, ze uitbroeden en de jongen opvoeden.

De overige eendvogels van verschillende soort, die ons land op den trek bezoeken, komen des najaars niet op denzelfden tijd tot ons over, en vertrekken evenmin te gelijk naar hare zomerverblijven. In de volgende tabel vindt men van hare komst op en haar vertrek van de meren, poelen en plassen in deze provincie eene opgave.

Namen der eendvogels.	Hare komst des najaars.	Haar vertrek des voorjaars.	Aanmerkingen.
Oostersche eenden.	Half April.	October.	Op de Wadden komen ze in den regel iets vroeger aan.
Pijlstaarten.	Het laatst van Mei.	Het laatst van September.	Hoe vroeger de koude des najaars invalt, hoe eerder de vogels tot ons overkomen. Hoe langer hier de voorjaarskoude blijft aanhouden, hoe later zij vertrekken.
Teelings.	Voor half Mei.	October.	
Kreesen.	Mei.	September	
Smeenken.	Het laatst van Mei.	October.	

Des voor- en najaars zijn deze vogels in de provincie niet even talrijk. Van de smeenken en teelings is het getal het grootst in de lente. Het verschil des voor- en najaars is tusschen de smeenken evenwel veel grooter dan tusschen de teelings. In April komen beide van het Westen zeer talrijk tot ons over.

Ten opzichte van de tijden van aankomst en vertrek van de eenden tot verschillende soorten behorende, zooals ik die in de voorgaande tabel heb opgegeven, vind ik mij verplicht nog iets in het midden te brengen; zij zijn, zooals men anders licht geneigd zou zijn te gelooven, niet verkregen door het zoeken van gemiddelden uit de aantekeningen gedurende verscheidene jaren van de komst en het vertrek dezer vogels. Zij zijn integendeel bij raming opgemaakt, en dewijl de temperatuur, de windrichting en overigens de gesteldheid van het weder op de komst en het vertrek dezer vogels eenen belangrijken invloed uitoefenen, is het wel waarschijnlijk dat deze opgaven geenszins foutvrij zijn.

Begint het te vriezen en houdt de vorst aan, dan vinden de eendvogels, onverschillig tot welke soort zij behooren, het in deze streken wel wat koud.

Zij verlaten ons en wel:

eerst de *teelings*,

dan de *smeenken*,

daarna de *pijlstaarten*,

dan de *kreetsen*,

eindelijk de *Westersche eenden*,

het laatste de *Oostersche eenden*, die echter voor een deel zoo lang hier vertoeven, als de wakken of openingen in het ijs der meren niet geheel zijn dichtgevroren.

Zij richten bij haar vertrek hare vlucht naar het Z. W.

In en na den winter, als de koude vermindert, komen het eerst terug:

de *Oostersche eenden*,

dan de *Westersche eenden*,

daarna de *smeenken*,

eindelijk de *teelings*, de *pijlstaarten* en *kreetsen*.

De Oostersche en Westersche eenden ziet men bij dooi reeds terug, zelfs zoo in het ijs nog nergens openingen zijn te vinden.

Onder al de wilde eenden, onverschillig van welke soort, heeft ieder woord slechts ééne eend tot vrouw, en beiden treft men zelfs als de paren zich tot koppels vereenigen, en in de lucht en in het water naast of dicht bij elkander aan.

Naar veler gevoelen worden onder de smeenken echter meer woerden dan eenden gevonden. In het begin van den paartijd heeft dikwijls een wijfje, zelfs een tiental mannelijke aanbidders, die zich allen om het wijfje om haar liefde te bewijzen, scharen. Ook in de zee-eendekooi te Zoutkamp worden des voorjaars bijna geen anderen dan woerden gevangen. Men schijnt volgens het gevoelen van sommigen aan veelmannerij te moeten denken, of aan het coelibaat van een groot getal mannetjes. Ik geloof echter dat soms in het begin van den paartijd nu eens het eene dan het andere wijfje vele aanbidders telt, en wel ongeveer half Februari als het water open is, dus tusschen den tijd dat er nog koppels bestaan, en dat deze zich in paren willen ontbinden, en dat de vrijerij ophoudt en zij in ernst paren kort voor den legtijd, wanneer het mannetje zich met één wijfje vergenoegt. Die tijd valt echter in deze streken niet in.

Bij de smeenken is vooral bij de woerden keuze optemerken. Hoe schooner het wijfje is, dat is hoe gladder hare vederen zijn, hoe meer vrijers zij telt. Bij de kooismeenken valt dit duidelijk in het oog. De wilde woerden vechten dikwijls om een kooiwijfje; wie den strijd wint, neemt zij als vasten vrijer aan. Wordt deze woerd in de pijp van de eendekooi gevangen, dan heeft zij onverwijld een anderen woerd als hoofdvrijer terug. Maar zoo zij eenige keeren haar beminde verliest, dan komt zij in eene treurige stemming. Zij is niet vroolijk, niet levendig meer; al wat haar omringt heeft voor haar zijne aantrekkelijkheid verloren. Zij duikt, als of zij ziek is, weg in hare vederen.

De grootte der koppels, als zij zich op het meer of op de met water bedekte hooilanden bevinden, is zeer verschillend bij eenden van verschillende soort. De grootste koppels vormen, des voorjaars in April en Mei, de smeenken. Een deel van het Zuidlaarder Meer is er soms mede bedekt. Een der vogelvangens van Foxhol verzekerde mij, dat hij de grootste koppels wel op 30.000 stuks schatte. Even talrijk zijn dikwijls de scharen die men op het Wad en bij eb op de zandbanken vindt.

Daarop volgen de pijlstaarten en teelings, en eindelijk de Oostersche eenden, die men veelal in koppels van 10 tot 12 stuks aantreft; dan de Westersche eenden, wier koppels dikwijls uit niet meer dan 7 tot 10 stuks bestaan. Aan de kreetsen en krikken kan ik in de voorgaande rei geene plaats geven; van de eersten is dit mij niet doenlijk, omdat zij hier niet talrijk zijn, van de laatsten niet, omdat zij in den paartijd aankomen, als wanneer de koppels zich reeds in paren hebben opgelost.

Als de eenden, van welke soort ook, vliegen, zijn in den regel de koppels kleiner dan wanneer de vogels zich op het water bevinden. In de vlucht scheiden zich de leden die vertrouwde vrienden zijn, van de anderen af. Dan tellen de koppels eveneens het grootst getal leden in de volgorde, zooals hiervoor voor de koppels op het water is opgegeven.

Bij de eenden van iedere soort zijn veelal in de koppels de paren, waaruit zij ten deele bestaan, optemerkken. De smeeken maken hierop eene uitzondering. Bij de slobben is de scheiding in paren het duidelijkst waartenemen. De paren in de koppels laten bij die vogels bijna altijd tusschen elkander kleine tusschenruimten. Buitendien vereenigen de paren slobben zich niet altijd tot koppels.

Bij de eenden, onverschillig van welke soort, die hier broeden, ontbinden de koppels zich in paren, reeds voor dat de legtijd begint. De Westersche eenden voelen de aandrift tot vermenigvuldiging van haar geslacht reeds dikwijls als de vorst is geweken in het begin van Maart, alhoewel haar legtijd, en die van de slobben en krikken, niet voor half Mei invalt. Even als bij de ganzen, houden de koppels van eenden van dezelfde soort zich gescheiden. Wel leggen soms eenige eenden van de eene soort bezoeken af bij koppels van eene andere soort, maar geenszins met het doel om er te blijven vertoeven.

Zeer bij uitzondering treft men in de koppels Oostersche eenden, als zij vliegen, een smeek of pijlstaart aan, en het is wel wonderbaar dat de eenden dit toelaten. Want hoewel de smeeken veel van de eenden houden, zijn de eenden de smeeken niet zeer genegen. Ook dragen de smeeken de weenkies (*Anser albifrons*) meer vriendschap dan de eenden toe; met de kollen (*Anser arvensis*) leven alle eenden van welke soort ook in onmin. Zelfs de Westersche eenden houden zich het liefst bijeen, zonder met de Oostersche eenden in eenen vertrouwelijken omgang te treden. Zij zijn echter minder vreemd van elkander, dan de eenden, die tot verschillende soort behooren.

Dikwijls heb ik opgemerkt, dat er nog verkiezing bij de vogels bestaat in de nabijheid van welken koppel een andere koppel het liefst vertoeft. Koppels van smeeken en teelings vindt men dikwijls dicht bijeen, en eveneens worden de koppels van slobben en krikken veeltijds in de nabijheid van elkander aangetroffen.

Wat de schuwheid der eenden aanbelangt, men kan ze in dit opzicht in de volgende rei plaatsen: het schuwst zijn, vooral bij kouden ooste-

wind de smeeken, dan de pijlstaarten, daarna de kreeten, dan de Oostersche eenden, daarop volgen de slobben, en eindelijk de Westersche eenden, die van allen het minst wild zijn.

Ten opzichte van de smeeken moet ik nog vermelden, dat zij zeer vreesachtig voor de valken en kinderachtig bevreesd voor den donder zijn. Van daar dat de smeeken bij betrokken lucht de meren bezoeken, en bij helder zonnig weder daar niet worden aangetroffen. De valken toch, en de smeeken, weten dit zeer goed, maken bij zonneschijn op haar jacht; bij betrokken lucht verschuilen zij zich in het geboomte.

Barst des voorjaars een onweder los, dan verspreidt de donder eenen zoodanigen schrik onder de smeeken, dat zij haastig vertrekken en dat men haar later soms niet terug ziet komen.

Vliegen de eendvogels, dan verheffen zich het hoogst in de lucht:

de *smeeken*, die bij sneeuw zich nimmer op den grond nederzetten en dan tevens het snelst vliegen,

dan de *pijlstaarten*,

daarna de *Westersche eenden*,

eindelijk de *slobben*, die het laagst van allen vliegen.

Wat het hoofdverblijf der eenden van verschillende soort betreft, men kan ze in dit opzicht verdeelen in:

1. die welke meer op het brakke water in de slenken en geulen van het Wad, dan op de meren, poelen, plassen en op de met water bedekte hooilanden vertoeven, zooals dit met de bergeenden, de pijlstaarten, de smeeken, de teelings en Oostersche eenden het geval is;

2. die welke meer het zoete water beminnen, en die, als zij het brakke water bij afwisseling bezoeken, in kleine slenken en geulen van het Wad of van den Dollard vertoeven, zooals dit plaats heeft met Westersche eenden, slobben en krikken.

Onder de sub 1' genoemde vogels bezoekt de bergeend slechts zelden, en dan gewoonlijk na of bij hevigen storm, de zoete binnenwateren, terwijl de krik sub 2 vermeld, zich veel minder dikwijls dan de slob in het brakke water begeeft.

Op het Wad vertoeven en leven de Oostersche eenden en pijlstaarten het meest op het opkomende en afgaande brakke water; de smeeken en teelings tevens bij afwisseling ook op den kweldergrond. Allen rusten bij dag, als het water afebt, dikwijls op de zich boven het water verheffende zandbanken loom en vadzig uit. De Westersche eenden, die

op het Wad worden aangetroffen, vertrekken des najaars, als het graan rijp is, bij nacht dikwijls naar binnen, om zich met de voor haar zoo lekkere graankorrels te verzadigen. De Oosterschen zijn dan nog niet aangekomen.

Vraagt men welke dezer vogels zich in den regel het verst van de kust verwijderen, dan geloof ik daarop te mogen antwoorden, dat de bergeenden en pijlstaarten er genoeg in vinden zich het verst van de kust te verwijderen, dat daarop de smeeken volgen, dan de Oostersche eenden, de teelings en slobben, en dat de krikken, die zelden het brak water opzoeken, zich het dichtst aan de kust houden.

Zijn de lage hooilanden, die men in de provincie Groningen door den naam van Made- of Medelanden onderscheidt, niet met water bedekt, dan vindt men eenden van iedere soort als zij zich niet op het brakke water bevinden, bij dag gaarne op de meren. Verschuilen die gronden zich onder water dan zijn de vogels bij goed weder op de geinundeerde vlakte te vinden, maar is het weder slecht, dan vliegen ze van de Madelanden naar de meren en terug, na op beiden een korten tijd te hebben vertoefd, even als of zij zoeken naar de plaats waar het voor haar het genoeglijkst is, zonder die plaats te kunnen vinden. Des nachts bezoeken ze de eenzaam gelegen bouwlanden en stoppelgronden; de Westersche eenden houden zich dan ook dikwijls in de daartusschen liggende slooten op.

Als de Oostersche eenden op de meren aankomen, vertrekken ze des nachts, even als de Westerschen, gaarne naar de boekweit-velden, om de korrels van dat gewas te zoeken. De westersche eenden gaan des nachts te gast bij haver, garst, tarwe, paardeboonen, rogge. Zij eten alleen de graankorrels, het gras en bladeren niet. Kleine aardappels zoeken ze, tijdens het rooien, des nachts van het veld op. Eenden van elke soort smullen gaarne eendenkroos, dat drijvende dikwijls het zoete water met een groen kleed bedekt, en van de zaden van zeewieren, die de vloedstroom in zijn brak water rusteloos heen en weder voert. De pijlstaarten en teelings eten tusschenbeide gras, maar minder veel dan smeeken. De laatsten beminnen bovendien bladeren van melkplanten, zoo als van motijzel, zeugijzel (*Sonchus oleraceus*, *S. arvensis* van hondebloemen (*Taraxacum officinale*). Op het Wad zoeken de Oostersche en Westersche eenden gaarne voor haar voedsel kleine mollusken, met tweekleppige of niet gewondene schelp, en in het zoet en brak water vischkuit, insekten, wormen, larven en andere diertjes. Alle eenden maken jacht op kleine vischjes, maar slobben het meest. Als

de laatste hetzij in de gaten buitendijks of in de meren binnendijks zwemmen, steken ze den hals en snavel recht vooruit, zoodat de snavel met water is omgeven, en al slobberende nemen ze uit het water op al wat even beneden zijn oppervlakte, zwevende of drijvende voorkomt.

Wat het voedsel dat ze gebruiken aangaat, verschillen de ganzen en eenden veel van elkander. De ook bladetende smeeken komen in dat opzicht eenigszins met de ganzen overeen.

Ook is er in de levenswijze van ganzen en eenden een groot verschil.

Behalve de rot- en brandganzen, bezoeken de ganzen tijdens den dag de onbemeste graslanden, de schierlingen (*Anser cinereus*) de boekweitvelden, de haverstoppels, de kollen (*A. arvensis*), de in blad zijnde wintergewassen, en rusten des nachts op eenzame watervlakten of graslanden uit. De eenden integendeel vinden bij dag meer rust op de Wadden, in de meren en in plaszen; des nachts reizen zij heen en weder om in haar onderhoud te voorzien.

Hiervan is het gevolg, dat in deze provincie de trek der eenden veelal des morgens noordelijk, des avonds zuidelijk is, en dat de ganzen des morgens de reis naar het zuiden, des avonds naar het noorden aannemen.

Voor hem die gewoon is op te merken wat om hem voorvalt, is het niet moeielijk uit het geroep der eenden op te maken tot welke soort zij behooren. Zooveel mij mogelijk was, heb ik dat geroep willen nabootsen door samenvoeging van letters tot klankgeluiden, die met het geroep zooveel mogelijk overeenkomen. Ik ben geheel overtuigd dat hieraan moeielijkheden zijn verbonden, doordat wij geene teekens bezitten om de deelen van de voortgebrachte geluiden juist aan te duiden, maar dit heeft mij niet teruggelouden eene proef te nemen, waarvan ik het resultaat in de volgende tabel heb opgenomen:

Namen der eendvogels in de provincie Groningen.	Systematische namen.	Gewoon geroep van	
		de eend.	den woerd.
Wilde eenden, Oosterschen en Westerschen.	<i>A. boschas.</i>	Kwek.	Gasp.
Pijlstaarten.	<i>A. acuta.</i>	Krakrakra.	Kruug.
Slobben.	<i>A. clypeata</i>	Kwek.	Knik.
Teelings.	<i>A. crecca.</i>	Kwek (fijn)	Kruug.
Kreetsen.	<i>A. strepera.</i>	Kwek.	Knerk of knark.
Krikken.	<i>A. querquedula.</i>	Kwek.	Knerk of knark (fijn).
Smeeken.	<i>A. penelope.</i>	Kurr.	Piví (pieví).
Bergeenden.	<i>A. tadorna.</i>	Bar, baar, barge.	Ieuw, raauw, rauw.

Als ze bij koppels vliegen, brengt de vleugelslag een geluid voort dat niet bij eenden van alle soorten gelijk is. Volgens den ornitholoog baron Droste-Hulshoff wordt dat geluid, in ons letterschrift overgebracht, aangeduid:

bij de *eenden*, door wittittit,
 „ „ *pijlstaarten*, door wiwiwi,
 „ „ *teelings* } , door foe, foe, foe,
 „ „ *smeenken* }
 „ „ *bergeenden*, door wië, wië, wië.

Het spijt mij zeer niet in staat te zijn, het resultaat van eigene waarnemingen te kunnen geven.

De eenden tot verschillende soorten behoorende, hebben een zeer uiteenlopend gewicht. De volgende tabel geeft daarvan een overzicht, alsmede van het gewicht der vederen die 100 vogels opleveren:

Namen der eendvogels in de provincie Groningen.	Systematische namen.	Gewicht in kilogrammen	
		van een eendvogel ontdaan van de vederen, maar met kop en ingewanden.	van de vederen die van 100 eenden worden verkregen.
Oostersche eenden.	A. boschas.	0.90 tot 1.10	5.0
Westersche eenden.		1.10 tot 1.50	5.0
Pijlstaarten.	A. acuta.	0.75	3.5
Slobben.	A. clypeata.	0.62	3.0
Krikken.	A. querquedula.	0.30	1.5
Kreetsen.	A. strepera.	0.80	4.0
Teelings.	A. crecca.	0.25	1.5
Smeenken.	A. penelope.	0.62	3.0

De trekeenden van iedere soort zijn het magerst als zij des najaars hier aankomen. Vooral is dit het geval met de Oostersche eenden; maar dan nog zijn zij, die hier het eerst verschijnen, in beteren staat dan die, welke hier het laatst het einde van de reis vinden, en die de kooikers smalbillen noemen. Vermoedelijk zijn dit de zwakken, die, van eene ziekte hersteld, haar verloren krachten nog niet in die mate hebben terug ontvangen om de gezonde vogels in hunne snellere vlucht te kunnen volgen.

Wat de smakelijkheid der vogels aanbelangt, houdt men het er voor dat ze in dit opzicht in de volgende afdalende rei moeten worden geplaatst.

1. pijlstaarten.
2. krikken, die vetter dan teelings zijn.
3. teelings.
4. oostersche eenden.
5. westersche eenden.
6. smeenken.
7. slobben.
8. bergeenden.

De vogels hebben niet ten allen tijde eenen even aangename smaak. Zij, die hier des winters blijven, worden van het najaar af na hare aankomst vetter en ook smakelijker tot ongeveer aan het eind van Januari, als de koude haar niet eer heeft doen vertrekken. Dan worden zij magerder, het vet wordt geler van kleur, het vleesch sterker van smaak. De Westersche eenden maken hierop een uitzondering. Zij zijn het best in de Octobermaand.

De vogels, die des najaars vertrekken, zijn het vetst en smakelijkst tegen den tijd dat zij ons verlaten.

De Westersche wilde eenden, die, zooals ik vroeger gezegd heb, hier broeden, maken haar nest op den grond op hooi- of weiland, op heidevelden, onder struiken of in het riet, maar in deze provincie altijd op vasten grond, soms dicht aan, soms op eenigen afstand van het water verwijderd. Elders bouwen zij hare nesten in knotwilligen, of leggen de eieren in oude kraai- of eksternesten. De slobben en krikken maken veelal de nesten op de madegronden of hooilanden, waar het gras lang is; de krikken ook wel eens op plaatsen waar riet groeit. Gaarne maken zij de nesten bij de veenputten onzer lage veenen, dicht bij slooten waar zich riet bevindt, bij plassen, of niet ver van meren.

Zij bouwen het nest van fijne takjes van biezen, droog gras, gedroogde bladeren of bloemen, en beleggen het met dons.

De bergeenden legden vroeger hare eieren op het eiland Rottum, — de eenige broedplaats dezer vogels in deze provincie — in de duinen in konijnen holen; maar nadat de konijnen zijn uitgeroeid, maakt de voogd van het eiland onder den grond kunstmatige holen, waarin de bergeenden thans uitsluitend hare eieren leggen.

Van het getal eieren, dat alhier van deze vogels, als zij broeden, in de nesten in minimum en maximum is gevonden, geeft het volgende tafeltje een overzicht, en alhoewel ik weet, dat bij sommige schrijvers andere opgaven voorkomen, acht ik het toch niet nutteloos aan mijne lijst hier eene plaats te geven.

Namen der eendvogels in de provincie Groningen.	Systematische namen.	Minimum en maximum van het getal eieren tijdens het broeden in het nest gevonden.	Aanmerkingen.
Westersche eenden.	A. boschas.	12 tot 17	} Broeden hier standvastig.
Slobben.	A. clypeata.	7 tot 13	
Krikken.	A. querquedula.	7 tot 14	
Bergeenden.	A. tadorna. (a)	6 tot 8	
Kreetsen.	A. strepera.	8 tot 12	} Enkelen blijven des zo- mers over en broeden hier.
Pijlstaarten.	A. acuta.	5 tot 8	
Smeenken.	A. penelope.		} De nesten van broedende smeenken zijn hier nim- mer gevonden. Zeer zelden blijven hier des zomers enkele smeenken over.

(a) De voogd van het eiland Rottum laat de bergeenden op dat getal eieren broeden.

De broedtijd van allen is 27 tot 28 dagen.

De eieren der Oostersche en Westersche eenden verschillen wel iets in kleur. De eersten zijn meer lichtgrauw, minder groenachtig dan de laatsten.

De eersten hebben gemiddeld ook minder gewicht dan de laatsten. Voor het gewicht van een ei van een oostersche eend vond ik gemiddeld uit eenigen 0.0502 kilogr., waaruit volgt dat 20 eieren ongeveer 1 kilogr. wegen. De eieren waren afkomstig van eenden die onder het slag-net waren gevangen, en die de vogelvanger niet had gedood, maar die hij voor roepeenden bij de slag-netten opleidde.

Voor eieren van Westersche eenden vond ik een gemiddeld gewicht van 0.061 kilogr. of $16\frac{1}{2}$ ei, op een kilogram.

Geen dezer hier broedende vogels begint na het leggen van het eerste ei, dat in den regel in April plaats heeft, te broeden. Zij wachten, tot dat het getal eieren ten minste op een na is gelegd; dan vangt zij met het broeden aan en legt er dan nog één, twee nog twee eieren bij. De broedtijd valt het vroegst in in de laatste dagen van April, soms veel later, gemiddeld ongeveer in de helft van Mei.

De wijfjes belasten zich met de moeielijke, maar voor haar zoo aangename taak om de eieren uit te broeden. Als de moeder het nest verlaat om voedsel te zoeken, dekt zij de eieren van boven met dons, om hen de warmte, die zij hun heeft medegedeeld, te doen behouden.

Gedurende het grootste gedeelte van den broedtijd legt het mannetje nu en dan een bezoek bij het broedend wijfje af, maar zijn ongeveer drie weken van dien tijd verstreken, dan schijnt de woerd, behalve bij de

bergeenden, van welke de woerd het wijfje zelden voor eenen zeer korten tijd verlaat, zich om zijn vrouwtje niet meer te bekommeren. Ook duldt dan het wijfje zijne tegenwoordigheid bij het nest niet meer. Hij vertrekt naar elders in den omtrek, en soms verwijdert hij zich wel op een half uur afstands van zijne vrouw, die hij vroeger zoo lief had, en van zijn toekomstig kroost met hetwelk hij nimmer kennis zal maken. Men vindt dan hier en daar de woerden des daags in poelen of meren dikwijls bijeen. In het begin van Juni 1872 vertoefden in de kom van de kooi te Zoltkamp meer dan 30 woerden van Westersche eenden, die elders broedden.

Des avonds vertrokken zij naar elders, om des morgens in de kooi terug te komen. Het was aangenaam te zien, hoe die prachtige en toch zoo schuwe vogels zich in het water amuseerden.

Als de jongen na 27 of 28 dagen broedens het ei hebben verlaten, spoedt de moeder zich onverwijld met haar kroost naar het water. Daar leven en groeien zij van kleine diertjes en teedere plantendeelen. Zij schijnen genoeg te vinden in het vangen van insekten, die haar voorbij vliegen, en van kleine diertjes die in het water leven. Dierlijk voedsel hebben ze noodig. De moeder doet alle moeite om de jongen bijeen te houden. Vlug als zij zijn, vinden zij het genoegelijk van de koppel af te dwalen, en om dan door piepen aan hare moeder kennis te geven waar zij zich bevinden.

Gaarne vertoeven de oude Westersche eenden, ook des daags, met hare jongen als zij grooter zijn geworden in de slooten en afwateringen tusschen haver, gerst, tarwe en andere gewassen, waarvan zij de graan-korrels zeer smakelijk vinden. Hier worden ze door de jagers, tegen den tijd dat zij kunnen vliegen, vervolgd.

Zijn de jongen zoo groot dat zij kunnen vliegen, dat ruim twee maanden na hunne geboorte het geval is, dan vertrekt de moeder met hen naar de veenputten, plassen, poelen en meren, werwaarts de wijfjes van de slobben en krikken en soms ook van de cenden, onverwijld nadat de jongen de eierschaal hebben verlaten, met hare jongen zich begeven.

Spoedig nadat de jongen vluchtig zijn geworden, worden ze door de moeder voor wie de ruitijd begint verlaten of de jongen verlaten haar. Deze ruitijd valt voor de westersche eenden, de slobben en de krikken ongeveer op denzelfden tijd in. Hebben ze jongen, dan is de ruitijd later, dan wanneer zij kinderloos zijn gebleven. In het eerste geval ruit het

mannelijke iets vroeger dan het wijfje. In het laatste geval neemt de ruitijd voor beiden ongeveer te gelijk een aanvang. Worden hare eieren vóór het broeden weggenomen, dan legt ze nog eens een voldoende getal, en nu is het zeker dat de jongen later dan anders vluchtig worden en dat de ruitijd later dan anders aanvangt.

De ruiende vogels kunnen dan, dewijl zij in eens de slagpennen verliezen, voor den tijd van ruim een maand niet vliegen. Zij verschuilen zich dan aan de randen van de meren, van poelen, van veenputten, in het riet, in biezen of tusschen de hooge waterplanten, en wel het liefst op die plaatsen, waar het water zoo ondiep is, dat zij, als zij zulks verkiezen, met de voeten op den grond kunnen rusten, zoodat het onderste deel van haar lichaam pas het water raakt. Het verlies der vederen maakt haar te gevoelig voor de koude, om het aangenaam te vinden dat het koele water altijd met haar lichaam in aanraking komt.

Worden de slagpennen getrokken, dan is voor den aangroei dier pennen, opdat zij kunnen vliegen, vijf weken, opdat zij goed kunnen vliegen, zes weken noodig.

Dewijl de meren in den regel aan de westzijde met rietboorden, biezen of hooge waterplanten bezet zijn, vindt men in den ruitijd aan dien kant veelal de eenden, slobben en krikken. Zij bezoeken alsdan de oevers niet, waar geene planten aanwezig zijn, waartusschen zij eene veilige schuilplaats kunnen vinden.

De mannetjes en wijfjes houden zich gedurende den ruitijd gescheiden. De eene weet niet waar de andere zich bevindt. Ieder leeft en zorgt voor zich zelve, om zich zoo veel mogelijk, in haren weerloozen toestand, aan de haar omringende gevaren te onttrekken. Is de ruitijd verstreken, heeft de natuur de mannetjes en wijfjes den verloren vederdosch terug geschonken, dan zoekt later het mannetje het wijfje, volgens sommigen het wijfje het mannetje, die elkander vermoedelijk aan de stem herkennen, weer op. De ouden voegen zich niet weder bij de jongen. De band der liefde, die vroeger de moeder met hare kinderen vereenigde, is met het ruien verbroken, en als men een wijfje met jongen, die vliegen kunnen aantreft, is het zeker, dat het wijfje den ruitijd nog niet is ingetreden.

Als ik beweer dat ieder woord zijn eend aan het geluid herkent, dan zal het noodig zijn dit te bewijzen. Zoo als later zal worden beschreven, vangt men, als de meren geheel met ijs bedekt zijn, maar

de dooi invalt, des nachts eenden met het slag-net in bijten, die men in het ijs kapt. Bij dit net worden al de roepeenden vast gemaakt, al de woerden niet. Laat nu de vogelvanger de woerden vliegen, dan zoeken ze dikwijls de aanspoedende wilde eenden in de lucht op, om ze vervolgens naar de netten te brengen. Als nu de woerden in den grauwen nacht zich bij het net laten nedervallen, voegt ieder woord zich, zonder zelfs bij de grootste duisternis mis te tasten, bij zijne eend. Het mannetje kent aan het gekwek zijn wijfje en vergist zich in de plaats waar zij is nimmer.

De woerden der jonge eenden ontvangen de gladde veeren en de krulveeren op den staart in den herfst van het jaar hunner geboorte. In dat najaar ruien de jongen niet. Eerst als zij ruim een jaar oud zijn, verliezen zij hunne vederen. De natuur schenkt hun dan een nieuw kleed terug. Zij paren, leggen eieren, en broeden in het voorjaar na hare geboorte. Hunne eieren zijn echter kleiner dan van andere eenden, en alhoewel zij volwassen zijn, hebben hunne beenderen de vereischte vastheid nog niet verkregen, die ze eerst na den ouderdom van ongeveer twee jaren bezitten. Hun vleesch is malscher dan van oude eenden.

In de mindere vastheid der beenderen van de jonge dan van de oude eenden, vindt men de proef of een eend een ouderdom van ongeveer 2 jaren al dan niet heeft overschreden. Men houdt de doode eend bij den onderbek recht vooruit. Breekt de bek, dan is de eend jonger dan 2 jaren; breekt zij niet, dan heeft zij eenen hooger ouderdom bereikt.

Onze tamme eenden (*A. domestica*) stammen ontegenzeggelijk van de wilde eenden (*A. boschas*) af, alhoewel zij merkelyk in kleur verschillen. In grootte en gewicht loopen onze tamme eenden weinig uiteen, en veel minder dan hoenders. In den natuurstaat heeft in den regel iedere woord eene eend tot vrouw. Enkele vindt men onder haar, die naar het schijnt er twee vrouwen op na houden. Maar het is niet onwaarschijnlijk dat de eene eend eene weduwe is, of eene vriendin, die nog niet ten huwelyk is gevraagd. Zelfs geven de vogelvangers iederen woord slechts eene levensgezellin. Men merkt bij haar wel eens op, dat deze woerden zeer vreedzaam de vrouwen tegen elkander verruilen. De tamme eend maakt men echter zedeloos, door ze tot polygamie te

dwingen. Als maximum heeft men hier en daar aangenomen om een woord twaalf eenden tot vrouwen te geven.

Is het niet koud en het water niet met ijs bedekt, dan beginnen de tamme eenden, als zij goed worden gevoederd, soms reeds eieren te leggen in het laatst van de maand Januari. Men neemt dan de eieren weg, omdat de koude, die vermoedelijk volgt, de jonge eendjes zou doodden. Met het broeden mag niet eerder worden begonnen dan in April. Heerscht er winterkou, dan wacht men tot zachtere dagen.

Het nest maakt de eend van riet, stroo, bladwerk, maar bedekt het later van binnen met dons. Hoe meer het einde van den broedtijd nadert, hoe meer dons zij in het nest brengt, om de eieren de eens gegevene warmte te doen behouden. Vertrekt de eend als zij broedt voor een korten tijd van het nest, om door voedsel hare kracht te herstellen, dan dekt zij uiterst voorzichtig de eieren van boven met dons.

Dikwijls maakt men voor haar nesten van stroo, die soms langs de grachten om de boerenhuizen worden gelegd, of die soms boven elkan- der zijn gebouwd langs of ook in de evengenoemde grachten. In elk geval begint zij, even als de Westersche en Oostersche wilde eenden niet te broeden op het eerst gelegde ei, maar zij legt vooraf eenige eieren, en als zij met het broeden een aanvang maakt, legt zij er in den regel nog een, soms nog twee eieren bij. Zij legt, neemt men hare eieren niet weg, niet meer dan 17 eieren. Men laat haar in den regel broeden op 12 eieren. Neemt men ze opvolgend weg, dan legt zij in ongeveer drie maanden van 60 tot 100 eieren. Hoe beter zij gevoederd worden, hoe minder dagen tusschenbeide komen, op welke zij niet legt.

Als de eenden den ouderdom van vier tot acht jaren hebben bereikt, leggen ze, als men hare eieren opvolgend wegneemt, het grootste getal eieren. Na dien ouderdom neemt het getal eieren af. Bij het broeden worden zê echter zorgvuldiger, en als moeders vervullen ze de teedere plichten ten opzichte van hare jongen nauwgezetter dan in hare jeugd.

De eieren van eenden zijn van meer gewicht dan die van hoenders. Ik vond voor 20 eendeneieren een gewicht van 1,415 kilogram, of voor een ei een gewicht van 0,0707 kilogr., waaruit gemakkelijk is op te maken dat 14 eieren een gewicht van 1 kilogr. bezitten.

Ik wil hiermede geenszins beweren, dat dit gewicht standvastig is; ongetwijfeld wisselt het met den aard van de eend, met haren ouderdom en met het voedsel dat men aan de eenden geeft of dat zij zoeken,

af; maar even zeker is het dat tusschen de eendeneieren een minder verschil in gewicht, dan tusschen de hoendereieren wordt waargenomen.

De kleur der eieren is verschillend. Sommige eenden leggen witte, anderen licht groen gekleurde eieren, die veel in kleur met die van onze Westersche eenden overeenkomen. Ik weet voor dat verschil in kleur geen oorzaak aan te wijzen.

Somtijds leggen de eenden eieren, die, als zij gekookt zijn, zwarte doiers bezitten. Toen ik, voor lange jaren reeds, het eerst eieren met zoodanige doiers aantrof, hield ik ze voor bedorven, alhoewel bij die veronderstelling mij het verschijnsel even onverklaarbaar bleef. Latere onderzoekingen hebben mij geleerd, waaraan die zwarte kleur moet worden toegeschreven. Houden de eenden zich in eene sloot of gracht op, dan nuttigen ze natuurlijk het voedsel wat daarin voorkomt, en is het water niet te diep, dan eveneens wat op den bodem ligt en haar smakelijk schijnt.

Als nu eene zoodanige sloot of gracht met eikenboomen is omgeven, dan vallen de eikels, als zij rijp zijn, in het water tot op den bodem, en wanneer nu de eenden in het volgende voorjaar of zomer in den legtijd deze eikels in groot getal opeten, kleuren zich, vermoedelijk door de looistof, de doiers, nadat de eieren gekookt zijn, zwart. De eieren zijn even smakelijk als en niet minder voedzaam dan anderen, en wie met de oorzaak bekend is, eet ze even graag, als de eieren met oranje doiers.

Voedert men de eenden hoofdzakelijk met graan, meel of aardappelen, zoodat zij weinig dierlijk voedsel nuttigen, dan blijven de doiers der eieren bleek en lichtgeel. Laat men ze echter haar voedsel zoeken en is dit hoofdzakelijk van dierlijken oorsprong, dan zijn de doiers hoog geel gekleurd als oranje; maar leven de eenden in brakwater en zijn ze verplicht haar voedsel in dat water te zoeken, dan nemen de doiers eene hoog roode oranjekleur aan, welke kleur men ook waarneemt bij de eieren van meest al onze strandvogels.

Soms hebben de eendeneieren, even als dit nu en dan het geval is bij de eieren van ganzen en hoenders, twee doiers, in plaats van een. Zij zijn dan, zooals men ook te voren zou vermoeden, van meer omvang en van meer gewicht dan eieren waarin maar één doier voorkomt.

Wie een kenner van eieren is, valt het dan ook niet moeielijk om uit een aantal eieren die, welke twee doiers bezitten, uit te zoeken. Ik woog 20 dergelijke eieren die een gewicht hadden van 2.15 kilogram,

of 1 ei woog 0.107 kilogram, waaruit men gemakkelijk vindt, dat 9 dergelijke eieren met het gewicht van 1 kilogram overeenkomen.

Bij sommige eenden neemt men het leggen van eieren met 2 doiers waar, tegen het eindigen van den legtijd. Volgens anderen leggen alleen ganzen, hoenders en eenden, als ze zeer manziek zijn, dergelijke eieren. Welke de oorzaak ook zij, het is vrij zeker dat dit verschijnsel meer wordt waargenomen bij genoemde vogels als zij op klei-, dan wanneer zij op zandgrond leven.

Nu en dan merkt men kleinere eieren dan gewoonlijk in de nesten op, en even zoowel bij eenden als bij hoenders. Deze eieren zijn altijd afkomstig van jonge eenden en van kiekens van hoenders, die pas beginnen te leggen. Bij kiekens van hoenders zijn de eieren in verhouding van die van oudere hoenders altijd kleiner, dan bij die van jonge en oude eenden.

De tamme eend heeft denzelfden broedtijd van 27 of 28 dagen, als hare wilde natuurgenoot. Zijn de kiekens aan haar kalkomhulsel ontkomen, dan begeeft de moeder zich met haar kroost te water. In het water is er verschil tusschen de kiekens van wilde en tamme eenden op te merken. De eersten zijn voortreffelijke duikers, de laatsten vinden het duiken niet noodig, omdat de tamme staat, waaronder zij in de wereld komen, hen niet aandrijft zich aan het oog der menschen te onttrekken.

De jonge kiekens vinden in het water vijanden in de waterratten en in oude snoeken. Buiten het water wordt haar leven bedreigd door wezels, hermelijns, marters, bunzems, katten enz. Zelden komen dan ook alle jongen tot eenen volwassen staat. Evenals bij de kleine kinderen het geval is, wordt het leven der kiekens het meest door den dood bedreigd, hoe jonger zij zijn.

Bij uitzondering belast men soms de hen met het uitbroeden van de eendeneieren. In Frankrijk schijnt dit regel te zijn. Inderdaad vervult de hen hare plichten als pleegmoeder getrouw. Zij heeft veel liefde en zorg voor het welzijn harer aangenomen kinderen, vooral niet minder dan de eend, en aandoenlijk is het te zien, in welken angst de hen verkeert als de jonge eendekiekens zich te water begeven; zij nadert den rand van het water, zij klokt zoo teer, terwijl zij de vleugels angstvallig optrekt om de eendjes terug te roepen; maar deze, gehoorzamende aan eene geheime aandrift, zien in het water het element waarin zij moeten leven, ontzeggen aan hare zorgvuldige pleeg-

moeder de gehoorzaamheid en zwemmen en polderen in het water en zoeken ijverig het voedsel, dat de natuur hun heeft aangewezen, op.

In den regel hebben de eenden aan het voedsel, dat zij uit en langs het water vinden of dat zij op het erf van den boer zoeken, genoeg. Alleen tijdens den winter is het noodig een bijt te kappen en ze voeder te geven.

Al het water houdt voor de eenden niet evenveel voedsel in. In onze kanalen worden de eenden vet, als de aardappelmeelfabrieken het water eiwit houdende zelfstandigheden toezenden, dat èn als klompen schuim op de wateroppervlakte drijft èn door het water wordt opgenomen en medegevoerd, om het eenen akeligen stank te geven en onbruikbaar in elk opzicht te maken.

In zulk water worden alle visschen, zelfs de aal en eveneens de kikvorschen, gedood, maar de eenden vertoeven er gaarne in en worden vet.

In deze provincie worden bijna geene tamme eenden gemest. In den regel bepaalt men zich er toe, de eenden, die men wil mesten, hare vrijheid te laten behouden, maar haar voldoende te voeden met het een of ander graan, met meel of met rauwe of gekookte aardappelen.

EEN PSYCHOLOGISCH PROBLEEM.

In het jaar 1783 werd in Bengalen nabij Calcutta een merkwaardig kind geboren. Het bezat namelijk twee hoofden boven elkander. Deze hoofden waren zoodanig op elkander bevestigd, dat het bovenste ondersteboven stond en zijn gelaat zich boven het rechteroor van het onderste bevond. De schedelbeenderen van beide hoofden waren met naden aan elkander bevestigd.

De vader van dit kind was een landman, 35 jaar oud; de moeder, welke 30 jaar oud was, had reeds drie welgevormde kinderen. Bij de geboorte van dit vierde kind schrok zij zoodanig, dat zij het kind in 't vuur wierp, waarbij één oog en één oor verbrandde en de onderkaak beschadigd werd.

Dit kind bereikte desniettemin den leeftijd van vier jaren, en zou nog langer hebben kunnen leven, zoo het toen niet ten gevolge van den beet eener brilslang gestorven was. Het werd gedurende zijn leven nauwkeurig door deskundigen waargenomen, en na zijn dood ontleed. Eene beschrijving er van, van de hand van EVERARD HOME, kan men vinden in de "*Phil. Transact.*", 1790, blz. 296 en 1799, blz. 28, aan welke beschrijving de hier bijgevoegde afbeeldingen op verkleinde schaal ontleend zijn (Fig. 1, 2 en 3). De schedel wordt nog op het Britsch Museum bewaard, als onloochenbaar getuigenis van zijn bestaan. Ook in "*Das Leib des Menschen*" van Prof. Dr. RECLAM kan men het een en ander over dit kind vinden.

Het bovenste hoofd was even groot als het normale en, op oor en onderkaak na, goed gevormd. De hals eindigde in een afgerond gezwel, dat op een likteeken geleek. Gevoed werd het bovenste hoofd door

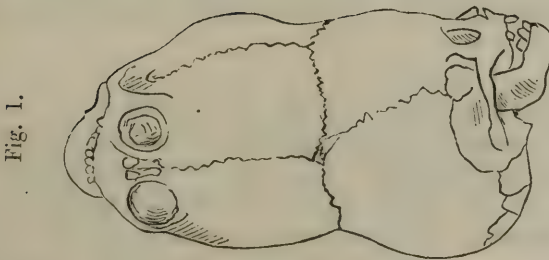


Fig. 1.

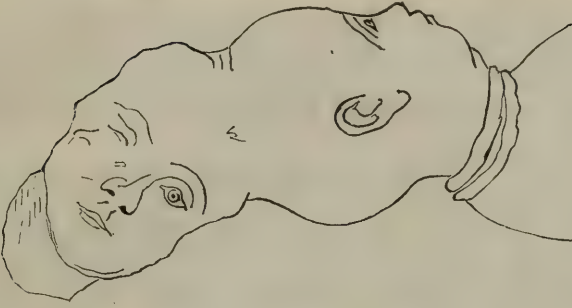
Schedel, bewaard in het
Britsch Museum.



Fig. 2.

Kind met twee hoofden op tweejarigen leeftijd.

Fig. 3.



Kind met twee hoofden op
vierjarigen leeftijd.

bloedvaten, welke met die van het onderste hoofd in gemeenschap stonden. De hersenen van het bovenste hoofd waren geheel van die van het onderste hoofd gescheiden en werden door afzonderlijke vliezen (*dura mater* enz.) omgeven.

Als het kind sliep, had het bovenste hoofd dikwijls de oogen open; als het waakte, sliep het bovenste hoofd soms met gesloten oogen. Overigens waren de oogen van het bovenste hoofd slechts zelden geheel gesloten, maar bijna altijd een weinig geopend. Bij 't ontwaken van het kind openden zich soms de oogen van beide hoofden te gelijk, maar die van het bovenste keken dan in eene andere richting, zagen derhalve naar geheel andere voorwerpen, dan die van het onderste.

Weende het onderste hoofd, dan weende het bovenste dikwijls mede en vloten de tranen rijkelijk over zijn voorhoofd. Zoog het kind, dan drukten de gelaatstrekken van het bovenste hoofd tevredenheid uit en scheidten zijn speekselklieren overvloediger speeksel af. Overigens verhielden beide hoofden zich als zelfstandige individu's. Stiet men het bovenste hoofd met den vinger in den mond, dan drukten zijn gelaatstrekken hevige smart uit; bracht de moeder haar tepel tusschen de lippen van het bovenste hoofd, dan beproefde het te zuigen, doch wegens de afwezigheid van longen natuurlijk te vergeefs.

Als het kind weende, dan weende het bovenste hoofd niet altijd mede; als het lachte, lachte het bovenste hoofd nooit. Kneep men het bovenste hoofd, dan toonde het teekens van smart, doch het kind gevoelde er niets van; kneep men daarentegen het normale hoofd van het kind, totdat het schreeuwde, dan toonde het bovenste hoofd geenerlei teeken van smart.

Men is dus gedwongen aan te nemen, dat in elk der beide hoofden een afzonderlijk bewustzijn, een afzonderlijk geestelijk leven bestond, wel een bewijs, dat de *hersenen* het orgaan van bewustzijn en geestelijk leven zijn, en dat daar datgene, wat wij *ziel* noemen, zijn zetel heeft ¹. Het bovenste hoofd bezat derhalve gevoel, wil, bewustzijn,

¹ DESCARTES plaatste in der tijd ten onrechte den zetel der ziel in een enkel bepaald deel der hersenen, de zoogenaamde pijnappelklier (*glandula pinealis*). Hoe gemakkelijk deze meening voor twee eeuwen aangenomen werd, blijkt uit de volgende naïeve beschouwing, die men vinden kan in het vervolg op VAN BLEYSWIJCK'S *Beschrijvinghe der stad Delft*, blz. 575 (*Anatomie ofte ontleedkamer ter oeffeninge van de chirurgijns, Geraemten en vreemde observatien in dezelve*), waar men leest: "Daer tegens over is

zonder de mogelijkheid zijn wil aan anderen kenbaar te maken, met anderen van gedachten te wisselen, zonder organen om zijn wil uit te voeren. Het was een menschelijk wezen teruggebracht tot enkel een hoofd! En dit alleen uit een hoofd bestaande individu heeft vier jaren geleefd!

Men kan zich het ontstaan van dit tweehoofdige kind verklaren door aan te nemen, dat het oorspronkelijk tweelingen waren met het hoofd aan elkander verbonden, evenals de Siameesche tweelingen door een band, die van borst tot borst loopt, en de zoogenaamde tweehoofdige Amerikaansche nachtegaal door een gedeelte van de achterzijde des lichaams met elkander verbonden zijn. Alleen was de verbinding hier nog inniger. Verder moet men dan aannemen, dat een dezer tweelingen in utero geatrophieerd is (bij tweelingen grijpt zulks dikwijls plaats), doch dat zijn hoofd in leven is kunnen blijven, omdat het door de bloedvaten van het andere individu voedsel ontving.

Dat een hoofd zonder romp leven kan, wanneer er slechts bloedsomloop in plaats grijpt, blijkt, behalve uit bovenstaand onloochenbaar feit, ook uit directe proeven van den bekenden physioloog BROWN-SÉQUARD. Deze onthoofdde een hond, waarbij hij den kop onder aan den hals van den romp scheidde. Alle levensteekens verdwenen, het oog verloor zijn uitdrukking, en spoedig veroorzaakte een elektrische stroom door het verlengde ruggemerg geen spiersamentrekkingen meer en hielden de daardoor aanvankelijk veroorzaakte ademhalingsbewegingen van neusgaten en lippen geheel op. Tien minuten later bevestigde BROWN-SÉQUARD aan de vier slagaderen van het hoofd een stelsel van buizen, dat hij in verbinding bracht met bloed, dat van zijn stremmend gedeelte ontdaan en met zuurstof verzadigd was. Door middel van een pomptostel, dat de werking van het hart vervangen moest, deed hij het bloed in alle deelen van het verlengde ruggemerg en van de hersenen rondloopen. Na weinige oogenblikken nam men reeds onregelmatige trekkingen op het gelaat waar; deze werden hoe langer hoe sterker; weldra ontstonden bewegingen in al de spieren

“het geraemte van een fameusen Dief, publyckelyk alhier ontleed en opgezet door den
 “jegenwoordige voorgemelde Doctor Anatomicus, in December deses Jaers 1667, in wel-
 “ckers Glandula pinealis, gelegen in het middel-punt der hersenen en daerom bij dien
 “vermaerden Philosophooph RENATUS DES CARTES, voor de sitplaetse van de redelyke ziele
 “gehouden, een Steentje gevonden is; en het is notabel hoe groot een herdighijt en
 “ongevoeligheijt men in dien selven Dief heeft gezien,

van den kop en werden ook de oogen bewegelijk. Al deze bewegingen schenen door den wil bestuurd te worden en hielden aan, totdat men na verloop van een kwartier met pompen ophield. Toen nam men al de verschijnselen waar, die met den doodstrijd gepaard gaan; de oog-appel trok zich samen om zich daarna te verwijden, en het laatste levensverschijnsel was een krachtige stuiptrekking van al de aangezichtsspieren. (Zie omtrent deze en andere proeven *Revue des deux Mondes* 1870, blz. 399—402.)

Het bovenste hoofd van ons tweehoofdig kind was gedurende zijn vierjarig leven van nature in omtrent denzelfden toestand, waarin deze hondenkop kunstmatig gedurende een kwartier uurs verplaatst werd, zelfs van alle organen van den romp beroofd en gevoed door vreemd bloed.

Bij de hoogere gewervelde dieren is voor het leven van het hoofd toevoer van bloed noodzakelijk; bij sommige lagere blijft de kop ook zonder dat, na afgehouden te zijn, nog lang levensverschijnselen vertoonen. Een afgesneden adderkop bijt nog zeer lang woedend in elk voorwerp, dat men hem voorhoudt; voor den beet van een afgehakten haaienkop moet men nog meer dan een uur lang zeer op zijn hoede zijn.

Wij komen hier als van zelve tot de vraag: in hoever het hoofd van ge Guillotineerde menschen bewustheid behoudt. Het antwoord hierop is: hoogstens zoolang als nog bloed in de hersenen aanwezig is, en het bloed loopt na de onthoofding snel uit het hoofd. Dat bloed in de hersenen voor het denken, derhalve voor de bewustheid, bij den mensch onmisbaar is, blijkt o. a. ook overtuigend uit eene waarneming van Dr. PIERQUIN. Bij eene vrouw was door ziekte een groot deel der schedelbeenderen en hersenvliezen verloren gegaan. Sliep nu de vrouw gerust, dan vertoonden de blootgelegde hersenen wel is waar dien eigenaardigen glans, dien elk levend weefsel aanbiedt, maar zij vulden de schedelholte niet geheel en waren bleekrood van kleur. Droomde de zieke echter, sprak zij in den slaap met luide stem eenige woorden, dan werden de hersenen binnen weinige seconden donkerrood en door den aandrang van het bloed opgelicht en om zoo te zeggen naar buiten geperst, en de bloedvaten zwollen tot de dubbele grootte op. De zoo veroorzaakte beweging vermeerderde of verminderde, al naar de helderheid van den droom; werd de slaap weder rustig, dan verdween allengs de donkerroode kleur en de oorspronkelijke bleekheid van het orgaan keerde terug. (*Revue des deux Mondes*, 1870, *ibid.*)

Men kan derhalve voor bewezen houden, dat alle bewustheid in het hoofd van een ge Guillotineerd mensch moet ophouden, zoodra het bloed uit het hoofd geloopt is. Daarentegen mag men het m. i. voor zeker houden, dat voor dien tijd, vooral op het oogenblik der onthoofding zelf, door het hoofd groote, bij geene andere te vergelijken smart gevoeld wordt, en dat wel om de volgende reden.

Wij nemen *alle* gevoelsindrukken eigenlijk in de hersenen waar; heeft b. v. iemand pijn in den voet, dan wordt de prikkel, die de pijn veroorzaakt, door de gevoelszenuwen naar de hersenen overgebracht, en eerst daar wordt die prikkel tot gewaarwording, tot pijn. Wordt een gevoelszenuw nu niet aan haar uiteinde, maar op een andere plaats van haar verloop geprikkeld, dan verplaatsen de hersenen de gewaarwording toch naar het deel vanwaar de zenuw uitgaat of in normalen toestand uitging. Vandaar gevoelen verminkten soms pijn in hun afgezette ledematen. Er is een geval bekend van een dame, die zoo hevige smarten in den voet uitstond, dat men besloot dien af te zetten. Desniettemin hielden de smarten in den voet aan. Men zette het been hooger en eindelijk aan de dij af, niets hielp. Eindelijk stierf zij, en het bleek bij opening van het lijk, dat de gevoelszenuwen, die vroeger van uit den afgezette voet kwamen, onmiddellijk voor zij zich met het ruggemerg vereenigden, door een abnormaal beenachtig uitwas beleedigd werden.

Nu loopen van uit alle gevoelige deelen des lichaams gevoelszenuwen hetzij onmiddellijk, hetzij door tusschenkomst van het ruggemerg, naar de hersenen. Bij de onthoofding worden die allen, voor zoover zij van beneden den hals gelegen deelen komen, doorsneden, de hersenen moeten dus op dat oogenblik pijn gevoelen in *alle* deelen vanwaar die zenuwen komen, derhalve in *alle* beneden den hals gelegen deelen, die gevoel bezitten. Wel een bewijs, dat het Guillotineeren geen zachte doodstraf en iets meer is dan een gevoel "de légère fraîcheur sur le cou", gelijk Guillotin beweerde!

Dat ook de romp van een ge Guillotineerde, ofschoon men daarin moeilijk bewustheid kan aannemen, soms nog langen tijd na de onthoofding in zekeren zin leven blijft, blijkt uit de zoogenaamde reflexbewegingen, die men er soms aan waarneemt. Zoo kon men bij sommigen een half uur na de terechtstelling nog een samentrekking der spieren waarnemen, als men slechts een lichten slag op de tweehoofdige armspier gaf. De Fransche physioloog ROBIN nam waar, dat het

lijk van een sints een uur onthoofd man, dat op den rug lag, met de rechterhand op de tafel rustende, toen men de punt van een ontledmes over de borst in de nabijheid van den tepel bewoog, een wezenlijk verdedigende beweging maakte, door de hand naar de borst toe in de nabijheid van de holte der maag te bewegen. De vingers en duim bleven hierbij onbewegelijk. Men kon deze proef viermaal herhalen, schoon de kracht der beweging telkens minder werd. Bij twee personen, die op een vrij kouden dag terechtgesteld waren, nam ROBIN bij den eenen zes uren, bij den anderen tien uren na de terechtstelling nog dien bijzonderen toestand der huid waar, dien men *kippevel* noemt. (Zie omtrent deze waarnemingen van ROBIN "*l'Année Scientifique*, par L. FEIGNIER, 1869, blz. 469.)

Maar om tot ons kind met twee hoofden terug te komen, in nog een ander opzicht is dit hoogst merkwaardig. Het bewijst de mogelijkheid, dat zelfs bij een zoo hoog georganiseerde diersoort als de mensch twee afzonderlijke middelpunten van gewaarwording, twee afzonderlijke individualiteiten kunnen voorkomen in één organisch geheel, en dit werpt een eigenaardig licht op de levensverschijnselen, die men bij sommige lagere dieren, b. v. insekten en wormen, waarneemt.

Het centrale zenuwstelsel bestaat bij deze dieren uit een rij door zenuwdraden verbonden zenuwknoopen, aan de buikzijde van het lichaam gelegen (de zoogenaamde buikstreng), en wel zoodanig, dat in elken ring van het lichaam een zenuwknoop ligt. In den kop ligt boven den slokdarm een grootere zenuwknoop, de zoogenaamde hersenknoop, door zenuwdraden met den onder den slokdarm gelegen zenuwknoop verbonden. Men kan echter dien hersenknoop om zijn ligging in den kop maar niet kortweg als analogon van de hersenen der hoogere dieren beschouwen, neen, elk der zenuwknoopen van de buikstreng is om zoo te zeggen een individualiteit, al werken dan ook die individualiteiten, dank zij hun onderlinge verbinding, samen, als waren zij slechts een individu. Ik heb zelf waargenomen hoe een in het water gevallen en geheel slap geworden en schijnbaar doode dennenpijlstaartrups (*Sphinx pinastri*), in de lucht gebracht, allengs weér bijkwam, en wel *ring voor ring*; zoodat de kop en de voorste ringen reeds weér geheel in orde waren, toen de achterste ringen nog slap en schijndood daarneder lagen. Men kan aannemen, dat bij insekten en wormen normaal plaats grijpt, wat bij ons tweehoofdige kind als abnormaliteit bestond, namelijk het *gelijktijdig bestaan van meer dan een individualiteit in één organisch geheel*. Zoo

verklaart zich gemakkelijk, hoe zich uit een doorgesneden aardworm twee volkomen aardwormen kunnen ontwikkelen ¹, hoe een onthoofde sprinkhaan toch met zijn wijfje paart, en zijn kop beproeft te vreten, als men er geschikt voedsel bij brengt, hoe de beide helften van een doorgesneden oorworm soms, van een doorgesneden Australische mier altijd, woedend met elkander vechten (E V. HARTMANN, *Philosophie des Unbewussten*, Hft. I).

Bij sommige week- en straaldieren (b. v. Ascidien, Salpen, Bryozoen, Polypen) vindt men zeer dikwijls, dat een menigte individu's normaal tot één geheel, een zoogenaamden stok, verbonden zijn ²; het zoogenaamde bezaantje (*Physalia pelagica*) is zelfs eigenlijk een aggregaat van individu's, waarvan sommigen uitsluitend dienen voor de voeding van het geheel (voedingspolypoïden), anderen uitsluitend voor de voortplanting van het geheel (voortplantingspolypoïden), anderen alleen om te grijpen of te tasten enz., zoodat hier de verschillende levensfunctiën van het geheel over verschillende individu's verdeeld zijn.

¹ Daarbij heeft geen ontstaan van twee nieuwe individu's, maar alleen een scheiding tusschen bestaande, maar tot dus ver verbonden individu's plaats.

² Ook de lintwormen zijn een aggregaat van individu's, waarvan één (de kop) geslachtloos, de overigen (de leden), dat geslachtsdieren zijn, voortbrengt.

H. H. H. V. Z.

DE ONDERZEESCHE VULKAAN VAN TERCEIRA.

DOOR

Dr. A. T. REITSMA.

Hebben wij vroeger aan de lezers van dit Tijdschrift kennis gegeven van de uitbarsting van onderzeesche vulkanen in de omstreken van Santorin, een dergelijk verschijnsel heeft zich op den 1^e Juni 1867

vertoond tusschen de eilanden Terceira en Graciosa, behoorende tot de groep der Azoren. De Heeren CHARLES SAINTE-CLAIRE DEVILLE en JANSSEN hebben van deze vulkanische uitbarsting verslag gegeven aan het Instituut te Parijs, en van deze mededeelingen willen wij thans het voornaamste aan onze lezers mededeelen. Zij zijn voor een groot gedeelte ontleend aan de berichten van eenen ooggetuige, den Heer JOAO GUILHERME DA COSTA, pastoor van Serreta.¹

De eerste voorboden van buitengewone vulkanische werking in die oorden klimmen op tot 24 December 1866. Men gevoelde te Serreta, 's avonds tegen tien uur, twee lichte bewegingen van den grond, daarna den 2^{den} Januari nog vier andere schokken. Van dien tijd af tot den 15^{den} Maart werden elken dag nu eens meerdere dan mindere bewegingen waargenomen. Daarop was er een stilstand van nagenoeg ééne maand. Den 18^{den} April en vervolgens weder den 21^{sten} gevoelde men eenige zwakke schuddingen; van den 21^{sten} April tot den 25^{sten} Mei had men er van acht tot twaalf daags. Den 25^{sten} Mei van 2 uur 30 min. des namiddags werden zij zoo talrijk, dat men er tusschen half zes en twaalf uur 57 telde.

Van den 25^{sten} Mei tot den 1^{sten} Juni was de grond van Serreta en de naburige dorpen in eene aanhoudende schudding. Er vertoonden zich kloven in den grond; rötblokken scheurden met groot gedruisch af; bijna alle gebouwen werden beschadigd of geheel verwoest. In het dorp Serreta werden 80 huizen en de pastory omvergeworpen.

Nabij de kust, tusschen Serreta en Raminho, in eene plaats, Teyão geheeten, bevindt zich eene warme ijzerhoudende bron, die eene zoo groote hoeveelheid koolzuur ontlast, dat er vijf jaren geleden drie personen door verstikt werden. Van deze plaats of van een naburig punt schenen de bewegingen van den grond uit te gaan in de twee richtingen van Serreta en Raminhó.

Hoe dit ook zijn moge, men gevoelde den 1^{sten} Juni 1867 's morgens om acht uren een zeer hevigen schok van aardbeving, die in den loop van den dag door vele andere, veel zwakkere gevolgd werd, en eindelijk dien zelfden dag, 's avonds om 10 uren, brak de uitbarsting los.

Het punt in de zee, hetwelk daarvan het centrum geweest is, is ongelukkig niet met volle zekerheid aangegeven. Volgens de officieele opga-

¹ L'Institut, journal universel des Sciences et des Sociétés savantes en France et à l'étranger. 1867, p. 847.

ven, aan de Portugeesche regeering gedaan, zou dit punt gelegen zijn op 38° 52' noorderbreedte en 29° 53' lengte (Parijs), hetwelk een punt zou aangeven ten noordwesten van het dorp Serreta gelegen, op een afstand van ongeveer 18500 meter. Maar gedurende de uitbarsting zelve is er geene nauwkeurige meting gedaan.

Volgens de getuigenis van den Heer DA COSTA begon het verschijnsel op den avond van den 1^{sten} Juni met een donderend gedruisch, gelijk aan die van eene hevige kanonnade. De duisternis van den nacht veroorloofde overigens niet iets op dezen afstand te onderscheiden. Eerst den volgenden dag tegen vijf uren in den morgen bemerkte men, dat de zee zooals de heer DA COSTA zegt, met zwavel bedekt was. De geel- en groenachtige zelfstandigheid, die een licht vliesje op de oppervlakte van de zee vormde, schijnt echter eene veel meer samengestelde zelfstandigheid geweest te zijn. Om zes uren bemerkte men eene opborreling van het water, die in het eerst slechts zwak en niet dan bij tussehenpoozen werd waargenomen, maar die haar maximum den 5^{den} Juni bereikte.

Den 2^{den} Juni, tegen 9 uren des avonds, zag men drie malen binnen het tijdsverloop van een kwartier, een waterstraal tot eene groote hoogte opwaarts stijgen op een punt tussehen de kust en de plaats der uitbarsting. Tot aan den 4^{den} Juni kon men van Serreta slechts met verrekiijkers de steenen van geringen omvang zien, die de damp omhoog wierp. Maar den 4^{den} om 11 uren 's morgens begon men met het bloote oog steenen te zien, die tot eene zekere hoogte werden opgeworpen, en wier gezamenlijk voorkomen, zooals de heer DA COSTA zegt, de gedaante had van een visschersboot, die men omgeworpen had.

In het midden bevond zich één hoofdmond en daar rondom zeven anderen, zeer onregelmatig geplaatst, die eene ruimte van ongeveer 3 à 4 mijlen beschreven, van nagenoeg ééne mijl in doorsnede. In het middenpunt, waar de zee onafgebroken kookte, was zij wit, terwijl zij naar den omtrek groen- of zwartachtig werd. "Het scheen," zegt DA COSTA, "dat de steenen op de zee terugstuitten, naarmate zij hare oppervlakte bereikten, en dat zij zich op dezen omtrek ophoopten, waar zij schenen eene schaduw te geven, als had er in het midden een dieper bekken bestaan, met een ringmuur omgeven.

Deze schijn, die nog verscheidene dagen na de uitbarsting voortduurde, heeft kennelijk aanleiding gegeven tot het verhaal, dat zich

daar eene bank of een eilandje gevormd had, dat later weder verdwenen was.

De uitbarsting was vergezeld van eene zoo sterke zwavellucht, dat het op zekere oogenblikken moeielijk was haar nabij de kust te verdragen. Met opzicht tot de geaardheid van dezen reuk en van de uitdampingen, die haar veroorzaakten, kan wel geen twijfel bestaan. De reuk was gelijk aan die van bedorven eieren, en bij gevolg was het zwavelwaterstofzuur, een van de heerschende gassen bij dezen damp.

De heer DA COSTA ontkent uitdrukkelijk, dat er vlammen gedurende de lange uren van den nacht, die hij doorbracht met de waarneming van dat verschijnsel, gezien zouden zijn. Niets geeft in zijn verhaal en de door hem gegevene verklaringen aanleiding, om aan de waarneming van eenigen vuurgloed in de uitgeworpen voorwerpen te denken.

Zeer verschillend gekleurde stoffen bedekten de oppervlakte van de zee, sommigen geelachtig, anderen vuurrood, anderen geïriseerd. Ongelukkig heeft niemand er aan gedacht deze stoffen te verzamelen en te onderzoeken.

Deze aanduidingen worden bevestigd door de bijzonderheden, die de heer NOGAEIRA SOARÈS geeft van zijn bezoek op de plaats der uitbarsting, den 5^{den} Juni. "Ik was het verschijnsel gaan waarnemen," zegt hij, "in eene boot, vergezeld van een intendant van marine en vele andere personen. Op eene lijn van twee mijlen lengte, in de richting van het noordoosten tot het zuidwesten, schoten met hevigheid en op eenigen afstand van elkander, zes ontzachelijk groote dampkolommen omhoog, die op eene zekere hoogte voor den indruk van den wind bogen, als een witte en dichte rook. Van den voet van eene dezer kolommen zag men gedurig groote en talrijke zwarte massa's zich eenige meters hoog boven de oppervlakte der zee verheffen en onmiddelijk weder terug vallen. Ik heb eens met den verrekijker, in het midden van witte dampkolommen, zwarte vormlooze massa's gezien, die plotseling verschenen en verdwenen, en die ik als groote steenen beschouwde, die door den krater werden uitgebraakt.

"Dit verschrikkelijk spel der natuur was vergezeld van herhaalde losbarstingen, gelijkende op die der artillerie."

"Op een afstand van meer dan tien mijlen van de plaats der uitbarsting had het water reeds verschillende groene of roode tinten, zonder twijfel door de aanwezigheid van ijzerzouten veroorzaakt. Naarmate men er nader bijkwam, bemerkte men duidelijker de zwavelreuk."

“Eene groote menigte doode of stervende visschen dreven op de oppervlakte van het water.”

De 5^{de} Juni is de dag geweest, waarop het verschijnsel den hoogsten graad van zijne werkzaamheid vertoonde. Dien dag reeds houdt de uitwerping van groote blokken op, en de damp heft niet meer voor het bloote oog zichtbare steenen omhoog. Daarna neemt alles van lieverlede af. Den 7^{den} werden er geene steenen meer geslingerd, en denzelfden dag tegen 10 uren des avonds, waren de dampen zelve verdwenen. De meest werkzame tijd der vulkanische werking had zeven dagen geduurd.

De bewegingen van den grond zijn ook verminderd, zonder geheel op te houden. Onder de schokken, die over 't algemeen zeer zwak waren, heeft de Heer DA COSTA er twee zeer hevige opgemerkt, die met een onderaardsch gedruisch vergezeld gingen: te weten den 12^{den} Juni om 10 uren des avonds, en den 13^{den} Juni om 9 uren 's morgens. Na nog eenen anderen schok gevoeld te hebben, had er op den 18^{den} Augustus 's avonds om 10 uren en 45 minuten nog een laatste en hevige plaats.

De Heer rouQUÉ, die in September Terceira bezocht, schrijft het volgende: “Den 21^{sten} September heb ik een uitstapje langs de zuidwestkust van het eiland gedaan en heb er vele uitbarstingskegels en talrijke lavastroomen gevonden. Bij mijn terugtocht heb ik eenige schippers ontmoet, die mij naar de plaats der uitbarsting brachten. Wij scheepten ons om middernacht in en waren om 7 uren 's morgens op het punt der uitbarsting, dat deze lieden zeer wel kenden. Eene peiling op deze plaats volbracht gaf mij eene diepte van 205 vademen. Vele andere peilingen in de nabijheid in verschillende richtingen uitgevoerd, schijnen duidelijk aan te wijzen, dat de bodem van de zee niet ten gevolge der uitbarsting veranderd is.

“Het water der zee had daar, evenals overal in de nabijheid, eene temperatuur van 21^o,5. Het eenige bewijs van vulkanische werkzaamheid, dat nog bestaat, is eene zeer onregelmatige loslating van gas, door myriaden kleine bobbels gevormd, die alle vier of vijf minuten bij stooten te voorschijn komen op eene lijn van tien meters. De zee was volmaakt stil, en in weerwil daarvan had ik alle mogelijke moeite om een enkel buisje met dit gas gevuld te krijgen. Ik heb er in gevonden de afwezigheid van koolzuur, de aanwezigheid van oxygenium in aanzienlijke hoeveelheid, 15 tot 20 p/c, en dat het overige brandbaar was.”

Tot zoo ver gaan de berichten aangaande dit opmerkelijk vulkanisch verschijnsel. Daaruit schijnt te blijken, dat er geene aanmerkelijke en duurzame bodemverheffing heeft plaats gehad, zooals vroeger te Santorin. Heeft er al werkelijk gedurende de uitbarsting eene opheffing van den bodem plaats gehad, dan moet deze later weder gedaald zijn. Het schijnt wel, alsof zich op den bodem der zee een krater heeft gevormd, waaruit eene ontzaglijke massa steenen is uitgeworpen, en dat deze krater zich later weder gesloten heeft en alleen door nauwe spleten nog bewijs geeft van vulkanische werkzaamheid. Een nauwkeurig onderzoek van den bodem der zee zal daarover alleen nader licht kunnen verspreiden.

De geheele eilandengroep der Azoren is van vulkanische geaardheid. Hiervan vertoonen zich overal onmiskenbare sporen. Op het eiland San-Miguel bevinden zich nog vele heete bronnen. De piek op het eiland Pico, tusschen 7000 en 8000 voeten hoog, is een nog werkzame vulkaan. Op het eiland Terceira zelf ontstond in 1761 een nieuwe vulkaan, de Bagacina-piek, die nog tot op dezen tijd toe rook en gas uitstroomt.

Men heeft vroeger de groepen der Azorische en Canarische eilanden wel eens gehouden voor de overblijfsels en uitstekende toppen van een groot eiland, hetwelk dit gedeelte des Atlantischen Oceaans innam en later in de diepte verzonk. Men bracht dit in verbandtenis met het verhaal, hetwelk bij PLATO reeds voorkomt, dat zich ten westen van de zuilen van Hercules ver in den Oceaan een ontzaglijk groot eiland zou bevinden, aan hetwelk men den naam van Atlantis gaf. De vulkanische gesteldheid van den grond op de Azorische eilanden en het jongst geleden vulkanische verschijnsel in de zee nabij Terceira maken echter de bewering van ALEXANDER VON HUMBOLDT en VON BUCH veel waarschijnlijker; namelijk dat deze eilanden door onderzeesche vulkanische uitbarstingen, eerst in een betrekkelijk laten tijd, van den bodem der zee omhoog zijn omhoog geheven.

DE KOMEET VAN BIELA

EN DE VALLENDE STERREN VAN 27 NOVEMBER 1872.

DOOR

Dr. W. GLEUNS Jr.

Ontstaan en vergaan, verschijnen en verdwijnen, geboren worden en sterven, wisselen elkander beurtelings en onophoudelijk af. Waar wij in een kort tijdsbestek weinig of geene verandering opmerken, zien wij, als wij onze waarnemingen over grootere tijdvakken kunnen uitstrekken, dat ook daar belangrijke veranderingen en omkeeringen plaats hebben. Overal vinden wij, bij eenvormig- of gelijkvormigheid, verscheidenheid; bij duurzaamheid en bestendigheid, afwisseling en verandering. En merken wij deze onophoudelijke afwisseling op bij alles wat bestaat en 't geen wij gedurende eenigen tijd aan onze waarnemingen kunnen onderwerpen, wij mogen, uit vergelijking met vroegere toestanden, met genoegzame zekerheid besluiten, dat ook in de toekomst evenzeer overal veranderingen en wijzigingen plaats zullen vinden.

In het bijzonder merken wij deze bestendige veranderingen en onophoudelijke afwisseling op bij de aarde en vooral bij de op hare oppervlakte levende bewerktuigde schepselen. Maar ook bij de talloze wereldlichamen, die er buiten de aarde bestaan en die wij bij een helderen nacht aan het firmament zien schitteren, — zooals zij reeds sinds tal van eeuwen daar blonken; die gewis door de eerste be-

woners dezer aarde met bewondering werden gezien, en na tal van eeuwen door volgende geslachten met toenemende verbazing nog aldaar zullen worden aanschouwd, — ook bij die hemellichamen, die in den eersten opslag boven die verandering verheven schijnen, mogen wij op goede gronden besluiten, dat zij eveneens aan deze algemeene wet van verandering, van wording en ontbinding zijn onderworpen.

Onze waarnemingen van de verschijnselen in de wereldruimte, bij de lichamen, die het Heelal vormen, bepalen zich tot beperkte afstanden en tijdsruimten van betrekkelijk korten duur; want wat is de uitgestrektheid der aardbaan, die 42 millioenen G. M. telt, in vergelijking van de niet in getallen te noemen afstanden, die zoovele verafgelegene sterren en nevelvlekken van ons scheiden? Wat is de tijd, gedurende welken er waarnemingen door menschen konden plaats vinden, van de vroegste tijden tot nu, en zelfs tot het verste nageslacht, dat na ons zal leven, in vergelijking met den oneindigen duur van het bestaan der dingen, die in de matelooze ruimte der schepping bestaan?

Maar toch, al kunnen wij zeggen dat de eerste bewoners dezer aarde door dezelfde zon werden verlicht, die ook ons nog beschijnt en alomme leven en vruchtbaarheid schenkt; al weten wij ook dat zij de maan, eveneens, met een afwisselend licht aan het hemelgewelf zagen blinken; dat ook zij het starrenheer aan den nachtelijken hemel met denzelfden luister zagen pralen, als wij dit nog mogen aanschouwen, toch hebben wij bewijzen dat ook daar buiten onze aarde verandering en ontwikkeling, worden en vergaan plaats vinden. En uit hetgeen wij bij enkele dier hemellichamen voor en na zien en waarnemen, mogen wij met waarschijnlijkheid, zoo niet met volkomene zekerheid besluiten, dat beweging en verandering, ontwikkeling en volmaking, of ook ontbinding en vormverandering, het kenmerk is van alles wat bestaat, van geheel de stoffelijke schepping, voor zoover wij die kennen of ons kunnen denken.

Aan de zon, die van alle hemellichamen wel het eerst onze aandacht trekt en het meest onze belangstelling waardig is, merken wij bij eene oppervlakkige beschouwing geene veranderingen op, en toch overtuigen ons nauwkeurige waarnemingen en onderzoekingen omtrent de veelvuldige donkere vlekken en lichtende plekken of fakkels, die zich op hare oppervlakte vertoonen, en de zonderlinge lichtkrans of kroon, die haar omgeeft, zoowel als de gekleurde verhevenheden of uit-

steeksels, die zich tot aanzienlijke hoogte boven hare oppervlakte verheffen, van de groote veranderingen, die soms met verbazende snelheid op en in hare naaste omgeving plaats vinden.

En geven deze waarnemingen ook aanleiding tot de vraag: zal eens de zon worden verteerd en haar gloed worden verdoofd, zoodat de aarde en hare medeplaneten den weldadigen invloed van licht en warmte, die zij op allen uitoefent, zal moeten missen, toch doen de nauwkeurigste waarnemingen tot geen verandering in massa, evenmin als in licht en warmte, bij haar besluiten.

Aan de planeten, die het best door ons kunnen worden waargenomen, merken wij insgelijks belangrijke veranderingen op.

Mars vertoont aan het gewapend oog lichtplekken in de nabijheid der polen, die beurtelings grooter en kleiner worden, hetgeen in verband schijnt te staan met de afwisseling der seizoenen en alzoo aan meer of min uitgestrekte ijs- of sneeuwvlakten doet denken; maar veranderingen in het wezen der planeet, in den duur der beweging, in grootte en massa heeft men niet kunnen waarnemen.

In den dichten dampkring, die de planeet Jupiter schijnt te omgeven, merkt men plotselinge en groote veranderingen op, maar vermeerdering of vermindering in stofmassa, die op de beweging der vier manen, die zij bij zich heeft, invloed zoude moeten uitoefenen, is er nog niet waargenomen.

De nog steeds voortgaande ontdekking van kleine planeten, in de groep der Asteroïden, die zich tusschen Mars en Jupiter om de zon bewegen, en wier getal, met het begin van 1873 reeds tot 128 was geklommen, en nog steeds toeneemt, doet eer vermoeden dat zij door betere hulpmiddelen en onvermoeide navorschingen der sterrenkundigen aan 't licht zijn gekomen, dan wel dat zij in lateren tijd zouden zijn ontstaan en er nog telkens nieuwe gevormd worden. Zij zijn echter te klein om er veranderingen bij aan te merken.

Of alle deze kleine planeetachtige lichamen eenmaal vereenigd zijn geweest en een groot lichaam hebben uitgemaakt, dat in kleinere is ontbonden, dan wel of het stofmassa's zijn, die zich niet onderling hebben samengehoopt, zooals dit met andere planetenbollen het geval schijnt geweest te zijn, hierover kan men gissingen maken, maar dit laat zich niet door waarnemingen beslissen.

Niet uit hetgeen wij zien geschieden kunnen wij altijd het worden en wezen der dingen verklaren, maar dikwijls moeten wij zulks

doen uit hetgeen is geschied, zooals blijkt uit feiten, die vroeger moeten hebben plaats gehad.

Zoo was de mensch geen getuige van de wording der aarde en van de vorming der planeten, maar uit de samenstelling der aarde en 't geen er nog met haar plaats vindt, besluit men tot hetgeen er vroeger moet hebben plaats gevonden.

Niet uit het ontstaan van nieuwe planetenbollen kunnen wij besluiten, hoe de bekende planeten zich hebben afgescheiden en samengehoopt; maar uit de krachten, die er op werken, den vorm dien zij hebben, en de wijze waarop zij zich in hetzelfde vlak en in gelijke richtingen bewegen, heeft men gronden kunnen vinden, waaruit hare wording kan worden verklaard, en hierdoor is het LA PLACE mogelijk geweest eene voldoende theorie over het ontstaan van het planetenstelsel te geven.

Buiten ons planetenstelsel vinden wij, op verbazende afstanden, waarvan wij, — al drukken wij sommige er van ook in woorden of cijfers uit, — ons geene heldere voorstellingen kunnen maken, tallooze wereldlichamen, die daar sinds eeuwen met onveranderlijken luister blinken.

Bij de nauwkeurigste waarnemingen met de meest volmaakte werktuigen gedaan, is het mogelijk geweest hoogst geringe plaatsveranderingen op te merken en ook bij sommige eene periodieke toe- en afneming van licht te bespeuren. Men noemt ze daarnaar veranderlijke sterren. Hoogst zeldzaam heeft men er eene zien verschijnen of verdwijnen. Eene enkele echter, waarvan men de zekerheid heeft dat zij is verschenen en verdwenen, is voldoende om ons te overtuigen, dat ook zij aan de algemeene wet van verandering, van worden en vergaan, zijn onderworpen.

Nog dieper in de eindelooze wereldruimte, nog verder dan zich het vastesterren-stelsel uitstrekt, merkt het met krachtige werktuigen versterkte gezicht sterrengroepen en nevelvlekken op, en ook bij deze heeft men sporen van veranderingen of bewegingen opgemerkt, die er aan doen denken dat sommige dezer lichtnevels wordende wereldstelsels zijn, zooals wij ons kunnen voorstellen dat eens ook onze vaste sterren- of melkwegstelsel is ontstaan, en, op kleinere schaal, ons planetenstelsel: — de zon en al de om haar zich bewegende planetenbollen en verder tot het zonnestelsel behorende lichamen — uit den chaotischen toestand zijn te voorschijn gekomen.

Het is wel niet te verwonderen, dat de beoefenaar der wetenschap met hooge belangstelling kennis neemt van alle ontdekkingen en waar-

nemingen, die ééinig licht kunnen geven over het wezen en ontstaan van dat verbazend samenstel van werelden, die in de eindelooze schepingsruimte zijn verspreid. Maar niet alleen de man der wetenschap, ook ieder beschaafd en denkend mensch, die zich zelve bewust is dat hij wereldburger is en leeft en werkt op een dier tallooze wereldbollen, kan het niet onverschillig zijn ten minste iets te weten van de betrekking, waarin hij met zijne woonplaats staat tot het heelal en wat daarmede voorvalt.

In den laatsten tijd heeft men weder eene schrede voorwaarts gedaan wat de kennis van ons zonnestelsel betreft, althans van sommige tot ons zonnestelsel behoorende lichamen, ik bedoel de kometen en de zoogenaamde vallende sterren, en het is naar aanleiding daarvan, dat ik kortelijk de geschiedenis wil mededeelen eener komeet, die in den laatsten tijd vooral de aandacht der sterrekundigen heeft tot zich getrokken.

Op de vraag: wat is eene komeet? — is het niet zoo gemakkelijk een voldoende antwoord te geven. Immers te zeggen: dat eene komeet eene staartster is, zegt niets, daar het slechts een andere naam is voor dezelfde zaak, die even als het woord komeet, dat inderdaad haar- of baardster beteekent, slechts betrekking heeft op het uiterlijk voorkomen van sommige, en niet eens op alle kan worden toegepast. Over het algemeen kan men van de kometen zeggen dat het lichtende lichamen zijn, die gewoonlijk onverwacht aan het hemelruim verschijnen en, in zeer langwerpige banen en verschillende richtingen, zich om de zon bewegen. De meeste zijn slechts voor het gewapend oog zichtbaar en vertoonen zich als een meer of min heldere nevel, in welks midden soms een meer dichte kern wordt waargenomen. Velen kenmerken zich door een lichtenden nevelachtigen staart, die in lengte toeneemt, naarmate de komeet de zon nadert en, bij hare verwijdering van de zon, zich weder met het lichaam der komeet schijnt te vereenigen.

Deze staarten vertoonen zich veelal van de zon afgewend, eenigszins gebogen en van verschillende dichtheid. Inwendig schijnen zij hol en donker te zijn. De vorm is zeer verschillend. Nu eens hebben zij de gedaante van veeren of pluimen, dan weder die van een staart of roede, van anderen weder doen zij aan den vorm van een zwaard denken, en de vruchtbare verbeeldingskracht van den mensch heeft er nog een tal van andere vormen in meenen te zien, hetgeen, gepaard met het plotselinge verschijnen en verdwijnen, aanleiding heeft gegeven dat

men, vooral vroeger en onder eenvoudige menschen, er de zonderlingste denkbeelden aan heeft verbonden en ze als noodlottige voor- teekens heeft beschouwd van een dreigend kwaad.

Maar ook de verduisteringen van zon en maan, die regelmatig voorkomen en welsprekende getuigen zijn van de stoorlooze orde, die bij de beweging der hemellichamen plaats vindt, zoowel als het prachtige noorderlicht, dat door den belangstellenden natuuronderzoeker met innig genoegen en stille bewondering wordt aanschouwd, waren en zijn nog, voor vele min ontwikkelden, verschijnselen die angst en vrees verwekken. Ook in dit opzicht wijzen ons deze verschijnselen op het hooge belang der wetenschap, die, door onze kennis uit te breiden en het verstand te verlichten, den mensch behoedt voor dwaling en bijgeloof en aan zijn gemoed kalmte en rust geeft.

Hoewel de verschijning eener komeet tegenwoordig niet zeldzaam is, daar er schier ieder jaar worden waargenomen, zoo zijn dit toch meest kleine, die alleen voor het gewapend oog zichtbaar zijn, en hoogst zelden gebeurt het, dat zij zich zoo luistervol vertoonen als zulks met de komeet van DONATI het geval was, die in 1858 gedurende het laatste halfjaar door zooveelen met verbazing werd aanschouwd en wier glansrijke staart zich over een zeer groot deel der hemelruimte uitstrekke.

Intusschen gaat het met de kometen even als met de menschen en vele menschelijke zaken. Die de meeste vertooning maken zijn daarom juist niet de belangrijkste of oefenen den meesten invloed uit. Voor de wetenschap zijn vooral de kometen van korten omlooptijd, welke meest alleen voor het gewapend oog zichtbaar zijn, van het meeste belang, en het is met eene dezer kleine kometen, en wel met de komeet van BIELA, dat wij ons zullen bezig houden.

De vrijheer VON BIELA, was officier in Oostenrijksche dienst, doch wijdde zijn vrije uren aan de sterrenkunde, eene wetenschap waarvoor hij bijzondere geneigdheid gevoelde.

Reeds had hij een paar malen bij zijne ijverige nasporingen van den hemel eene komeet ontdekt, toen hij, op den avond van den 27^{sten} Februari 1826 in het sterrebeeld de Ram, nogmaals eene kleine komeet opmerkte, die hij, na herhaalde waarnemingen en op grond daarvan gemaakte berekeningen, weldra als eene komeet leerde kennen, die in den tijd van $6\frac{3}{4}$ jaar haren omloop om de zon volbrengt en alzoo tot

die met een korten omloopstijd behoort. Reeds in het laatste der maand Maart van dat jaar maakte hij daarvan melding in een wetenschappelijk tijdschrift, waarin de sterrekundige ontdekkingen worden opgenomen, en sprak daarbij te gelijk het vermoeden uit, dat zij identisch was met de komeet, die den 8^{sten} Maart 1772 te Limoges door MONTAIGNE was ontdekt, doch uit gebrek aan goede werktuigen niet voldoende door dezen kon worden waargenomen om er goede berekeningen op te gronden. Eenige meer nauwkeurige waarnemingen van MESSIER hadden aanleiding gegeven om eenigermate de ligging der baan er van te bepalen. De omloopstijd was er echter niet uit op te maken.

In 1806 had men te Parijs ook eene kleine komeet waargenomen, wier elementen, door GAMBART berekend, mede aanleiding gaven tot het vermoeden, dat het dezelfde was, die in 1772 was gezien.

Latere waarnemingen en berekeningen hebben het voldoende bevestigd, dat de komeet, te recht naar VON BIELA genoemd, die haar het eerst berekende en op de identiteit opmerkzaam maakte, dezelfde was als de komeet van 1772 en 1806, wier omloopstijd nu op $6\frac{3}{4}$ jaar werd bepaald.

Van 1772 tot 1806 had de komeet alzoo vijfmaal haar omloop om de zon volbracht en was zij vier malen in de nabijheid der zon en van de aardbaan geweest, zonder dat zulks was opgemerkt. Dit is intusschen niet zoo vreemd, want de komeet heeft eene slechts betrekkelijk geringe grootte en is alleen door telescopen te zien, wanneer zij in een gunstigen stand komt. Het is intusschen licht mogelijk dat, als zij op hare baan in de nabijheid der aardbaan is gekomen, de aarde zich op een afgelegen punt dier baan bevindt, of wel, dat de stand dan zoodanig is, dat de komeet zich te gelijk met de zon boven den horizon bevindt en daardoor onzichtbaar is.

Om dit eenigszins duidelijk te maken, is het zeker niet ongepast hier iets te zeggen over de wijze, waarop men de loopbaan eener komeet bepaalt en welke de elementen zijn, waaruit men die leert kennen.

De kometen bewegen zich, evenals de planeten, in vlakken rondom de zon, en de ligging dier vlakken ten opzichte van een ander vlak, en wel voor ons aardbewoners ten opzichte van het vlak der ecliptica, waarin de aarde haren loop om de zon volbrengt, is het eerste, dat moet worden bepaald.

Die ligging wordt in de eerste plaats bepaald door de plaats der punten, waarin die vlakken elkander snijden, en den hoek van helling, dien zij met elkander hebben. In de tweede plaats is het noodig te weten hoedanig de gedaante en uitgestrektheid dier loopbaan is.

Verder moet men weten hoe de loopbaan van een hemellichaam gelegen is in het vlak, waarin het zich beweegt, en eindelijk den tijd kennen, waarop het zijn kortsten afstand tot de zon bereikt of wanneer het door het naastbij de zon gelegene punt (perihelium) gaat.

De punten, waarin de baan van een hemellichaam het vlak der aardbaan snijdt, worden knoopen genoemd. Zij worden onderscheiden in *klimmenden knoop*, waar het hemellichaam van de zuidzijde der ecliptica naar de noordzijde overgaat, en in *dalenden knoop*, zijnde dat punt, waar het van de noordzijde naar de zuidzijde overgaat. Een gedeelte der baan ligt alzoo ten noorden en het ander gedeelte ten zuiden der ecliptica.

Om de ligging der baan met juistheid te bepalen, heeft men de helling noodig, die beide vlakken met elkander maken, en die helling is de standhoek van beide vlakken. Hij wordt bepaald door uit de knoopenlijn, d. i. de lijn, die de beide knoopen vereenigt, en die in het vlak der ecliptica moet liggen, in beide vlakken loodlijnen op die lijn te trekken.

De beide eerste elementen, voor het bepalen van de loopbaan eener planeet of komeet, zijn daarom, in de eerste plaats, de lengte van den klimmenden knoop, dat is de hoek dien de knoopenlijn maakt met de snijlijn van den equator en de ecliptica of de lijn die uit de zon naar het lentepunt wordt getrokken, en, in de tweede plaats, de helling van het vlak der loopbaan op de ecliptica.

Om de gedaante en grootte der baan te bepalen moet men weten welke kromme lijn de kometen beschrijven. Bij de planeten en kometen van korten omlooptijd weet men, dat dit ellipsen zijn, en deze zijn bepaald als men de lengte kent der grootte en der kleine as, of wel de lengte der grootte as en de excentriciteit of uitmiddelpuntigheid.

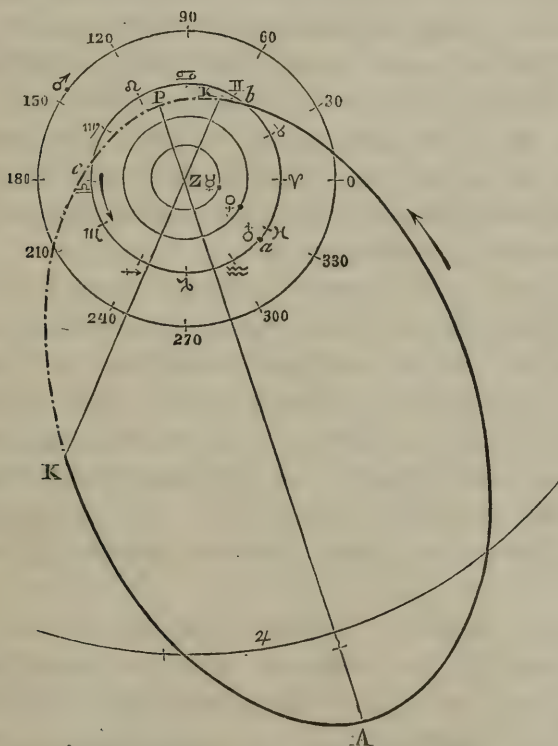
Het zijn deze beide waarden, die gewoonlijk als het derde en vierde element worden opgegeven.

Het vijfde element bepaalt de lengte van het perihelium, dat is de stand, welken het punt, waarin de komeet het naast bij de zon is, heeft ten opzichte van het reeds genoemde vaste punt aan het hemelgewelf, het lentepunt of voorjaarsnachteveningspunt, terwijl het

zede element de epoche heet en den tijd aangeeft wanneer de komeet het naaste punt bereikt.

Wanneer wij nu op deze wijze de loopbaan der komeet VAN BIELA bepalen, dan kunnen wij, volgens de bepalingen, opgemaakt in 1852, zeggen: de lengte van den klimmenden knoop bedraagt 246° , de helling der baan is $13'$; in het perihelium of naaste punt is zij 0,86, in het aphe- lium of verste punt 6,2 zonswijdten, of afstanden, die de zon van ons heeft, ieder van 21 millioenen mijlen, van de zon verwijderd. De lengte van het perihelium is 109° , en de omloopstijd bedraagt 6,7 jaar. Hare beweging is rechtlopend, dat is in dezelfde richting waarin de planeten zich om de zon bewegen, nl. van het westen naar het oosten.

Het is niet moeielijk om naar aanleiding hiervan eene schets te maken van de loopbaan der komeet, zooals zij tusschen de banen der planeten is gelegen.



In de nevenstaande figuur is het middelpunt Z de plaats der zon, de binnenste cirkel stelt de loopbaan voor van Mercurius (♿), de tweede die van Venus (♀); daarop volgt de derde cirkel, die de loopbaan voorstelt van onze aarde (♁). De dan volgende cirkel is de baan van

Mars (ζ), en het gedeelte van den buitensten cirkel stelt een deel voor van de loopbaan van Jupiter (ζ). In de loopbaan der aarde zijn de punten aangewezen, waar zij zich op bepaalde dagen des jaars bevindt en wel op den 21^{sten} van elke maand, omstreeks welken tijd wij de zon in een ander hemelteeken zien gaan, of wanneer, uit de zon gezien, de aarde in een ander hemelteeken overgaat. Zoo zien wij de zon den 21^{sten} Maart in γ , en de aarde is dan in het punt $\underline{\alpha}$; eene maand later, den 22^{sten} April, is zij in η en zien wij de zon in δ enz.

Als de afstand der aarde van de zon, die 21 millioen mijlen bedraagt, als eenheid wordt aangenomen, dan is de afstand van Mercurius 0,4, van Venus 0,7, van de Aarde 1, van Mars 1,6 en van Jupiter 5,2. Daar nu de lengte van het perihelium 109° bedraagt en de afstand van dit punt tot de zon 0,86 bedraagt, zoo moet dit punt zich in de richting van Z naar het punt P tusschen de banen der aarde en Venus bevinden en wel het naast bij de aardbaan. Het aphelium, of verste punt, ligt nu aan de tegengestelde zijde, en wel op eenigen afstand buiten de baan van Jupiter, in het punt A .

De lijn AP , die deze beide punten verbindt, is de groote as der ellips, en daar de zon in een der brandpunten staat, in Z , zoo kan nu de uitmiddelpuntigheid of wel de kleine as gevonden worden en is de ellips gemakkelijk te beschrijven.

Wij zien nu hoe deze elliptische loopbaan tusschen de banen der planeten is gelegen, maar moeten ons nu voorstellen dat zij eene helling heeft op het vlak der ecliptica, waarin onze aarde zich om de zon beweegt. De snijpunten zijn gelegen op 246° , dat de lengte is van den klimmenden knoop, en daartegen over, waar de lijn, die van dat punt door de zon wordt getrokken, de baan snijdt, en de dalende knoop zich bevindt. Het gestippelde gedeelte der baan ligt dus beneden of bezuiden de ecliptica; het andere, grootere gedeelte ligt er boven of benoorden.

Wanneer wij de baan der komeet vergelijken met de banen der planeten, dan zien wij dat de komeet, bij haren versten afstand van de zon, verder van haar is verwijderd dan Jupiter, maar bij haren naasten stand tot binnen de baan der aarde komt. Bij eene nauwkeurige berekening is het gebleken dat de komeet in haren naasten stand tot de aardbaan, deze zoo nabij kan komen, dat haar afstand minder is dan de afstand der maan van de aarde. Dit kan geschieden op een tijdstip dat de aarde op een verwijderd punt harer baan

is, zoodat de komeet op millioenen mijlen afstands van haar de ecliptica snijdt en in de nabijheid der aardbaan komt. 't Is echter ook mogelijk dat dit geschiedt op een tijdstip dat de aarde juist in dat punt harer baan is of in de nabijheid, en in dit geval is het te denken dat men haar bijzonder goed zal kunnen waarnemen, daar zij zich dan het grootst en met den meesten glans zal vertoonen. In het laatst van 1805 en in het begin van 1806 schijnt dit het geval geweest te zijn en werd zij door OLBERS met het bloote oog gezien.

Na hare ontdekking en berekening door VON BIELA in 1826 verwachtte men hare wederverschijning in November 1832, en men werd in de verwachting niet te leur gesteld.

Hoewel de stand in betrekking tot de aarde nu minder gunstig was, zoo waren de waarnemingen echter voldoende om de overeenkomst van deze komeet met de vroegere van 1772 en 1805—6 te bevestigen en tevens om er nieuwere berekeningen op te gronden.

Uit die berekeningen bleek met genoegzame zekerheid, dat hare wederkomst in de nabijheid der zon in 1839 moest plaats vinden, maar ook dat zulks op een tijdvak was dat de aarde zich op hare baan in een punt bevond, meer dan 40 millioenen mijlen van die plaats verwijderd, zoodat het niet waarschijnlijk werd gerekend dat zij dan van de aarde zoude kunnen worden gezien, zoo als ook werkelijk niet het geval is geweest.

Bij een volgenden terugkeer tot de zon, in 1846, toen zij in Februari door het perihelium ging, was haar stand merkkelijk gunstiger, zoodat zij reeds in het laatst van 1845 konde worden waargenomen. Het was echter vooral in Februari en Maart van 1846 dat zij van het zuidelijk halfrond der aarde vrij goed konde worden gezien en nagegaan.

Het was bij deze gelegenheid dat men een zeer onverwacht, hoogst zeldzaam en bijzonder merkwaardig verschijnsel aan deze komeet opmerkte. Men zag namelijk dat zij allengs eene verandering onderging in gedaante en in plaats van een ronden nevel zich langwerpig begon te vertoonen. Dit was op zich zelve minder vreemd, want ook bij vele andere en vooral bij de grootere kometen merkt men op dat, naarmate zij de zon naderen, de vorm eene merkkelijke verandering ondergaat en wel zoo, dat dan gewoonlijk de staart wordt gevormd, die eene tegenstelde richting van de zon aanneemt, en bij de verwijdering van de zon weder tot de komeet terugkeert. De kleinere ko-

meten vertoonen zich echter meer als kleine ronde nevels, waaraan soms in 't geheel geen staart gevormd wordt.

Met verbazing merkte men echter bij voortgezette waarnemingen op, dat de komeet zich in twee deelen begon te verdeelen, die zich eindelijk werkelijk van elkander afscheidden en zoo twee op zich zelve staande kometen of nevelmassa's schenen, wier onderlinge afstand steeds toenam. Toen beide zich zoover van de aarde verwijderden dat zij aan de waarneming ontsnapten, bleek het, uit nauwkeurige in 't werk gestelde waarnemingen en daarop gegronde berekeningen, dat de onderlinge afstand reeds 157000 mijlen bedroeg.

Het is wel niet te verwonderen dat de sterrenkundigen met belangstelling hare wederverschijning in 1852 te gemoet zagen. Hoewel de stand nu minder gunstig was dan in 1846, zoo vertoonde zij zich echter weder en wel, even als bij haar verdwijnen in 1846, dubbel. De afstand was echter merkkelijk toegenomen. Hij bedroeg nu 1250000 mijlen; deze was dus nagenoeg 8 maal zoo groot. De komeet bleef nu echter niet lang zichtbaar en werd slechts op weinig plaatsen waargenomen. De beste waarnemingen hebben wij te danken aan de bekende sterrenkundigen SECCHI te Rome, en OTTO STRUVE, directeur der sterrewacht op de Pulkowa te Petersburg.

In 1859, toen het kometenpaar weder in de nabijheid der zon kwam, was de stand zoodanig, dat men wel konde verwachten dat zij niet zouden worden gezien, zooals ook 't geval was.

Meer gunstig was de stand in 1866, toen zij weder haar omloop om de zon moesten hebben volbracht en haren naasten stand tot de zon moesten innemen. Met veel zorg had men de plaatsen bepaald waar zij in de laatste maanden van 1865 en de eerste maanden van 1866 zich aan den hemel zouden moeten vertoonen, als zij haren loop geregeld hadden gevolgd en geene te groote veranderingen hadden ondergaan; maar men zocht haar te vergeefs. Op verschillende observatoriën hielden de beroemdste sterrenkundigen, met de beste werktuigen gewapend, zich ijverig bezig om haar op te sporen, vol belangstelling om te weten wat er gedurende den dubbelen omloop om de zon, in de 13 jaren waarin men haar nu niet had kunnen waarnemen, van dit zonderlinge tweeling-gesternte was geworden; maar de weetgierigheid bleef onbevredigd.

Het scheen dus dat de komeet in dien tijd zich verder had verdeeld en daardoor voor ons aardbewoners onmerkbaar was geworden

of wel dat zij door den invloed, dien de planeten op haar uitoefenden, van loop was veranderd en voor goed was verdwenen.

Volgens de bekende elementen was het in den herfst des vorigen jaars 1872 weder de tijd, dat de komeet door het perihelium moest gaan. Hoewel het na de laatste teleurstellingen zeer onzeker, ja misschien onwaarschijnlijk mocht heeten, dat men iets van haar zoude bespeuren, zoo werden toch de standen, die zij achtervolgens moest innemen, overeenkomstig de gegevens, die men had, zoo zorgvuldig mogelijk berekend en de plaatsen aangewezen, waar men op grond daarvan kon verwachten dat zij zich aan den hemel zoude vertoonen.

Het was vooral de bekende engelsche sterrenkundige HIND, die in een engelsch blad die opgaven bekend maakte en den 4^{den} October opgaf als den dag, waarop de eerste kern door het perihelium moest gaan, en 3 dagen later, den 7^{den} October 1872, als den dag, waarop de tweede kern dat punt zoude passeeren. Tevens gaf hij daarbij op de plaats en den tijd, waar en wanneer men beide het geschiktst zoude kunnen vinden, terwijl hij tevens tot een nauwkeurig en ijverig nasporen opwekte. Op grond van eene merkwaardige lichtverwisseling, die men vroeger had waargenomen, zoodat de tweede, die over 't algemeen in glans voor de eerste moest onderdoen, gedurende eenige dagen zoo zeer in licht was toegenomen dat zij de eerste overtrof, doch later weder in glans verminderde, besloot hij, dat bij dit beurtelings afnemen en toenemen van licht het zeer wel mogelijk konde zijn, dat de komeet nu weder zoude kunnen worden waargenomen. In allen gevalle was de belangstelling groot genoeg om nasporingen te doen of men ook iets van haar konde ontdekken, en werden er door de astronomen, die in 't bezit waren van de noodige hulpmiddelen, ijverige pogingen aangewend om iets van haar te ontdekken, maar zonder den gewenschten uitslag.

Intusschen werd er onverwacht een prachtig natuurverschijnsel waargenomen, dat weldra bleek in nauw verband te staan met de komeet. Ik bedoel de groote, schier ontelbare menigte van lichtende meteoren of vallende sterren, die in den avond van den 27^{sten} Nov. 1872 voor ons en schier alle plaatsen van Europa, waar men zich over een helderen hemel kon verheugen, zichtbaar was, en als een luisterrijke vuurregen zoo menig oog in stille bewondering tot zich trok.

Hoewel onder de zeldzame, zoo behoort toch dit natuurverschijnsel

niet onder de geheel vreemde. In November 1799 zag VON HUMBOLDT dit prachtig natuurverschijnsel in Amerika, en even luistervol werd het in 1833 weder in Amerika waargenomen. In 1867 werd het in Europa en ook in onze streken gezien, waar een onbewolkte hemel zulks toeliet. Door verschillende personen zijn uitvoerige en boeiende beschrijvingen van dit indrukwekkend verschijnsel gegeven, zoo als het zich voor verschillende plaatsen heeft vertoond.

Terecht trok het de aandacht, dat het verschijnsel periodiek scheen te zijn, daar het zich omstreeks den 12den of 13den November vertoonde en wel na tusschenpoozen van 33 jaren met meerderen luister.

Men noemde daarnaar dezen meteorietenstroom den Novemberstroom, en daar men had opgemerkt, dat de banen, welke deze vurige meteoren schijnbaar beschreven, alle nagenoeg uit hetzelfde punt des hemels kwamen, dat men het radiatie-punt noemde, en in het sterrenbeeld Leo of de Leeuw is gelegen, zoo verkregen zij daarnaar den naam van *Leoniden*.

Een ander tijdstip, waarop zich deze meteoren in buitengewone menigte vertoonden, vinden wij in Augustus en wel omstreeks den 11den of 12den dezer maand. De richting, welke de meteoren dan schijnen te hebben, leidt tot een punt in het sterrenbeeld Perseus, en naar den tijd wordt deze zwerm van vallende sterren de Augustusstroom genoemd, terwijl zij naar het radiatiepunt den naam dragen van *Perseïden*.

Het verdient vooral opmerking dat de punten waaruit die meteoren schijnen te komen voor die verschillende tijdperken onderscheiden zijn, maar dat nagenoeg alle meteoren op hetzelfde tijdperk hetzelfde radiatiepunt hebben, en dat dit punt gedurende de waarneming niet van plaats verandert.

Uit dit laatste blijkt dat de meteoren van buiten in den dampkring der aarde komen, daar de richting niet afhankelijk is van de aswenteling der aarde.

Het radiatiepunt wijst aan van welke plaats die lichamen komen en in welke richting zij zich naar de aarde bewegen. Dat zij uit één zelfde punt schijnen te komen is een gevolg van het perspectiefisch zien. Alle meteoren bewegen zich in banen, die, voor het gedeelte dat door ons kan worden waargenomen, gerekend kunnen worden evenwijdig en rechtlijnig te zijn, en loopen alzoo allen uit op een punt, evenals wij bij lange, evenwijdige boomrijen of lanen die rijen ook alle in een punt zien samen komen. Vele van deze meteoren

worden eerst zichtbaar, wanneer zij, naarmate van hare meerdere of mindere grootte en helderheid, op grooteren of kleineren afstand, onder het bereik komen van ons gezichtsorgaan. Dit neemt echter niet weg dat de richtingen der beweging van hetzelfde punt schijnen uit te gaan, zoodat de banen, rugwaarts verlengd, allen naar hetzelfde punt leiden, dat dan het radiatiepunt is.

Uit opvolgende waarnemingen is het gebleken, dat de Augustus-groep telken jare terugkeert, of liever, dat zich op de plaats, waar de aarde zich dan in hare baan beweegt, ten allen tijde lichamen voorhanden zijn, die aanleiding tot dit verschijnsel geven. Die groep moet dus als een ring beschouwd worden, die door de aarde en haar baan op dien tijd wordt doorsneden.

De Novembergroep vertoont zich om de 33 jaren het sterkst en wordt eenige jaren achtereen met toenemende en afnemende sterkte waargenomen, waarna dan gedurende eenige jaren het verschijnsel minder in 't oogvallend is, en er geene buitengewone menigte worden waargenomen. Het schijnt derhalve, dat er een groep of een stroom dezer lichamen bestaat van zulk eene uitgestrektheid, dat zij drie of vier jaren behoeft om op hare baan de plaats te doorloopen, waar de aarde omstreeks den 12^{den} November zich bevindt.

Wij moeten dus denken aan eene lang uitgerekte niet breede massa van kosmische lichamen, die zich in omstreeks 33 jaren om de zon bewegen, en zich niet tot een' ring hebben gevormd en dus niet de geheele baan vullen.

Men heeft, evenals van de planeten en kometen, de loopbanen dezer stofmassa's bepaald, en dit heeft aanleiding gegeven, dat men in den laatsten tijd eene belangrijke schrede heeft vooruit gedaan, zoodat ter verklaring van deze in haren aard nog steeds onbekend geblevene meteoren, als ook van het wezen der kometen, omtrent wier eigenlijk wezen men ook nog weinig met zekerheid wist te zeggen.

De overeenkomst tusschen de elementen der banen dezer meteorieten en van sommige kometen brachten den Italiaanschen sterrenkundige SCHIAPARELLI, hoogleeraar te Milaan, op het denkbeeld, dat er verband tusschen beide moest bestaan.

SCHIAPARELLI deelde zijn gevoelen mede aan zijn beroemden landgenoot, SECCHI, directeur van het Observatorium te Rome, in eenige brieven, die weldra in 't licht kwamen en aller belangstelling in hooge mate verwierven.

Zijne theorie is hoofdzakelijk deze: dat de meteoren, die wij vallende sterren noemen, over 't algemeen moeten beschouwd worden als deelen, die zich van de eene of andere komeet hebben afgescheiden en in onzen dampkring in een staat van gloeiing geraken en zoo zichtbaar worden.

Wanneer wij eene komeet beschouwen als geheel of ten deele uit eene massa vaste stofdeeltjes te bestaan, dan zullen deze, bij de groote snelheid, waarmede zij in hare baan worden bewogen, zich meer en meer verdeelen en van elkander afscheiden. Immers de voorste deeltjes of lichamen worden het meest aangetrokken en bewegen zich alzoo het snelst. De volgende worden minder aangetrokken en verachten zich alzoo, en allengs zullen zij zich in eene lange rij ordenen, die eindelijk tot een ring overgaat, wanneer de stof zich over de geheele lengte der baan heeft verdeeld.

In 1869 heeft SCHIAPARELLI zijne theorie, die bij de sterrenkundigen gunstig is ontvangen en, daar men de kometen, waarmede de beide genoemde groepen, die van Augustus en November, in verband stonden, met genoegzame zekerheid heeft leeren kennen, eene hooge mate van waarschijnlijkheid heeft verkregen, nader ontwikkeld en uiteengezet in een uitgebreid en degelijk werk, dat door hem aan een Duitsch astronoom, VON BOGUSLAWSKI, is ter hand gesteld, om het uit het Italiaansch in de Deutsche taal over te brengen en in 't licht te geven.¹

Na deze kleine uitweiding over de hoogst belangrijke ontdekking van SCHIAPARELLI kom ik terug op de komeet van BIELA, die men nog steeds te vergeefs zocht, en de prachtige meteorieten-zwerm, die geheel onverwacht, in den avond van den 27 November, zich zoo luistervol vertoonde.

Van eene overgroote menigte plaatsen in verschillende deelen van ons werelddeel werden berichten medegedeeld van wat men had gezien en welke bijzonderheden men bij dit prachtig verschijnsel had waargenomen. In vele opzichten komen die berichten met elkander overeen, en om eenig denkbeeld te geven hoe men het heeft waargenomen op eene plaats, waar een heldere hemel de waarneming begunstigde, kies ik die van DENZA te Moncalieri, bij Turin, zooals zulks in een fransch tijdschrift, *Les Mondes*, wordt medegedeeld.

¹ Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen von J. B. SCHIAPARELLI u. s. w.

“Een groote stortregen van lichtende meteoren, zooals in onze gewesten nog niet werd aanschouwd, vertoonde zich in den avond van den 27 November ll. aan ons oog, en ik twijfel niet of het verschijnsel zal ook op vele andere plaatsen zijn waargenomen. Het begon bij het vallen van den avond en duurde tot ongeveer middernacht, toen de lucht betrok en ons belette de waarnemingen verder voort te zetten.

“Gedurende ongeveer $6\frac{1}{2}$ uur, nl. van zes uur des avonds tot half één des nachts, werden door vier waarnemers een getal van niet minder dan 33,400 meteoren waargenomen. Dit getal drukt niet juist de hoeveelheid uit; want in de eerste uren des avonds, en vooral op het oogenblik toen de stroom het sterkst was, omstreeks 8 uur, was het in sommige streeken des hemels een ware vuurregen, zooals soms bij onze kunstmatige vuurwerken. Onophoudelijk vertoonden zij zich, sommige vurige streepen, als rechte of golvende lijnen, achter zich latende, zoodat men alleen de meest in 't oog vallende in rekening kon brengen. Gedurende genoemd tijdperk dat het verschijnsel het fraaist was, rekende onze waarnemer op 400 in anderhalve minuut.

Onze blikken werden steeds geboeid door het luistervolle verschijnsel, en wij ontvingen nu eene heldere voorstelling van de heerlijke vertooning die de Novemberstroom volgens sommigen moet hebben opgeleverd. Tallooze meteoren in fraaie en afwisselende kleuren, vele van breede en schitterende vurige staarten vergezeld, een groot aantal vuurbollen met een helder glanzend licht, waaronder van de schijnbare grootte der maan, alsmede doorschijnende en blinkende lichtwolken vlogen links en rechts door het zwerk, en op duizenderlei wijzen vertoonden zich deze lichtwolken onder de meest vreemde en afwisselende vormen.

Sommige dezer lichtwolken bleven eenigen tijd aan den hemel zichtbaar. Zoo bemerkte men eene zoodanige lichtende wolk tusschen de sterrenbeelden Perseus en den Voerman te $6^u\ 35^m$, die eerst te $6^u\ 56^m$ en alzoo na 21 minuten verdween.

De algemeene indruk, dien wij van het verschijnsel verkregen, was alsof eene kosmische wolk onzen dampkring ontmoette en zich daarin verdeelde en verspreidde.

Het radiatiepunt heb ik getracht nauwkeurig te bepalen; het was gelegen nabij de ster χ (chi) in Andromeda.”

Met deze beschrijving komen de berichten van zeer vele waarnemers overeen, vooral van die, welke zich over een helderen doorzichtigen hemel konden verheugen, zooals met velen in Italie het geval was.

Ook in ons vaderland heeft dr. VAN DE STADT te Arnhem waarnemingen gedaan en prof. V. D. SANDE BAKHUYZEN te Leiden naar aanleiding daarvan de elementen berekend. Het schijnt echter dat de hemel voor de meeste plaatsen in ons vaderland minder helder is geweest, zoodat de waarnemingen zich slechts over een kort tijdsbestek konden uitstrekken. Het radiatiepunt werd gevonden in de nabijheid der ster γ (gamma) van Andromeda, niet ver van evengenoemd punt gelegen.

Uit de verschillende berichten, die omtrent dit verschijnsel zijn medegedeeld, blijkt dat het is waargenomen in Engeland, Ierland en Schotland, in Noorwegen, Zweden en Denemarken, in Nederland, de verschillende staten van Duitschland, in Oostenrijk, Hongarije, Frankrijk, Italië, Griekenland en zelfs in Noord-Amerika en wel overal, waar men een helderen hemel had, met buitengewone pracht en op denzelfden tijd.

Naar aanleiding van de ontdekking van SCHIAPARELLI, aangaande de overeenkomst tusschen de periodieke meteorieten-groepen en de kometen, kon het wel niet anders of de aandacht der sterrenkundigen moest ook vallen op een mogelijk verband tusschen de komeet van BIELA en den zwerm vallende sterren, dien de aarde op hare baan, in den avond van den 27^{sten} November ll. heeft ontmoet.

Ook door dr. VAN DE STADT te Arnhem werd dadelijk deze meening uitgesproken, en daar de eigenlijke komeet, of wel de beide kernen, waarin zij zich nu heeft verdeeld, op het tijdstip, waarop de aarde in de nabijheid harer baan kwam en het verschijnsel plaats vond, reeds op eenen aanzienlijken afstand van dat punt verwijderd moesten zijn, zoo besluit hij daaruit, dat het niet de staart of het omhulsel der komeet was, waardoor de aarde heenging, maar een zwerm of massa deeltjes, die zich van haar hadden afgescheiden en die zij op hare baan had achtergelaten.

Wanneer wij aannemen, dat de elementen der komeet geene of weinige veranderingen hebben ondergaan, dan moeten de beide kernen der kometen, zooals reeds is gezegd, volgens de berekeningen van HIND, den 4^{den} en 7^{den} Oct. door het perihelium P zijn gegaan. In den knoop bij K waren zij dus reeds vroeger, en wel omstreeks den 12^{den} Augustus. De aarde was toen echter op hare baan in a en dus op aanzienlijken afstand van dat punt verwijderd, zoodat het zeer licht mogelijk is dat een of beide kernen nog bestaan, maar toen van de aarde niet konden worden gezien. Terwijl de aarde van a tot b in de nabijheid van den

knoop was voortgegaan op hare baan, en dáár den 27^{sten} November den waargenomen stroom van meteoren aantrof, was intusschen de komeet van *k* tot *c* gekomen en eveneens op een grooten afstand van de aarde verwijderd, zoodat zij ook nu evenmin konde worden opgemerkt; want in den tijd van $3\frac{1}{2}$ maand, die de aarde heeft besteed om van *a* tot *b* te komen, heeft de komeet ongeveer een twintigste deel van hare baan afgelegd en is tot *c* voortgegaan.

Indien, volgens de theorie van SCIHAPARELLI, zich misschien meerdere deelen van de komeet hebben afgescheiden, die langzamerhand eene langwerpige groep vormen, zooals met de Novembergroep het geval is, dan is het ook mogelijk, dat dit gedeelte van de baan van *c* tot *k* reeds door eene groote massa deze meteorieten wordt ingenomen, die langzamerhand zich meer en meer zullen verspreiden en uitbreiden en eindelijk een ring vormen, zooals met den Augustusstroom het geval schijnt te zijn.

Het is alzoo licht mogelijk, dat na verloop van 6 tot 7 jaren, als de komeet weder in de nabijheid der zon komt en haar perihelium passeert, het prachtige verschijnsel der vallende sterren zich een paar jaren na elkander zal vertoonen, wanneer in 't laatst van November de aarde in dit punt harer baan is gekomen. Na twee of meer omlooptijden zal dit verschijnsel zich spoediger herhalen, totdat het eindelijk evenzoo periodiek wordt, als nu met den Augustusstroom reeds het geval is.

Het is echter ook mogelijk, dat de loop der komeet gedurende de laatste omloopen eenige veranderingen heeft ondergaan, door den invloed dien de planeten op haar uitoefenen te weeg gebracht, zoodat de aarde den 27^{sten} November werkelijk haar heeft ontmoet en niet eene van haar afgescheidene massa.

Prof. KLINKERFUES te Göttingen houdt dit voor zeer waarschijnlijk, ook op grond van de dichtheid der meteoren-zwerm, die toen is waargenomen.

In deze vooronderstelling kwam hij op de gedachte om de plaats nauwkeurig te bepalen, waar de komeet of de dichte groep van meteoren zich toen den 30^{sten} November bevond en van de aarde gezien zich aan den hemel moest vertoonen, wanneer ten minste de groote massa stofdeelen waaruit de groep bestaat, door de zon verlicht, vermogen genoeg zoude hebben om het zonlicht terug te kaatsen en zoo zichtbaar te worden, als hij vermoedde dat het geval zoude zijn.

Ongelukkig echter was de plaats, waar deze groep of de komeet gezocht moest worden, een punt aan het hemelgewelf in het sterrenbeeld Centaurus in de nabijheid der ster ϑ (theta). Doch dit sterrebeeld is voor ons in Europa onzichtbaar.

Daar het echter in meer zuidelijk gelegen streken kon worden waargenomen, had hij den gelukkigen inval om dadelijk te telegraferen naar Madras in Britsch-Indië, aan den bekenden sterrenkundige POGSON, directeur van het observatorium aldaar, dien hij uitnoodigde, om op dat punt de opmerksaamheid te vestigen en de verlorene komeet van BIELA te zoeken. Tot zijne groote voldoening ontving hij kort daarna van POGSON het bericht, dat hij de komeet op de aangewezen plaats werkelijk had gevonden, en meermalen (den 2den en 3den December) haar had waargenomen.

Evenzoo als in 1845 GALLE te Berlijn op de door LE VERRIËR aangeduide plaats de planeet Neptunus vond, evenzoo werd nu ook de komeet van BIELA op de aangeduide plaats gevonden en levert een nieuw bewijs op van de juistheid der waarnemingen, berekeningen en daarop gegronde besluiten der sterrenkundige wetenschap.

Of de nu door POGSON geziene komeet werkelijk de komeet van BIELA is, dan wel de meteorenzwerm, die uit de verte gezien een komeetachtig voorkomen heeft aangenomen, moet naar aanleiding van latere waarnemingen worden uitgemaakt. In 1879, wanneer de komeet weder een omloop zal hebben volbracht en de hoofdkern, of het midden der massa of groepen, waarin zij zich heeft verdeeld, weder in de nabijheid der zon en der aarde moet komen, zal zich waarschijnlijk het verschijnsel der vallende sterren op gelijke wijze herhalen als dit in November 1872 en ook reeds vroeger is waargenomen en meer zekerheid geven.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat ook reeds vroeger deelen van de komeet zijn afgescheiden, die, meer van de hoofdkern der komeet verwijderd, nu op andere deelen der baan zich bevinden. Zoo werd door PONS te Marseille, in 1818, eene teleskopische komeet ontdekt, wier baan, voor zoo verre men die uit de niet volledige gegevens, die uit de korte waarnemingen konden worden opgemaakt, had kunnen bepalen, veel overeenkomst had met de baan der komeet van BIELA. Het is dus wel te denken, dat tusschen de komeet van PONS en die van BIELA een soortgelijk verband bestaat als tusschen de deelen waarin die van BIELA zich later heeft verdeeld.

Ook blijkt uit vroegere waarnemingen dat men meermalen om-

streeks dezen tijd zulk een meteorstroom heeft waargenomen. Zoo heeft ZEZIOLI te Bergamo in de jaren 1867, 68 en 69 telkens dit verschijnsel opgemerkt en wel in 1867 den 30^{sten} November.

De bekende sterrenkundigen, Prof. WEISS te Weenen en Prof. D'ARREST te Kopenhagen zijn van meening dat de groep der meteoren, die op den 6^{den} en 7^{den} December 1798 en 1838 in Duitschland, Frankrijk, België en de Vereenigde Staten zijn waargenomen, als deelen moeten worden aangemerkt van de komeet van BIELA, die zich van haar hebben afgescheiden. Prof. HEIS te Munster heeft den 6^{den} December 1847 te Aken waarschijnlijk denzelfden meteorstroom waargenomen, maar meent uit den stand van het radiatiepunt te moeten besluiten, dat deze stroom eene andere is dan die van den 27^{sten} November ll.

Naar aanleiding der vermelde waarnemingen van ZEZIOLI den 30^{sten} November 1867 heeft SCHIAPARELLI de elementen der baan van dezen meteorietenzwerm berekend. De overeenkomst met die van de komeet van BIELA was zeer in 't oog vallend en zoude misschien nog grooter geweest zijn, indien het mogelijk ware geweest het radiatiepunt dezer meteorieten met dezelfde juistheid te bepalen als dit met de schijnbare plaats eener komeet het geval is.

Het is alzoo niet onwaarschijnlijk dat er in de baan der komeet nog meerdere deelen der komeet voorhanden zijn, die zich of als kleinere kometen of als meteorietengroepen van haar hebben afgescheiden.

SCHIAPARELLI heeft ook de snelheid berekend, waarmede deze meteoren zich bewegen, en bevonden, dat die snelheid 1.447 maal, dat is nagenoeg anderhalf maal zoo groot is als die der aarde, die in ééne seconde een weg aflegt van 4 geografische mijlen.

Het is natuurlijk dat bij het bepalen der werkelijke snelheden, waarmede de vallende sterren zich in de ruimte bewegen, onderscheidene zaken in acht genomen moeten worden. De beweging toch die wij bij deze meteoren opmerken is eene schijnbare beweging, die afhankelijk is van de snelheid, waarmede zij zich werkelijk bewegen, en van de richting, waarin wij die waarnemen, maar tevens ook van de snelheid, waarmede wij ons bewegen, en of wij ons in dezelfde of in eene tegengestelde richting met haar bewegen.

Stellen wij ons, om dit eenigermate duidelijk te maken, voor, dat wij schaatsenrijdende eene lange rij achter elkander rijdende personen

ontmoeten of inhalen. Komt die rij ons te gemoet en blijven wij stilstaan, om haar te laten voorbijgaan, dan geeft de tijd, die er verloopt, de snelheid aan, waarmede zij zich beweegt. Blijven wij doorrijden, dan zijn wij elkander spoediger gepasseerd en wel in een tijdsbestek, dat korter is naarmate de som van beider snelheden grooter is. Bewegen wij ons echter beide in dezelfde richting, hetgeen het geval is wanneer wij sneller rijdende een troep schaatsenrijders inhalen, dan zal het natuurlijk merkkelijk langer duren eer wij er voorbij zijn; want nu is de snelheid, waarmede wij hen vooruitkomen, gelijk aan 't verschil der snelheden, waarmede die troep en wij ons bewegen. Hebben wij dezelfde snelheid, dan komen wij niet op elkander vooruit en er heeft ten opzichte van elkander geene verandering plaats.

Zoo ook met de aarde. Gaat deze dwars door een meteorieten-stroom, dan kan men, uit den duur van het verschijnsel, de breedte van den stroom bepalen; want de aarde beweegt zich met eene snelheid van 4 G. M. in de seconde en alzoo $4 \times 60 \times 60 = 14400$ G. M. in een uur. Duurt het verschijnsel dus zes uur, dan heeft de stroom eene breedte van 86400 G. M.

De ontwikkelings- of liever ontbindingsgeschiedenis der komeet van BIELA hebben wij hiermede tot den tegenwoordigen tijd vervolgd. De aandacht is er nu bijzonder op gevestigd, en wij mogen verwachten, dat de sterrenkundigen op verschillende plaatsen der aarde ook in 't vervolg bij een te verwachten terugkeer hunne blikken naar den hemel zullen richten om nadere waarnemingen en onderzoekingen in 't werk te stellen omtrent alles wat eenigermate met haar in verband staat. Wij willen geene gissingen daarover uiten, maar rustig en onbevangen den tijd afwachten, die gelegenheid zal geven de geschiedenis van dezen tot ons zonnegebied behoorenden wereldburger te vervolgen, zoo als die werkelijk zal zijn en niet zooals wij ons die denken. Ook de lotgevallen der werelden zijn, even als die der wereldbewoners, niet zelden geheel anders dan wij vermoeden of verwachten.

Intusschen hebben wij alle redenen ons te verheugen over de belangrijke vorderingen, die de wetenschap in de laatste jaren heeft gemaakt, en die het waarschijnlijk maken, dat veel wat nog onbekend of onzeker is, weldra aan 't licht zal komen. Zoo zal de spectraalanalyse, waarmede KIRCHHOF en BUNSEN de wetenschap hebben verrijkt, waarschijnlijk gelegenheid aanbieden om met zekerheid uit te maken of de kometen hoofdzakelijk uit vaste stofmassa's, dan wel uit

gassen bestaan, en of zij met eigen licht blinken, dan wel of zij alleen teruggekaatst licht ons toezenden.

Inzonderheid heeft de hoogst belangrijke ontdekking van SCHIAPARELLI er veel toe bijgedragen om ons met den aard en het wezen der kometen zoowel als der vallende sterren nader bekend te maken, en schijnt de komeet van BIELA geschikt om zijne theorie nader te bevestigen en te verklaren.

De kometen waren sedert eeuwen bekend, maar gaven aanleiding tot angst en schrik bij de geheel verkeerde voorstellingen, die men er van maakte. De vallende sterren gaven zelfs nog in het begin dezer eeuw aanleiding tot hevigen strijd bij de natuurkundigen, of zij tot de aarde of de wereldruimte behoorden, of zij tellurisch dan wel kosmisch waren.

De geschiedenis der komeet van BIELA en haar verband met den sterrenregen van 27 November hebben de wetenschap weder eene belangrijke schrede voorwaarts doen gaan en ons nader gebracht tot het tijdstip, dat vóór 1800 jaren door den wijsgeer SENECA is voorspeld dat eenmaal zoude aanbreken.

Van de kometen sprekende, zegt hij in een zijner werken ¹: “Ik kan mij niet voorstellen dat eene komeet een voorbijgaand vurig verschijnsel is. Zij is gewis een blijvend werk der natuur. Indien de komeet een vurig verschijnsel ware, moest zij dan niet ieder oogenblik van grootte en gedaante veranderen? Zij neemt echter hare plaats in onder de overige sterren en houdt niet op te zijn, maar volbrengt haren loop. Verdwijnt zij voor ons oog, zij houdt daarom niet op te bestaan, maar verwijdert zich uit ons gezicht. Vraagt men mij, waarom kan men den loop der kometen niet even als dien der vijf planeten bepalen? Maar hoevele waarheden zijn er nog niet voor ons verborgen! Niemand zal het bestaan zijner ziel loochenen, en toch zal niemand beweren het wezen der ziel te kunnen verklaren en de plaats te kunnen wijzen waar zij in het lichaam zetelt. Als nu de mensch zichzelf niet geheel en al kent, is het dan te verwonderen dat hij van vele dingen buiten hem nog minder weet? Laat het ons dan niet bevreemden dat de wetten van beweging der kometen nog niet zijn uitgevorscht. Zij verschijnen zoo zelden en keeren na zulk een lang tijdsverloop terug, dat het voor ons, die ter nauwernood ons kunnen

¹ *Quaestiones naturae*, VII 22.

beroemen de oorzaken der verduisteringen te hebben leeren kennen, onmogelijk is de kometen te kennen, die uit de onmetelijke verte tot ons komen. Eenmaal zal de dag aanbreken dat het na ijverige nasporingen gelukt zal zijn waarheden te ontsluijeren, die ons nu nog verborgen zijn. Het leven van den mensch, ook wanneer hij het geheel en al aan de beschouwing des hemels toewijdt, is veel te kort voor zulke diepzinnige onderzoekingen. De volgende eeuwen zullen alles openbaren en er zal een tijd komen, dat onze nakomelingen zich zullen verwonderen, dat zulke heldere, eenvoudige en natuurlijke wetten voor ons verborgen hebben kunnen blijven. Wat ons betreft, er blijft voor ons niets over dan de natuur te beoefenen en eenige gissingen te wagen, zonder te beweren dat wij de waarheid reeds hebben bereikt; maar ook zonder er aan te twijfelen dat men die eenmaal zal leeren kennen."

Terwijl wij ons verbazen over de heldere ideeën door den wijsgeer SENECA reeds voor achttien eeuwen uitgesproken, en den langen tijd die er is verlopen eer het door hem voorspelde tijdstip schijnt te zijn aangebroken, zoo verheugen wij ons in een tijd te leven waarin wij mogen verwachten dat de voorspelling van SENECA weldra voor een groot deel zal zijn vervuld.

Met de meeste belangstelling zullen gewis de lezers van het *Album der Natuur* kennis nemen van alles wat ook in dit opzicht onze inzichten in het wezen der dingen kan verhelderen en ons der waarheid nader brengen, waartoe ook de beschouwing van de komeet van BIELA en van het merkwaardig verschijnsel, dat hoogst waarschijnlijk met haar in nauw verband staat, naar wij hopen iets moge bijdragen.

OUDE BOOMEN;

DOOR

H. C. VAN HALL.

Onder de op den berg Etna (3313 meters hoog) bestaande overblijfselen van vroegere boschrijkheid, die door de zorgeloosheid van regeering en inwoners zeer is verminderd, neemt een voorname plaats in de zoogenaamde *Castagno di centi Cuvalli*, de kastanje — ik bedoel natuurlijk den eetbaren of tammen kastanjeboom, *Castanea vesca* — van honderd paarden, welke dien naam verkregen heeft naar den wijden omtrek van zijn kruin, onder welker takken wel honderd paarden zouden kunnen staan. In het *Bulletin de la société de Botanique de Belgique* XI (1872), p. 168 volg., geeft CHALON een verslag van zijn bezoek in 1871, aan den Etna.

De genoemde kastanjeboom aldaar is, volgens hem, van binnen hol, zoodat het schijnt, dat de hoofdstam eenmaal verloren is geraakt en vervangen door een aantal uit het ondereinde van den tronk opgewassen takken, die thans te zamen een reusachtigen hollen boomstam uitmaken. Aan zijn voet heeft de tegenwoordige stam den omvang van 56 meters.

Behalve dezen zag hij nog drie andere reusachtige stammen van dezelfde boomsoort, maar elk zeker uit slechts één stam bestaande, daar de schors van buiten bijna geheel gaaf was. De op het oog oudste dezer boomen heeft een omtrek van 10.80 meters, gemeten op de hoogte van 1 meter boven den grond, welke bepaling noodig is, omdat een aantal uitloopers de meting lager al te onzeker maakt. Deze stam is hol en aan de eene zijde open. Een tweede boom heeft een middellijn ruim 4.50 meters.

Een derde is, zegt de Schr. p. 183, een waar wonder. Volkomen gaaf en met onafgebroken schors tot op 2 tot 3 meters, heeft hij daar

een omtrek van niet minder dan 18,9 meters. Vier takken, elk een zware boom te noemen, ontstaan dan uit den hoofdstam.

Nog andere voorbeelden van oude en zware boomen worden door hem bij deze gelegenheid aangehaald. Vooreerst de olijfboomen van Blidah in het Noorden van Afrika, van welke hij, niettegenstaande den zeer langzamen groei, die aan de olijfboomen eigen is — in Andalusie zag hij honderdjarige stammen, die niet meer dan 1 voet middellijn hadden, — zeer dikke boomen zag. Stammen van 3 meters omvang zijn in Algerie algemeen. Hij heeft er gemeten van 3,20, 3,25, 3,40, 3,50 meters; de laatste op manshoogte, daar de stam boven en beneden dat punt nog veel dikker was; want deze boomen hebben de zonderlinge eigenschap, van den voet van hun stam aanmerkelijk te verdikken, zonder dat dit op het hooger gedeelte invloed heeft, terwijl de dikte soms weder aanmerkelijk toeneemt ter plaatse, waar de takken beginnen. Enkele stammen krijgen daardoor geheel de gedaante van een zandlooper.

De grootste olijfboomen echter, welke hij bij Blidah zag, waren: één volkomen gaaf en op het dunste van zijn hoofdstam 4,25 in omtrek; een anderen 4.70 op manshoogte gemeten, doch wel 9 meters aan den voet des stams; een derden 5,60 meters op 2½ palm van den grond af en 4,40 op manshoogte. Deze laatste is op vele plaatsen hol op die eigenaardige wijze, zooals men het wel bij zeer oude taxisboomen ziet, zoodat het holle van den stam niet vermolmd, maar nog met levende schors inwendig bekleed is. De ouderdom van deze boomen is zeker zeer aanzienlijk, maar moeilijk te berekenen.

Een lindeboom (*Tilia platyphylla Scop.*), te Maibelle in de provincie Namen in Belgie, heeft een in omtrek ongeveer 9 meters dikken, doch van binnen hollen stam. Eene opening, waardoor men toegang heeft tot het inwendige, is bepaaldelijk 2 meters breed. Een linde van 3 meters in middellijn is ten minste 750 jaren oud (p. 197).

Te Gerolstein in den Eiffel staat een linde, die nog volkomen gaaf is, en op manshoogte een omtrek heeft van 5,30 meters, aan den voet meer dan het dubbele. De Schr. schat den omvang van de kroon des booms op 80 meters (p. 197). Als geen barbaarsche hand dien omhooft, heeft deze boom zeker nog vele jaren te leven.

BELANGRIJKE PALAEOONTOLOGISCHE ONTDEKKINGEN IN NOORD-AMERIKA.

DOOR

P. HARTING.

Met de landontginning en de spoorwegen dringt de beschaving en met deze de wetenschap vooruit. Niet de minste winsten trekt daarvan de palaeontologie. Met de omwoeling van het terrein, komen de overblijfselen van allerlei voorwereldlijke dieren aan den dag. Reeds herhaaldelijk is dit op onderscheidene plaatsen gebleken, thans weder in Noord-Amerika, waar aan den voet van het Rotsgebergte, in lagen, die deels tot het krijttijdvak, deels tot de oudere tertiaire periode behooren, een groot aantal fossile overblijfselen gevonden zijn.

Daaronder zijn vooral die van twee diervormen merkwaardig, omdat zij zeer afwijken van alle hedendaagsche diersoorten. De eene is een vogel, de andere een zoogdier, maar geen van beiden kan gerekend worden te behooren tot een der groepen, waarin men gewoon is de thans levende leden dezer klassen te verdeelen. Wij willen over beiden een kort bericht aan onze lezers geven, ontleend aan de beschrijvingen, die Prof. MARSH daarvan in het *American Journal of Science and Arts* heeft medegedeeld.

Wat vooreerst den vogel betreft, zoo muntte deze wel is waar niet door reusachtige afmetingen uit, want hij was slechts ongeveer zoo groot als een duif, maar zijne merkwaardigheid bestaat vooral daarin, dat vooreerst zijne wervels niet concavo-convex, zooals bij alle heden-

daagsche vogels, maar biconcaaf zijn, en in de tweede plaats, dat in de kaken ware tanden staan. In de gedaante der wervels stemt dus deze vogel met de visschen en sommige voorwereldlijke hagedissen (*Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus* e. a.) overeen. Dit heeft aan MARSH aanleiding gegeven om het geslacht *Ichthyornis*, vischvogel, te noemen. Tand en worden bij geen enkelen levenden vogel gevonden, en daarom heeft MARSH voor deze eene bijzonderen groep, die der Tandvogels, *Odonthornidae*, opengesteld.

De tanden staan in ware tandkassen, ten getale van twintig paren, in de onderkaak. Zij zijn klein, zijdelings samengedrukt, spits en met de spitsen achterwaarts gekeerd. Die in de bovenkaak schijnen even talrijk te zijn. Schoudergordel, vleugels en pooten zijn die van een vogel; op het borstbeen verheft zich een kam. Het maaksel der pooten duidt aan, dat het dier een zwemvogel was. Of de staart verlengd en dus hagedisachtig was, gelijk bij den vóór eenige jaren ontdekten *Archaeopteryx*, blijkt uit de gevonden overblijfselen niet met zekerheid, maar de laatste heiligbeenswervel is zeer breed.

MARSH heeft aan de typische soort den naam van *Ichthyornis dispar* gegeven. Later zijn nog de overblijfsels van eene andere, verwante soort gevonden, die hij eerst *Ichthyornis celer*, later *Apatornis celer* heeft genoemd.

Door deze ontdekking, gepaard aan die van den zoo even genoemen *Archaeopteryx*, wordt de kloof tusschen de hagedissen of Sauriers en de vogels meer en meer gevuld. Inderdaad leert dan ook het anatomisch onderzoek, dat beide klassen onderling veel meer verwant zijn dan de vogels met de zoogdieren. Eene vereeniging tot eene afdeeling der Ornithosauriers, gelijk van meer dan eene zijde is voorgeslagen, laat zich inderdaad rechtvaardigen.

Een en ander levert op nieuw een bewijs, dat diervormen, welke in de hedendaagsche schepping ver van elkander staan, in vroegere perioden door tusschenvormen aaneengeschakeld werden. Uit het gelijke heeft zich in den loop der tijden het ongelijke gedifferentieerd.

Iets dergelijks leeren ook de overblijfsels van eenige soorten van reusachtige, den olifant bijna in grootte evenarende zoogdieren, welke in de eocene lagen van Wyoming gevonden zijn. Bijna gelijktijdig hebben drie Amerikaansche palaeontologen, LEIDY, COPE en MARSH, zich met het onderzoek dier overblijfselen bezig gehouden, hetgeen oorzaak





DINOCERAS MIRABILIS. Marsh $\frac{1}{5}$

is geweest, dat elk hunner daaraan verschillende namen heeft gegeven. LEIDY noemde het geslacht *Uintatherium*, COPE *Eobasileus*, terwijl MARSH er de namen van *Tinoceras* en van *Dinoceras* aan gaf. Van een der soorten van laatstgenoemd geslacht, door hem *Dinoceras mirabilis* genoemd, is het aan MARSH gelukt een schedel en een volledig skelet machtig te worden, zoodat hij in staat is gesteld daarvan eene volledige beschrijving te geven, die, vergezeld van vele afbeeldingen, eerlang het licht zal zien. Aan een voorloopig verslag, geplaatst in *The American Journal*, Februarij 1873, ontleenen wij het volgende, tevens met eene afbeelding van den schedel.

De *Dinoceras* onderscheidt zich van alle thans levende en vroeger geleefd hebbende zoogdieren door het zonderlinge maaksel des schedels. Deze is betrekkelijk lang en smal; de kruin is hol, maar ter weerszijde verheft zich aan het achterhoofdsbeen en de wandbeenderen een zeer groote kam, die zich aansluit aan een paar zeer zware hoornen met platte, eenigzins afgeronde toppen. Boven de bovenkaken bevindt zich een tweede paar hoornen, van stomp kegelvormige gedaante, en eindelijk vertoont zich op de neusbeenderen nog een derde, maar veel kleiner paar van hoornachtige uitsteeksels. Waarschijnlijk droegen deze laatste dergelijke hoornen als de Rhinoceros, terwijl de beide andere merkelyk grooter zijn en wellicht vertakte hoornscheden droegen, tenzij zij, hetgeen ons geenszins onwaarschijnlijk voorkomt, alleen door een niet verhoorde opperhuid overdekt werden, zooals bij de hoornen der Giraffe het geval is.

In de bovenkaak ontbreken de snijtanden geheel, maar vooraan in de bovenkaaksbeenderen, vlak onder het middelste paar hoornen, staan twee geweldig groote slag tanden. Deze zijn hoektanden en geen snijtanden, gelijk de stoottanden van den olifant zijn. Nog het meest gelijken zij op de slag tanden van den Walrus. Hunne wortels zijn zeer lang, zij zetten zich in de tandkassen tot dicht onder de hoornen voort. De kiezen, ten getale van 6 ter weerszijde, zijn klein. Elke kies heeft twee dwarse knobbels, die elkander aan de binnenzijde ontmoeten.

Of het dier een snuit had, is nog eenigzins onzeker. COPE meent van wel, MARSH daarentegen is van oordeel dat de groote lengte van den kop en de desgelijks tamelyk lange hals, waardoor het dier gemakkelijk met zijn snoet den grond kon bereiken, dit onwaarschijnlijk maken. Hier komt bij dat de ledematen, hoewel zeer zwaar, niet hoog

zijn. Hun maaksel doet hen het meest tot die van den Olifant en van den Rhinoceros naderen, ofschoon eenige verschillen, zooals b. v. het ontbreken van een zoogenaamden derden trochanter aan het dijbeen, hen daarvan en tevens van die van andere Pachydermen verwijderen. Hierdoor en tevens door de afwezigheid van snijtanden in de tusschenkaak naderen zij tot de Ruminantien.

De waarheid is echter, dat het geslacht *Dinoceras* in geen onzer tot hertoe aangenomen familiën van Hoefdieren past, en dat er eene afzonderlijke familie, die der *Dinocerata*, voor moet worden opengesteld.

DE OTTER ALS JACHTDIER.

Gedurende een reis in de binnenlanden van China, ontmoette de heer R. STZINHOE op de Yang-Wee-Kiang, op ongeveer 1100 E. mijlen afstand van den mond dier rivier, eenen chineeschen visscher, die in zijn boot een aan een ketting gelegden otter had. Dit dier was zeer mak en door zijn meester op de vischjacht gedresseerd. Zoodra deze namelijk zijn groot net, dat langs den rand van gewichten voorzien was, overboord had geworpen, liet hij zijn otter, aan een lang touw gehecht, in de rivier springen. Het dier zwom en dook in de nabijheid van het net en dreef er zoodoende de visschen in; naarmate zich het net met visschen vulde, haalde de visscher de kanten er van naar elkander toe. Om den otter wederom aan boord te doen komen, gaf de visscher aan het touw een paar rukken, waarop de otter wederom rustig zijn plaats in een hoek van de schuit hernam. Volgens JERDON (*Mamm. of Indiana* p. 87), bezigt men in Indie de otters op eene dergelijke manier (*Proc. of the Zool. Society* 1870 p. 625.)

ALUMINIUM TOT PASMUNT.

Bij gelegenheid der thans aan de orde zijnde munthervorming in Duitschland heeft Dr. CLEMENS WINKLER het aluminium tot pasmunt aanbevolen. Door zijn gering spec. gewicht onderscheidt het zich dadelijk van het zilver, waarmede het in kleur en in onveranderlijkheid aan de lucht overeenkomt. Overigens zoude men die kleur door alliage met een ander metaal kunnen wijzigen. In hardheid stemt het ongeveer met zilver overeen en het laat zich zeer goed stempelen, gelijk de reeds daaruit vervaardigde medailles bewijzen.

De eenige zwarigheid tegen de invoering van aluminium als munt zoude daarin bestaan, dat zijn erts zeer algemeen verspreid is, zoodat men allicht meenen zoude dat door eene verbetering in de bereiding, zijn prijs plotseling aanmerkelijk zoude dalen. W. toont echter uit de geschiedenis der aluminium-industrie, — van 1854 af, toen St. CLAIRE-DEVILLE het voor het eerst naar eenigszins grooten maatstaf leerde bereiden, — aan, dat men daarvoor weinig te vreezen heeft. Aanvankelijk kostte het aluminium 3000 francs het kilogram. Er verzezen zoowel in Frankrijk als in Engeland verscheidene fabrieken, vooral nadat men in den Groenlandschen kryolith een voortreffelijk materiaal tot bereiding van aluminium daaruit had leeren kennen. Doch in weerwil der tallooze genomen proeven, waartoe al de hulpmiddelen der nieuwere scheikunde werden aangewend, gelukte het niet op eene goedkoope wijze aluminium te verkrijgen. Sedert eene reeks van jaren wisselt de prijs van 120 tot 150 francs, en het laat zich niet voorzien, dat deze in den loop van vele jaren eene belangrijke vermindering zal ondergaan. (*Journ. f. prakt. Chem.* 1873, *Neue Folge*, Bd. 7, p. 132).

DE STRUISVOGELS VAN EDUARD MOHR.

Aan het verhaal der reis van EDUARD MOHR in de binnenlanden van zuidelijk Afrika, geplaatst in PETERMANN'S *Mittheilungen*, 1871, H. V, ontleenen wij het volgende, waaruit de gemakkelijheid blijkt, waarmede Struisvogels niet alleen getemd kunnen worden, maar dat zij dan bewijzen geven eener groote mate van aanhankelijkheid aan hunnen heer en tevens van een goed geheugen.

MOHR verhaalt dan (p. 163), dat hij vier jonge struisvogels ontving, die pas uit het ei gekomen waren en die zich weldra zoo aan hem hechten, dat zij hem overal volgden. Ook vertoonden zij niets van de vrees voor menschen, welke aan de in het wild levende struisen in hooge mate eigen is. Deze vogels waren zijne trouwe begeleiders op zijne reis. Reeds had hij in hun gezelschap 500 E. mijlen gemarcheerd, toen zijn leger in eene woeste streek des nachts door Hyaena's en Chakals verontrust werd. Hierdoor werden zijne gevederde reisgenooten verjaagd, en hij moest zonder hen verder trekken. Doch negentig dagen later vond hij hen weder en de vogels herkenden hem terstond. Het bleek toen, dat zij na zijn vertrek weder gekomen waren op de plaats waar zijn wagen gestaan had. Eenige bosjesmannen, die hem vroeger, toen hij zich in het land der Makalakka ophield, hadden leeren kennen, hadden hen daar gevonden en naar het hoofd van de Babas-kraal teruggedreven.

Met een dezer vogels, een grooten eenjarigen haan, is MOHR later tot aan Potchefstroom gemarcheerd. In het geheel legde hij en zijn gezelschap minstens 1200 mijlen af. Te Potchefstroom moest hij hem echter wegschenken, omdat hij vreemde spannen ossen en paarden op den weg schichtig maakte, hetgeen tot vele onaangenaamheden aanleiding gaf. Het toeval wilde evenwel, dat MOHR den vogel later weder ontmoette, toen hij zich op reis naar Durban nabij den Renan-pas bevond. Dadelijk herkende hij den wit geschilderden wagen van MOHR onder de overige, liep er op toe en liet zich door zijn ouden meester voederen. De nieuwe eigenaar had later de grootste moeite om hem weder weg te voeren.

EEN MELOGRAAF.

(MUZIEKSCHRIJVER).

DOOR

W. M. LOGEMAN.

Iedereen, die met de inrichting van den Morse-telegraaf, zooals die algemeen voor onze rijkstelegrafen gebruikt wordt, ook slechts oppervlakkig bekend is, zal zich gemakkelijk kunnen voorstellen hoe men, door toepassing van volmaakt hetzelfde beginsel, een werktuig zou kunnen verkrijgen, dat elk muziekstuk dadelijk opschreef wat op eene pianoforte of op eenig ander muziekwerktuig met toetsen werd gespeeld. Immers daartoe zou niets anders noodig zijn dan dat elke toets daarvan bij het neerdrukken eene geleidende verbinding teweegbracht tusschen de eene pool van een galvanisch batterijtje en de omwinding van een elektromagneet, welks tweede uiteinde in blijvende verbinding staat met de andere pool der batterij. Die elektromagneet zou dan, zijn sluitstuk aantrekkende, een streepje doen ontstaan op een papierreep, die op geschikte wijze door een uurwerk werd voortbewogen, en wanneer nu elke toets zijn eigen elektromagneet had en elk van deze elektromagneten zijn teeken maakte op eene bepaalde plaats van den genoegzaam breeden papierreep, dan zou men uit die plaats den toon en uit de lengte der streep zijnen duur kunnen opmaken. Zoo niet geheel, dan toch in hare hoofdtrekken zou op deze wijze elke los op een klavier daarheen geworpen muzikale gedachte, zoo wel als de meer uitgewerkte fantasie of wordende compositie, opge-

schreven worden, om later te kunnen worden bewerkt en herzien, of ook misschien slechts na jaren ons nog een beeld te zijn van de stemming, waarin men op 't oogenblik van hare wording verkeerde en van de wijze waarop men daaraan uitdrukking gaf!

Zou het denkbeeld om zulk een werktuig tot zijn dienst te hebben, niet menigen musicus aanlachen? Dat dit zoo is, of althans dat men dit verwachtte, blijkt uit de vele berichten en geruchten aangaande de uitvinding, somwijlen ook uitvoering, van zulk een werktuig, die men in de laatste jaren van tijd tot tijd uit de dagbladen en andere tijdschriften vernam. Jammer maar dat er van die allen na de eerste maal verder niets werd vernomen, en dat dus de uitvinders blijkbaar schipbreuk hadden geleden, toen het er op aankwam om hun werktuig te doen beantwoorden aan de vele en veelsoortige eischen, waaraan elk werktuig moet voldoen om algemeen bruikbaar te kunnen heeten.

Dat dit met een, zooals ik hierboven vluchtig schetste, niet het geval zou zijn, kan men gemakkelijk begrijpen. Men denke slechts aan het groote aantal elektromagneten, voor elke toets een, die zulk een werktuig zou vereischen, aan de ruimte, die deze zouden innemen en aan het samenstel van hefboompjes, dat men zou noodig hebben om ze elk hun teeken te kunnen laten maken op denzelfden niet onhandelbaar breeden papierreep.

Is dit niet te betreuren? Voor den gebruiker toch zou niets kunnen bedacht worden, zóó tot zijn dienst gereed, en tegelijk zóó bescheiden bij het verrichten daarvan als de elektrische stroom. Elke mechanische inrichting — zoo als er een aantal zouden te bedenken en misschien wel bedacht zijn — om door het aanslaan van een toets een zichtbaar teeken te weeg te brengen, moet noodzakelijk eene belemmering in de beweging der toets veroorzaken, die logger maken en dus voor 't minst den speelaard veranderen van het klavier waar zij is aangebracht. Het sluiten en openen van een stroombaan daarentegen, bij het aanslaan en weder loslaten van een toets, vereischt hoegenaamd geen mechanischen arbeid.

Gelukkig dus dat er nog een ander middel bestaat, dan waaraan boven werd herinnerd, om zichtbare teekens voort te brengen door den elektrischen stroom, een middel dat, als het aangewend wordt tot het zoo even besproken doel, het voornaamste nadeel van de elektromagneten mist en daarentegen enkele niet geringe voordeelen

bezit. Het is de chemische werking van den stroom, welke ons daartoe kan doen geraken. Van de menigvuldige voorbeelden dier werking zij het mij vergund hier één iets nader te beschrijven. De lezer zal spoedig bemerken waarom ik juist dit koos.

Een koperen plaat zij geleidend verbonden met de negatieve pool eener galvanische batterij. Daarop zij een stuk papier geplaatst, dat doortrokken is met eene oplossing van zeker zout, in den handel onder den naam van geel bloedloogzout bekend. Als men nu een metalen stift, die met de positieve pool derzelfde batterij verbonden is, met het papier in aanraking brengt, dan gaat de stroom van de batterij door het papier en brengt op de plaats der aanraking eene kleuring daarvan te weeg. De aard der kleur hangt af van het metaal, waaruit de spits bestaat. Is deze van ijzer, dan verkrijgt men een blaauwe, is zij van koper, dan een bleekroode, en is zij eindelijk van een minder bekend metaal, kobalt, vervaardigd, dan ontstaat er een bruine stip. In elk geval verkrijgt men door de stift over het papier te bewegen of door het papier zelf voort te schuiven, terwijl de spits onbewegelijk blijft, een streep in plaats van een stip. Het is zeker bijna overbodig te zeggen, dat er bij dit alles volstrekt niets zichtbaar wordt, als de geleiding tusschen de plaat of de spits en de batterij ergens is verbroken.

Mij dunkt de lezer zal zich nu gemakkelijk de inrichting kunnen voorstellen van het werktuig, dat een op een klavier gespeeld muziekstuk opschrijven kan door de chemische werking van den elektrischen stroom. Ik zeg *het* werktuig, want zulk een bestaat werkelijk. Het is te Weenen in de Italiaansche afdeeling der tentoonstelling aanwezig. Daar ziet men een eenvoudig harmonium, dat velen onopgemerkt voorbij gaan. Bij zijn eenigzins verouderden vorm en ook overigens zeer bescheiden uiterlijk is dit niet te verwonderen. Toch zegt een daaraan gehangen kaart, dat het opschrijft wat er op gespeeld wordt en daarnevens ziet men eene proeve van zijn schrift, met de vertaling — als men het eens zoo noemen wil — van dit schrift in gewone muzieknoten.

Wie het een en ander van nabij beziet, bemerkt spoedig hoe dit schrift verkregen wordt. Tusschen twee metalen rollen ziet hij een breede papierreep uitkomen, en begrijpt lichtelijk, dat als een dier beide door het raderwerk, waarmede zij in verbinding staat, wordt rondbewogen, het papier daardoor vooruitgeschoven moet worden.

Een groot aantal spitsen van metaal drukken daarbij het papier tegen de onderste rol aan. Zij zijn in de breedte van het papier nevens elkaar geplaatst, maar raken elkander niet. Het papier is eenigzins vochtig; het is doortrokken met eene oplossing van het zoo even reeds genoemde bloedloozgout en van nog een ander zout, dat het geheel uitdroogen belet. Het mag namelijk niet geheel droog worden; want dan zou de elektrische stroom daarin niet de straks beschreven kleurverandering kunnen voortbrengen. De spitsen zijn nu door geleidraden zoo met het toetsenwerk van het instrument in verbinding gebracht, dat telkens als een toets neergedrukt wordt er eene geleiding ontstaat tusschen de positive pool van de nevens het werktuig geplaatste galvanische batterij en één der spitsen. De koperen rol is voortdurend in geleidende verbinding met de negatieve pool der batterij. Er moet dus, bij het neerdrukken van elke toets een teeken op eene voor elk bepaalde plaats van het papier ontstaan, en, wanneer het raderwerk in gang gebracht is, dan volgen die teekens elkander op het papier of vergezellen elkander, zoo als de toonen van het muziekinstrument.

Dit heeft een omvang van vijf octaven, en er zijn dus een en zestig spitsen nevens elkaar. Om nu van elk der teekens te kunnen herkennen tot welke noot het behoort, om het schrift te kunnen lezen, heeft men verschillende hulpmiddelen. Ten eerste gaat het papier behalve tusschen de twee genoemde, nog tusschen twee andere rollen door; een daarvan is voorzien van regelmatig over de oppervlakte verdeelde uitsteeksels, die op het papier evenwijdige stippellijnen doen ontstaan, muziekbalken als 't ware. Maar dit was den uitvinder nog niet genoeg. Hij heeft bovendien elke spits, die met een zwarte toets in verbinding staat, niet zoo als de overige van ijzer maar van geel koper gemaakt, zoo dat de halve toonen niet door blaauwe maar door bleekroode teekens aangeduid worden. Vervolgens verschijnen de teekens voor de toonen uit de tweede octaaf op dezelfde plaats als de overeenkomstige van de eerste, maar zijn door een daarnevens loopend bruin streepje — van een kobaltstift — daarvan onderscheiden. Dit is evenzeer het geval met die van de vierde en vijfde octaaf. Voor de goede en zekere werking van den toestel is het namelijk van 't uterst belang dat de papierreep niet te breed behoeve te zijn. Men begrijpt zeker dat door de laatstgenoemde inrichting die breedte slechts weinig meer dan drie vijfde behoeft te bedragen van wat zij zonder deze zou moeten wezen.

De maat moet ook nog worden aangegeven. Daartoe zijn aan weerszijden van de schrijfkam — er is wel geen passender naam voor de naast elkaar geplaatste spitsen te bedenken — nog een paar afzonderlijke spitsen geplaatst van een bismuth-koper mengsel; die door den stroom geel gekleurde teekens leveren. Deze zijn niet met de toetsen, maar met een afzonderlijke inrichting verbonden, die den speler veroorlooft met den voet, op de maat af, de stroombaan voor deze spitsen voor een oogenblik te sluiten om op het papier te verkrijgen wat hier de gewone maatstrepen vervangt. Indien men dit liever wil, kan dit “maattrappen” ook op eene andere plaats door de hand van een helper, of ook nog door een metronoom geschieden.

Wat zegt nu de muziek liefhebberende lezer — wie dit niet is zal mij wel niet tot hiertoe hebben gevolgd, — van dezen muziekstenograaf, zoo als men het werktuig zou kunnen noemen, van dezen melograaf, zoo als de uitvinder het noemt?

Misschien doet hij mij wel de eer om, alvorens mijne vraag te beantwoorden, te willen hooren wat ik er van denk.

Och, dat is niet moeilijk te zeggen; maar in ernst en zonder eenigen zweem van *échange de politesses* gesproken: wat de lezer er van denkt is mijns inziens voor den uitvinder en zijn werktuig van veel meer belang, dan mijne opinie. Alle werktuigen als het boven beschrevene toch hebben dit eigenaardige, dat zij bij eene eerste uitvoering aan allerlei kleine gebreken en tekortkomingen lijden, die, wanneer zich de uitvinder en vervaardiger door het gebruik, niet van een, maar van een aantal verschillende personen, kan laten voorlichten, onder zijne handen verdwijnen, allicht zonder eenige uitwendig merkbare verandering van zijn werktuig. Zal het, aanvankelijk slechts hier en daar, in gebruik worden genomen? Ziedaar naar 't mij voorkomt de levenskwestie van het werktuig. Zoo als 't nu is, kan dit zeker het geval zijn, en dan heeft het zeker een breede toekomst.

“Welke musicus zal zich willen afgeven met het schoonmaken en vullen van eene galvanische batterij?”

Och, er zijn er, die eens gevuld een half jaar en langer goed werken, als men er van tijd tot tijd slechts een beetje water bij doet!

Neen, neen: van nu af aan kan geen musicus meer klagen, dat zijne schoonste gedachten in zijne fantaisie verloren gaan. Hij heeft, als hij wil, den melograaf tot zijn dienst.

OVER HET VERMEERDERD GETAL VAN ONGELUKKEN DOOR HET ONWEDER VEROORZAAKT.

DOOR

Mr. J. A. VAN EIJK.

Herhaaldelijk werd mij sinds een paar jaren de vraag voorgelegd, of er in de laatste vier of vijf jaren meer ongelukken door het onweder, dan vroeger werden veroorzaakt. Eene zeer natuurlijke vraag, als men let op de veelvuldige mededeelingen in de dagbladen, van het inslaan van den bliksem op verschillende plaatsen in ons vaderland.

Ik heb mij steeds voorzichtig onthouden van op die vraag een bepaald toestemmend of ontkennend antwoord te geven, omdat mij de gegevens daartoe ontbraken. Bij de groote vermeerdering toch van het aantal dagbladen, en het streven der redactiën om alles wat er dagelijks geschiedt aan hunne lezers medetedeelen, is het natuurlijk dat de ongelukken door het onweder veroorzaakt thans veel meer en uitgebreider bekendheid erlangen dan voormaals. Het zoude dus eene schijnbare maar geene werkelijke toename van ongelukken zijn, die tot de vraag aanleiding geeft, en gewis niet onbelangrijk kan worden geacht.

Dezer dagen echter kwamen mij eenige mededeelingen onder de oogden, die aanduiden dat het getal van ongelukken door het inslaan van den bliksem in de laatste jaren veroorzaakt inderdaad zeer is toegenomen, en niet kan verklaard worden uit de veronderstelling zoo

even door mij genoemd. Ik vlei mij den lezers van het *Album der Natuur* geen' ondiensst te doen, door mededeeling van het volgende.

Op den 19den November 1871, vestigde de Saksische regeeringsraad ENTWASSER de aandacht der leden van het Saksisch Ingenieur- und Architekten-Verein, te Leipzig, op het merkwaardige feit dat het aantal der gevallen van het inslaan van den bliksem op gebouwen, ofschoon van tijd tot tijd schommelende, voortdurend grooter wordt.

Den grond voor deze bewering ontleent hij voornamelijk aan de waarnemingen omtrent dit punt in het koninkrijk Saksen opgeteekend, maar tevens in andere landen bevestigd.

In het koninkrijk Saksen, met eene oppervlakte van 272 vierkante G. mijlen, kwamen in een tijdvak van 30 jaren, van 1841—1870, 2135 gevallen voor van het inslaan van den bliksem, waarbij schade werd veroorzaakt.

Dit getal is verkregen uit 1630 ongelukken in de Erflanden (het Duitsche gedeelte van Saksen) te boek gesteld, maar zonder die in de eerste 8 jaren in Opperlausitz (het Wendische gedeelte 40 □ M. groot) voorgevallen, terwijl voor beide landen de koude slagen tot 1858 toe slechts gedeeltelijk zijn opgeteekend. Neemt men dit in aanmerking, en vult men de ontbrekende gevallen naar matige berekening aan, dan komt men tot het gemelde cijfer van 2135 of 2140 slagen in het dertigjarig tijdvak van 1841—1870.

Tot verduidelijking van het bovenstaande moge de vermelding dienen, dat er tot het jaar 1848, in Saksen twee afzonderlijke verzekeringinrichtingen tegen brandgevaar voor vaste goederen bestonden, bij welke alle gebouwde eigendommen moesten verzekerd worden. De werkring van de eene was beperkt tot de Erflanden, die van de andere tot Opperlausitz. In 1849 werden zij vereenigd. Uit de bescheiden dezer inrichtingen zijn bovengemelde cijfers ontleend. Sints 1858 werd de schade door koude slagen zonder brand regelmatig vergoed, en kan men van dit tijdstip af de opgaven als volkomen juist aanmerken. Intusschen is het niet onbelangrijk te weten dat in de Saksische Erflanden in den jare 1841 slechts 12 maal een inslaan met brand, en 2 maal zònder voorviel, dus gezamenlijk slechts 14 ongelukken.

In het warme maar voor Saksen drooge jaar 1841 veroorzaakt dee bliksem slechts 7 malen schade *met* brand, en 2 maal *zonder* brand. In het eigenlijke Ertsgebergte kwam geen inslaan voor.

In het jaar 1843 kwamen 16, in 1844 8, en in 1845 14 ongelukken met en zonder brand voor.

Al verdubbelt men om de vroeger genoemde redenen deze cijfers, dan blijft de uitkomst nog ver beneden die in 1859 en volgende jaren waargenomen.

In 1859 bedroeg het cijfer van inslaan met schade	64
„ 1860 „ „ „ „ „ „ „	77
„ 1861 „ „ „ „ „ „ „	83
„ 1862 „ „ „ „ „ „ „	44
„ 1863 „ „ „ „ „ „ „	64
„ 1864 „ „ „ „ „ „ „	70
„ 1865 „ „ „ „ „ „ „	103
„ 1866 „ „ „ „ „ „ „	92
„ 1867 „ „ „ „ „ „ „	112
„ 1868 „ „ „ „ „ „ „	138
„ 1869 „ „ „ „ „ „ „	76
„ 1870 „ „ „ „ „ „ „	122
„ 1871 tot November	105

In die twaalf jaren heeft er dus eene vermeerdering tot een bedrag van 100 % plaats gevonden.

Men kan die niet verklaren uit eene daarmede gelijkstaande vermeerdering van gebouwen, want deze bedroeg slechts 3 % voor hetzelfde tijdvak.

Maar niet alleen in Saksen wordt dit feit opgemerkt. In andere gedeelten van Duitschland, zoo als in Pruissisch Saksen, in de Rijnprovincien, in Posen, en vooral in Beijeren, merkt men hetzelfde verschijnsel op.

In Beijeren bestaan twee inrichtingen tegen brandgevaar, eene voor de landen aan gene zijde van den Rijn gelegen met eene oppervlakte van 1289 □ mijlen, en eene tweede voor den Paltz met eene oppervlakte van 105,5 □ mijl.

De rijke voorraad van bescheiden in de Beijersche verzekeringinrichting voorhanden, noopte den Directeur von bezold te München, naspringen in het werk te stellen omtrent de geographische verdeeling der onweders. Daarbij bleek hem, dat het aantal van onweders toeneemt, zoodat hij als slotsom zijner onderzoekingen aanmerkt, dat, als men de verdeeling der onweders over het laatste tijdvak van 33 jaren beschouwt, er eene voortdurende vermeerdering wordt waargenomen.

De waarnemingen sints 60 jaren op de sterrenwacht op den hoo- gen Peitzenberg tusschen St Schongau en Veilheim in Opper-Beijeren bewerkstelligd, leveren dezelfde uitkomst op, maar wijzen tevens op een ander feit, namelijk op een *minimum* van onweders bij het begin van het genoemde 30jarige tijdvak, en een aangroeijen in tegenge- stelde richting. Dit toenemen voor- en achterwaarts van het minimum is zoo regelmatig, dat men er toe zoude geleid worden ook eene periodiciteit in het getal van onweders aantenemen. Het zoude in- tussehen veel te voorbarig en te gewaagd zijn, nu reeds tot een zoo merkwaardig feit te besluiten.

Het kwam mij belangrijk voor nategaan in hoeverre ook in andere landen eene dergelijke vermeerdering van onweders is waargenomen.

Ik wendde mij daartoe tot den Hggl. Heer Dr. BUYS BALLOT, Direc- teur van het Kon. Meteorologisch Instituut te Utrecht, die de beleefd- heid had mij de volgende opgave voor Leipzig en Utrecht te doen geworden.

Voor Leipzig vindt men aangeteekend :

A ^o 1825. . . . 13 onweders.	A ^o 1849. . . . 9 onweders.
1826. . . . 12 „	1850. . . . 22 „
1830. . . . 17 „	1851. . . . 20 „
1831. . . . 16 „	1852. . . . 34 „
1832. . . . 11 „	1853. . . . 21 „
1833. . . . 11 „	1854. . . . 18 „
1834. . . . 14 „	1855. . . . 21 „
1835. . . . 12 „	1856. . . . 22 „
1836. . . . 15 „	1857. . . . 15 „
1837. . . . 14 „	1858. . . . 19 „
1838. . . . 12 „	1859. . . . 17 „
1839. . . . 19 „	1860. . . . 15 „
1840. . . . 7 „	1861. . . . 9 „
1841. . . . 14 „	1862. . . . 14 „
1842. . . . 7 „	1863. . . . 14 „
1843. . . . 14 „	1864. . . . 15 „
1844. . . . 7 „	1865. . . . 24 „
1845. . . . 17 „	1866. . . . 25 „
1846. . . . 17 „	1867. . . . 37 „
1847. . . . 12 „	1868. . . . 37 „
1848. . . . 17 „	1869. . . . 32 „

verder zijn de waarnemingen nog niet uitgegeven.

Onmiskienbaar is hieruit eene geregelde toename van onweders sedert 1834 optemerken. Deelt men het tijdperk van 1834—1869 in drie deelen, elk van 12 jaren in overeenstemming met de opgaven vroeger vermeld, dan treft men voor 1834—1845 gemiddeld 12,75, voor 1846—1857 gemiddeld 19, en voor 1858—1869 gemiddeld 21,5 onweders per jaar aan.

Dergelijke waarnemingen omtrent het getal der onweders zijn in de anders uitvoerige waarnemingen van München op het Met. Instituut te Utrecht voorhanden, niet opgenomen.

Evenmin ben ik er in geslaagd omtrent dit natuurverschijnsel te Londen opgaven te erlangen.

Of er in ons vaderland eene vermeerdering van onweders plaats vindt, durf ik niet aannemen. Immers volgens de waarnemingen op het Met. Inst. te Utrecht gedaan vielen er aldaar

in 1859. . . . 35 onweders.	in 1866. . . . 25 onweders.
1860. . . . 20 „	1867. . . . 29 „
1861. . . . 28 „	1868. . . . 19 „
1862. . . . 16 „	1869. . . . 21 „
1863. . . . 11 „	1870. . . . 28 „
1864. . . . 9 „	1871. . . . 18 „
1865. . . . 34 „	1872. . . . 34 „

Het gemiddelde dezer 14 jaren bedraagt, 23,3 onweders per jaar. Misschien is eene geringe vermeerdering optemerken, want in de waarnemingen van genoemd Instituut in 1868 uitgegeven, komt eene opgave voor der onweersbuijen der voorgaande 20 jaren, ten getale van 415, hetgeen slechts een gemiddeld cijfer van 20,75 per jaar oplevert. Vergelijkt men echter dit gemiddelde cijfer met dat, opgemaakt uit eene reeks van waarnemingen van den hoogleeraar MUSSCHENBROEK ruim een vierde eeuw geleden, dan zoude men tot eene vermeerdering ook in ons vaderland mogen besluiten, want dat gemiddelde is 15,4 met een *minimum* van 5 onweersbuijen in 1740 en een *maximum* in 1737, van 23 buijen, terwijl men voor 1865 en 72 een getal van 34 en voor 1859 van 35 donderbuijen aantreft.

Intusschen kleeft aan dergelijke waarnemingen, door verschillende personen gedaan, eenige onzekerheid, omdat men niet verzekerd is, dat allen denzelfden regel bij het opteekenen hebben gevolgd¹.

¹ Zoo kon de waarnemer b. v. als regel hebben aangenomen om een lossen donderslag van eene zijdelings snel voorbijtrekkende donderbui niet op te teekenen, even als om

Voor Amsterdam is mij op geene stellige wijze van vermeerdering van onweersbuijen in de laatste 20 jaren gebleken. Maar het schijnt echter dat de gevallen van inslaan sints 40 jaren talrijker zijn geworden, eene meening die door velen mijner stadgenooten wordt uitgesproken.

Ten einde omtrent dit punt voor België eenig licht te verkrijgen, heb ik mij gewend tot den Heer QUETELET, Directeur aan het Meteorologisch Observatorium te Brussel, en de onderstaande opgaven over een tijdvak van 38 jaren ontvangen.

Gevallen donderbuijen te Brussel en omstreken.

A ^o 1835.	5	A ^o 1853.	16
1836.	13	1854.	11
1837.	7	1855.	10
1838.	12	1856.	15
1839.	12	1857.	22
1840.	12	1858.	19
1841.	12	1859.	25
1842.	18	1860.	20
1843.	12	1861.	20
1844.	19	1862.	22
1845.	19	1863.	11
1846.	26	1864.	5
1847.	13	1865.	28
1848.	11	1866.	20
1849.	15	1867.	25
1850.	14	1868.	22
1851.	15	1869.	15
1852.	21	1870.	18

In 1871 vielen 18 in 1872 20 onweersbuijen voor.

Verdeelt men de bovenstaande getallen van 1835—1870 weder in 3 reeksen elke van 12 jaren, dan blijkt het jaarlijks gemiddelde van 1835—1846 te zijn 13,7 onweersbuijen.

„ 1847—1858	„ 15,1	„
„ 1859—1870	„ 19,2	„

verschillende onweersbuijen die als dezelfde bui te beschouwen zijn, die heen en weder trekt, en zich met korte tusschenpozing van tijd, boven dezelfde plaats ontlast. Deze laatste regel heb ik zelf gevolgd, maar ik geloof dat het juister is, de herhaling eener bui als eene nieuwe te beschouwen.

Het is onmogelijk in deze reeksen eene vrij sterk toenemende vermeerdering van onweersbuijen te miskennen. In zooverre bevestigen zij het resultaat hierboven omtrent Leipzig medegedeeld, met dit verschil echter, dat de grootste toename voor Leipzig wordt gevonden in het tijdvak van 1846—1867; en voor Brussel in dat van 1859—1870.

In hoeverre het getal van ongelukken of schade door den bliksem veroorzaakt, in de laatste jaren te Brussel of in België is toegenomen, heb ik niet kunnen vernemen. Geen enkele Verzekering-Maatschappij tegen brand aldaar houdt eenige aantekening van de oorzaken van den brand. De politie bemoeit er zich evenmin mede. Het is mij daarentegen gelukt, wat ons vaderland betreft, eenige nauwkeurige mededeelingen te erlangen, die het buiten redelijken twijfel stellen, dat het inslaan van den bliksem sinds 10—12 jaren veel menigvuldiger dan vroeger voorkomt. Dit geldt echter meerendeels voor het platteland. Een Directeur van eene aanzienlijke verzekering-maatschappij toonde mij het toenemend *getal* van ongelukken (ik spreek hier niet van het geldelijk bedrag der schaden) uit zijne staten aan, bij ongeveer hetzelfde bedrag van verzekerd kapitaal.

Een Directeur eener andere groote verzekering-maatschappij gaf mij dezelfde berichten, terwijl ik vernam dat eene maatschappij, die zich uitsluitend in vroegeren tijd met het verzekeren van windmolens tegen brandschade had onledig gehouden, daarmede was geëindigd, omdat, terwijl vroeger een of hoogstens twee windmolens door het onweder jaarlijks werden getroffen, dit aantal in de laatste jaren buitengewoon was toegenomen.

Wellicht zal de lezer de aanmerking maken dat de opgaven van onweersbuijen te Leipzig en Brussel gevallen, wel aanleiding geven om tot een vermeerdering van het aantal donderbuijen te besluiten, maar geenszins een onmiddellijk bewijs opleveren voor meerdere schade, zooals uit de mededeelingen van ENTWASSER blijkt. Men kan zich toch voorstellen dat het getal van onweders grooter is, maar hunne hevigheid geringer, even als het omgekeerde. Het is zoo, maar ik geloof toch dat een grooter getal van onweersbuijen een' goeden grond oplevert, om tot een grooter getal van schaden te besluiten, of minstens dit te veronderstellen. Iedere onweersbui, hoe zwak en kort van duur, brengt voor de aardse voorwerpen het gevaar mede van getroffen te worden. Een bewijs hiervan leverde de donderbui van zeer korten duur op, die op 7 Mei ll. tusschen 1 en 2 uur nam. langs

Amsterdam voorbijdreef. Ik heb niet meer dan 5 bliksemstralen gezien, waarvan de eerste op eenen boom nedersloeg¹ van het Oosterkerkhof buiten de Muiderpoort aan den singel gelegen.

Naarmate eene bui langer duurt en heviger woedt, neemt natuurlijk het gevaar voor inslaan toe; maar het ontbreekt mij ten eenenmale aan gegevens, ter vergelijking der hevigheid van de onweersbuijen in vroegeren tijd en der laatste jaren. Ik betwijfel of daaromtrent juiste aantekeningen bestaan.

De beroemde ARAGO heeft in zijn bekende *Notice sur le tonnerre*, opgenomen in het "*Annuaire du bureau des longitudes, Paris 1838*, de vraag of er in vorige eeuwen meer en zwaardere onweersbuijen dan in deze eeuw voorkwamen, aangeroerd, niet beantwoord, zooals hij zelf aanmerkt.

Als men de door dien geleerde aangehaalde plaatsen leest: b. v. het bericht van HERODOTUS, dat XERXES gedurende den eersten nacht, dat hij met zijn leger bij den berg Ida kampeerde, door een hevig onweder werd overvallen, waarbij vele krijgslieden het leven verloren: dat PLINIUS schrijft dat men gedurende den oorlog ophield met torens tusschen Terracina en den tempel van Feronia opgericht, omdat allen door den donder werden omvergeworpen, dan wordt men genoopt het gevoelen van ARAGO te deelen, dat in die vroegere tijden de onweersbuijen veel heviger waren dan in tijden minder van ons verwijderd.

Om van een veel korter tijdsbestek te spreken, namelijk van eene halve eeuw, zij het mij vergund als mijne overtuiging medetedeelen dat de donderbuijen niet heviger zijn dan voor 50 jaren.

Nog levendig staan mij, wegens bijzondere omstandigheden, de hevige onweersbuijen voor den geest, omstreeks het begin van dat tijdperk door mij te Warmond bij Leiden waargenomen, en door geene van lateren tijd, voor zooveel ik mij kan voorstellen, hier te lande overtroffen.

Naar mijne bescheiden meening geloof ik dus dat men in het toe-

¹ Bij het inwinnen van inlichtingen omtrent deze zaak, vernam ik tevens het volgende voorval, als bevestigende de opmerking dat het onweder dikwijls herhaaldelijk op dezelfde plaats inslaat.

Tijdens een onweder werd een hooge populierboom dicht bij eene boerenwoning geplaatst door den bliksem getroffen en vernield, waarbij de woning zelve geen letsel bekam. Bij een volgend onweder sloeg de bliksemstraal in de boerenwoning zelve, in wier nabijheid geen andere boom stond, en legde ze geheel in de asch.

nemend getal van onweders de hoofdoorzaak moet zoeken van de meerdere schaden in de latere 12—15 jaren bij vroegere jaren opgemerkt.

Eene vergelijking tusschen het aantal schaden volgens de opgave van ENTWASSER over geheel Saksen, en het aantal onweders over Leipzig over hetzelfde tijdvak opgeteekend, toont dit zeer duidelijk aan.

Belangrijk is de vraag: waaraan de vermeerdering van het aantal onweersbuijen sinds de laatste 25 à 30 jaren is toe te schrijven. Als er, volgens het vermoeden door VON BEZOLD te München geuit, eene periodiciteit van vermeerdering en vermindering voor dit natuurverschijnsel bestaat, dan moet die met andere periodieke afwisselingen van andere natuurverschijnselen in verband staan, maar welke? Wellicht zal de tijd dit geheim later ontsluiëren, door een nauwkeurig en algemeen waarnemen en in verband brengen der opgezamelde gegevens.

Maar als zoodanige periodiciteit niet bestaat, kan dan het toenemend aantal van onweersbuijen in Saksen, Beijeren enz. aan veranderde plaatselijke omstandigheden worden toegeschreven?

Ik kan mij moeilijk zoo iets voorstellen. Dat de plaatselijke gesteldheid en ligging van eene plaats of land een grooten invloed op het aantal en de hevigheid der onweersbuijen uitoefent, is te zeer beproeven, dan dat daaromtrent twijfel kan bestaan. Maar dat de hierboven genoemde landen zoo aanzienlijke veranderingen in hunne natuurlijke gesteldheid, bebouwing enz. in de laatste 30 jaren hebben ondergaan, dat daaruit de waargenomen vermeerdering van onweders en veroorzaakte schaden te verklaren zoude zijn, kan ik niet wel aannemen. Men hoort somwijlen de meening uiten dat de talrijke spoorwegen, als een net over de landen uitgespreid, wegens het goed geleidend vermogen der ijzeren spoorstaven, de met elektriciteit beladen wolken tot zich zouden trekken, en de ontlasting of veronzijdiging met de elektriciteit der aarde bevorderen. Maar ik heb nergens bewijzen gevonden, dat de spoorstaven, voortsnellende locomotieven enz., bij uitnemendheid boven andere voorwerpen door den bliksem werden getroffen.

Dat op eene plaats, bv. te Brussel, alwaar volgens eene opgave door den Hoogleraar MELSENS mij verstrekt, thans eene ijzermassa van ruim *een en twintig millioenen* kilo's ijzer aan gas- en waterbuizen onder den grond is vereenigd, aan eenigen invloed op de elektriciteit van den dampkring kan worden gedacht, is wellicht toe te geven. Maar kan men daaraan de vermeerdering van onweersbuijen toeschrijven, als men weet dat LEWIS WESTON DILLWIJN in 1803 als resultaat zijner

waarnemingen heeft medegedeeld, dat in Devonshire met vele metaalmijnen weinig onweders voorkomen, maar vele ten Oosten van dat landschap, alwaar weinig mijnen worden gevonden; dat in Cornwallis met vele mijnen nog minder onweersbuijen dan in Devonshire voorkomen, en dat zij in de omstreken van Swansea, met aanzienlijke ijzermijnen, zeer zeldzaam zijn. Hetzelfde wordt opgemerkt bij Devon, ten zuiden van welke plaats zonder metaalmijnen, vele donderbuijen, en ten Noorden met rijke ijzer-, koper- en tinmijnen, aanmerkelijk minder onweersbuijen worden opgemerkt.

Ook de fransche mijn ingenieur BLAVIÉR heeft opgemerkt dat in het departement de la Mayenne, alwaar groote massaas van compacte dioriet of groensteen met veel ijzerkies worden aangetroffen, de naderende onweersbuijen afdreven of zich verspreidden. Hiervoren heb ik reeds vermeld, hetgeen ook ter bevestiging van het besproken punt kan dienen, dat er in 1841 geen enkel geval van inslaan van den bliksem in het eigenlijk Ertzgebirg, tegen 9 gevallen in het overige gedeelte van Saksen voorkwam. Uit bovenstaande opmerkingen zoude men eerder mogen besluiten tot eene vermindering van onweersbuijen door aanwezigheid van metaal. Als ik mijn gevoel mag uitspreken, dan komt mij eene periodiciteit ook voor dit natuurverschijnsel, daar gelaten aan welke oorzaken die toetescrijven zij, in geen deele onwaarschijnlijk voor.

Ik heb getracht in dit opstel het een en ander bijeentebrengen betreffende een merkwaardig natuurverschijnsel, waaromtrent, zooals met zoovele andere in onzen dampkring, nog zeer veel valt optemerken. Zoo veel blijkt echter, mijns erachtens, uit de medegedeelde feiten, dat er in Saksen, Beijeren, Posen en Rijnpruisen werkelijk eene regelmatige vermeerdering van het getal onweersbuijen sinds een twintigtal jaren wordt opgemerkt; dat zij ook voor Brussel, ofschoon in geringere mate, bestaat, en ook voor Utrecht niet geheel onwaarschijnlijk is sinds de laatste 15 jaren, terwijl de veronderstelling gewettigd is, dat ook in ons vaderland, even als in Saksen en andere daaraan grenzende landen, het getal van ongelukken door het inslaan van den bliksem veroorzaakt, sinds 15 a 20 jaren zeer is toegenomen. Ik besluit met den wensch, dat meer bevoegden dan ik dit punt tot onderwerp hunner onderzoekingen mogen maken en tot grootere helderheid brengen.

DE BASKEN,

EENE ETHNOLOGISCHE STUDIE.

DOOR

Dr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN.

Een der merkwaardigste volksstammen, die het tegenwoordige Europa bewonen, zijn ongetwijfeld de zoogenaamde Basken of Vasken. Zij zijn het laatste overblijfsel van die autochthonen ¹ van West-Europa, die zich in lang vervlogen tijden, toen de thans bijna overal in ons werelddeel praedomineerende Indo-Europeesche volken nog als nomaden in Azië rondzwierven, geheel het tegenwoordige Spanje en Portugal, een groot deel van het tegenwoordige Frankrijk, dat deel van Italië, dat den naam van Ligurië draagt, de eilanden Corsica en Sardinië bevolkten, en zich ook over het noordwesten van Afrika schijnen uitgebreid te hebben. Mocht men vroeger wel eens de stelling geopperd hebben, dat zij uit laatstgemeld werelddeel over de landengte, die eens de plaats van de tegenwoordige straat van Gibraltar innam, naar Europa verhuisd waren, meer en meer wordt het tegenwoordig waarschijnlijk, dat integendeel de oude bewoners van noord-west Afrika van uit Europa derwaarts zijn getrokken. In het zuiden van Frankrijk, in eene streek nog thans door de Basken bewoond, heeft men in een hol, tot de zoogenaamde rendierperiode behoorende (het hol van Lombrive), twee oude schedels gevonden, die analogie met die

¹ Zoo wij hier van *autochthonen* spreken, bedoelen wij alleen, dat van de plaats, van waar zij oorspronkelijk wellicht naar Europa getrokken zijn, niets met zekerheid bekend is; wij willen daarmede volstrekt niet uitdrukken, dat zij in dat werelddeel sedert het ontstaan van den mensch geleefd hebben.

der tegenwoordige Basken schijnen te vertoonen (VOGT, *Vorlesungen über den Menschen*, Bd. II, blz. 171), en in de eveneens tot die rendierperiode behorende begraafplaats, die de Belgische geleerde DUPONT in de grot van Furfooz in de provincie Namen ontdekt heeft, zijn twee andere schedels gevonden, die volgens de meening van PRUNER-BEY schijnen te bewijzen, dat zich in de rendier-periode de Basken of een daarmede verwant volk tot in België uitstrekten (LE HON, *l'homme fossile*, blz. 73). Noordwaarts grensden zij in die overoude tijden waarschijnlijk aan Mongolische volken, die groote overeenkomst met de tegenwoordige Laplanders vertoonden ¹. Deze laatste hebben zich, evenals het rendier, de poolvos en zoovele andere noordsche dieren, in latere tijden naar de poolstreken teruggetrokken; de poolmensch is de pooldieren gevolgd, toen het klimaat van Centraal-Europa meer en meer in warmte toenam. Snel ging dit echter niet, want nog in Caesars tijd leefden Laplanders (Finni) in het noordoosten van Germanie, en verdedigden zich met steenen wapenen tegen de Germanen. Ook de Basken zagen door de opeenvolgende volksverhuizingen der Indo-Europeesche of Arische volken (de Kelten, de Pelasgen, de Germanen, de Letten, de Slaven) hun gebied meer en meer beperken en bewonen nu nog slechts een zeer klein gedeelte van hun vroeger gebied: die deelen van Spanje en Frankrijk namelijk, die zich aan den voet der Pyreneën in het Westen uitstrekken. In Spanje zijn zij gevestigd in de heerlijkheid (*el Senorio*) Vizcaya, in de landschappen Guipuzcoä en Alava, die naar hen de Baskische provincien (*Provincias Vascongadas* ²) genaamd worden, en in het koninkrijk Opper-Navarre;

¹ Zuid-oostwaarts grensden de met de Basken verwante bewoners van Ligurië eens aan de Etruriërs, waarvan de oorsprong even raadselachtig is als de hunne, die in den voor-Romeinschen tijd het machtigste volk van Italië waren, doch wier nationaliteit zoo geheel is te gronde gegaan, dat men zelfs de opschriften hunner taal, ofschoon zij in ons bekend letterschrift geschreven zijn, niet kan ontcijferen, en deze dus voor de moderne wetenschap onverklaarbaarder zijn dan de Egyptische hieroglyphen en het spijkerschrift van Nineve, waarvan voor korten tijd de lettervormen even onbekend waren als de taal. De reden hiervan is, dat het oud Assyrisch en Egyptisch verwant bleken te zijn met andere ons bekende talen, terwijl het Etrurisch op zich zelve staat, evenals het Baskisch.

² In vele talen worden de V en de B verwisseld; wij zullen in deze studie hiervan nog meer voorbeelden ontmoeten. Zoo is b. v. het Spaansche Vizcaya en het Fransche Biscaye hetzelfde woord.

in Frankrijk vindt men ze in Neder-Navarre, en in de landschappen Soule en Labour, die te zamen ook wel den naam van le Basque dragen. Zij zijn over eene oppervlakte van 238 vierkante geogr. mijlen verspreid en vormden in 1850 eene bevolking van nagenoeg drie kwart millioen zielen, waarvan 600000 in Spanje en 120000 in Frankrijk leefden.

Bij de groote belangstelling, die de ontdekkingen omtrent de oudheid en vroegste geschiedenis van den mensch tegenwoordig in geheel het beschaafde Europa allerwege opwekken, bij de groote ontwikkeling, waarin die tak der anthropologie zich in de laatste jaren mocht verheugen, kan het niet anders, of de zeden en gewoonten, de taal en de oude overleveringen van een zoo merkwaardig volk, die ons wellicht op het spoor kunnen brengen van zoo menigen schakel, die nog aan de keten van óns weten omtrent de oudste bewoners van Europa ontbreekt, moeten nog meer de aandacht tot zich trekken dan vroeger. En daar het vraagstuk van die oudheid en vroegste geschiedenis een deel uitmaakt van de gezamenlijke natuurwetenschap, daar onze kennis dienaangaande, zoo niet geheel, dan toch ten minste grootendeels het uitvloeisel van natuurkundige, in het bijzonder geologische ontdekkingen is, gelooven wij, dat eene studie over het merkwaardige Baskenvolk in een maandwerk als het *Album der Natuur* geenszins misplaatst is.

Eene onwraakbare getuige van de diepe kloof, die genealogisch de Basken van de overige Europeesche volken scheidt, is hunne taal. Reeds vroeger deelden wij in dit Album (zie Maartafl. 1870) mede, dat die taal geheel van de Indo-Europeesche (Arische) talen verschilt, en zich daarentegen aan de oorspronkelijke talen van Amerika aansluit. In den vorm der werkwoorden heeft zij meer in het bijzonder eene groote overeenkomst met de taal van die roodhuidenfamilie, die men *Algonkineezen* (*Algonquins*, *Algonkins*) of *Lenapes* noemt, en die in den tijd van de vestiging der eerste Europeesche koloniën in Noord-Amerika een groot deel der Atlantische kusten van de tegenwoordige Vereenigde Staten en Engelsch Amerika bewoonden en zich tot ver in het binnenland uitstrekten. DUPONCEAU, een bekend taalkundige, zegt zeer schoon: "Evenals de beenderen van den mammoth en de schelpen van sints lang uitgestorven weekdieren getuigenis afleggen van het voormalig bestaan van geheele, thans verdwenen fauna's, zoo staat de taal der Basken daar, als een schrikverwekkend gedenktec-

ken van de verbazende verwoesting, die in eene lange rij van eeuwen heeft plaats gegrepen. Rondom door jongere talen omgeven, die niet de minste overeenkomst met haar hebben, staat zij geheel op zich zelve, even als de talen der Amerikaansche volken: — hoogst kunstig in hare vormen, en zoo samengesteld, dat vele begrippen in één woord kunnen vereenigd worden ¹.”

De Spaansche Basken noemen hunne taal *Euskara* (Eusquera) en zich zelve *Euskaldunak*, d. i. menschen, die de Euskara taal spreken. Hun land noemen zij *Euskalearia* (*Eusqueraria*). De Fransche Basken noemen zich *Vask*, van *Vasok*, man ², hunne taal *Basçunse*, hun land *Heskualherriak*, het Baskische rijk. Zij zijn trotsch op hunne nationaliteit. “Ginds bij dien stroom is de grens van Frankrijk en op dezen berg, die van Spanje,” zeide men tot LÜDEMAN tijdens zijn verblijf te Ustarritz, de overoude hoofdplaats van het Baskenland, waar zich weleer in het eeuwenheugend eikenwoud de *Bilçar* verzamelde (raad der ouden, van *Bil*, vergadering, en *çar* of *cahar*, oud), waarvan de leden in een kring geschaard, op hun speer geleund, over de belangen des volks beraadslaagden. Alle volken, die zich van eene andere taal als het Baskisch bedienen, noemen de Basken *Erdaldunak*, een woord van *Erdu*, aankomen, afgeleid; het beteekent: menschen, die nieuw aangekomen zijn, menschen derhalve, die in Spanje en Frankrijk gekomen zijn, toen de *Euskaldunak* daar reeds woonden. Het beteekent dus hetzelfde, als het latijnsche woord *advenae*. In dit woord *Erdaldunak* leeft derhalve de historische herinnering voort van de aankomst der Indo-Europeesche volken in Europa, eene gebeurtenis die zoo ver in den nacht der eeuwen terug gaat, dat bij de Indo-Europeesche volken zelve elke herinnering daaraan verloren gegaan is, en men daarvan eerst in den nieuweren tijd door de vergelijkende studie der talen op het spoor is gekomen.

Ofschoon de taal der Basken in den grond der zaak, wat haar bouw en woorden aangaat, in geheel het door hen bewoonde gebied volkomen dezelfde is, onderscheidt men toch verschillende dialecten, waarvan de voornaamste zijn: het *Labortanische* dialect in Labour,

¹ Polysynthetisch.

² Vandaar ons *Basken*, door de verwisseling van V en B. De oude Romeinsche schrijvers vermelden in het noorden van Hispanië aan den westelijken voet der Pyrenëen den stam der *Vascones*

Soule en Navarre, het *Guipuzcoanische* in Guipuzcoa en Alava en het *Vizcayische* in Viscaya. Zij onderscheiden zich echter slechts van elkander door eene eenigszins verschillende uitspraak en spelling, enkele vormen van de werkwoorden en doordat in het eene dialect sommige woorden veel gebruikt worden, die men in de andere nooit of uiterst zelden bezigt. De grond daarvan schijnt te liggen in den onderlingen naijver, in het gevoel van zelfstandigheid, van autonomie, dat zelfs in de kleinste Baskische plaatsjes gevonden wordt, zoodat, wanneer eene zaak twee namen heeft, men zich in twee naburige dorpen niet gaarne van denzelfden bedient. Van daar is de overeenkomst in taal tusschen twee ver van elkander liggende dorpen dikwijls grooter, dan die tusschen twee, welke vlak bij elkander liggen.

Het is voor een vreemdeling bijna onmogelijk het Euskara te leeren. Om onzen lezers eenig begrip te geven van de moeilijkheden, welke men bij de studie van die taal te overwinnen heeft, zal het voldoende zijn mede te deelen, dat in het Baskisch de werkwoorden op vier verschillende wijzen vervoegd worden, al naar dat men tot een kind, eene vrouw, zijns gelijken, of een hooger geplaatst persoon spreekt, dat elk naamwoord zes eerste naamvallen en twaalf verschillende naamvallen, de bijvoegelijke naamwoorden zelfs twintig verschillende naamvallen tellen, dat voegwoorden, bijwoorden, voorzetsels, tusschenwerpsels, ja zelfs de letters van het alphabet, niet alleen evenals naamwoorden verbogen, maar ook als werkwoorden vervoegd worden, dat werkwoorden in naamwoorden, voornaamwoorden en bijvoegelijke naamwoorden veranderen kunnen en ook het omgekeerde plaats kan grijpen.

De Basken zijn reeds zeer vroeg tot het Christendom bekeerd, en hierdoor is ongetwijfeld menige belangrijke overlevering, menig belangrijk godsdienstig gebruik voor de wetenschap verloren gegaan, die anders wellicht op vele thans hoogst duistere vraagpunten een helder licht hadden kunnen werpen. Men weet echter, dat zij weleer een Grooten Geest, *Jainkoa* of de Heer van omhoog genaamd, vercerden, dat zij des morgens en des avonds tot hem baden, hem de vruchten der aarde offerden en hem vercerden in de schaduw derzelfde eikenwouden, waar de oudsten van den stam in den *Bilçar* bijeenkwamen. Het graf noemden zij het *bed van de groote rust*, de dood was voor hen een slaap, waaruit zij tot een nieuw leven zouden ontwaken, waarin hunne goede daden beloond, hunne slechte gestraft

zouden worden, hetgeen niet wegnam, dat nog voor weinige eeuwen bij de Basken, wanneer een hunner verwanten gestorven was, zoo overmatige treurplechtigheden in gebruik waren, dat de Spaansche regeering genoodzaakt is geweest het overdreven uittrekken der haren en de zelfkastijdingen bij die gelegenheid onder zware straffen te verbieden.

De overleveringen der Basken spreken ook van een kwaden god, *Bassajaon*, de wilde Heer genaamd, de thans nog in den volksmond voortleeft, als een groot, sterk, en buitengewoon vlug, geheel met ruige haren bedekt wezen, dat eenigszins op een mensch gelijk, zich in de bosschen ophoudt, door middel van een stok overal weet door te dringen en elk zonder onderscheid aanvalt.

Wanneer men deze godsdienstige begrippen vergelijkt met de mythologie der Grieken en Romeinen, der Carthagers en Pheniciers, der Germanen en Slaven, zal men geen de minste overeenkomst daarmede bespeuren, maar wanneer men ze toetst aan de godsdienstige begrippen van de roodhuiden der Vereenigde Staten, geloof ik, dat de analogie niet te miskennen valt. Ook de treurplechtigheden herinneren aan de gebruiken der ruwste en ombeschaafde stammen.

Omtrent den oorsprong van hunnen stam hadden de oude Basken ook merkwaardige sagen. Zij spraken van den ondergang van eene voorwereld, waaraan slechts enkele menschen ontkwamen, waarvan een, *Aïtor* geheeten, zich bij het naderen van die natuuromwenteling met zijne vrouw in eene spelonk in het gebergte had teruggetrokken. Een jaar lang leefden zij daar en zagen aan hunne voeten het water en het vuur om den voorrang kampen. Dit schouwspel maakte Aïtor zoo bevreesd, dat hij van schrik alles vergat, wat zijne voorouders hem omtrent de vroegere wereld hadden overgeleverd, ja zelfs zijne spraak verloor; zoodat hij, na het einde van het onheil, in de noodzakelijkheid kwam eene nieuwe taal, het *Euskara*, uit te vinden. Hij daalde in de vlakte af, zijne nakomelingschap verspreidde zich over uitgestrekte landen en groeide aan tot machtige volken, die getrouw de taal en den godsdienst bewaarden van den *vader, die van hooge plaatsen was afgedaald, van den voorvader van het gebergte.*

Uit deze legende zou men wellicht mogen afleiden, dat de voorvaders der Basken zich werkelijk als autochthonen van Europa beschouwden, wanneer men ten minste de waarschijnlijke gissing mag aannemen, dat met den berg, waarop Aïtor zich terugtrok, een der toppen van de westelijke Pyreneën bedoeld is. Nog merkwaardiger is

echter de overeenkomst van deze legende met de sagen van sommige Amerikaansche stammen, volgens welke ook de wereld eens door eene naturomwenteling getroffen werd, waarbij geheel het menschdom te gronde ging, uitgezonderd de zoogenaamde zeven slapers, die zich in holen in het gebergte hadden teruggetrokken en daar een vol jaar geslapen hadden. De analogie met den zondvloed des Bijbels is veel geringer, vooral ten opzichte van de wijze, waarop de stamvader van het tegenwoordige menschdom aan de algemeene vernieling zou ontkomen zijn.

De ploeg, bij de oude Grieken en Romeinen reeds in de vroegste tijden in gebruik, schijnt aan de voorouders der Basken onbekend te zijn geweest en hun eerst door de Erdaldunak te zijn aangebracht. Zoo sterk is echter bij hen de gehechtheid aan de voorvaderlijke gebruiken, dat men zich in Guipozcöa nog op den huidigen dag niet van een ploeg bedient, maar allen landarbeid verricht met een houweel en een eigenaardig werktuig, dat ongeveer den vorm van een hooivork bezit, en van onderen in twee breede schoepen uitloopt. Overigens verheugt zich de landbouw, in het geheele door de Basken bewoonde gebied, in eene groote ontwikkeling, daar niet alleen de dalen, maar ook de hellingen van het gebergte bebouwd zijn, hetgeen des te verdienstelijker is, daar de bodem niet slechts moeielijk te bewerken, maar ook van nature onvruchtbaar is en slechts door kalkbemesting kan verbeterd worden. Van daar vindt men bij elk huisje een kalkoven, waarin de kalk voor de bemesting gebrand wordt. Een der meest algemeene verbouwde producten is de maïs. Behalve den landbouw zijn ook visscherij en jacht, vooral op wilde duiven, hoofdmiddelen van bestaan voor de Basken.

Ook handel en industrie bloeien in het land der Basken. In Biscaye vindt men vooral ijzerfabrieken. De voornaamste producten van uitvoer zijn, behalve het ijzer, timmerhout, vruchten, chocolade en wijn (Bayonnerwijn, de beste is de heerlijke witte Jourançon). Ook de groote Bayonner gerookte hammen zijn beroemd. Sedert overoude tijden staan de Basken bekend als koene en ondernemende zeelieden. Zij waren de eersten, die den walvisch tot in de poolzee dorsten te vervolgen, de eersten die Newfoundland ontdekten en van daar de kabeljauw en de leng medebrachten. Het schijnt dat zij reeds lang voor Columbus kennis droegen van het bestaan der Nieuwe Wereld, waarheen zij, toen de Spanjaarden er zich later vestigden, bij duizenden verhuisd

zijn, wier nakomelingen echter hunne taal verloren en zich met de Spaansche kolonisten vermengd hebben.

De Basken zijn rank en mager, doch echter sterk gespierd en van stevigen lichaamsbouw. Zij bezitten grijze oogen en eene eenigszins donkere gelaatskleur. Hun lichaamskracht wordt slechts door hunne vlugheid en buigzaamheid geëvenaard, hun gang is snel, hun blik vast; zonder duizelen springen zij van de eene rots op de andere; het beklimmen van het gebergte, het nederdalen in afgronden, het overwinnen van allerlei hinderpalen en gevaren is hun eene behoefte. Zij zijn geoefende schutters, goede ruiters, onvermoeide dansers, voortreffelijke zwemmers. In Biarritz vindt men drie plaatsen, waar zeebaden gebruikt worden, de eerste voor de gewone badgasten, de tweede, *la côte des fous* genaamd, wordt slechts door geoefende zwemmers bezocht, de derde, *la côte des Basques* geheeten, is voor elk ongenaakbaar, behalve alleen voor de Basken.

De Baskische vrouwen zijn over het geheel schoon; zij onderscheiden zich door bevallige lichaamsvormen, teederheid van bouw, een betooverend teint, fraai gevormde handen en voeten, liefelijkheid in haar bewegingen, sierlijken gang, vurige oogen en een op het Grieksche gelijkend profiel. Zij zijn vol levendigheid, vroolijkheid en schalksheid. Bij deze eigenschappen voegen zij echter eene zeldzame lichaamskracht, die onuitputtelijk schijnt en die haar niet slechts veroorlooft hetzelfde werk als de mannen te verrichten, maar zelfs om het daarbij dikwijls langer uit te houden dan deze.

Wat hunne moreele eigenschappen aangaat, onderscheiden de Basken zich door moed, vrijheidsliefde, trouw aan het eens gegeven woord, eerlijkheid en gastvrijheid. Daarentegen zijn zij trotsch en hoogst prikkelbaar, uiterst bijgeloovig en groote hazardspelers. Hun trots gaat zoover dat elk uit een wettig huwelijk geboren Bask zich als van adel beschouwt en, wanneer men aan het begrip van een *oud* geslacht eenige waarde toekent, hebben zij eigenlijk niet geheel ongelijk, daar van al de Europeërs alleen de Lappen in dit opzicht hunne mededingers zouden kunnen zijn.

In de Spaansche Baskische provincie rekent men, dat de erkende adellijken ongeveer een derde van de bevolking uitmaken. ¹

¹ Philips II zond brieven van adeldom aan alle Basken, daar zij zich van de heerschappij der Mooren bevrijd hadden gehouden; zij dragen den titel van *mui nobles e mui leales*.

Een der meest geliefkoosde spelen der Basken is het balslaan, waaraan ook de vrouwen dikwijls deelnemen, hoewel het groote lichaamsoefening en inspanning vereischt. Bij dit balslaan worden weddingschappen aangegaan, waarbij dikwijls 50000 franken en meer wordt verwed en niet zelden iemand zijn geheele vermogen op het spel zet.

De meest geliefde nationale dans der Basken is de zoogenaamde *mauchico*, die in de zoogenaamde *romeria's*, dat wil zeggen publieke bals in de open lucht, onder begeleiding van trommel en fluit wordt gedanst. Ook de *novadilla's*, eene soort van stierengevechten met jonge stieren, die echter niet gedood worden, is eene geliefkoosde volksvermakelijkheid.

Eigenaardig onderscheiden de Basken zich van de omliggende volken door hunne groote zindelijkheid, zoowel op het inwendige als uitwendige hunner woningen, die bijna met de Hollandsche kan wedijveren.

In het Spaansche Baskenland ¹ vindt men bijna geen eigenlijke dorpen, maar slechts eene groote menigte, op zich zelve te midden der landerijen gelegen boerenwoningen, die dan eens dichter opeen, dan weder verder van elkander geplaatst zijn. Een zeker aantal van deze boerenwoningen vormt met de daartoe behoorende kerk eene zoogenaamde *republiek*. Deze boerenwoningen zijn met het omliggende land sedert onheugelijke tijden het eigendom van dezelfde familie geweest, daar de oudste zoon ze steeds van den vader erft, even als al diens andere goederen. Zulk eene bezitting te verkoopen zou eene onuitwisselbare schande voor eene familie zijn; de eigenaars heetten *Eccheco-Jaunes*, d. i. huisheeren, een titel, waarop zij zeer trotsch zijn. Slechts éénmaal is het voorgekomen dat een Jauna-Eccheco een anderen titel dan dezen zocht te verkrijgen, en hij maakte zich daardoor het voorwerp der bespotting van het publiek.

Op sommige plaatsen vindt men ook oude half vervallen burchten, die op dezelfde wijze sedert onheugelijke tijden aan dezelfde familie hebben toebehoord, en wier bezitters, die men met den Spaanschen naam *Pariantes mayores* aanduidt, in zeer groot aanzien staan.

De nationale Baskische kleederdracht, waaraan men echter nog slechts in de eigenlijke berglanden getrouw is gebleven, is licht en sierlijk en

¹ In het Fransche Baskenland zijn door de alles vernielende revolutie zeer vele eigenaardigheden bij de Basken verloren gegaan.

geheel in overeenstemming met het klimaat en met de levenswijze der Basken. Zij bestaat voor de mannen uit een bevallig over den linker schouder geworpen bruin manteltje, een smaakvol om den hals geknoopten halsdoek, een rood open vest, waaronder een helder wit hemd zichtbaar is, eene korte, nauwsluitende beenbekleding, door een rooden band omhoog gehouden, een rooden of bruinen gordel om het middel en bruine of blauwe kousen. Op het hoofd draagt de Bask eene kleine, platte muts, soms wordt ook zijn haar slechts door middel van een zijden netje bijeen gebonden. Het eigenaardigste deel van de kleeding der Basken is echter een paar uit hennip gevlochten en met roode linten vastgehechte sandalen, *alpargatas* genaamd, die een even duurzame, als in dit bergachtige land doelmatige voetbekleding uitmaken, want de dikke zoolen verhinderen, dat de voet door de ongelijkheden van den rotsachtigen grond bezeerd wordt en zijn tevens voorbehoedmiddelen tegen het uitglijden. Zij zijn echter slecht tegen het water bestand en worden daarom, als het al te sterk geregend heeft, door een ruw lederen schoeisel vervangen. Als wapen draagt de Bask gewoonlijk slechts een met ijzer beslagen stok, die hem bijna nooit verlaat en waarvan hij zich op allerbehendigste wijze weet te bedienen. De vrouwen dragen om het hoofd een bonten doek, dien zij op allerbevalligste wijze even als een tulband daarom wikkelen, terwijl een lange slip van achteren naar beneden hangt; hare scharlaken roode rokken reiken slechts tot de knie. De gehuwde vrouwen snijden het hoofdhaar geheel af; de ongehuwde alleen dat van het achterhoofd, terwijl zij het overige haar in lange tressen aan beide zijden laten afhangen, of ook wel om het hoofd wikkelen.

De huwelijken tusschen de Basken worden in het Spaansche Baskenland zonder eenige rechterlijke plechtigheid gesloten; het nieuwe paar wordt door de geheele republiek, waartoe het behoort, uitgerust; als zij elkander niet bevallen, scheiden zij weder.

Uit dit alles zien wij, hoe het volk der Basken, sedert duizende jaren door volken van geheel andere afkomst omgeven, staatkundig sedert eeuwen onder twee dier volken verdeeld, denzelfden godsdienst als zij belijdende en door vreemde vorsten geregeerd, desniettemin nog een groot deel zijner volkseigenaardigheden heeft weten te bewaren, en dat daar, waar de onkundige slechts een deel van Frankrijk en een deel van Spanje meent te zien, respectievelijk door Franschen en Spanjaarden bewoond, de ethnologie het merkwaardigste volkeiland ontdekt

heeft, dat wellicht ergens ter wereld bestaat, een volksstam, die voor de voorhistorische ethnologie eenigermate dezelfde rol speelt, als de tegenwoordige buideldieren, luiaards en pachydermata voor de palaeontologie. Even als deze laatsten ons vormen leeren kennen, die in de tegenwoordige dierenwereld slechts een ondergeschikte rol spelen, maar in vroegere tijden van veel meer beteekenis waren, even als zij om zoo te zeggen de laatste representanten zijn eener voormalige fauna, die over weinige jaarduizenden geheel in den strijd des levens bezweken zal zijn, even zoo zijn de Basken de laatste representanten van eene voormalige bevolking van ons werelddeel, en ook zij zullen waarschijnlijk binnen betrekkelijk weinige eeuwen wel niet uitgeroeid worden, maar toch geheel versmelten in de hen aan alle zijden omringende menigte van Arische volken, en dus als zelfstandige stam ophouden te bestaan.

EIGENAARDIGE WERKING VAN ZAND TOT VORMING VAN SCHIJNBAAR DOOR MENSCHENHANDEN GEMAAKTE STEENEN WERKTUIGEN.

Voor eenigen tijd deelden wij (Jaarg. 1871 Wet. Bijblad blz. 88) aan onze lezers het ontstaan van eene nieuwe industrie in Noord-Amerika mede, namelijk van het gebruik van geblazen zand, om daarmede allerlei teekeningen op glas te maken, steenen te doorboren en te slijpen enz. In een zeer lezenswaardig opstel van TYNDALL¹ nu, waarin hij verslag geeft van een door hem aan de Niagara-vallen gebracht bezoek en daarbij de uitgroevende werking van zand in stroomend water bespreekt, vindt men ook hiervan gewag gemaakt en tevens van de zeer opmerkelijke wijze, waarop zand, alleen door den wind voortgeblazen, aan steenen allerlei vormen kan geven. Op de kust der baai van Lyell, bij Wellington, in Nieuw-Zeeland, vond de

¹ Eene voorlezing gehouden in eene vergadering der *Royal Institution*, vertaald in de *Revue scientifique*, 12 Juillet 1873. De bedoelde plaats vindt men p. 20.

heer HACKWORTH een aantal steenen, welke men, indien haar werkelijke oorsprong niet bekend ware, voor voortbrengselen van mensche-lijke kunstvljst zoude houden. Zij gelijken zoozeer op vuursteenen werktuigen uit de steenperiode, op wiggen, beitels, messen, pijlpunten enz., hunne kanten zijn zoo scherp, dat men inderdaad meenen zoude dat zij door menschen uit dit tijdvak vervaardigd zijn. Toch zijn zij hun vorm alleen aan den wind verschuldigd, die het zand van de baai voortdrijft. Er heerschen aldaar twee winden, die beurte-lings in de eene en in de andere richting blazen en zoo het zand dan eens tegen den eenen en dan weder tegen den anderen kant van den steen aanwerpen, en er zoo allengs dien zonderlingen vorm aan geven. Uitvoerig werd dit uiteengezet door den heer TRAVERS in eene vergadering der *Wellington Philosophical Society* van 9 Februarij 1869.

Dat men in het vervolg, bij het vinden van steenen werktuigen, op de mogelijkheid, dat deze op eene dergelijke wijze kunnen zijn ont-staan, bedacht zal moeten zijn, spreekt van zelf.

HG.

EIGENDOMMELIJKE WIJZE VAN VOORT- BEWEGING VAN SOMMIGE VISSCHEN.

De meeste visschen stuwen zich in het water met hun staartvin voort, en gebruiken hunne overige vinnen (borst- en buikvinnen, rug- en aarsvin) voornaamlijk tot regeling hunner bewegingen. Er zijn er echter ook die zich op geheel andere wijze voortbewegen. Bij de Naaldvisschen (*Syngnathus*) en het zoogenaamde Zeepaardje (*Hippocampus*) is de rugvin het voortbewegings-werktuig, terwijl de overige vinnen hetzij ontbreken of zeer klein zijn. In die rugvin grijpt eene snelle, golvende beweging plaats, van het eene einde naar het andere. Die beweging geschiedt in de richting eener spiraallijn, ongeveer op de wijze van de bekende Archimedische schroef, en daardoor wordt het lange en dunne lichaam van den visch voortbewogen.

Er is echter nog een andere visch van eene geheel andere gedaante, namelijk de fraaie Zonnevisch (*Zeus faber*), die zich op eene geheel dergelijke wijze voortbeweegt, gelijk de heer SAVILLE KENT onlangs gelegenheid had waartenemen aan een exemplaar, dat zich reeds eenige weken in het aquarium te Brighton ophoudt. In het algemeen zijn de bewegingen van dien visch langzaam, en dikwijls blijft hij uren lang stil op den bodem liggen, als het ware leunende tegen een of ander uitstekend rotspunt. Alleen wanneer hij zich hooger in het water verheft, kan men waarnemen dat de geheele voortbeweging geschiedt door de regelmatige golvende beweging van de teedere vliezen der achterste rug- en aarsvinnen, geheel op gelijke wijze als bij de Naaldvisschen. De lange draadvormige voorste rugvin, de borst- buik- en staartvinnen blijven volkomen bewegingloos daarbij. Op deze wijze sluipt de visch als het ware voort, op zijn prooi toe, die in zijn wijd geopenden mond verdwijnt voordat het slachtoffer de nadering van zijn vijand bemerkt heeft. (*Nature*, 31 Julij 1873 p. 264).

BIJGELOOF VOOR EEN DEEL OP WAARHEID GEGROND;

DOOR

H. C. VAN HALL.

In Frankrijk bestaat een, waarschijnlijk zeer oud, bijgeloof, dat, om een onvruchtbaren boom vruchtbaar te maken, het genoeg is dien te beladen met een steen uit de naastbij gelegene gemeente afkomstig (*Journal de l'Agriculture* 1870, 1, p. 587). Voor het laatste gedeelte van dit volksgeloof kan natuurlijk geen reden bestaan; maar voor het eerste kan een goede grond gevonden worden.

Men weet, dat de sappen in den boom door het buitenste of jongste deel van het hout opstijgen en, na in de bladen tot voedende vochten bereid te zijn, door de schors nederdalen. Als nu, zooals ik dat bij notenboomen meermalen gezien heb, een groote steen gelegd is in de mik, dat is in de vorkswijze verdeling van den stam in twee of drie takken, ontstaat, bij het dikker worden der takken, aldaar eene belemmering tegen het nederdalen der voedende vochten, die alzoo gedwongen worden meer in den tak en de takjes te blijven en daar aanleiding geven, dat de takken minder in houttakken (waterloten), maar meer in vruchtakjes uitgroeien. Ook in de West-Indiën wordt, ik meen bij den Papayeboom (*Carica Papaya*), wel eens een groote steen in de vorkswijze verdeling der takken gelegd, ten einde de vruchtbaarheid des booms te bevorderen. Op Malta tracht men, volgens LINDLEY, (*Grondbeginselen der Horticultuur* 1842, bl. 222), de vruchtbaarheid van den pistacheboom (*Pistacia vera*) te vermeerderen, door een tamelijk grooten steen in de gaffelvormige verdeling der takken te leggen.

Met dit een en ander staat het gevoelen in verband, dat een notenboom — ik bedoel den Walnoot of groote noot (*Juglans regia*) — goed slaag moet hebben, om veel vrucht te dragen, waarom ik dan ook menigmaal den hoofdstam van zoodanigen boom met stevige knuppels zag slaan of zware steenen daartegen aanwerpen. Die kneuzingen van de schors geven natuurlijk eenige belemmering in het nederdalen der voedende vochten. Zoo zal ook in den regel een geënte (gegriffelde) vruchtboom meer dragen, niet alleen vruchten van eene andere soort, maar ook in grooter hoeveelheid, omdat bij de griffeling de schors altoos eenige verwonding ondergaat en dikwijls ook eenige draaiing of scheefheid bij de inplanting der veredelde takken ontstaat.

Het *ringen* of afnemen van de schors in een kring om stam of tak, bij vruchtboomen en bij rozen, geschiedt mede om de deelen *boven* de plaats der ringing meer bloem en vrucht te doen dragen. In het aangehaalde werk van LINDLEY worden (bl. 219—222) eenige opmerkingen omtrent dit ringsnoeijen, zooals hij het noemt, medegedeeld, inzonderheid volgens KNIGHT, naar wiens meening tot de aangewezen werking van het ringen wordt medegewerkt, door dat het afdalend sap in het “splint” (liever *spint*, *alburnum*, het jonge hout) doordringt en, zich met het opklimmend sap verbindende, daaraan eigenschappen mededeelt, welke het te voren niet bezat. Het spint, dat boven het ontschorste gedeelte gelegen is, is ook soortelijk zwaarder dan dat hetwelk onder hetzelfde gevonden wordt. Het ringen is echter niet veel in gebruik, omdat, als de ringen smal zijn, daarvan weinig uitwerking gezien wordt, en als de randen der gemaakte wond ver van elkander zijn, de genezing der wond moeilijk wordt en de levensduurzaamheid van het boven den ring gelegen deel hierdoor vermindert. Daarom wordt het ringen ook wel eens vervangen door het stijf omsnoeren van een stam of tak met koord of ijzerdraad, waarvan echter de uitwerking minder duidelijk is.

Met dit een en ander staat mede in nauw verband het omsnoeren of inkerven van de schors van een in den grond nedergebogen tak, bij het zoogenaamd *afleggen* of inleggen van een boom; waardoor de worteltjes spoediger te voorschijn komen *boven* de omsnoerde of verwonde plaats.

In het aangehaald stuk van het *Journal de l'Agriculture* vermeldt de schrijver, A. P. LEYRISSON, hoe hij in een klein dorp, aan een weg die twee gemeenten van een scheidt, een aantal kleine steenen vastgebonden zag aan de uiteinden der takken van vele vruchtboomen, waarbij

de boeren zich verheugden aan de grens van twee gemeenten te wonen, waardoor zij de "*pierres propices*" zoo in hunne onmiddellijke nabijheid hadden. Het is zeer mogelijk, dat zoo deze steenen een gunstige werking uitoefenden, omdat zij de takken nederbogen en de voedende sappen alzoo meer bleven in de uiteinden, waar juist de bloemen en vruchten gevormd worden. Men weet, dat voor eenige jaren het nederbuigen der takken algemeen als nuttig aanbevolen is, en dat men ook bij leiboomen meermalen nut ondervindt van het nederbuigen of slangwijze in horizontale bogten buigen der takken, gelijk hierop nog onlangs door den heer U. P. GOUDSCHAAL in het *Tijdschrift voor Nijverheid* 1871, *Mededeelingen* bl. 2—3, bij den wijnstok gewezen is. Bij LINDLEY t. a. pl. (226—230) wordt dit mede vermeld en de waarnemingen van KNIGHT en BANKS hieromtrent medegedeeld en opgehelderd door eene afbeelding (bl. 229) van een zoogenaamden bolvormigen boom, van welken alle de takken van den omtrek door koorden aan paaltjes in den grond nedergetrokken waren en welke door rijke vruchtopbrengst uitmuntte.

Bij alle de hier nu vermelde denkbeelden en waarnemingen is eene merkwaardige overeenstemming blijkbaar.

DE STEM VAN DEN MANITOE.

Ten Noord-Westen van het fort Garry, aan de Roode rivier, bevindt zich een meer, dat den naam van het Manitoe-meer draagt, naar een daarin gelegen eiland, dat volgens de inlanders de woonplaats is van den Manitoe of Grooten geest. Voor niets ter wereld kunnen de Roodhuiden bewogen worden dit eiland te naderen. De oorzaak van dit geloof zijn zekere geheimzinnige geluiden, die, in de stilte van den nacht, aldaar gehoord worden. Deze worden voortgebracht door het klotsen der golven tegen de groote steenen die de oevers bedekken. Langs den noordrand van het eiland bevindt zich een uitgestrekte, lage en steile rots, die uit kalksteen bestaat, welke zoo hard is, dat zij bij het slaan met een hamer daarop als staal klinkt. De golven, die tegen den voet van die rots aanklotsen, doen de stukken, die er zich van hebben afgescheiden, tegen elkander aanwrijven, en zoo ontstaat een geluid dat inderdaad veel heeft van dat van een verwijderd klokkenspel. Dit verschijnsel grijpt plaats, wanneer een eenigzins harde noorden wind blaast; het geluid verheft zich bij elke windvlaag, om gedurende de tusschentijden te dalen tot zwakke en lage murmelende toonen. Reizigers, die dit geluid gehoord hebben, verzekeren, dat het inderdaad eenen treffenden indruk maakt, en dat men, des nachts daardoor wakker wordende, soms meenen zoude de klokken van verscheidene kerken te hooren.

EEN MERKWAARDIG GEVAL VAN OPGAANDE BLIKSEMSTRAAL.

DOOR

Mr. J. A. VAN EIJK.

Er bestaat groot verschil tusschen de geleerden of er bliksemstralen uit de aarde naar de wolken kunnen schieten, in plaats van, zooals gewoonlijk, de tegengestelde rigting te volgen.

Oppervlakkig beschouwd schijnt de beantwoording dier vraag zeer gemakkelijk te zijn, maar in werkelijkheid is zij dit niet. Ongetwijfeld vindt er eene aantrekking tusschen de ongelijknamige electriciteiten plaats, en een wederzijdsch streven tot nadering en veronzijdiging. Uit den afleider stroomt de ongelijknamige electriciteit over naar de wolk met de anders genoemde electriciteit geladen. En ik geloof niet dat het betwijfeld kan worden, dat de electriciteit van het buitenbekleedsel eener geladen Leydsche flesch, bij het bezigen van den ontlaadtang evenzeer naar den knop stroomt, als van dezen naar het buitenbekleedsel. De overvoering van stofdeeltjes, afgerukt van de knoppen waar-tusschen de elektrische vonken overspringen, bewijst dit, want men vindt op den positieven knop evenzeer stofdeeltjes van den negatieven knop afgescheurd terug, als van den positieven op den negatieven knop overgebracht. Hetzelfde verschijnsel wordt ook waargenomen bij het elektrisch koollicht. Ook hierbij voert de negatieve pool stofdeeltjes aan, al is het in mindere mate dan de positieve. Maar de *stoot*, om het zoo te noemen, ter herstelling van het evenwigt, moet toch uitgaan van de zijde alwaar zich

vrije electriciteit bevindt. Bij bliksemstralen, die uit de wolk naar de aarde schieten, moet eene meerdere of mindere hoeveelheid vrije electriciteit voorhanden zijn die overspringt, en men kan ze dus te regt *dalende* bliksemstralen noemen, maar daaruit volgt dat voor een *opgaande* bliksemstraal eene overmaat van (of *vrije*) electriciteit op de aarde en niet in de wolk gevorderd wordt. Het komt mij voor dat bij deze wijze van beschouwing alle twijfel wordt weggenomen omtrent de woorden *dalend* of *nederschietend*, en *opgaande* of naar boven schietend bliksemvuur. De bliksemstraal, die zich uit de wolk in welke rigting ook beweegt, kan men als eene *dalende*, die uit de aarde naar de wolk schiet als eene *opgaande* beschouwen.

Proefondervindelijk aan te wijzen dat er voor een oogenblik vrije electriciteit op de aarde onder eene daarboven drijvende donderwolk bestaat, is onmogelijk, en daaruit laat zich de mogelijkheid van het opschieten van eene straal niet verklaren. Maffie, Chappe en anderen verklaren wel dat zij duidelijk het electrisch vuur uit den grond, even als een vuurpijl omhoog hebben zien stijgen, maar bij zoo snelle beweging als die der electriciteit kan de rigting niet gemakkelijk met zekerheid worden waargenomen. Het is mij, en gewis ook anderen, menigmaal voorgekomen als of de vonken tusschen den eersten conductor eener elektriseermachine, en eenen tweeden op zekeren afstand van den eersten geplaatst, en met de aarde in verbinding, nu eens van dezen dan van genen, soms van beide tegen elkander in, oversprongen. Zeer ligt bestaat er zinbedrog bij dergelijke schitterende snelle verschijnsels. Men heeft daarom sints vele jaren getracht hun bestaan te bewijzen uit de verschijnsels, die zich na het treffen van verschillende voorwerpen opdeden, zooals het opwerpen van zware steenen, het opligten en omverwerpen van gebouwen enz. Zoo vond men, om eenige schijnbaar sterk sprekende feiten te vermelden, dat bij het inslaan in Januari 1762 in de kerk te Breag in Cornwallles, een steen ruim 50 kilogr. zwaar op het dak was geworpen. Bij een zwaar onweder te Fienzie in Schotland in de vorige eeuw, werd een rots van glimmerschiefer getroffen en verbrijzeld. Een stuk, lang 8 M. breed 3 M. en ruim 1 M. dik, werd over een hoop aarde heen 45 M. ver geslingerd.

Op den 6den Augustus 1809 werd het woonhuis van den Heer Chadwick te Swinton bij Manchester tijdens een hevige onweder door eenen straal getroffen. Een klein steenen kolenhok, met muren van 1 M. dikte ruim 3 M. hoog, met eene fondering van 0.3 M. in den grond,

werd van zijne fondering afgerukt, vertikaal opgetild en in zijn geheel zonder het om te werpen aan het eene einde ongeveer 3 M. en aan het andere ruim 1 M. verschoven. Tot het metselwerk van dit gebouwtje, tegen het woonhuis geplaatst, waren 7000 steenen verbruikt. Het was van boven gedekt met een waterbak waarin eenig water was; het gewigt werd op 26000 K. G. geschat, behalve 1000 K. G. steenkolen in het magazijn aanwezig.

In den zomer van 1787 werden twee arbeiders, die onder een' boom bij het dorp *Tacon* in de Beaujolais tijdens een onweder eene schuilplaats gezocht hadden, getroffen. Hun hoofdhaar werd boven in den boom teruggevonden, en een ijzeren bandje van den klomp van een hunner om een hoogen tak geslingerd.

Eindelijk vermeld ik nog, dat het onweder op 29 Augustus 1808 in een pavillioen of koepel sloeg met riet gedekt, behoorende tot een wijnhuis achter het hospitaal la Salpêtrière te Parijs. Een persoon onder dat pavillioen gezeten, werd gedood, en men vond eenige stukken van zijn hoed in het plafond ingedrukt. Als men deze uitwerksels als onmiddellijk door den bliksem veroorzaakt wil aanmerken, dan zoude daardoor het bestaan van de naar bovengaande electriche stroom bewezen worden. Maar ARAGO heeft in zijne bekende "*Notice sur le tonnerre*" er op gewezen dat bij deze en dergelijke verschijnsels de spanning van waterdamp eene belangrijke rol kan spelen. Dewijl men, zegt hij, voorwerpen in alle rigtingen door den bliksem ziet voortgeworpen, valt het moeilijk daarbij aan eene werking te denken, als die bij de botsing der lichamen ontstaat. Maar de verklaring wordt zeer eenvoudig en gemakkelijk als men aanneemt, dat de bliksem de vloeistoffen, waardoor hij slaat, in een toestand van sterke span- of veerkracht brengt. Deze oefenen toch naar alle zijden heen eene drukking uit, onafhankelijk van de rigting der kracht die ze te weeg brengt.

Zoude het gewaagd zijn, vraagt hij verder, hierbij aan waterdamp of stoom te denken, door den bliksem gevormd uit het vocht in de getroffen voorwerpen? Neemt men dit aan, dan bewijst het ophigten van een steenen huisje, het indrukken van eenige brokstukken van een hoed in een plafond, en wat verder hiervoor verhaald, geenzins eene *onmiddellijke* maar slechts eene *middellijke* uitwerking van den bliksemstraal, en daarmede vervalt tevens de bewijsgrond voor zijne opgaande beweging. Het is mij onbekend of er feiten bestaan die de sterke verhitting door den bliksem eener vloeistof, noodig om een zoo veerkrach-

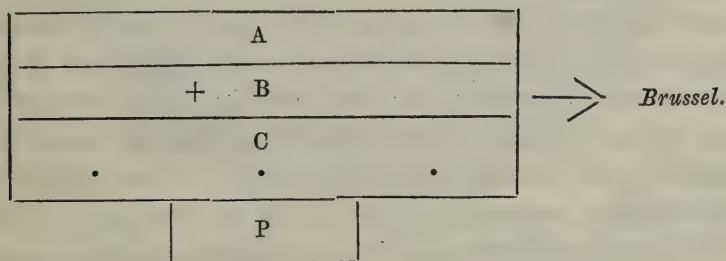
tige waterdamp of stoom te vormen, volkomen bewijzen. Dat de bliksem hevige schuddingen en daarmee gepaard gaande verdunning en verdigting kan te weeg brengen in de lucht, is mij zelve gebleken. Voor ruim een veertigtal jaren zag ik het raam, waarvoor ik stond, van een huis te Warmond door mijne ouders bewoond, naar binnen buigen door den invloed van eenen bliksemstraal, die op korten afstand voor het huis in den grond sloeg. Een paar jaar geleden werden bij een mijner vrienden de tuinstoelen omvergeworpen, op eenigen afstand geplaatst rondom een' tuintafel die door den bliksem werd getroffen en beschadigd. Vele bekende proeven met de electriciteit onzer toestellen genomen, bewijzen dit in het klein voldoende, zooals het stukslaan en uitspringen van een paar op elkander gelegde glasplaten waartusschen de ontlading eener flesch wordt geleid; het breken van eene glasbuis met water gevuld, aan beide einden stijf met kurken gesloten waardoor koperdraden zijn gestoken, tusschen welke de electricische ontlading overspringt; eene proef die met voorzigtigheid, wegens het ver uiteen spatten van de glasscherven, moet worden genomen; de thermometer van Kiinerslij, even als het mortiertje naar hem genoemd. Ofschoon het opstijgen van het gekleurde vocht in de thermometerbuis, en het uitwerpen van het bommetje uit den mortier, meer (welligt geheel) aan eene werktuigelijke beweging in de lucht, dan aan de uitzetting door verwarming moet worden toegeschreven, kan men zeer gemakkelijk in het mortiertje het ontstaan van eene veerkrachtige vloeistof bij den doorgang eener elektrische vonk aantoonen door een druppel olie onder den afgebroken geleider te laten vallen. Er ontstaat oliegas, waardoor het bommetje met veel grooter kracht dan alleen door de lucht wordt voortgeworpen. Eindelijk zij het genoeg den donderslag zelve te vermelden, als een sprekend bewijs der hevige werktuigelijke beroering die de bliksemstraal in de dampkringslucht teweegbrengt, waarbij naar ik veronderstel de spanning van het vocht tevens zal worden verhoogd. Bij overweging zal ieder gereedelijk tot de gevolgtrekking komen, dat er andere feiten dan de hierboven medegedeelde en dergelijke, door ARAGO in zijne notice vermeld, worden gevorderd, om het bestaan van uit de aarde naar de wolken schietende stralen te staven.

Met groote belangstelling ontving ik derhalve kennis van een' bliksemslag, voor eenige jaren in het Station van den Spoorweg te Antwerpen waargenomen, waarvan ik de bijzonderheden mondeling mogt vernemen van den Hr. M. MELSENS, hoogleeraar in de schei- en natuur-

kunde aan de Veeartsenijschool te Brussel en lid van de Academie van Wetenschappen aldaar; bijzonderheden die allezins aanduiden, dat hier waarlijk een overspringen van electriciteit uit den grond naar boven heeft plaats gehad.

Dewijl van dit merkwaardig geval slechts eene vermelding in de Academie roijale te Brussel is geschied, zonder nadere beschrijving, in de Mémoires, welke wel verwacht, maar nog niet is gegeven, vertrouw ik den lezers van het A. d. N. geene ondiens te doen, door nauwkeurig het feit mede te deelen, en de gevolgtrekkingen welke daaruit kunnen worden afgeleid.

Het hoofdgebouw heeft eene lengte van 100 M. en breedte van 32 M. zonder, en van 40 M. met de peristyle. De hierbijgevoegde schets wijst in ruwe trekken de verdeeling en inrigting van het Station aan.



De achterste afdeeling A. heeft eene breedte van 5 M., met eene zinken dakbedekking van 500 □ M., ter zwaarte van 13600 K. G.

De middelste afdeeling B. heeft eene breedte van 11 M.

De kap wordt ondersteund door 28 zeer zware ijzeren kolommen, wegende 25000 K. G; de bedekking bestaat uit glasruiten in ijzeren roeden gevat, met eene oppervlakte van 1100 □ M. De geheele kapbedekking met ijzeren spanten en roeden weegt 65000 K. G.

Het voorgedeelte C heeft eene breedte van 16 M., met eene zinken-dakbedekking van 1600 □ M., ter zwaarte van 11500 K. G. Eindelijk zijn tegen de muren van het gebouw 14 ijzeren kolommen tot het dak reikende geplaatst, om even als de voormelde 28 ijzeren kolommen te dienen tot het afvoeren van het regenwater onder den grond.

De peristyle wordt door de letter P. aangeduid, en de weg naar Brussel door het pijltje ter rechterhand. De drie zwarte punten in het voorgebouw C. wijzen de drie afleiders aan in verbinding met de metalen daken, ijzeren kolommen, waterpijpen enz. in den grond.

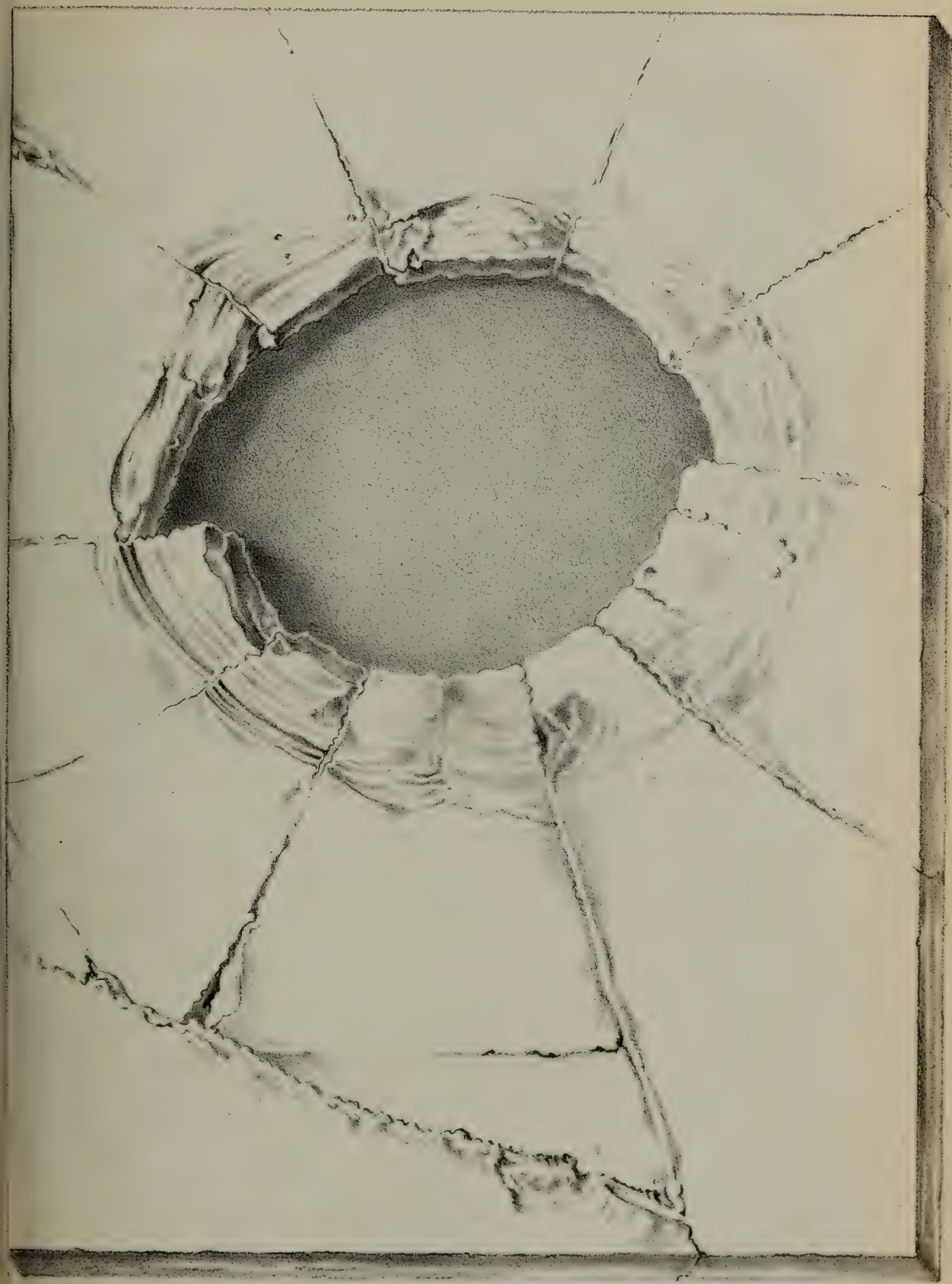
Ter linkerhand van het hoofdstation op 40 M. afstand en een weinig voor het alignement van de peristyle is eene hangar of bergplaats gebouwd met eene zinken kap van ongeveer 2000 □ M. oppervlakte, terwijl ter andere zijde regts, op 61 M. afstand van het hoofdgebouw, eene dergelijke hangar met zinken kap van veel grooter afmetingen is geplaatst.

Er is dus eene aanzienlijke massa metaal tot de constructie van dit gebouw gebezigd, waarmede de afleiders in behoorlijke verbinding staan. Het gebeurde evenwel dat tijdens een onweder op 10 Juli 1865, boven Antwerpen losgebarsten, plotseling eene ruit in de glazendakbedekking van B. ter plaatse van het kruisje op de schets aangewezen, door een' straal werd getroffen en doorboord. Geene andere schade werd toegebracht. Alleen de telegrafist ontwaarde een' hevigen schok, maar zonder letsel te bekomen.

Bij onderzoek bleek dat de ruit op vele plaatsen was gebarsten, dat de onderzijde (die naar den grond gekeerd) scherp, maar dat de bovenzijde (naar de lucht gewend) zeer onregelmatig was uitgeslagen en de rand van het gat rondom was uitgeschilferd. Gelukkig kwam men op het denkbeeld, om terwijl alles nog in *statu quo* was, eenige gipsen afdruksels te maken, waartoe de bovenzijde der ruit met gips werd bedekt, dat, in de uitgesplinterde holten en het gat dringende, daarvan een getrouw afbeeldsel *en relief* verschaft. Van een dier afgietsels, mij vereerd, heb ik een afgietsel laten maken, 'tgeen den toestand der ruit in natuurlijke toestand teruggeeft, waarvan de Heer RENZING, voormalig photograaf te Amsterdam, welwilleud op mijn verzoek eene photographie heeft willen nemen, waarvan de afbeelding, hierbij gevoegd, op de ware grootte is vervaardigd. De afbeelding stelt de bovenzijde met den uitgeschilferden rand voor. Het zoude nutteloos zijn van de onderzijde eene afbeelding te geven, dewijl de rand van de opening geene sporen van uitgeslagen scherven aanbiedt, maar eene scherpe glasbreuk.

Let men op deze bijzonderheid, dan wordt men genoopt aan te nemen, dat de rigting der doorborende kracht van onderen naar boven moet hebben plaats gehad; met andere woorden, dat de bliksem niet uit de donderwolk op de ruit, maar uit den grond door de ruit heen is geslagen.

Als men met eene priem, of doorslag, in karton, hout of metaal eene opening maakt, blijft de bovenzijde, waarop het spitse werktuig wordt gezet, steeds glad, en de gevormde opening scherp van rand,



Afbeelding in natuurlijke grootte van eene opening door een bliksemstraal in eene glasruit geslagen. Gezien van de boven of naar de licht gekeerde zijde.



terwijl de achterzijde altijd ruw, robbelig en uitgesplinterd is, en bij metalen de bekende braam vertoont.

Hieruit liet zich reeds de ongewone rigting, die de straal moest gehad hebben, vermoeden, maar om dienaangaande volkomen zekerheid te hebben, deed prof. MELSENS een aantal proeven nemen met het afschieten van geweerkogels op ruiten, en met eene buitengewoon sterke inductieklos van RUHKORFF, om te onderzoeken aan welke zijde van het glas het afspringen van glasscherven plaats grijpt.

Bij de proeven met schietgeweer genomen, waarbij aan de kogels verschillende snelheden werden gegeven, bleek, dat door een gewonen geweerkogel, met eene snelheid van 300 M. in de seconde, in eene glasruit van dezelfde soort, eene opening werd geboord overeenkomende met die van het glas op het Station te Antwerpen. De uitgeslagen holtten werden aan de tegengestelde van die waartegen de kogel gerigt werd, aangetroffen. Bij grooter snelheid dan van 300 M. per seconde, werd de verwoesting van het glas veel grooter, en bleef niet tot het uitslaan van een cirkelvormig gat beperkt. Om hieruit tot eene geringer snelheid van den bliksem te besluiten, acht ik te zeer gewaagd, want eene elektrische vonk kan met geen metalen kogel worden vergeleken, waarom de snelheid van de eene bij gelijke uitwerking, zooals in dit geval, geen maatstaf voor die der andere oplevert.

Belangrijker zijn daarom de proeven met den electrischen stroom eener zeer krachtige inductieklos van RUHKORFF, op glasschijven genomen. Het bleek daarbij eveneens, dat het uitscheuren van glasscherven plaats vindt aan de zijde, waar de vonk der positieve electriciteit uit het glas springt, en niet aan de zijde waarbij zij in de glasruit dringt.

Past men nu op de vermelde feiten de redenering toe, dat gelijke gevolgen gelijke oorzaken moeten hebben, of onder gelijke omstandigheden plaats vinden, dan mag men de gevolgtrekking maken, dat de opening in de glasruit aan het Station te Antwerpen is veroorzaakt door eene straal, die uit den grond naar de donderwolk schoot.

Dit besluit wordt nog zeer versterkt, als men er acht op geeft, dat het allerzonderlingst zoude zijn, dat eene straal uit de wolk midden op eene glasruit zoude schieten, en niet op het ijzeren raamwerk waarin zij gevat was, 't geen in verbinding met den grond een' uitstekenden geleider aanbood. Maar dit verschijnsel wordt zeer natuurlijk voor een' uit den grond schietenden straal, die zich niet naar eenen geleider met gelijknamige electriciteit, zoo als die van het raamwerk der dakbedek-

king konde begeven, maar den kortsten weg naar de wolk ter herstelling van het verbroken electrisch evenwigt moest volgen.

Dewijl in het vermelde geval geen spanning van waterdamp noch lucht konde bestaan, en derhalve aan geene middellijke werking van den bliksem kon worden gedacht, moet de doorboring van de ruit aan den onmiddellijken stoot of slag van de electrische vonk worden geweten.

Ik acht dit feit daarom als een zeldzaam krachtig bewijs voor het bestaan van zoogenaamde opstijgende of opgaande bliksemstralen.

NASCHRIFT OP DE VERHANDELING VAN DR. W. GLEUNS JR

OVER DE KOMEET VAN BIELA EN DE VALLENDE STERREN
VAN 27 NOVEMBER 1872.

DOOR

H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN.

In de bovengenoemde belangrijke verhandeling van Dr. w. GLEUNS Jr., in de 10^{de} aflevering van dit tijdschrift, maakt de schrijver melding van de gewichtige onderzoekingen, waardoor in de laatste jaren de natuur dier hemellichamen ten minste eenigermate ontsluit is. Natuurlijk wordt hier de naam vermeld van SCHIAPARELLI, welke het verband tusschen kometen en meteoren deed kennen, maar naast dezen mag, vooral nu (Dr. GLEUNS zal het voorzeker geheel met mij eens zijn), niet onvermeld blijven de naam van hem, die vóór SCHIAPARELLI door zijn arbeid een nieuwen en hoogstbelangrijken blik heeft doen slaan in de kometenwereld: de naam van MARTINUS HOEK.

Het is hier mijn taak niet hem, wiens plotselinge dood allen, die hem kenden, zoo diep heeft getroffen, uitvoerig in zijn wetenschappelijk leven te doen kennen, of te wijzen op de vele geniale onderzoekingen, die wij aan hem te danken hebben; alleen wil ik hier in het kort de uitkomsten vermelden van den arbeid over kometen, waarmede hij, in de jaren 1865—68, de sterrenkunde heeft verrijkt.

Het was, zoo ik mij niet vergis, bij een onderzoek aangaande de beweging van ons zonnestelsel, dat HOEK er toe gebracht werd de rich-

tingen te bepalen, waarin de verschillende kometen van vroegeren en lateren tijd tot ons waren genaderd. Al dadelijk trof het hem, dat bij enkele dier lichamen, vooral bij eene komeet van het jaar 1860 en twee van 1863, die richtingen op zeer weinig na overeenstemden; en toen hij deze aan een nader onderzoek onderwierp, bleek het ten duidelijkste dat de drie genoemde kometen zich voor vele jaren in elkanders onmiddellijke nabijheid gezamenlijk hadden voortbewogen, doch, waarschijnlijk ten gevolge van een gering verschil in snelheid, al verder en verder uit elkander waren geraakt.

Na deze eerste belangrijke uitkomst verkregen te hebben, onderwierp HOEK al de kometen, wier banen nauwkeurig genoeg bekend waren, aan een hernieuwd onderzoek, waarbij hij echter van eene bredere basis uitging dan vroeger. Hij had er zich eerst toe beperkt de gelijkheid van richting op te sporen bij die kometen, die hoogstens een 10tal jaren na elkander in ons zonnestelsel waren gekomen; in zijne tweede verhandeling maakte hij zich van die beperking los en vergeleek hij de banen van al de kometen onderling, ook die, tusschen welker verschijning eeuwen waren verlopen; en dit onderzoek was niet vruchteloos. Ongeveer een dertigtal dier hemellichamen kon HOEK terugbrengen tot zes groepen, zoodanig, dat de kometen, welke tot eene zelfde groep behoorden, allen uit een zelfde uitstralingspunt der hemelruimte tot ons waren gekomen, en hiermede had hij aan zijne stelling, dat er systemen van kometen zijn, waarvan de deelen als geïsoleerde lichamen jaren na elkander tot ons komen, eene zeer groote mate van waarschijnlijkheid, ja schier van zekerheid bijgezet.

Wat is nu de nadere beteekenis van dit feit? Verschillende verklaringen kunnen er van gegeven worden. Het is in de eerste plaats mogelijk dat die uitstralingsmiddelpunten gevormd worden door sterren, om welke de kometen, die later in ons zonnestelsel geraakten, vroeger eene parabolische of hyperbolische baan beschreven; ten gevolge van den vorm dier banen verwijderden zich de kometen al verder en verder van het lichaam dat hunne beweging bepaalde, totdat zij eindelijk onder de aantrekkende werking van onze zon kwamen en daardoor genoodzaakt werden rondom dit lichaam als brandpunt hun weg te vervolgen.

Naast deze eerste verklaring is echter nog eene tweede mogelijk, en deze schijnt mij de waarschijnlijkste toe. Groote verzamelingen van kleine lichaampjes (kometen-massa) kunnen zich in de hemelruimte met zeer geringe snelheid voortbewegen, op zulke groote afstanden van de ver-

schillende sterren, dat de aantrekking van deze bijna geheel kan worden verwaarloosd. Deels door hunne eigene beweging, deels door die van ons zonnestelsel, kunnen zij tot dit laatste naderen en zich eindelijk na verloop van eeuwen als kometen aan ons oog vertoonen. De reden dat wij dan niet slechts één maar meerdere kometen uit dezelfde richting tot ons zien komen, is dan eenvoudig te zoeken in een gering verschil van snelheid dier deeltjes onderling, waardoor zij in groepen gesplitst worden, die, al verder en verder van elkander verwijderd, eerst jaren na elkander in de nabijheid van de aarde geraken.

Korten tijd nadat deze ontdekking der kometen-systemen was bekend gemaakt, deelde SCHIAPARELLI zijne onderzoekingen mede omtrent het verband van kometen en meteoren. Werden hierdoor aan de eene zijde HOEK's beschouwingen aanmerkelijk uitgebreid en werd aan de tweede verklaring, die aanvankelijk niet door HOEK was gegeven, meerdere waarschijnlijkheid bijgezet, zoo droegen aan de andere zijde het verrassende van SCHIAPARELLI's ontdekkingen, alsmede de omstandigheid dat hierdoor het raadselachtig verschijnen der vallende sterren voor een groot deel verklaard werd, er toe bij, om de onderzoekingen van den Italiaanschen sterrenkundige meer algemeen bekend te doen worden dan die van onzen landgenoot. Gedeeltelijk moet dit echter ook hierin gezocht worden, dat de theorie van HOEK nog lang niet als afgesloten mag worden beschouwd, maar nog voortdurend door berekeningen omtrent nieuwe kometen nader moet worden ontwikkeld, vooral ten einde de onzekerheid aangaande den aard der uitstralingspunten geheel te kunnen oplossen. Hooge waarde zou het gehad hebben, zoo HOEK zelf zich later verder met dit onderwerp had bezig gehouden; dit is nu helaas onmogelijk geworden, doch gelukkig heeft hij in zijne verhandelingen den weg aangewezen, welken men bij dit onderzoek heeft te volgen, en zeker zal, wat hij niet meer vermag te doen, door anderen worden opgevat en de beteekenis van HOEK's geniale beschouwingen meer en meer aan het licht komen.

DE PASSATEN, DE TROPISCHE REGENS EN DE SUB-TROPISCHE AARDGORDEL.

DOOR

A. W. STELLWAGEN.

In Nr. 11, VII Band, van het "*Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*" schreef de Heer A. WOJEIKOFF een, mijns bedunkens zeer belangrijk, opstel. Het is getiteld: "*die Passate, die tropischen Regen und die subtropische Zone,*" en behandelt gezegde quaesties niet alleen met groote zaakkennis, op waarnemingen gegrond en door afdoende combinatie verkregen, maar ook met groote duidelijkheid: geene breede gerektheid, doch ook geene losse sprongen. Daar ik van geographische studie hoofdzaak mag maken en de natuurkundige aardrijkskunde niet het minst liefheb, geef ik in de volgende bladzijden eene min of meer vrije bewerking van WOJEIKOFF's opstel, in de hoop den lezers van 't *Album der Natuur* daarmee geen ondiens te doen.

De onmiddellijke oorzaak der passaatwinden is gelegen in 't verschil tusschen den luchtdruk van de warmste aequatoriale luchtstreek met hare opstijgende luchtmassa en dien der koelere, zwaardere luchtlagen in de nabijheid der keerkringen.

Vragen we naar de streken op aarde, waar de passaten het regelmatigst heerschen, dan worden we allereerst gewezen op 't zuidelijk halfrond, op 't oceanisch gedeelte onzer planeet. Wat het noordelijk halfrond te dezen opzichte aangaat, daar is de macht van den passaat-

wind belangrijk grooter binnen het gebied van den Grooten Oceaan dan over den , meer met landmassa's omringden, Atlantischen. En zoo spreekt reeds dadelijk 't feit, dat groote landmassa's de kracht van den passaat aanmerkelijk verzwakken. Reeds DAMPIER maakte de opmerking, dat de regelmatige passaten eerst op een afstand van 30 tot 40 zeemijlen van de kust optreden, ja dat zij in 't zuiden van den Grooten Oceaan eerst op 150 tot 200 mijlen, zeewaarts in worden waargenomen ¹. Zelfs kleine bergachtige eilanden vermogen hun invloed zeer te verminderen. Groote vastlanden hebben zelfs de macht de windrichting totaal om te keeren, gelijk dit o. a. blijkt uit den bekenden Aziatischen mousson, waar we, in plaats van den N. O.-passaat, in den zomer met een Z. W.-moesson te rekenen hebben. De oorzaak ligt nabij: binnen 't vastland ligt de plaats der grootste verhitting en dus der grootste luchtverdunning tamelijk ver van den aequator, zoodat de luchtlagen boven de evenaarszeeën zich daarheen spoeden om 't verbroken evenwicht te herstellen. De vraag, waarom in oceanische streken de plaatsen van den hoogsten luchtdruk zich bevinden ter hoogte van omstreeks den 30sten breedtegraad, die vraag is, volgens 't huidige standpunt onzer wetenschap, nog niet tot voldoende helderheid gebracht, maar zooveel is zeker, dat wij den waterdamp als de hoofdoorzaak moeten beschouwen ². Vooreerst is de waterdamp lichter dan lucht, en ten andere komt gedurende zijne condensatie warmte vrij, die op hare beurt de uitzetting der lucht bevordert. En zoo heeft dit ten gevolge, dat de mindere luchtdruk ontstaat binnen de hoogere breedten der zeeklimaten.

“Ik geloof,” zegt WOJEIKOFF, “dat niet slechts landmassa's in de tropische luchtstreek eene aanmerkelijke storing in den gang der passaten bewerken kunnen, maar dat zelfs 't gansche verschijnsel veranderen zoude, indien de oppervlakte der aarde voor 't grootste gedeelte door land werd ingenomen.” In dat geval zouden de poolgordels de plaatsen zijn der hoogste luchtdrukking en de kringloop van den luchtocceaan zich beperken tot twee stroomingen, een benedenstroom, komende uit de poolstreek en gaande naar den aequator, en een bovenstroom, komende van den evenaar en zich richtende naar de pool. Reeds nu zien wij daartoe eene neiging, op 't Aziatische vasteland, in den winter nl.

¹ In 't 2^e deel, pag. 8 der Fransche uitgave.

² Zie o. a. MAURY'S Natuurkundige Aardrijkskunde.

Daar is de plaats van den hoogsten luchtdruk niet onder den 25^{en} — 30^{en} graad N. B., maar zeker *boven* den 50^{sten} graad, en waarschijnlijk zelfs ter breedte van de 60^{sten} parallel. Daar wendt zich de lucht als benedenstroom naar alle richtingen, om door warme bovenstroomen te worden aangevuld. En indien nu de streek van den hoogsten luchtdruk in den winter voor 't Aziatische vasteland ook al niet verder naar 't noorden gelegen is, dan hebben we dit alleen toe te schrijven aan den invloed der Noordelijke IJzee, waarboven eene luchtlaag van betrekkelijk lage drukking hangt. Indien echter gezegd vastland zich verder naar 't noorden uitbreidde, of door een bergketen, als b. v. de Stanovoi-Chrebet, daarvan werd gescheiden, dan zouden we 't punt van hoogste dampkringsdrukking veel verder naar 't noorden vinden dan nu 't geval is.

Dat in het Noordamerikaansche poolgebied geene zoo hooge drukking der lucht wordt waargenomen als in Oost-Siberië, wordt veroorzaakt door de omstandigheid, dat in den noordpool-archipel van Noord-Amerika en op IJsland geene bergketen wordt gevonden om de luchtlagen van zee en continent te scheiden. Zoo is dan, gelijk we weten, de laagste luchtdruk ter plaatse van IJsland. 't Is waar, het Stanovoi-Chrebet-gebergte is niet hoog, doch het is zeker hoog genoeg om de koudste en dichtste luchtlagen van 't vastland in Noord-oost-Siberie op haar tocht naar de verdunde lagen boven de Stille Zuidzee te bemoeilijken. Het is echter zeer waarschijnlijk, dat op het Amerikaansche vastland nog eene tweede plaats van hoogen druk der lucht moet wezen, en wel oostelijk van het rotsgebergte. Door den verren afstand van den Noordatlantischen Oceaan en door de hooge bergketens van de Stille Zuidzee gescheiden, kan ook daar eene belangrijke ophooping van lucht, om 't zoo te noemen, ontstaan. Intusschen is de streek der hoogste drukking, zoo ongeveer ter breedte van 30 graden, althans voor den Oceaan en 't oceanisch gedeelte der aarde, hoogst gewichtig in meteorologisch opzicht, naardien zij het is, die de toetreding der lucht van den poolgordel naar de evenaarstreek tegenhoudt. En daardoor wordt nu ook het hoofdkarakter der passaten bepaald.

Er is dan een bestendige luchtstroom, — van ongeveer 30 graden breedte tot aan den evenaar; een drooge dampkring en geringe warmte-verschillen aan zijne uiterste zoomen kenteekenen hem. Indien echter de vastelanden het grootste gedeelte der aardoppervlakte bedekten, dan zou de luchtstroom, die naar den aequator gericht is een geheel ander karakter hebben, terwijl het warmteverschil aan zijne

uiterste grenzen zeer belangrijk zou bevonden worden. Vooreerst omdat een kontinentale poolstreek veel sterker afgekoeld zoude worden, eene kontinentale heete luchtstreek aanmerkelijk meer verhit dan onder de werkelijk bestaande verhoudingen; maar in de tweede plaats ook tengevolge daarvan, dat de streek voor 't ontstaan der passaatwinden in zulk een geval op veel hoogere breedte zoude liggen dan thans 't geval is. De koude der hoogere breedte zoude tot ver in den tropengordel dringen. Er zouden, om zoo te spreken, poolstroomingen in den lucht-oceaan ontstaan in plaats van passaten. Onder poolstroomen wenschen wij hier te verstaan zoodanige winden, die hun punt van uitgang vinden ter plaatse, waar tijdelijk de grootste koude heerscht in tegenstelling met de passaten, die binnen betrekkelijk vrij warme ruimten ontstaan en waarvan het temperatuur-verschil tusschen pool- en evenaarsgrens gewoonlijk niet hooger dan 5°—6° C. komt.

Dat echter ook onder de tegenwoordige land- en waterverdeeling een poolstroom de verzengde luchtstreek kan bereiken en er de temperatuur doen dalen, zien wij uit de waarnemingen in het zuiden van China. De Januari-temperatuur is

te Hongkong 12.1° C. ¹

„ Calcutta 19.8° C. ²

Beide plaatsen liggen tusschen 22° en 23° N.B. De ligging van Honkong, als een eiland in de Zuidchinese zee, is meer oceanisch dan die van Calcutta; beiden hebben in den winter bestendigen noordoostenwind. Het temperatuurverschil (7.7° C.) is hierin te vinden, dat de noordoostenwind van zuidelijk China op hoogere breedte, waarschijnlijk in de woestijn Gobi, ontstaat en zijne lagere temperatuur tot naar de keerkringsstreek meevoert. De noordoostenwind, welke te Calcutta waait, vindt echter zijn oorsprong aan den voet van den Himalaya op ongeveer 30° N.B. en brengt dus de hoogere temperatuur dezer streek mee, zoodat we mogen zeggen: de noordoost-moesson van Indië is naar oorsprong en aard een wezenlijke passaat, een lid van de oceanische luchtcirculatie!

De noordoostenwind van zuidelijk China is de eenige poolstroom, die regelmatig den ganschen winter door tot in de tropische luchtstreek voortdringt, en zoo komt het, dat de temperatuur aldaar in den win-

¹ DOVE, Klimatol. Beitr., Band II, Seite 96.

² Volgens BLANFORD, Band V, Seite 247 van 't Oostenr. tijdschrift voor Meteorologie.

ter verreweg de laagste is, welke tot heden in de heete luchtstreek werd waargenomen. Intusschen zijn er ook in Amerika streken aan te wijzen, waar de poolstroom somtijds binnen 't gebied van den passaat voortdringt. Dit is o. a. 't geval in 'tzuiden van Texas en 't noorden van Mexico. Zeer berucht zijn aldaar de "Nortes", snijdende koude winden, die tot aan de zuidkust van de Mexicaansche golf voortdringen. Toch is de gemiddelde temperatuur van den winter in deze streken niet bijzonder laag. De oorzaak? Wij zijn hier op ongeveer 30° NB. binnen een streek van hoogen luchtdruk, waardoor de communicatie van pool- en aequatorstroomingen gewoonlijk verhinderd wordt. Wij zeiden *gewoonlijk*, want er komen gevallen voor, dat de koude luchtstroom inderdaad binnen het gebied van den passaat komt om de temperatuur te verhoogen: door vreeselijke stormen in 'tzuiden of door zoo sterke verhooging van den luchtdruk in 't noorden. Een voorbeeld. De waarnemingen van den Heer F. BROWN, te Matamoros, (26° N.B.) die over zes jaren loopen, leeren, dat in de maand Januari de temperatuur vier malen beneden nul daalde. In December 1850 en in Januari 1852 werd zelfs eene temperatuur van — 5.5° C. (22° F.) waargenomen. ¹

In Indië, hoewel continentaal gelegen en zich kenmerkend door een helderen hemel, is eene zoo lage temperatuur beneden den 30^{sten} breedtegraad nooit waargenomen. Het ontstaan van den passaat in die streek en de hooge Himalaya-keten maken, dat de koude winden zich tot een meer noordelijk gebied moeten beperken. Een voorbeeld op de overeenkomstige breedte van 't zuidelijk halfond, van Afrika's westkust en Noord-Amerika b.v., wordt daarom niet waargenomen, omdat de poolstroom daar, op zijn langen weg over den oceaen, zelf aanmerkelijk verwarmd wordt. Trouwens uit het meegedeelde is het oceanisch karakter van den passaat voldoende aangetoond. Zien wij thans, welke verdere eigenschappen hem kenmerken.

Een wind, die met groote bestendigheid van koudere streken naar warmere waait, kan niet de oorzaak zijn van een condensatie des waterdamps. Het begrip van de eigenschappen en de bestendigheid van den passaat sluit het denkbeeld buiten van regen op de effene vlakke des oceaans. Bevindt zich een punt van de oppervlakte der zee het gansche jaar door in de passaatstreek, dan zal daar ook geen drop regen-

¹ BLODGET, Climatology of the United States, pag. 80.

water vallen. Op 't eerste gezicht echter schijnt deze quaestie moeilijk te rijmen met de bekende tropische regens, welke binnen de passaatstreek tot aan de evennachtslijn toe vallen, en daarom 't volgende.

In eene publicatie van 't Meteorological Office te Londen: "Pilot Charts for Atlantic Ocean" vindt men eene rijke verzameling van feiten over de winden- en regenverhoudingen van deze wereldzee. Behalve de grenzen der passaten, zijn ook die der aequatoriale regens aangeduid, en wel voor ieder der vier jaargetijden in 't bijzonder. Naar zeemansgebruik zijn voor de wintermaanden genomen Januari, Februari en Maart; voor de lentemaanden April, Mei en Juni enz., enz., een gebruik trouwens, dat voor den oceaan zeer juist mag heeten, naardien aldaar alle warmte-verschijnsels later invallen. Op deze kaarten nu worden twee regengordels onderscheiden: de eene geeft de plaatsen met gemiddelden regentijd van 4, de andere dien van 7 uren. Hier volgen de grenzen van de eerste, als de gewichtigste.

Winter. De regenstreek is slechts in 't westelijk gedeelte des Oceaans ontwikkeld.

Noordgrens: $4\frac{1}{2}^{\circ}$ N.B.

Zuidgrens: ongeveer 0° ; tusschen 30° W.L. en de kust van Zuid-Amerika daalt zij verder naar 'tzuiden tot op ongeveer 5° Z.B.

Lente. De noordgrens tusschen 10° N.B., aan de Afrikaansche kust (45° W.L.) tot 7° N.B.

Zuidgrens: ongeveer 0° . In de nabijheid van Zuid-Amerika bereikt zij $1\frac{1}{2}^{\circ}$ Z.B., in 't midden des Oceaans slechts 3° N.B.

Zomer. Noordgrens, in de nabijheid van Afrika, 12° N.B., in het midden des Oceaans 10° N.B.

Zuidgrens: gemiddeld 6° — 7° N.B., langs de kust van Guinea wat zuidelijker en evenwijdig met dit land loopende.

Herfst. De regenstreek bepaalt zich tot het midden des Oceaans tusschen Afrika en Noord-Amerika.

Noordgrens: 10° N.B., onder 35° W.L. stijgende tot 12° N.B.

Zuidgrens: $1\frac{1}{2}^{\circ}$ — 3° N.B.

De grenzen der aequatoriale regens vallen dus over 't geheel samen met de binnengrenzen der passaten, dat is: 't regent in de streek der windstilten en der veranderlijke winden. Voor het zuider halfrond toont zich de passaat ook veel bestendiger, en de stilten zijn zeldzamer dan ten noorden des aequators. Bepaaldelijk in 't oogvallend is de bestendigheid van den passaat in de nabijheid van het eiland Ascension, tus-

schen 0°—10° Z. B. en 20°—30° W. L. De schijnbare tegenstelling tusschen de hier vermelde verschuiving van de aequatoriale regenstreek binnen zeer enge grenzen (12° N. B. tot 5° Z. B.) en de ondervinding, die ons zegt, dat regelmatige tropische regens nog voorkomen tot aan gene zijde der keerkringen, deze tegenstelling laat zich aldus verklaren: op de opene zee, waar 't geheele verschijnsel der passaten zich zonder stoornis kan ontwikkelen, bestaan werkelijk twee regenlooze passaatgordels ten noorden en ten zuiden van de streek der windstilten. Dan alleen zien deze streken regen, als, bij den gewonen loop van het verschijnsel, de stilte-gordel zich verplaatst. Vastlanden en eilanden belemmeren echter den regelmatigen gang, en aan hun invloed moet het grootste gedeelte van den tropengordel dan ook den regen dank weten, die bij den hoogsten zonnestand aldaar valt. Hierbij zijn nu drie hoofdgevallen mogelijk: 1° de passaat stuit tegen een hoog bergland, en dan moet de lucht opstijgen, zoodat een gedeelte van den waterdamp, dien zij bevat, gecondenseerd wordt. In dat geval kenmerkt zich de passaat zelf als een regenwind; — welnu, het geschiedt zeer dikwijls, daar de oostkusten der tropische landen gewoonlijk rijker besproeid worden dan de westkusten; 2° door het tegenhouden van den passaat, of anders door zijne tijdelijke opstijging ontstaan plaatselijke kalmtten, en dan, immers ten gevolge der hooge temperatuur en der groote vochtigheid in den tropischen zomertijd, ontstaat een machtige verticale stroom, die in de hoogere streken afgekoeld wordt, en dus het verzadigingspunt bereikt; — dan komt het overvloedige water naar beneden; 3° door bovenmatige verhitting van 't continent ontstaat daarenboven eene luchtverdunning, en er wordt een moesson landwaarts getrokken, die de oorzaak zijn zal van de condensatie des waterdamps.

Er blijft ons nu intusschen over te verklaren, hoe de moessons in de tropenstreek macht hebben om zulke watermassa's neer te plassen, terwijl ze immers van eene koelere zee naar een warmer continent waait.

't Is bekend, dat de temperatuur-vermindering met de hoogte spoediger plaats grijpt in het warme dan in het koude jaargetijde. Zoo is b. v. volgens HIRSCH in Zwitserland de temperatuursvermindering in Januari 0.30° C., in Juli 0.70° C. voor elke 100 meter hoogte. Gelijke resultaten verkreeg HANN voor de gebergten van Middel-Europa ¹,

¹ Band VI, Seite 316 van 't Oost. Tijdschrift voor Meteorologie.

en GLAISHER door de berekening der resultaten zijner talrijke tochten met de luchtballon¹. De cijfers van GLAISHER, verkregen door waarnemingen bij opstijging in den vrijen dampkring, zijn vooral voor onze vraag hoogst belangrijk. Volgens hem was de temperatuurvermindering voor iedere 100 meter in den winter 0.463° C., in den zomer 0.776° C., tusschen 0 en 500 Eng. voeten. Uit deze getallen alleen mogen we reeds besluiten tot eene meer snelle afneming der temperatuur met de hoogte voor de continenten der tropenstreek in vergelijking met die boven den omliggenden oceaan. Daarbij komt nog de waarschijnlijkheid, dat de droogte der lucht boven 't vastland die temperatuurvermindering nog versnelt. Het is bekend, dat drooge lucht hoogst diathermaan is en dus schier de gansche warmtehoeveelheid doorlaat ten behoeve van de aarde. Naarmate de hoeveelheid waterdamp in den dampkring grooter is, naar die mate wordt er meer warmte bij 't doorgaan geabsorbeerd, en des te minder bereikt daarvan den aardbodem. En dit verschijnsel doet nog meer zich gelden, als die waterdamp tot wolken gecondenseerd werd. Bij vochtige lucht zullen alzoo de bovenste luchtlagen warmer, de onderste kouder zijn dan bij droogen dampkring: in 't eerste geval zal alzoo de warmtevermindering met de hoogte langzamer optreden dan in 't laatste. Passen we dit toe op tropische vastlanden en eilanden, dan wordt het zeer waarschijnlijk, dat de benedenste luchtlagen boven de zee kouder zijn dan die boven het land, en dat met de bovenlagen des dampkrings juist het omgekeerde waar is.

Indien derhalve een moesson ontstaat, dan verliezen deze bovenste luchtlagen bij 't vermengen met de koudere van 't continent haren waterdamp onder de gedaante van zware stortregens.

De temperatuur-toestanden van Hindostan toonen almede aan, dat de hoogere lagen der zeelucht (van 4000 voet te beginnen) warmer zijn dan die van het vaste land. In weerwil van dien heftigen regen, die de bestraling door de zon belemmert, stijgt de temperatuur der lucht op hoog gelegen waarnemingsplaatsen tot aan de maand Juli, terwijl daarentegen in de laaggelegen vlakten de hoogste warmte samenvalt met den tijd vóór het optreden van den zomer-moesson. De zeelucht heeft een merkbaar verkoelenden invloed op den dampkring boven de laaggelegen vlakten, gelijk wij — om plaatsen van dezelfde geogra-

¹ Report of British Association, jaarg. 1863, pag. 426 en vervolg.

phische breedte te nemen, — uit de volgende voorbeelden zien:

	Hoogte in voeten	Temperatuur in graden Celsius.		
		Mei.	Juni.	Juli.
Agra.	4650	35.8	35.9	30.6
Khatmandu	7500	22.0	23.1	24.6
Darjiling		15.3	16.5	17.3

Uit de waarnemingen van GLAISHER, op zijne luchtreizen gedaan, blijkt ook ten duidelijkste, dat de temperatuur-vermindering veel langzamer gaat bij bewolkten dan bij helderen hemel. Immers is, die vermindering op 1° Celsius ¹ aannemende, 't aantal meters, dat men stijgen moet:

Hoogte in Eng. voeten	helder	bewolkt	Verhouding tot honderd
0— 1000	76	122	161
0— 5000	128	148	116
0—10000	158	182	115
0—15000	177	225	127
0—23000	218	278	127.

Dat hier niet alleen de invloed der wolken, maar ook de vochtigheid der lucht zichtbaar is, is zeer waarschijnlijk. Uit GLAISHER's tabel zien wij, dat gedurende de vijf luchtreizen, die hem tot gezegd resultaat brachten, de vochtigheid des dampkrings was:

Hoogte in Eng. voeten	helder	bewolkt
1000	61	71
5000	44	67
10000	25	53
13000	28	84
17000	23	47

Eene korte beschouwing der eigenaardigheden van eenige tropische landen zal ons leeren, aan welke invloeden zij hun regen moeten dank weten. De ligging van Zuid-Amerika is zoodanig, dat de verschuiving des kalmte gordels er binnen ongeveer dezelfde grenzen geschiedt als op de zee. Bijna 't gansche vastland, met uitzondering eener smalle kuststreek aan den westelijken voet der Andes, heeft zijne helling naar de zijde des Atlantischen Oceaans gekeerd. Er zijn geene binnenstre-

¹ GLAISHER, I, pag. 482.

ken door randgebergten omsloten, waar zich eene bij uitstek hooge temperatuur zoude kunnen ontwikkelen. De ietwat hoogere temperatuur binnen de streken der verzengde luchtstreek van 't vasteland leidt alleen tot eene versterking van den zuidoostpassaat, die dan ook over het grootste gedeelte van 't continent waait. De Z.O.-passaat is ook Zuid-Amerika's regenwind. Hoe verder hij 't land indringt, des te hoger terrein ontmoet hij ook, en dus besproeit hij de streek van 0° tot 10° Zuiderbreedte zoo rijkelijk, dat de tropische vegetatie met hare saprijke planten aan den Amazonestroom door alle reizigers wordt bewonderd. Zuidelijk van den tienden graad wordt dit anders. 't Kustgebergte van Brazilië wordt, gaande naar den 20^{sten} graad Z.B. voortdurend hoger, en zoo hebben de kusten des lands veel regen en een heerlijken plantengroei, terwijl de binnenstreek, het Braziliaansche heuvelland, veel drooger is. Daar vindt men de dusgenoemde Campo's, eene afwisseling van savanna's en laag struikgewas, hemelsbreed verschillend van de vegetatie aan den Amazone.

Noordelijk van den evenaar, aan den Rio Negro, bevinden wij ons in den kalmtegordel. De geringe beweging der lucht en de regen in alle maanden, bewijzen het ¹. Ook verder noordelijk, boven de Llano's van Venezuela (4°—10° N.B.) verplaatst zich de kalmtegordel in den zomer naar 't noordelijk halfrond. Uit HUMBOLDT's klassieke schildering is 't bekend, dat deze streken helderen hemel en noordoost-passaatwinden in den winter hebben, veranderlijke winden en zware regenbuiën van Mei tot October.

De tropische westkust van Zuid-Amerika is, ten gevolge van haar gemis aan regen, algemeen bekend. Slechts komt het ons voor, dat de oorzaak, welke hiervoor gewoonlijk wordt aangegeven, — als zou dit komen doordien deze kust achter 't gebergte buiten het gebied van den zuidoostpassaat ligt, — niet zeer juist is. Als deze regenwind over de gansche breedte van het vastland heeft gewaaid, dan zou hij toch, aan de westkust gekomen, in een droogen wind zijn veranderd. Er is nog iets anders. Langs deze westkust strijkt een zeer koude zeestroom, die de temperatuur der landstreek zeer verlaagt. De winden zijn er meestal zuiden- en zuidwesten-winden, dat is: koude, van over zee komende winden. De lage temperatuur dezer winden en de beperkte ruimte, waarbinnen de kringloop der lucht in deze streken plaats grijpt, belet de

¹ WALLACE, The Amazons and Rio-Negro.

condensatie van den waterdamp. Was de kuststreek aan den westkant der Andes breeder, dan zoude de warmte en dus de luchtverdunning grooter wezen en zoo een krachtigen moesson van de verre verwarmde deelen der zee naar 't land roepen, en dan eerst zoude het ook dezen kustzoom niet aan regen ontbreken. Noordelijk van den 50sten graad Z.B., waar de koude zeestroom de kust verlaat, is dan ook veel regenwater en de vegetatie zeer krachtig.

De westkust van Zuid-Afrika heeft mede grootendeels zuidwestenwinden, en toch is zij niet regenloos. De koude antartische zeestroom loopt er verder van de kust dan dit bij Zuid-Amerika het geval is, en daar komt bij, dat de grootere landmassa met hare verhoogde temperatuur aan den plaatselijken moesson aldaar eene aanmerkelijke kracht geeft, zoodat stormen en hevige onweersbuien langs de gansche kust (van Noord-Guinea, de regen- en donderkust) van 0° tot 18° Z.B. niet zeldzaam zijn ¹. Zuidelijker, tusschen 18° tot 30°, is ook deze kust arm aan regen.

De oostelijke helft van Zuid-Afrika ontvangt, als die van Zuid-Amerika, haar groote regenhoeveelheid van den zuidoostpassaat; maar door het gebergte wordt alleen de kust gebaat. De passaat zelf wordt een weinig omgebogen door de sterke verhitting van Afrika: in onzen zomer is hij, benoorden den aequator, geheel zuidoost, in onzen winter echter meer noordoost, naardien de Kalahari en andere woestijnen hem naar 't zuiden trekken. Volgens GRANDIDIER ² verschaft deze wind aan de noord- en de oostkust van Madagaskar overvloedigen regen, terwijl het zuiden en westen des eilands droog blijven. De tropische regens strekken zich verre uit, zelfs tot over den 30sten graad Z.B. Voor een gedeelte is dit ook toe te schrijven aan den warmen Mozambique-stroom, die evenwijdig met de kust loopt en die aan den passaat, daarover heen strijkende, gelegenheid geeft zich met waterdamp te verzadigen.

Zeer onderscheiden hiervan is de regenverdeeling van Noord-Afrika. Deze landstreek, eene groote breedte van 't westen naar 't oosten beslaande, heeft geen gebergten, die eene verdeeling, eene afscheiding van eene oostelijke en westelijke helft zouden vormen, gelijk dit in Zuid-Amerika en voor een gedeelte ook in Zuid-Afrika het geval is.

¹ Volgens de Pilot Charts.

² PETERMANN'S Mittheilungen, Jahrg. 1872, Seite 17.

Een groot gedeelte van Noord-Afrika wordt door de Sahara ingenomen, de grootste woestijn der aarde. De Sahara komt ter zake van hare eenvormige oppervlakte overeen met die gedeelten des Oceaans, welke binnen dezelfde breedte, 17° tot 25° of 30°, liggen en mede regenloos zijn. Zij heeft hare regenloosheid te wijten aan den noordoostpassaat of juist aan hare eigenaardige geographische ligging, waardoor de passaat het gansche jaar met groote kracht en bestendigheid er over heen waait. Voor een gedeelte is 't ook hier de groote eenvormigheid der continentale vlakke, zonder hooge gebergten en bijna zonder plantengroei, die den regen tegen houdt. Eene eenvormige zandvlakte, waarover de passaat strijkt, is voor de condensatie van den waterdamp nog minder gunstig dan eene eenvormige oceaansvlakke, naardien de lucht er verder van haar verzadigingspunt is verwijderd. Dat de Sahara in den winter regenloos is, laat zich reeds uit hare ligging ten noorden van den tropengordel verklaren. Het warmteverschil tusschen de beide grenzen van den passaat is gedurende dit jaargetijde zeer groot, en bovendien zijn ook de andere continenten op deze breedte meestal regenloos. Een continentalen oorsprong uit Azië behoeven we voor den passaat niet eens ter hulp te nemen. Trouwens die zou alleen voor 't oostelijk gedeelte kunnen gelden, en we weten dat de westelijke helft der woestijn al even droog is. Ook is de passaat slechts van den 30sten graad N.B. af aan ongeveer regelmatig; ten noorden van deze breedte heerschen in Azië reeds veranderlijke winden, zij 't ook dat daarbij aan den poolstroom 't overwicht moet toegekend worden.

In den zomer is het de Middellandsche zee, die aan de ontwikkeling der tropische regens belemmerend in den weg treedt. In plaats immers, dat de passaat, gelijk in andere streken, in den zomer zwakker wordt, behoudt hij hier zijne gewone kracht, want naast de gewone oorzaak treedt hier nog eene op, die in denzelfden zin werkt: een betrekkelijk koele zee in 't noorden, een sterk verhit continent in 't zuiden. Het is bekend, dat er binnen 't gebied der Middellandsche zee (van ongeveer 40° N.B.) in den zomer bestendig noordenwinden heerschen, de zoogenoemde *etesinische winden*, gelijk ze in Griekenland heeten. Deze winden nu worden door DOVE en anderen zeer juist als verder voortgedrongen passaten beschouwd. Naardien de Middellandsche zee de Sahara over hare gansche breedte als 't ware geleidt, zoo moet de oorsprong van den zomerpasaat der groote woestijn juist in deze zee te vinden zijn. Een Aziatische oorsprong in den zomer is reeds daarom niet

aan te nemen, naardien dan 't vasteland van Azië zijne sterk verhitte woestijnen heeft, die de lucht boven Europa en den Atlantischen Oceaan tot zich trekken. Daar zijn dan de winden meestal noordwestelijk. Bovendien zijn de etesische winden noch direct noordelijk noch precies noordwestelijk. We kunnen deze laatste alzoo als de noordelijkst voortgegane passaten der aarde beschouwen. Hunne regelmatigheid, gepaard met groote hitte, geeft hun aanspraak op dien naam, en alleen hunne richting is onderscheiden van een echten passaat: ze zijn niet oostelijk. Ze worden dan ook door een ruimte van luchtverdunning boven 't continent veroorzaakt, en boven 't vasteland kan men den regelmatigen kringloop des passaats niet meer zoo zuiver verwachten. De Sahara, evenals Zuid-Amerika, is een gebied, waar 't gansche karakter van 't weer door den passaat wordt beheerscht.

Zagen we de noordgrens van den passaat in Afrika verder naar 't noorden voortdringen, ook de warmte-aequator verplaatst er zich in die richting; in den zomer zelfs tot op 17° N. B. toe. De breedte-cirkel van 17° is eene lijn, die als scheidingslijn over 't gansche continent voortloopt: ten noorden daarvan is de Sahara, de groote woestijn; ten zuiden hebben we 't bebouwde of met wouden getooide Soedan, met regelmatige tropische regens in den zomer. Zeer waarschijnlijk is hier de streek van den laagsten luchtdruk; — van 't zuiden dringt een krachtige moesson 't land in, die zoowel van den Atlantischen als van den Indischen oceaan komt. Alle reizigers, die deze streken bezochten, spreken dan ook van de ontzagwekkende weerverschijnsels. Dikwijls vinden we vermeld (o. a. bij G. ROHLFS), dat de wind er van 't Z.W., de wolken van 't Z.O. komen. Daar de warmte-aequator niet verder dan tot 17° N. B. komt, zoo hebben de streken in de nabijheid van deze breedte slechts een korten regentijd, die in duur toeneemt naarmate de streek zuidelijker ligt, en daardoor nemen dus vruchtbaarheid en heerlijke vegetatie naar 't zuiden mede snel toe. De kuststreek van Opper-Guinea is, gelijk we weten, een der meest regenrijke streken der tropische gewesten. Hier heerscht het gansche jaar door een zuidwestenwind, maar toch is de wintertijd haast geheel regenloos. Waarschijnlijk is de lucht-circulatie in dit jaargetijde zwak, en de zuidwestelijke luchtstroom slechts een plaatselijke zeewind. Omtrent den bekenden sterken en drogen wind dezer streken, den Harmattan, vinden we de volgende opmerkingen in de Pilot Charts:

't Oostelijk gedeelte der kust van de Biafra-baai tot 2° W. L.: zwakke

Harmattan, in Januari en Februari; zuidwestenwinden zijn de heerschende.

Van de Sierra Leona-kust tot 2° W. L.: de Harmattan komt nu en dan voor; zuidwestenwinden.

Van de Gambia-kust tot aan de Sierra Leona: noord-oosten- en noordwestenwinden heerschende; de Harmattan treedt nu en dan op; richting daarvan N.N.O. tot O.Z.O.

Er zijn weinige streken op aarde, die zoo verdeeld en afgebroken zijn als Middel-Amerika en West-Indië. Bergketens van de meest onderscheiden richting en hoogte; eilanden, schiereilanden en diep landwaarts indringende zeeboezems zijn in zoo groote menigte aanwezig, dat we moeten verwachten, dat de passaten hier zeer aan storingen onderhevig zijn en de regenverdeeling onregelmatig is. En aan die verwachting beantwoordt de werkelijkheid. Bestendige waarnemingen zijn nog weinig gedaan, maar Middel-Amerika is door vele beschaafde reizigers bezocht, en we bezitten menigvuldige schilderingen van 't klimaat. 't Gewichtigste verschil is de helling naar den Atlantischen of den Grooten Oceaen. Langs den laatsten liggen de meeste bebouwde laagvlakten en de meeste plateaux. Hier heerscht in den winter de noord-oostpassaat en regenloosheid; -- de waterdamp is aan den Atlantischen kant gecondenseerd geworden. De zomer geeft regen, maar niet in overgroote hoeveelheid. 't Is waarschijnlijk, dat in dit jaargetijde een moesson naar 't land wordt geroepen, die van den Grooten Oceaen moet komen, naardien dan de vlakte en de plateaux sterk verhit worden. 't Schijnt wel, dat de niet over-weelderige plantengroei (immers 't gevolg van den korten regentijd) juist aanleiding geeft tot de grootere bevolking dezer streken, want we moeten den strijd met eene vegetatie als die van den Amazonenstroom en 't oosten van Middel-Amerika niet gering achten. Aan den kant des Atlantischen Oceaans is geen enkele maand regenloos, maar 't meeste water valt gedurende den drogen tijd der westkust, van December tot Maart. In dezen tijd is het de passaat, die, met waterdamp verzadigd van de Caraïbische zee komende, den regen aanvoert. In de andere jaargetijden zullen 't de kalmtegorfels zijn, die bij loodrechten zonnestand aldaar ontstaan, en van hunne watermassa een gedeelte zien condenseeren. Naardien deze oostzijde meestal met dichte oorspronkelijke wouden is bedekt, wordt ze in lang niet zoo sterk verhit als de westkust: zoo komt het, dat hier de moesson ook meer zelden optreedt.

Ofschoon 't moeilijk is met bepaaldheid te zeggen aan welke oorzaken dit of dat eiland der Westindische groepen zijn regen moet dank weten, we mogen toch zeggen, dat hier deze, daar die der drie genoemde oorzaken, uitsluitend of voornamelijk, regen of droogte bepaalt. De regentijd valt hoofdzakelijk in den zomer en den herfst. Lage eilanden, als de Barbadoes en Trinidad, zijn minder vochtig dan de andere.

In de Stille Zuidzee is hoofdzakelijk de passaat de regenwind; de oostkusten der hooge eilanden hebben de weelderigste vegetatie; de koraal-eilanden zijn meestal droog.

Na al 't hier gezegde zijn we gerechtigd tot de uitspraak: de oorzaken en 't karakter der regens van de kalmtegordels en die, welke ten noorden en zuiden daarvan voorkomen tot over de keerkringen toe, zijn wezenlijk onderscheiden.

De eerste, die we *aequatoriale regens* willen noemen, vallen slechts in de kalmtegordels tusschen de passaten, daar waar deze laatste regelmatig ontwikkeld zijn, dus op de oceanen en de continenten, welke een bepaald zeeklimaat hebben. De streek, waar ze voorkomen, is tevens die van den laagsten barometerstand. De oorzaak voor 't vallen van den regen is de opstijgende luchtstroom.

De laatste willen we *tropische regens* noemen. Ze vallen ten noorden en zuiden van den kalmtestreek en danken hun ontstaan vooral aan de storing van den regelmatigigen loop der passaten door 't land. De regen ontstaat gedeeltelijk door 't opstijgen der lucht, gedeeltelijk door de vermenging van onderscheiden luchtstroomen. Deze verdeeling is nu daarom van veel gewicht, naardien ze, om zoo te spreken, 't regelmatige en 't onregelmatige element in den passaatstreek vaneen scheiden. Daarmede wordt intusschen niet beweerd, dat de verdeeling in drie streken (die van *bestendigen* regen, de *tweevoudige* en de *enkele* tropische regens) onnoodig is. Ter karakteriseering van sommige klimaten is deze zeer passend zelfs, alleen maar, we moeten voorzichtig zijn en deze gordels niet voorstellen als liepen ze, gelijk banden, de gansche aarde regelmatig rond. Hoe meer wij de tropenstreken leeren kennen, des te meer komen we tot de overtuiging, dat er zeer groote verscheidenheid is waartenemen, ten opzichte der luchtstroomen en der vallende regenmassa. Trouwens, het is eene algemeene waarheid: naarmate wij eene zaak beter leeren kennen, naar die mate worden ons ook hare verschillende kenmerken (luchtstroomen en regens) meer duidelijk.

Evenals de passaatstreek is ook die der aangrenzende sub-tropische

gordels vooral eene oceanische. Een bepaald stelsel van luchtstromingen en regens geeft haar dit karakter. In den zomer dringen de passaten verder voort naar de pool dan in den winter, en waaien zij in streken, welke in den winter veranderlijke, vooral aequatoriale winden en daarmede regen ontvangen. In den zomer zijn dus deze streken regenloos, naardien ze in dat gedeelte van den passaat liggen, waar 't warmteverschil met omliggende streken 't grootst is. Zoo is het verloop der verschijnsels in den echten sub-tropischen gordel, dat wil zeggen, op de oceanen en de westkusten der continenten; op 't zuidelijk halfrond in de westelijke deelen van Zuid-Amerika, Zuid-Afrika en Australië, op 't noordelijke aan de Amerikaansche kust der Stille Zuidzee en 't westen der oude wereld (Zuid-Europa, Noord-Afrika en een gedeelte van West-Azië).

Voor 't bestaan eener zoodanige klimatische streek zijn de volgende voorwaarden noodwendig: een maximum van luchtdruk benoorden de keerkringen, van waar de twee fundamenteele luchtstromingen uitgaan, namelijk de passaat in de richting des aequators en de warme vochtige aequatoriaal-stroom naar de streek van den laagsten barometerstand in hoogere breedten. Daar nu deze grens der twee onderscheidene luchtstromingen in den zomer naar de pool, in den winter zich naar den aequator voort beweegt, zoo is er eene bepaalde streek, die in den zomer hoofdzakelijk binnen 't gebied der passaten, in den winter binnen dat van den aequatorialen stroom valt.

Beschouwen we de isobarische kaarten van BUCHAN¹, zoo vinden we deze verhoudingen 't regelmatigst in 't zuidelijk halfrond. Te beginnen met de verdunde luchtlaag des aequators, omstreeks ter plaatse van den 5^{den} graad N.B., wordt de barometerstand steeds hooger, tot aan den zuiderkeerkring en wat verder, om van daar af bestendig te dalen, dat wil zeggen: tot den 65° à 70° Z.B., want verder gaan de waarnemingen nog niet. Het aanmerkelijk verschil in den luchtdruk (ongeveer 1 engelsche duim = 25.4 Mm.) tusschen de poolgrens van den passaat en die der hoogere breedte heeft ten gevolge, dat de westelijke winden van 't zuidelijke halfrond veel sterker en bestendiger zijn dan die der noordelijke aardhelft. Reeds MAURY heeft in zijne physische geographie van de zee op deze omstandigheid opmerk-

¹ Mean Pressure and Winds. Zie ook des schrijvers "Handy-Book of Meteorology" voor de maanden Januari en Juli en voor 't gansche jaar.

zaam gemaakt. Daar nu, gelijk we boven zagen, ook de passaten van het zuidelijk halfrond regelmatig zijn, zoo vinden wij hier alle voorwaarden, waaraan een sub-tropisch klimaat moet voldoen, vereenigd. En toch is het regelmatig verloop des gordels aan den oostkant der continenten zeer gestoord. Australië, Zuid-Afrika en Zuid-Amerika hebben langs hunne oostkusten rijke zomerregens, die van de verzengde tot in de gematigde luchtstreek voorkomen. In Zuid-Amerika ontdekken we eenige verschijnsels van den sub-tropischen gordel in de zwakkere regens van den zomer tegenover die van de lente en den herfst. Dit is o. a. het geval in Buenos-Ayres en Montevideo. Van een regenloozen zomer in streken, waar de regen overvloedig valt, is daar echter geene spraak. Te Mendoza, aan den voet der Andes, valt de meeste regen in den zomer. Indien we de regens van Zuid-Amerika, van den mond van den Amazone tot aan Patagonië toe beschouwen, dan blijkt dat hier de aequatoriale en de regenstreek der hoogere breedten in alle jaargetijden ineensmelten en 't in den zomer overal regent. Hoe geheel anders in 't westen. Daar zijn de regenstreken der jaargetijden en de sub-tropische scherp van elkaar onderscheiden; de grenslijn loopt ongeveer ter breedte van den 37° Z.B. Naar 't noorden worden de regens bestendig minder tot zeter breedte van den 27° Z.B. geheel ophouden. Meer naar 't zuiden worden de regens steeds overvloediger, en misschien is er geen enkele streek binnen den tropengordel, die in dit opzicht Patagonië overtreft.

In Noord-Amerika, oostwaarts van het Rotsgebergte, komt de sub-tropische gordel niet meer voor. De grenslijnen van het klimaat loopen hier van het noorden naar het zuiden. De streek tusschen den Mississippi en 't Alleghanie-gebergte is het rijkst aan regen; — op vele plaatsen is de jaarlijksche massa zelfs 1500 mm.! De oostelijke streek tusschen de Alleghanies en den Atlantischen Oceaan is armer aan vocht, en in beide genoemde streken is eene algemeene periodieke regenverdeling onkenbaar. Ten westen van den Mississippi neemt de regenhoeveelheid spoedig af, en het meeste water valt daar in den zomer; aan het Rotsgebergte komende houdt de regen schier geheel op.

Dove heeft het ontbreken van den sub-tropischen gordel in 't oosten van Noord-Amerika door eene geringe verschuiving van den passaat in de verschillende jaargetijden verklaard. Dit is zeer juist ingezien, slechts moeten wij de opmerking er aan vastknoopen, dat in de Mexikaansche golf en de Caraïbische zee het gansche stelsel der passaten onregelmatig optreedt. Gelijk wij gezien hebben, is de hoofdregentijd

in het oosten van Middel-Amerika de winter, en de heftige winden van het noorden in de Mexikaansche golf hebben al zeer weinig gemeen met de zachte en regelmatige passaten. Wat het westen van Noord-Amerika aangaat, daar is de regenverdeling onbepaald en onbestendig. In Azië is dit anders. Ook hier is van eenen sub-tropischen gordel in 't oosten en 't midden van 't continent geene spraak, maar de verhoudingen van 't klimaat zijn er zeer bestendig: periodiciteit is een hoofdkaraktertrek van Oost-Azië's luchtstreek. Men vindt hier binnen de breedte van 25° tot 40° (de streek, waar wij gewoonlijk het sub-tropische klimaat aantreffen) juist de verhoudingen omgekeerd. In den winter poolstreamingen en helderen hemel met weinig regen; in den zomer aequatoriaal-stroomingen met bewolkte lucht en heftige onweersregens, zoodat te Peking b.v. in Juli 59maal zooveel regen valt als in Januari, terwijl op de tegenoverliggende kust van Amerika, te San Francisco, de sub-tropische gordel met veel regelmatigheid heerschende is. 't Is de barometer die ons den sleutel verschaft ter verklaring van dit verschijnsel. In Azië worden we door niets herinnerd aan de verdeling van den luchtdruk over den oceaan; dat is: hooge drukking ter breedte van den dertigsten graad, lage barometerstand aan den aequator en in de poolstreek.

Op 't Aziatische continent ontstaat in den winter een barometrisch maximum in Oost-Siberië ter plaatse, waar zeer waarschijnlijk de hoogste barometerstand voorkomt. In den zomer daarentegen heerscht eene verbazende luchtverduunning in datzelfde centraal-Azië. Deze quaestie beheerscht èn regen èn wind. In den winter giert een onafgebroken koude luchtstroom naar de lichte luchtlagen in den noordelijken Grooten Oceaan, en naar den aequator tot over Australië. Het is eene eigenaardigheid van Azië's bodemvorm, dat de koude *benedenlagen* der lucht van Oost-Siberië noch naar den Grooten Oceaan noch naar de tropenstreek kunnen uitwijken. Door de bergketens en de plateaux is het aan de lucht slechts mogelijk ter hoogte van 3000 voet haar kringloop te beginnen. Vandaar, dat er de vreeselijke noordoost-stormen van Noord-Amerika niet voorkomen; — de noordoostenwind van Oost-Azië is een gematigde, maar zeer bestendige luchtstroom, die gedurende den ganschen winter een kouden en helderen hemel meebrengt. Naardien de beneden-luchtlagen, de koudste, van Oost-Siberië niet naar zee kunnen stroomen, zoo is er de koude ook veel bestendiger dan in den pool-archipel van Noord-Amerika. Ook in den zomer, als

de lucht boven 't continent zoo verdund is, wordt de koelere zeelucht in de nabijheid door 't gebergte tegengehouden in zijn streven om het evenwicht te herstellen. Om deze reden is ook de zeewind (moesson) van den zomer zoo bestendig voor Oost- en Zuid-Azië. De streken ten noorden en westen van de centraal-aziatische depressie hebben geen zoo scherp geteekend karakter als die van 't zuiden en oosten des werelddeels. De koude lucht boven de IJszee en de afstand van den Atlantischen Oceaan verklaren genoegzaam, waarom hier de zomerregens noch zoo bestendig noch zoo overvloedig zijn als in Oost- en Zuid-Azië. Er zijn hier streken, waar de zomerregens de heerschende zijn (West-Siberië), regenlooze plaatsen (de Kaspische steppe), streken met min of meer subtropische regens (Oost-Transkaukasië en West-Perzië) en gedeelten, die duidelijk tot het subtropische gebied blijken te behooren (Syrië, Klein-Azië).

't Zou een groote fout zijn, de vele streken, die in den zomer regenloos zijn, met die der subtropische gordels te verwisselen. Vooreerst hebben ze niet het periodieke element, dat het eigenaardig karakter daarvan is: regen in den winter, gebrek aan vocht in den zomer. De Kaspische steppe en die aan 't Aralmeer hebben geen regelmatigen regentijd; zij ontvangen slechts spaarzame regenbuien in ieder jaargetijde. Dat dit laatste vooral in den zomer 't geval is, ligt aan de groote hitte en den afstand des oceaans. Vóór dat de vochtige luchtstroomen er de steppen bereiken, hebben zij het grootste gedeelte van hun waterdamp verloren, en de hitte belemmert de condensatie van het overblijvende. Ook de onderscheiding van den luchtdruk in deze streken (West-Siberië, Turan, Perzië en Trans-Kaukasië) is van dien aard, dat zij het bestaan van een subtropischen gordel buitensluit. De hoogste barometerstand is in den winter ter plaatse van ongeveer 50° tot 53° N. B. te vinden; ten zuiden van daar heerscht dus ook de poolstroom. Tot het bestaan van den subtropischen gordel in onze hemelstreek behoort echter noodwendig hooge luchtdruk in 't zuiden, van waar de aequatoriaal-stroom kan komen om zijn regen te brengen.

In sommige streken van West-Azië is de regenverdeeling in hare jaarlijksche periode subtropisch, maar de oorzaken zijn andere dan de gewone. Zoo worden b. v. de herfstregens aan de westkust der Kaspische zee door oostenwinden gevoed, welke in dit jaargetijde niet daar, maar over eene groote uitgestrektheid tot aan 't noorden van de Zwarte en van genoemde zee heerschen. Aan de zuidkust dezer zee valt

ook in den zomer regen met den heerschenden noordwestenwind, die over zee komt en zijn waterdamp aan de hellingen van den Elbers moet condenseeren. In den winter kan de bestendige noord-oostenwind aan deze kusten regen en sneeuw brengen.

In 't westen van Klein-Azië en Siberië, gelijk in Zuid-Europa en Noord-Afrika, vinden we eene volkomen ontwikkelde, duidelijk gekarakteriseerde subtropische streek. Trots de nabijheid der zee, ontbreekt in den zomer de regen ten gevolge der heerschende luchtstroomen. Reeds boven is vermeld, dat de ligging der Sahara juist bezuiden de Middellandsche zee, gevoegd bij hare sterke verwarming, ten gevolge heeft dat hier de subtropische gordel verder naar 't noorden komt dan ergens op aarde, en dat wij zelfs nog een weinig benoorden 40° N.B. luchtstromingen ontmoeten, die geheel 't karakter van den passaat bezitten. De luchtdruk is er juist gelijk men bij diergelijke luchtstroomen verwachten moest. In den zomer is namelijk de stand des barometers zeer hoog in Zuid-Europa: in Noord-Afrika (door de nabijheid der Sahara) laag, terwijl hij, omgekeerd, daar in den winter zeer hoog is en de poolgrens van den passaat dan tot 30° N.B. afdaalt. Ook de luchtdruk der Westafrikaansche eilanden is eigenaardig verdeeld. Zoo staat b. v. de barometer in den zomer op de Azoren (37° tot 38° N.B.) hooger dan te Madeira (32° N.B.) en waarschijnlijk nog hooger dan op de Canarische eilanden (28° N.B.). Hier zijn we in eene Oceanische streek, waar de passaatgordels regelmatig heen en weer gaan, waar een goed afgebakende subtropische zone bestaat.

Uit al het bovengezegde volgt, dat voor den Oceaan vier regengebieden kunnen worden aangenomen, waarvan de grenzen in den Noord-Atlantischen Oceaan ongeveer de volgende zijn:

1^o. Aequatoriale regenstreek van 0° tot 10° à 12° N.B. Regen bij opstijgende luchtstroomen, voor een gedeelte het gansche jaar door, voor een gedeelte slechts in eenige maanden.

2^o. Regenlooze passaatgordel, van 10° à 12° N.B. tot 28° .

3^o. Subtropische streek van 28° tot 40° N.B.

4^o. Regen in alle jaargetijden, te beginnen met 40° N.B.

De andere hoofdpunten van hetgeen hier ter sprake gebracht is kunnen wij aldus samenvatten:

1^o. De circulatie der lucht in de passaatstreken, waar ze op aarde bestaat, met haar hoogsten barometerstand ter breedte van ongeveer 30 graden, is inzonderheid oceanisch.

2°. Niet alleen door landmassa's wordt zij belangrijk gestoord, maar zij zou ook geheel andere verhoudingen aannemen, indien de aardoppervlakte hoofdzakelijk door landmassa's werd ingenomen; in dat geval zouden bredere passaatgordels met een grooter warmteverschil aan hunne grenzen optreden.

3°. Op de opene zee bestaat in de tropische streken de regentijd slechts ten tijde van de verplaatsing der kalmtegordels, in den Atlantischen Oceaan hoogstens van 12° N.B. tot 5° Z.B.

4°. De tropische regens ten noorden en zuiden van dezen gordel ontstaan door storingen in den regelmatigen gang der passaten, tengevolge van den invloed des lands.

5°. De Sahara moet hare regenloosheid niet wijten aan den continentalen oorsprong van den passaat, maar in den zomer veel meer aan de Middellandsche zee.

6°. De sub-tropische gordel is eveneens hoofdzakelijk een oceanisch verschijnsel. Slechts op zee en langs de westkusten der continenten is hij regelmatig ontwikkeld. Dat hij in Oost- en Centraal-Azië niet bestaat, ligt aan den geheel bijzonderen toestand, waarin hier de meteorologische verhoudingen, vooral die van den luchtdruk, verkeerren.

ZIERIKZEE, 12 April 1873.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Variatiën in de middellijn der zon. — Op grond van een aanmerkelijk getal van bepalingen van de middellijn der zon door P. ROSA aan het observatorium te Rome, komt P. SECCHI tot het besluit, dat de middellijn niet standvastig dezelfde is. Zij wisselt tusschen $32^{\circ} 1' 5''$ en $32^{\circ} 4' 5''$. Dit verschil van $3'$ is grooter, dan dat het aan fouten der waarneming kan worden toegeschreven. Ook vond CACCIATORE te Palermo op denzelfden tijd een minimum van de zonsmiddellijn, waarop het te Rome werd waargenomen. Uit eene vergelijking met de waargenomen vlamuitsteeksels en vlekken, bleek dat in het algemeen op de dagen, wanneer deze laatste het grootst zijn, de zonsmiddellijn het kleinst is. (*Compt. rendus* 9 Sept. 1872, p. 606).

HG.

NATUURKUNDE.

Warmtegeleidend vermogen der lucht. — STEFAN heeft in de *Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wiss.*, 2te Abth. Bd. LXV, p. 45—69, de uitkomsten medegedeeld eener reeks van onderzoekingen over het warmtegeleidend vermogen der lucht. Hij heeft daartoe een toestel gebruikt waaraan hij den naam van "diathermometer" heeft gegeven. Voor de nadere beschrijving van dit werktuig, alsmede de wijze van zijn gebruik tot het beoogde doel naar het oorspronkelijke verwijzende, bepalen wij ons tot de vermelding der algemeene uitkomst, van de met veel zorg genomen proeven. STEFAN vond dat, centimeters, seconden en grammen als eenheden aangenomen zijnde, het warmtegeleidend vermogen der lucht wordt uitgedrukt door het getal 0.0000558. Het is ongeveer 20.000 maal kleiner dan het warmtegeleidend vermogen van koper en 3400 maal kleiner dan dat van ijzer.

Deze uitkomst is vooral merkwaardig omdat MAXWELL, op grond van de dynamische theorie der gassen van CLAUDIUS, berekend had, dat de lucht de warmte 3500 maal slechter dan ijzer moest geleiden. Legt men zijne formule ten grondslag, dan vindt men voor het geleidingsvermogen der lucht 0.000054, een cijfer, hetwelk zoo weinig verschilt van datgene hetwelk door de proef gevonden is, dat men deze als eene inderdaad schitterende bevestiging van de dynamische gastheorie kan beschouwen. HG.

Warmteverdeeling in het spectrum. — Sedert de proeven van HERSCHEL heeft men algemeen aangenomen, dat de warmte in het spectrum toeneemt naar de zijde der minst breekbare stralen en zelfs het grootst is iets buiten de zichtbare stralen van die zijde. DRAPER kwam op het denkbeeld, dat het verschil der waargenomen temperatuur ook nog wel eene andere oorzaak kon hebben, namelijk deze: dat ten gevolge der breking het spectrum der meest breekbare stralen in gelijke ruimte uit een geringer getal lichtstralen bestaat dan dat der minst breekbare stralen. De stralen in het violet zijn sterker uiteengeweken dan die in het rood, en dit zoude de oorzaak kunnen zijn, waarom de laatste sterker verwarmen dan de eerste.

Ter toetsing van dit denkbeeld heeft hij eene reeks van proeven in het werk gesteld, in welker uiteenzetting wij hier niet kunnen treden, maar die in de hoofdzaak hierop nederkwamen, dat hij het spectrum als het ware in twee helften verdeelde, waarvan de eene de meer breekbare, de andere de minder breekbare stralen bevatte, en nu beide helften in twee brandpunten vereenigde, waarvan de warmte langs den thermo-elektrischen weg gemeten werd.

De uitkomst nu was: dat inderdaad de warmte in beide helften gelijk is.

Hiermede vervalt derhalve de oude voorstelling, als zoude het lichtspectrum en het warmtespectrum van elkander verschillen. Licht wordt warmte, wanneer de ethergolven eene het licht uitdovende stof ontmoeten. Elke thermometer is tevens een photometer, wanneer de bol met een volkomen donkere, het licht niet terugkaatsende stof is overdekt. (*Americ. Journ. of Science a. Arts*, 1872 p. 161). HG.

Bliksem-afleiders. — Naar aanleiding van eenige proeven omtrent de inrichting van bliksem-afleiders door ZENGER heeft RUHMKORFF een soort van helm vervaardigd, die op het hoofd van een zijner werklieden werd geplaatst, en kon toen straffeloos krachtige vonken van de machine van HOLTZ of van de gewone elektriseermachine daarop ontladen. Doch toen hij dezelfde proef wilde nemen met een zeer sterken inductie-toestel, was de uitkomst niet dezelfde, — “*car*,”

zegt hij, "*j'aurais pu foudroyer la personne en un instant.*" Het is, dus vervolgt hij, dikwijls geschied dat de bliksem-afleiders onmachtig bleken te zijn om de gebouwen te beschutten, en men daarom veronderstelde dat dit aan hunne slechte constructie lag, terwijl het zijn kan, dat de bliksem twee verschillende elektriciteiten bevatte, in welk geval de afleider, zoo als hij thans is, onmachtig zou zijn. (*Les Mondes*, 24 Oct. 1872, pag. 304).

D. L.

Geluid- en lichtproeven. Onder den titel: *Optisch-akustische Versuche*, en den neventitel: *die spectrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper*, heeft prof. E. MACH, te Praag (aldaar, CALVESCHE Buchhandlung) dezer dagen een werkje uitgegeven, dat eene reeks van grootere en kleinere opstellen bevat, waarvan de meesten het onderzoek van geluidstrillingen betreffen; terwijl andere ook bijzondere gevallen behandelen van de leer des lichts. Zij zijn niet alle nieuw; maar wat men daarvan reeds vroeger hier of daar had gevonden, vindt men hier om den samenhang met het overige gaarne terug. Naast zeer degelijke theoretische beschouwingen geeft MACH daarin telkens eene duidelijke beschrijving van zijne proefnemingsmethoden en daarbij overal eene aanwijzing hoe de uitkomsten daarvan objectief, dat is voor demonstratie, kunnen verkregen worden. Dit laatste vooral maakt zijn boek voor een docent hoogst lezenswaard, waarom ik de vrijheid neem de aandacht mijner collega's hier daarop te vestigen. Als een proefje geef ik hier een paar uittreksels in kort overzicht.

Een opene orgelpijp van omstreeks 1,2 meter lang wordt *horizontaal* op een tafel gelegd. In het midden harer vrije lengte is zij door een dun dwars vlies gesloten. Dit vlies hindert, daar het daarvoor in een knoopdoorsnede ligt, gelijk bekend is, het voortbrengen van den grondtoon volstrekt niet en belet de luchtstromingen, die anders bij het aanblazen in de pijp ontstaan. Twee der zijwanden daarvan zijn van glas; deze worden bij de proef vertikaal geplaatst. Vooraf heeft men wat nu de bovenwand der pijp is bestrooid met kiezelstof (dat men door vermenging van eene verdunde oplossing van waterglas met een zeer verdund zuur verkrijgt, daarna droogt en zoo noodig nog fijn wrijft). Keert men dien wand eerst bij het begin der proefneming naar boven, dan dalen de kiezeldeeltjes in, bij sterke verlichting duidelijk zichtbare, draden naar beneden. Blaast men, terwijl dit geschiedt, de pijp aan, dan ziet men elk dier deeltjes zich verlengen tot een met de lengteas der pijp evenwijdig streepje. Deze streepjes zijn aan de uiteinden der pijp het langst en nemen vandaar tot naar het midden in lengte af. Beschouwt

men ze in een om een met die lengte evenwijdige as draaienden spiegel, dan vormen die streepjes fijne, maar duidelijk zichtbare sinusöiden.

Ook rookvlokjes van chloorammonium, die in de buis ontstaan door de samenbrenging van ammoniak- en chloorwaterstofgas, vertoonen hetzelfde verschijnsel, hoewel het laatst beschrevene iets minder duidelijk.

Een andere methode tot het zichtbaar maken der luchttrillingen in een orgelpijp, vindt men in het gebruik van een kleine holle pyramide van omstreeks 4 c.M². grondvlak. Dit grondvlak is met een dun vlies bespannen, en in het afgestompte einde is een glazen buis vastgemaakt, die door een caoutchouc-buis kan verlengd worden. Brengt men het vrije uiteinde van deze laatste in het binnenste van een aangeblazen orgelpijp, dan begint het vlies dadelijk te trillen en dit des te sterker, naarmate de buis dichter bij een knoop in de trillende luchtkolom uitmond. Om dit en daardoor den trillings-toestand der geheele kolom duidelijk zichtbaar te maken, verbindt men een klein en licht vierkant spiegeltje — een verzilverd mikroskoopdekglasmaasje — met behulp van een dun papierreepje aan den rand, met een der zijden van het vierkante raampje, waarover het vlies is gespannen, en het midden van dit vlies met de overeenkomstige plaats van het spiegeltje, door een tusschen beide geplaatst houtsnippertje. Met een weinig lijm worden deze verschillende deelen, waar dit noodig is, aan elkander vastgekleefd. Het vlies voert nu het spiegeltje in zijne bewegingen mede, met de beperking evenwel, welke het papierreepje aanbrengt, dat het als door een scharnier met den rand van het raampje verbindt. Een dunne lichtbundel nu, van zonlicht of kalklicht afkomstig, die, op het stilstaande spiegeltje teruggekaatst, een lichtende plek op een scherm in een overigens donker vertrek doet ontstaan, zal die op de bekende wijze tot een lichtstreep doen uitrekken, zoodra het spiegeltje trilt. Door eene geschikte zijdelingsche beweging van het vlies met het spiegeltje, wordt die streep eene sinusöide.

Men begrijpt lichtelijk dat wie over geen zonlicht en ook over geen kunstlicht van genoegzame sterkte kan beschikken, het vlies ook kan doen werken op eene *capsule manométrique* van KÖNIG, en dan de vlam daarvan vertoonen in een draaienden spiegel. Maar als zoo iemand ook geen lichtgas ter zijner beschikking heeft? Ook voor dezen heeft MACH een surrogaat, dat in vele gevallen meer is dan dit. Een nauw uitgetrokken glazen buisje is vertikaal geplaatst en aan het boveinde voorzien van een bakje, waarin men olie giet. Een soort van lampenkousje omringt dit buisje, reikt van onderen een eind weegs in de olie en van boven tot op geringen afstand van de monding. Wanneer men dit aansteekt, dan vertoont zich, zegt MACH, die vlam

even gevoelig voor elke trilling in eene luchtmasse, waarmede het ondereind van het glazen buisje in verbinding is gebracht, als de vlam van KÖNIGS *capsules*.

Door twee "spiegelvliësjes" als de boven beschrevene, die men zoo plaatst dat hunne trillingsvlakken loodrecht op elkander staan, kan men de figuren van LISSAJOUS voortbrengen, zonder tot de kostbare stemvorken zijne toevlucht te behoeven te nemen.

Een plat vlammetje, door uit een nauwe spleet stroomend lichtgas voortgebracht, vertoont alle trillingen in eene op zijn vlak loodrechte richting zeer duidelijk door zijne bewegingen, welke men ook door een draaienden spiegel kan ontleden.

Een stemvork, aan het boveinde van een der armen van een micaplaatje voorzien, dat ondoorschijnend is gemaakt op een smalle streep na, die in het verlengde van dien arm is gelegen, is ook zeer dienstig tot het zichtbaar maken der trillingen van vaste, of in 't algemeen van het licht genoeg terugkaatsende lichamen. Als die spleet juist vóór een dergelijke, vaststaande wordt geplaatst, waarachter eene lichtbron van genoegzame sterkte zich bevindt, en men de vork in trilling brengt, dan verkrijgt men een geregeld opvolgende reeks van lichtflikkeringen, waarvan er zooveel in eene seconde verschijnen, als het aantal halve trillingen dier vork in denzelfden tijd bedraagt. Een daardoor verlicht isochroon trillend lichaam schijnt stil te staan, en wanneer het trillingsgetal van dit laatste met dat van de vork één verschilt, dan schijnt het slechts een gang in de seconde te maken, zoodat men alle bijzonderheden van zijne beweging gemakkelijk kan bestuderen.

Tot zoover MACH. ALFRED M. MAYER geeft (*Phil. magazine* XLIV p. 324) de wijze aan, waarop hij den trillingstoestand van de lucht, die een trillend lichaam of andere geluidsbron omringt, voor een groot auditorium zichtbaar maakt en dus de golfengte meet van den daardoor voortgebrachten toon. Hij plaatst daartoe één *capsule* van KÖNIG in de nabijheid van dit lichaam onbewegelijk en stelt eene andere dergelijke op verschillende afstanden daarvan. Met behulp van caoutchoucbuizen, waarvan de lengte onveranderd blijft, plaatst hij de vlammetjes dier beide *capsules* boven elkaar voor denzelfden draaienden spiegel. Vertoonen zich de vlamspitsen dan beide daarin op dezelfde vertikaal, dan bevinden zich *capsules* op plaatsen in de geluidsgolf, die een geheel aantal golfengten van elkander verwijderd zijn. LN.

S C H E I K U N D E.

Antiseptische proefnemingen zijn door F. GRACE-CALVERT genomen, waaruit blijkt, dat de door hem onderzochte stoffen kunnen verdeeld worden in

vier klassen, te weten 1^o. die, welke volkomen de ontwikkeling van protoplasmisch leven en van schimmels beletten: deze zijn het phenyl- en cressylzuur; 2^o die wel het ontstaan van vibrionen, maar niet van schimmel verhinderen: zinkchloruur, bichloruretum hydrargyri en sulphophenas zinci; 3^o die het ontstaan van schimmel, maar niet van vibrionen verhinderen: kalk, sulphas chinini, peper, acidum prussicum; 4^o die de ontwikkeling noch van vibrionen, noch van schimmel beletten: zwavel- en zwaveligzuur, salpeterzuur, arsenikzuur, azijnzuur, soda, potassa en ammonia caustica, chloor-oplossing, chloruretum sodii, potassii, alumini, hypochloris calcis, chloras potassae, sulphas calcis, sulphas protoxydi ferri, bisulphas calcis, hyposulphis sodae, phosphas sodae, phosphas calcis, permanganas potassae, sulphophenas potassae en sodae, acidum picricum, essentia terebinthinae, houtschool. — Zuren, vooral zwavel- en azijnzuur, bevorderen de ontwikkeling van schimmel, alkalien die van vibrionen. — CALVERT wijst op de omstandigheid, dat sulphas chinini en peper de ontwikkeling van schimmels volkomen beletten, en brengt dit in verband met de werkzaamheid der chinine tegen tusschenpoozende koortsen. Houtschool voorkomt alleen de ontwikkeling van rottende gassen krachtens hare porositeit, door gelijktijdig de producten der verrotting en de zuurstof der lucht, die de eerste door oxydatie vernietigt, in zich te verdichten. (*Les Mondes*, 7 Nov. 1872, pag. 419). — Het phenylzuur en het in het zoogen. ruwe carbolzuur met phenylzuur aanwezige cressylzuur, blijken hier alweder onder de antiseptica den allereersten rang te bekleeden. Ten aanzien van de oorzaak der tusschenpoozende koortsen verwijzen wij naar het Bijblad voor 1870, blad. 2 en 22, terwijl wij hier in 't voorbijgaan vermelden, dat reeds na de cholera-epidemie van 1849 het denkbeeld bij ons is opgekomen, of de sulphas chinini niet als prophylacticum tegen cholera van dienst zou kunnen zijn. Krachtens de o. i. tusschen cholera en febres intermittentes bestaande analogie zou de smetstof der eerste — verondersteld dat hier aan overbrenging door protorganismen moet worden gedacht, — van plantaardigen en niet van dierlijken aard zijn.

D. L.

DIERKUNDE.

Zwermen van Vlinders. — In de Italiaansche bladen werd bericht, dat voor eenige weken zich in de straten van Florence zwermen van vlinders in schier ongelooflijk aantal vertoonden. Langs den geheelen afstand van de Long'arno tusschen de Piazza Manin en de Barriera en in alle naburige straten was de doorgang bijna gestremd door deze insekten, die in zoo dichte wolken rondom de gaslantarens zwermden, dat zij het licht verduisterden. Op bevel

der stadsregeering, werden hier en daar vuren aangestoken, waarin de vlinders hunne vleugels verzengden, zoodat men een half uur later over een laag liep die uit de lichamen der vlinders samengesteld en een duim dik was. Daar de vlinders wit van kleur waren, vertoonden zich sommige straten als waren zij bedekt met sneeuw. (*Nature* 1872, n^o. 153, p. 462.) HG.

Gedaantewisseling van visschen. — Sedert AGASSIZ in December 1864 zijn opmerkingen aangaande de metamorfosen van sommige visschen mededeelde (Bijblad 1865, bladz. 25), heeft dit onderwerp de opmerkzaamheid van eenige natuurkenners getrokken. LEREBoullet heeft uit dit oogpunt de ontwikkeling van de baars na het verlaten van het ei beschreven, en thans heeft N. JOLY de slotsommen van zijne waarnemingen op een kleinen chineeschen visch van het geslacht *Macropodus* medegedeeld. Uit het ei gekomen, bezit het 1 ¹/₂ millim. groote jonge vischje den vorm van een dikbuikig vorsch-masker, welks kop en romp op een zeer groote navelblaas geplaatst zijn, terwijl de vrije, reeds zeer bewegelijke staart over zijn geheelen omtrek voorzien is van een doorschijnend zwemvlies. De veranderingen, die het ondergaat, bestaan in 1^o vorming van nieuwe deelen: mond, spijskanaal, kieuwtoestel, genito-urinair stelsel, blijvende vinnen, wervelbogen, schubben; 2^o verdwijning van vroeger bestaande deelen: dojerblaas, staart-zwemvlies; 3^o wijzigingen in den vorm des lichaams, van den vorm en den bouw van het eerst geheel celvormig hart, van de oogen, die eerst geen pigment bezitten en onbewegelijk zijn enz. JOLY besluit ten slotte, dat het geheel onlogisch zijn zou bij visschen, als de baars en den *Macropodus*, eene metamorphose te ontkennen, wanneer men die aanneemt b. v. bij den sprinkhaan (*Compt. rend.* Tom. LXXV, pag. 766).

D. L.

MINERALOGIE.

Draadvormig zilver. — Gelijk men weet, komt draadvormig metallisch zilver hier en daar als erts voor. In de vergadering der Chemische sectie van de onlangs te Brighton gehouden *British Association*, toonde GLADSTONE dergelijk draadvormig zilver, dat zich door scheikundige reactie van koperoxydul op eene oplossing van salpeterzuur zilver had gevormd. Alleenlijk zijn de aldus gevormde draden mikroskopisch fijn. Sommigen hadden slechts eene dikte van $\frac{1}{25000}$ van een duim, zoodat een draad van die dikte, van Brighton naar Londen, niet meer dan een gram zoude wegen. Daar nu koperoxydul niet zelden ook als erts voorkomt, zoo is het geenszins onwaarschijnlijk dat

het natuurlijke draadvormige zilvererts ook langs eenen dergelijken weg ontstaan is. (*Nature*, Sept. 1872, p. 382).

VERSCHEIDENHEDEN.

Internationale commissie voor den meter. — Uit een bericht van TRESCA over de besluiten dezer commissie nemen wij over: dat men voor de vervaardiging van den internationalen meter tot uitgangspunt aanneemt den meter van het Archief in den toestand, waarin deze zich bevindt, — dat hij de lengte van den meter zal bezitten op het nulpunt van den honderddeeligen thermometer en vervaardigd zal zijn uit een alliage van platina (90%) en iridium (10%), — dat het internationale kilogram mede zal worden afgeleid van het kilogram in het Archief, uit hetzelfde alliage zal bestaan als de meter, en nader bepaald zal worden door weging in het luchtledige, — dat de volumens van al de kilogrammen zullen bepaald worden door de hydrostatische methode, maar dat het kilogram van het Archief niet in het water noch in het luchtledige zal worden geplaatst vóór het eind der bewerkingen, — dat die bewerkingen en de vervaardiging der prototypen zal worden opgedragen aan de fransche sectie, met medewerking van een permanent comité, bestaande uit twaalf leden, allen behoorende tot verschillende landen, hetwelk zoodikwijls vergaderen zal als het noodig acht, doch minstens eenmaal 's jaars, en in functie zal blijven tot de eerstvolgende bijeenkomst der Commissie. (*Les Mondes*, 24 Oct. 1872, pag. 327).

Wij meenen deze uitkomsten van de werkzaamheden der commissie hier te moeten mededeelen, omdat wij vroeger (Bijblad 1870, blad. 85) de eerste harer zittingen kortelijk hebben besproken. Wat betreft de aan het slot van dat artikel aangeheven klacht, dat ons Vaderland in die zitting niet vertegenwoordigd was, — eene klacht die toenmaals gegrond scheen, — zoo is het bekend, en wij maken het ons tot plicht het hier te vermelden, dat van wege Nederland de Heeren STAMKART en BOSSCHA in die commissie zitting hebben en dat de laatste lid is van het boven genoemde permanente comité.

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

N A T U U R K U N D E.

Nieuwe photometrische methode. — De heer P. YSON beveelt in de *Compt. rendus* LXXV p. 1102, de volgende methode aan. Een stuk stijf wit papier of een kaartenblad, b. v. een visitekaartje, wordt rechthoekig omgebogen, zoodat de plooi een scherpen kant maakt. Wordt nu dit stuk op een tafel geplaatst, indiervoege dat het licht der twee te vergelijken lichtbronnen loodrecht op een der zijvlakken valt, dan zal men, het eene licht verplaatsend totdat de verlichting van beide vlakken volkomen gelijk is, uit de bekende wet der verhouding van de vierkanten der afstanden, de betrekkelijke intensiteit der beide lichtbronnen vinden.

Merkelijk scherper echter wordt de bepaling, wanneer men door een van binnen zwart gemaakten koker naar den tegenover den waarnemer geplaatsten scherpen kant der plooi ziet, zoodat deze het gezichtsveld in twee helften snijdt. Op het oogenblik dat de verlichting van beide vlakken gelijk is, verdwijnt de kant nagenoeg geheel.

Ref. heeft zich overtuigd, dat deze eenvoudige methode inderdaad zeer goede resultaten geeft.

HG.

Nieuwe theorie van het poollicht. — Onder den titel: *das Nordlicht, eine weder magnetische noch elektrische Erscheinung*, heeft Dr. A. WOLFERT in PETERMANN'S *Mittheilungen*, XVIII s. 412 u. f, een opstel het licht doen zien, dat te goed geschreven en te zeer doordacht is om niet de aandacht van elken natuurkundige en dus hier eene vermelding te verdienen, al zijn er ook naar onze meening tegen des schrijvers verklaring en beweringen zeer gegronde bedenkingen te maken.

Volgens hem is "noorderlicht" niets anders dan "noorderschijn" en wel

in 't noorden zichtbare teruggekaatste zonneshijn. De zonnestralen, die op de ijsvelden in de poolgewesten vallen, worden, als de zon voor eene plaats in die gewesten is ondergegaan, door de oppervlakte van den aardbol onder den horizon teruggekaatst. In groote mate teruggekaatst; want de invalshoek aan het terugkaatsingsvlak verschilt weinig van 90° , en gekleurd, omdat de terugkaatsing niet noodzakelijk aan de oppervlakte, maar eerst dan geschiedt, als het licht in het ijs gedrongen is en er dus bij de wederuittrekking de bekende prismatische kleurverstrooiing moet plaats hebben.

Waardoor die gekleurde lichtstralen, als zoodanig, in de ruimte zichtbaar worden, verzuimt de schrijver duidelijk aan te wijzen. Wat hij overigens ter ondersteuning van zijne beschouwingswijze aanvoert en hoe hij tracht aan te toonen dat de voor hem gegevene ontoereikend zijn, kan niet in het kort worden weergegeven.

LN.

Chemische werking van het licht. — Prof. DRAPER te New-York heeft, na de verdeeling van de warmtewerking in het spectrum te hebben onderzocht (zie dit Bijblad, 1872, bl. 84), nu ook die van de chemische werking daarin nagegaan. Uit zijne eigene uitkomsten en de vroeger reeds door anderen verkregene, waarvan hij een overzicht geeft (*Philosophical Magazine* XXXIV p. 422) leidt hij af dat de ongelijke verdeeling van de laatstgenoemde werking slechts schijnbaar is, dat lichtstralen van elke golfengte chemisch werken, indien zij door de voor ontleding vatbare stof slechts worden opgeslorpt. Hij grondt zich daarbij op de volgende feiten.

1. Als men het spectrum van een flintglasprisma op een geïodeerde zilverplaat opvangt en zorg draagt dat geen ander licht op die oppervlakte werke noch ook gewerkt hebbe, dan verkrijgt men, gelijk bekend is — wij verwijzen hier naar de *photographirte Spectra* van prof. MÜLLER bij de laatste drukken van zijn *Lehrbuch der Physik* — eene chemische werking alleen van de meest breekbare en de ultraviolette stralen. Maar wanneer men die oppervlakte, behalve door het spectrum, ook nog bestralen doet door zeer flauw diffuus daglicht, of ook wanneer men die aan het spectrum blootstelt, na dat zulk licht er voor een korten tijd op gewerkt heeft, dan, in beide gevallen, verkrijgt men een lichtbeeld van het geheele spectrum, waarin zelfs de ultrarode strepen α , β en γ duidelijk te zien zijn. De aanwezigheid van deze en een aantal andere donkere strepen is hier van veel beteekenis, omdat daaruit duidelijk blijkt, dat men hier met een rechtstreeksche werking van de stralen van allerlei golfengte te doen heeft en dat dus de voorafgaande of gelijktijdige bestraling met zwak gemengd licht niets anders doet,

dan de voor het licht gevoelige oppervlakte zoo te wijzigen, dat zij de stralen ook van grootere golflengte opslorpen kan. Iets dergelijks was vroeger ook reeds door EDM. BECQUEREL waargenomen en had hem genoopt om de lichtstralen te verdeelen in "*rayons excitateurs* en *r. continueurs*." Doch, en met deze laatste waarnemingen niet in overeenstemming, vond DRAPER dat, wanneer men de geïodeerde plaat vooraf zóó sterk met daglicht heeft bestraald dat zij, zonder verdere bewerking aan kwikdamp blootgesteld, geheel wit worden zou, die plaatsen daarop, welke bij eene bestraling met het spectrum door de weinig breekbare stralen getroffen worden, door kwikdamp daarna *minder* dan vroeger worden aangedaan, en zich dus na de blootstelling daaraan donker vertoonen, terwijl de zoo even genoemde strepen in het ultrarood zich met witte kleur van dien donkeren grond afscheiden. In zekere gevallen dus kunnen de stralen van groote golflengte de elementen weder vereenigen, welke door die van kleinere golflengte van elkaar gescheiden zijn.

2. Het onoplosbaar of minder oplosbaar worden van een dunne asphaltilaag geeft een nog duidelijker bewijs voor de chemische werking van *alle* lichtstralen. Zulk een laag, met behoorlijke voorzorgen toeberaid, is naar DRAPER'S meening veel gevoeliger voor het licht dan gewoonlijk wordt aangenomen. Door een spectrum bestraald, geeft zij een photographie daarvan, die nog beneden de Fraunhofersche streep A begint en boven H eindigt, al wederom met alle, althans met de voornaamste, dier strepen.

3. De chemische werking van het licht op planten, zichtbaar in de ontleding van het koolzuur onder den invloed daarvan, in het weder opleven van kwijnende planten en hun groen worden als zij, na in het donker te zijn gegroeid, aan het licht worden blootgesteld, in het voortbrengen en doen verdwijnen van bloemkleuren en in het zich krommen van plantenstammen naar het licht, alle deze werkingen grijpen plaats, de eene het sterkst in dit, de andere in eenig ander deel van het spectrum; en geene van alle vertoont een overwicht van de meest breekbare stralen, die de benaming: "*actinische*" welke men tot nog toe aan deze gaf, eenigermate zou kunnen wettigen.

4. Chloor en hydrogenium, in geschikte verhouding gemengd, kunnen, gelijk bekend is, in de duisternis langen tijd onverbonden blijven; maar zoodra het mengsel aan het licht blootgesteld wordt, verbinden zij zich met elkander en dit in des te grooter hoeveelheid in een gegeven tijd, naarmate het licht sterker is. Wanneer deze werking van het licht in het spectrum onderzocht wordt, dan blijkt het, dat stralen van allerlei golflengte haar kunnen teweegbrengen, maar niet alle even sterk. De blauwe stralen hebben een omstreeks 700 maal sterkere werking dan die van het uiterste rood.

Dat deze werking zooveel malen sterker is, strijdt volstrekt niet met DRAPER's bewering, dat de chemische werking evenmin als de warmte-opwekking in 't minst van de golflengte afhangt, maar alleen van het arbeidsvermogen der trillingen, *die* in het te ontleden lichaam *worden opgenomen*. Integendeel vindt men die bewering door dit feit bevestigd, wanneer men in aanmerking neemt wat wij hier onderstreepten. Chloor toch is, gelijk iedereen weet, oranjegeel van kleur bij doorvallend licht, of, met andere woorden, slorpt de met die kleur complementaire stralen, de blauwe, bij voorkeur op. Wit licht heeft dan ook, na door chloor of door eene oplossing van dubbel chromzure kali te zijn gegaan, zijne werkzaamheid op het mengsel, al naar de dikte der laag van deze media, geheel of grootendeels verloren.

Over deze werking op de beide genoemde gassen en in 't algemeen over alle chemische werkingen van het licht, bevat DRAPER's verhandeling nog een aantal zeer belangrijke bijzonderheden, omtrent welke wij, om hier niet te uitvoerig te worden, naar de aangegeven bron moeten verwijzen. Alle deze bijzonderheden bevestigen met de bovenstaande en de vroeger aangaande het warmte-spectrum medegedeelde, DRAPER's stelling:

“De figuur, in de leerboeken gewoonlijk gebezigd om de verdeeling der warmte en der chemische werking in het spectrum zichtbaar voor te stellen, geeft van die zaken een geheel verkeerd denkbeeld. De warmtekromme daarin wordt bepaald door de werking van het prisma, niet door de eigenschappen van afzonderlijke warmtestralen. De kromme voor het actinisme geeft geene eigenaardigheden van het spectrum aan, maar alleen de bijzondere eigenschap van sommige zilververbindingen.”

LN.

S C H E I K U N D E.

Staat van het silicium in planten. — De heer A. LADENBURG heeft eene hypothese geopperd, die, hoewel op den eersten blik eenigzins vreemd, toch een nadere toetsing verdient. Hij onderstelt namelijk dat een gedeelte van het in alle planten voorkomende silicium daarin niet als kiezelzuur, maar als organisch element voorhanden is, dat de koolstof vervangt. Het in de asch gevonden kiezelzuur zoude dan door oxydatie bij de verbranding ontstaan zijn.

Deze hypothese grondt zich vooreerst op de vooral in den laatsten tijd gebleken overeenkomst der verbindingen van het silicium met die der koolstof, en in de tweede plaats op de omstandigheid, dat de asch van zuivere cellulose,

verkregen door praecipitatie uit de oplossing van zweedsch filtreerpapier in koperoxyd-ammoniak, voor een derde uit kiezelzuur bestaat (*Berichte d. deuts. Chem. Gesells.* 187 n^o. 12, p. 568). HG.

Bepaling der vrije zuurstof in water. — De bepaling der hoeveelheid in water opgeloste zuurstof langs den gewonen weg, namelijk door uitkoking en analyse van het verzamelde gasmengsel, is zeer omslachtig. Daarom vermelden wij hier eene methode van SCHUTZENBERG en GERARDIN, om hetzelfde doel door titreering te bereiken. Zij bezigen hiertoe eene oplossing van hydrosulfis sodae, welke stof de eigenschap bezit van met groote snelheid de vrije zuurstof vastteleggen en zich daarbij in bisulfis sodae verandert. Oplosbaar aniline wordt door het laatste zout niet, door het eerste wel ontkleurd. Dit nu is de grondslag der methode, voor welke bijzonderheden wij verwijzen naar de *Compt. rendus* van 14 October 1872 T. LXXV, p. 879.

HG.

Gisting binnen in vruchten. — PASTEUR heeft gevonden dat, wanneer rijpe vruchten, gelijk druiven of pruimen, in een atmosfeer van koolzuur worden geplaatst, zich binnen in die vruchten alcohol vormt. Vierentwintig pruimen leverden, na een verblijf van eenige dagen in koolzuurgas, 6,5 gram alcohol, onder verdwijning eener daaraan beantwoordende hoeveelheid suiker, en waren daarbij vast en volkomen frisch gebleven, terwijl vierentwintig andere dergelijke pruimen in de lucht zacht en week waren geworden en zeer suikerachtig waren (*Compt. rendus* LXXV p. 789).

Dit opmerkelijke feit, hetwelk ook door FREMY, alsmede door LECHAR-TIER en BELLAMY (*Compt. rendus* p. 1203) bevestigd is, kan eene voor de geheele biologie gewichtige beteekenis erlangen. HG.

Eigendommelijke vorming van ozon. — H. H. CROFT, professor der chemie te Toronto, nam waar, dat, bij de bereiding van jodiumzuur, volgens de wijze van MILLON, boven zwavelzuur onder een glazen klok, op het oogenblik dat de tot siroopdikte ingedamppte oplossing kristalleert, de lucht in de klok ozonhoudend wordt (*American Journal*, Juny 1872).

HG.

AARDRIJKSKUNDE.

De Golfstroom-eilanden. — Onder dezen naam worden in een door PETERMANN onlangs (*Geogr. Mittheil.* 1872 Oct. p. 396) gegeven overzicht van de jongste ontdekkingen in de Poolzee rondom Nowaja Semlja, twee grootere en eenige kleinere eilanden vermeld, die door den Noorweegschen kapitein MACK ontdekt zijn. Zij zijn gelegen op 6 zeemijlen ten noorden van de kust van Nowaja Semlja, op 76°, 20' N.-Br., bestaan uit zand en rotsgesteente, zijn geheel kaal, zonder eenigen plantengroei, en vertoonen op vele plaatsen der oppervlakte versteende schelpen.

PETERMANN nu doet opmerken, dat bij de bekende hollandsche expeditie van HEEMSKERK en BARENDZ in 1594, juist op dezelfde plaats een zandbank ter diepte van 18 vademen is aangetroffen. Het schijnt derhalve dat men hieruit moet besluiten dat in de sedert verloopende 278 jaren de bodem op dit punt minstens 18 vademen, d. i. meer dan 30 meters gerezen is.

HG.

PLANTKUNDE.

Oudste Flora. — Het is nog niet zeer lang geleden dat men ter nauwernood eenige planten kende uit een ouder tijdperk dan de steenkolenperiode. Thans is een werk verschenen van J. W. DAWSON, *The Fossil Plants of the Devonian and Upper Silurian Formations of Canada*, waarin niet minder dan 121 soorten van planten vermeld worden, welker overblijfselen door den schrijver bij zijne veeljarige onderzoekingen in de bovensilurische en devonische lagen van Canada zijn aangetroffen, namelijk in de

bovensilurische formatie	2	soorten.
onderdevonische	7	„
middendevonische	81	„
bovendevonische	31	„

Daaronder zijn vele soorten uit geslachten, die ook in de steenkolenperiode vertegenwoordigd waren, zoo als: *Sigillaria*, *Stigmaria*, *Lepidodendron*, *Cordaites*, *Neuropteris*, *Calamites* e. a.

HG.

Bevruchting der bloemen van Yucca door een insect. — In de onlangs gehouden vergadering der *American association* te Dubuque in Yowa, deelde de heer RILEY zijne waarnemingen mede over de wijze, waarop de bloemen

der *Yucca's* bevrucht worden. Het maaksel dezer bloemen belet het pollen de stigmata te bereiken. De bevruchting geschiedt door een kleinen vlinder, waaraan R. den naam van *Pronuba Yucasella* heeft gegeven. Het wijfje is namelijk in het bezit van een eigen daartoe bestemd orgaan. Het is ontstaan door de verandering van het grondlid van den onderhaaksvoeler in een lang, tot grijpen geschikt deel. Daarmede verzamelt het vlindertje het pollen en brengt het op het stigma. Vervolgens legt het eenige eieren bij het vruchtbeginsel. De daaruit gekomen larven voeden zich, na de vrucht doorboord te hebben, met de rijpe zaden (*Nature*, 26 Sept. 1872 p. 464).

HG.

DIERKUNDE.

Netelcellen en spermatozoiden bij zeesponsen. — De nog altijd onzekere plaatsing van de Sponsen in het stelsel schijnt thans beslist te zijn in den zin dergenen, die haar met de Coelenteraten willen vereenigen. TH. EIMER heeft namelijk bij een viertal soorten van kiezel-sponsen, alle verwant met of behoorende tot het geslacht *Reniera*, netelcellen gevonden, hetzij verspreid in de sarcode of in den omtrek der openingen en kanalen.

Wij mogen hier echter herinneren, dat reeds DUGHASSAING en MICHELOTTI in hunne in 1864 door de Hollandsche maatschappij uitgegeven verhandeling over de Sponsen der Caraïbische zee (p. 78 en 83) van de netelende eigenschap van sommige sponsen gewag hadden gemaakt, zonder echter de netelorganen aan te wijzen.

Voorts heeft EIMER bij verscheidene kiezel- en kalksponsen ronde of eironde ballen van spermatozoiden gevonden, even als vroeger LIEBERKÜHN bij de zoetwaterspons. Steeds vond hij tevens talrijke eieren bij hetzelfde individu.

Eindelijk meent hij, dat het voedsel der sponsen voor een deel uit kleine Crustaceën bestaat (*Archiv. f. mikrosk. Anat.* 1872 VIII, 2 H.).

HG.

Brachiopoden. — E. S. MORSE heeft zich wederom de gelegenheid van een verblijf te Eastport (Maine) ten nutte gemaakt, om eenige punten betreffende het maaksel en de levenswijze der Brachiopoden te onderzoeken.

Vooreerst heeft hij met zekerheid erkend, dat de vroeger door CUVIER en door OWEN als harten beschouwde organen eierleiders zijn, gelijk reeds door HUXLEY en HANCOCK beweerd is. MORSE zag namelijk bij eene *Terebratulina* de eieren door de trechtervormige verwijding opgenomen en ver-

der door het buisvormig gedeelte voortgevoerd worden, totdat zij door de naar buiten voerende opening uittraden.

In de tweede plaats heeft hij althans de eerste fasen der ontwikkeling van deze eieren kunnen nagaan. Hij zag dat de aanvankelijk eironde embryones door tamelijk diepe groeven overlangs in vier segmenten verdeeld werden.

In de derde plaats vond hij in de nabijheid der openingen van de eileiders, kleine, uitpuilende klieren, waarin hij de *testes* vermoedt.

Eindelijk zag hij eene levende *Rhynchonella* hare armen ontrollen en uit de gedeeltelijk geopende schelp strekken (*Amer. Journ.* 1872 p. 262).

HG.

Een zoölogisch raadsel. — In de zoölogische sectie der onlangs te Brighton gehouden vergadering der British Association vertoonde de heer SCLATER een in eenige stukken gebroken staaf, die in haar geheel meer dan zes voet lang was en op den eersten blik veel op een geschilden wilgen stok geleek. Dit stuk had hij ontvangen van een kapitein. Het zoude volgens dezen afkomstig zijn van een visch, die op de kust van Noord-West-Amerika leeft. Een ruwe schets van den visch was zelfs daarbij gevoegd. Volgens deze schets zoude de visch eenigzins gelijken op een aal, maar met een zeer dikke kop, als die van een haai, met den mond van onderen en twee zijdelingse oogen.

SCLATER meende op dien grond het er voor te moeten houden, dat dit stuk een verbeende ruggestremg was. Anderen vermoedden echter dat het de as eener Pennatulide was. SCLATER zond een stuk aan KÖLLIKER. Deze verklaarde dat het maaksel ongeveer gelijk was aan dat der as van verscheidene door hem onderzochte Pennatuliden, van de geslachten *Funiculina* en *Halipteris*. Later werden dergelijke stukken ook nog onderzocht door MOSELEY. Ook deze verklaarde hen voor deelen der as eener Pennatulide (*Nature*, 26 Sept. 1872 p. 432 en 436).

Inderdaad schijnt het wel niet betwijfeld te kunnen worden of de laatste duiding is de juiste.

Wij hebben hierin echter een nieuw voorbeeld hoe voorzichtig men moet zijn met het aannemen van mededeelingen door onkundigen gedaan.

HG.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

De vallende sterren van 27 November 1872. — De verschillende waarnemingen op een aantal plaatsen van Europa en daarop gegronde berekeningen omtrent den grooten vallende-sterrenregen van 27 Nov. 1. l. hebben tot de navolgende uitkomsten geleid.

De helderheden der meteoren, hoewel onderling nog groote verschillen opleverende, was over het algemeen geringer dan die van de vallende sterren in den nacht van 13 Nov. 1866, en terwijl deze laatsten meestal scherp begrensde hel lichtende staarten achter zich lieten, waren de lichtstrepen achter de vallende sterren van 27 Nov. 1. l. flauw en nevelachtig. De snelheid van de schijnbare verplaatsing was betrekkelijk gering en de lengte der afgelegde banen niet groot, hoogstens 30° à 40° . De talrijkheid der meteoren veranderde gedurende den loop van het verschijnsel; zij nam bij ons te lande toe tot ongeveer kwartier vóór 8 en verminderde daarna regelmatig. Voor een deel is deze verandering het gevolg van de standverandering, welke de aarde door hare dagelijksche wenteling ondergaat, voor het grootste gedeelte echter wordt zij veroorzaakt door de ongelijke talrijkheid der meteoren in de verschillende deelen van de groep, welke de aarde bij hare beweging om de zon doorsneed.

Uit de waarnemingen te Athene van JULIUS SCHMIDT volgt, dat de dichtheid van den meteorostroom in dat gedeelte, waar zich de aarde om kwartier voor één uur des nachts bevond, slechts $\frac{1}{9}$ bedroeg van de grootste dichtheid. Voor het bloote oog vertoonden zich te Athene op het tijdstip van de grootste

talrijkheid 120 à 150 meteoren per minuut; in het geheel waren er gedurende een periode van 9 uur 30000 zichtbaar.

Van meer belang dan het algemeen voorkomen van de vallende sterren zijn de richtingen, waarin zij zich bewogen hebben. Waren deze allen onderling evenwijdig en waren de snelheden der lichamen gelijk, dan moesten de banen, welke zij aan den hemel aflegden, elkander in één punt snijden (straalpunt). Zulks was echter niet het geval; in plaats van één kon men eene menigte van snijpunten aangeven, welke echter betrekkelijk dicht bij elkander lagen, in eene ruimte, waarvan het midden ongeveer wordt aangegeven door 25° Rechte klimming en 43° Noorder declinatie. De kleine afwijkingen der verschillende snijpunten zijn hoogstwaarschijnlijk teweeggebracht door den storenden invloed van de aantrekkingskracht der aarde, en door den tegenstand in de atmosfeer.

De plaats van het straalpunt deed al dadelijk bij de meeste waarnemers het vermoeden oprijzen dat de baan, welke de vallende sterren beschreven, overeen moest komen met die van de komeet van BIELA, welke zich in een elliptische baan in ongeveer 6 $\frac{3}{4}$ jaren om de zon bewoog, en door de berekening werd dit vermoeden volkomen bevestigd. Deze komeet is derhalve de derde die een bewijs oplevert voor het verband tusschen vallende sterren en kometen, dat door SCHIAPARELLI het eerst is aangegeven.

De vallende sterren zijn, zooals bekend is, kleine lichaampjes, waarvan de meesten ter nauwernood enkele grammen wegen, en welke in grooten getale de hemelruimte doorkruisen. Komen zij toevallig in onzen dampkring, dan verbranden zij daarin en geven dat helle licht, dat wij bij de vallende sterren waarnemen. Menigmaal zijn zij geïsoleerd in de ruimte, doch ook dikwijls in zeer groote menigte tot bepaalde groepen vereenigd, en deze groepen zijn somtijds, zooals SCHIAPARELLI heeft doen zien, vergezeld van eene komeet, welke te midden van die opeenhooping van meteoren of op eenigen afstand daar vóór of daar achter denzelfden weg als deze in de hemelruimte beschrijft. Ten gevolge van de ongelijke snelheden der lichaampjes, welke de groep samenstellen, gaat deze al meer en meer in een langgerekten gordel over langs de baan, welke zij achter elkander doorloopen; er kan dus een vrij geruime tijd verlopen tusschen het oogenblik dat de komeet en dat de uiterste meteoren van de groep, die er bij behoort, een zelfde punt van de loopbaan passeeren.

Dit gezamenlijk voorkomen en zich voortbewegen van kometen en meteoren geeft al dadelijk aanleiding tot het vermoeden dat zij een zelfde natuur bezitten, en hieraan wordt zeer groote waarschijnlijkheid bijgezet door eene

waarneming van POGSON te Madras. Deze sterrekundige heeft namelijk, naar aanleiding van een telegram van prof. KLINKERFUES uit Göttingen, dat deel van den zuidelijken hemel onderzocht, waarheen zich de vallende sterren van 27 Nov. hadden begeven, en hij was zoo gelukkig op 2 December juist daar, waar KLINKERFUES het had aangegeven, een nevelachtig viekje waar te nemen, dat geheel het voorkomen had van eene komeet en in werkelijkheid niets anders was dan de verzameling van meteoren, waarvan wij een zeer klein gedeelte op 27 Nov. als vallende sterren hadden gezien.

Kometen zijn dus hoogst waarschijnlijk dichte opeenhoopingen van meteoren, welke ten gevolge van de ongelijke snelheden, waarmede zij zich voortbewegen, al verder en verder uit elkander kunnen gaan, en zoo geheel of gedeeltelijk als komeet kunnen verdwijnen. De vorming van den kometenstaart wordt hierdoor echter nog volstrekt niet verklaard; hoogst waarschijnlijk ontstaat zij door de werking van andere, wellicht elektrische krachten, welke van de zon uitgaan.

Van eene botsing van eene komeet met de aarde kan natuurlijk geen sprake zijn. Zoo zich die beide lichamen gelijktijdig op dezelfde plaats in de ruimte bevinden, zullen eene menigte van de deeltjes, die de komeet samenstellen, in den dampkring verbranden en dus een groot aantal vallende sterren gezien worden, die wellicht talrijker zullen zijn, doch overigens hetzelfde verschijnsel zullen opleveren als op 27 November. Dat op dezen datum, zooals ook beweerd is, de komeet van BIELA, die reeds vroeger, in 1845, het vreemde schouwspel van een splitsing in twee deelen heeft opgeleverd, met de aarde in aanraking zou zijn gekomen, is onwaarschijnlijk, daar volgens oudere berekeningen de komeet door dit punt van de aardbaan was gegaan 82 dagen waar zich nu de vallende sterren vertoond hebben, en het niet waarschijnlijk is dat de storingen, waaraan de komeet is blootgesteld geweest, zulk eene vertraging in zijne beweging hebben veroorzaakt. B.

Invloed van de stelling der planeten op de grootte der zonnevlekken. —

De heeren WARREN DE LA RUE, BALFOUR STEWART en LOEWY hebben uit de reeks van metingen der zonnevlekken door CARRINGTON van 1854 tot 1860, en uit door hen verrichte metingen aan photographiën der zon te Kew, van 1862 tot 1866, het besluit afgeleid, dat de planeten Venus en Mercurius eenen merkbaaren invloed op de zonnevlekken, bijgevolg op de werkzaamheid der zon, hebben. De algemeene uitkomst, gegrond op de berekening van 421 groepen der reeks van CARRINGTON en van 372 groepen van die van Kew, is: dat de gemiddelde oppervlakte der vlek-

ken haar maximum bereikt aan dat gedeelte der zon hetwelk van de planeet af-, en haar minimum aan dat gedeelte der zon hetwelk naar de planeet toegekeerd is. HG.

Verband tusschen zonnevlekken, cyclonen en regen. — In een opstel, geplaatst in *Nature* 12 December 1872, getiteld: *The Meteorology of the Future*, wijst J. NORMAN LOCKYER op een verband tusschen de perioden der zonnevlekken en die der cyclonen en regenbuijen in de tropische gewesten, waarop de heer MELDRUM het eerst opmerkzaam heeft gemaakt. Uit waarnemingen te Brisbane, Adelaide, Port Louis, Madras en Ceylon gedaan, schijnt inderdaad te blijken, dat het minimum van gevallen regen zamenvalt met het minimum van cyclonen, en dit op zijne beurt met het minimum van zonnevlekken, terwijl daarentegen ook de maxima van zonnevlekken, cyclonen en gevallen regen zamenvallen, in dier voege dat daarin eene elfjarige periode merkbaar is. Men zal intusschen wel doen de uitkomsten van langduriger reeksen van waarnemingen af te wachten, alvorens dezen samenhang als bewezen aan te nemen. HG.

S C H E I K U N D E.

Antiseptische proefnemingen. — Op bladz. 5 hebben wij de hoofdresultaten van de proeven van CALVERT medegedeeld, zooals zij in *Les Mondes* zijn opgenomen. Uit de *Comptes rendus etc.* (Tom. LXXV, pag. 1015) voegen wij er bij, dat hypochloris calcicus de voortbrenging van vibrionen belet, wanneer men het in groote overmaat aanwendt; dan werkt het met geweld op de proteïne-zelfstandigheden, met ontwikkeling van stikstof. — Later heeft CALVERT mededeelingen gedaan van eene tweede reeks proeven, even als de eerste genomen op eene mikroskopische diertjes bevattende oplossing van eiwit, waarbij één duizendste van de te onderzoeken stof gevoegd werd. Wij moeten hier verwijzen naar het oorspronkelijke, te vinden in hetzelfde deel der *Comptes rendus*, pag. 1119, en deelen hier alleen mede, dat CALVERT het cressylzuur, als belettende volkomen de ontwikkeling van vibrionen gedurende den ganschen duur der proef, en de reeds ontwikkelde dadelijk doodende, bovenaan plaatst, terwijl het phenylzuur ook wel de vibrionen volkomen vernietigt, maar de reeds bestaande niet *allen* doodt. De sulphas chinini, chloruretum zinci en zwavelzuur dooden ook *bijna* alle vibrionen die reeds bestaan; het zwavelzuur verhindert echter de ontwikkeling er van niet. Het zwaveligzuur doodt in den beginne het leven, maar belet eene

latere ontwikkeling van vibrionen niet. Sulphas ferrosus, hypochloris calcis, chloorwater en eenige anderen dooden de vibrionen grootendeels, doch begunstigen later de ontwikkeling er van. Kalk en kool begunstigen de voortbrenging van vibrionen en bevorderen de verrotting. — Wij voegen nog bij het op bladz. 6 aangemerkte, dat DÉCLAT, naar aanleiding van het eerste rapport van CALVERT, aan de Akademie heeft medegedeeld, dat hij tusschenpoozende koortsen met uitstekend gevolg behandelt door subcutane injectien van phenylwater (1 op 100). (*Compt. rend.* Tom. LXXV pag. 1489).

D. L.

PLANTKUNDE.

Chemische bemesting van planten in potten. — Dr. JEANNEL bezigt het volgend mengsel, om daarmede in potten groeiende planten te begieten.

Salpeterzure ammoniak	40 deelen.
Phosphorzure ammoniak	20 „
Salpeterzure potasch	25 „
Chlorammonium	5 „
Zwavelzure kalk	6 „
Zwavelzuur ijzeroxydul	4 „

Daarvan worden 4 gram opgelost in een liter water. Elke week ontvangt de plant, — behalve het voor de gewone begieting noodige water, — 25 tot 50 of zelfs 100 gram van deze oplossing.

Uit de mededeeling van Dr. JEANNEL blijkt, dat op die wijze behandelde planten buitengewoon krachtig groeijen, zelfs wanneer zij alleen in zand geplaatst zijn. (*Les Mondes*, 1872 T. XXIX p. 361).

HG.

Noctilucine in aardappelen. — In December ontving ik een schotel gekookte aardappelen, met uitnoodiging te willen onderzoeken of daarbij wellicht lucifers-koppen gemengd waren. Zij waren des maandags gekookt, en donderdag-avond daaraanvolgende bespeurde men dat zij in de donkere keukenkast licht van zich gaven. Inderdaad, in het donker waren dan ook talloze lichtende punten duidelijk waar te nemen, en bij het opligten van een aardappel zag men daaronder als in een phosphorescerenden damp. Dit duurde acht dagen; soms scheen de geheele massa licht van zich te geven. De omstandigheid dat tot zulk sterk lichten nog al eenige phosphorus noodig was, terwijl intusschen zes menschen, die maandag van diezelfde aardappelen gegeten hadden, geen 't minste nadeel er van hadden ondervonden, en er ook bij fijn wrijven tusschen de vingers geen spoor van phosphorus-reuk was waar te

nemen, deed mij al aanstonds vermoeden, dat hier iets anders in 't spel was. Een nader scheikundig onderzoek bewees dan ook, dat er geen phosphorus bij de aardappelen was gemengd. Het mikroskopisch onderzoek leverde niets bijzonders; schimmelvorming ten gevolge van rotting was nog niet aanwezig; de amylocellen vertoonden zich geheel normaal, zoo als zij bij gekookte goede en kruimige aardappelen er steeds uitzien. Al ware dus ook het gehalte aan phosphorzuur, 't welk in geringe hoeveelheid steeds in den aardappel voorhanden is, hier in zoo groote mate aanwezig, dat *bij verrotting* hierin de oorzaak kon gezocht worden, zoo bewees de gezonde toestand van den aardappel dat dit in dit geval niet mogelijk was. Ik meende dus het lichten aan de vorming van noctilucine (Bijblad 1872, bladz. 91.) te moeten toeschrijven. Ook de daar te vinden opmerking, dat de noctilucine meer licht bij Z. W. wind, d. i. wanneer er veel ozon in de lucht is, zag ik bewaarheid; gedurende het lichten was de wind Z. W., — doch toen de wind naar het O. was omgeloopen, hield het lichten onmiddellijk op. — Ik acht, na het medegedeelde over noctilucine in het Bijblad, deze waarneming niet onbelangrijk, omdat het lichten van aardappelen veel zeldzamer waargenomen wordt dan dat van dierlijke stoffen.

Kampen, Dec. 1872.

W. G. TOP, JZN.

Eucalyptus globulus. — Bevatten de bladen van deze als geneesmiddel tegen tusschenpoozende koortsen gebruikte plant een basisch beginsel, analoog aan de alcaloiden van de kina? Blijkens de onderzoekingen van RABUTEAU bevatten die bladen eene hars en tannine, maar toonen de gevoeligste reageermiddelen geen spoor van eenig alcaloïde aan. (*Compt. rend.* Tom. LXXV. pag. 1031.)

D. L.

DIERKUNDE.

Kleurverandering bij visschen. — De QUATREFAGES deelde in de zitting van de *Académie des Sciences* van 28 Oct. jl. eenige waarnemingen van den Heer DE LA BLANCHÈRE mede, waaruit de invloed der woonplaats op de kleur der visschen blijkt. In het departement *de la Mayenne* werden karpers geplaatst in een vijver, gegraven in witachtige klei en waarvan het water melkachtig gekleurd is. De karpers zijn daarin merkelyk verbleekt, en, wat meer is, zeelten, levende op den witachtigen modder, hebben hunne fleschgroene kleur verloren, en zijn wit geworden met bijna doorschijnende vinnen. Voorns daarentegen, die nabij de oppervlakte des waters leven, hebben hunne

kleur behouden. In het departement *de l'Aveyron* zijn twee verschillende gronden, *le ségala*, gevormd door schiefer en bonten zandsteen, en *le causse*, een woestijn van jura-kalksteen. Zeven schoon gekleurde goudvisschen, geboren in een vijver in de *ségala*, werden in April 1871 overgebracht in een vijver in de *causse*, gevuld met helder bronwater, — drie andere werden geplaatst in een réservoir van cement, gevuld met regenwater. Vier van de eersten stierven; de overgeblevenen zijn mat zilverwit geworden; terwijl de in regenwater geplaatsten hunne kleur hebben behouden (*Compt. rend.* Tom. LXXV. pag. 1029).

D. L.

Een middelvorm tusschen Crustaceën en Insekten. — In de zoete wateren van Frankrijk is hier en daar een diertje aangetroffen, dat door GEOFROY, den eersten ontdekker, vervolgens door DUMERIL, eindelijk ook door LATREILLE onder de Crustaceën en wel in de orde der *Branchiopoda* is gerangschikt. Het ontving van den laatsten den naam van *Prosopistoma*. De heeren N. JOLY en E. JOLY hebben nu aangetoond, dat, hoewel dit diertje zich in gedaante en ook in sommige punten van het uitwendig maaksel werkelijk aan eenige crustaceën sluit, het toch het inwendig maaksel van een Insekt bezit. Het heeft met name een tracheënstelsel, zonder ademgaten, maar met tracheënkieuwen, ongeveer als bij de larven van *Ephemera*. Ook komen er Malpighische buizen voor. Zeer waarschijnlijk is het de larve van een of ander insekt uit de familie der *Ephemeridae*. (*Ann. des Scienc. natur. Zool.* 1872 5^{me} sér. T. XVI. p. 1).

HG.

Een gehoornd proboscideum. — Door O. C. MARSH is een voorloopig bericht gegeven over fossile zoogdieren uit de eoceneformatie van Wyoming. Daaronder zijn er die hem aanleiding gegeven hebben tot het opstellen van een nieuw geslacht, *Dinoceras*, dat in verscheidene opzichten, ook door het maaksel der ledematen en door het bezit van lange stoottanden, met *Mastodon* verwant is, maar twee hoornen op de bovenkaak, achter en boven de stoottanden vertoont. Hij heeft twee soorten onderscheiden, waarvan hij de eene, die ongeveer de grootte van een olifant bereikte, *Dinoceras mirabilis*, de andere *D. lucustris* heeft genoemd. (*Americ. Journ.* 1872 p. 343).

HG.

Nieuwe zintuigen bij de Echinoïden. — LOVÉN heeft bij de Echinoïden kleine deelen ontdekt, waaraan hij den naam van sphériden heeft gegeven, en die hij voor smaakzintuigen houdt. Het zijn zeer kleine (0,11 tot 0,375 millim.) lichaampjes, van eene ronde, ellipsöïdische gedaante, elk geplaatst op

een kort steeltje, dat op een tepeltje der schaal met eene gewrichtsholte rust. Zij bevinden zich inzonderheid op de ambulacraalplaatjes van het peristomium, maar gewoonlijk komen er ook eenige op de omgevende buikplaatjes voor. Zij zijn doorschijnend, hard en vast, bekleed met een pigmenthoudend weefsel, een epithelium en eene cuticula met trilhaartjes. Zij ontvangen zenuwdraden van de radiale stammen, waaruit in elk ambulacraalplaatje een takje in gezelschap van het watervat treedt, dat zich in talrijke draden in de uitwendige organen verdeelt.

Met uitzondering van *Cidaris*, heeft hij deze sphériden bij alle door hem onderzochte geslachten van Echinoïden gevonden. In elk geslacht nemen zij bepaalde plaatsen in. Talrijk vooral zijn zij bij de Spatangoïden. (*Compt. rendus* 1872 LXXV p. 803). HG.

VERSCHEIDENHEDEN.

Drijfhout en flora der noordpoolstreken. — Al de monsters van drijfhout, medegebracht door de oostenrijksche noordpoolexpeditie van 1871, zijn oorspronkelijk óf van pijnboomen (*Abies excelsa*, D. C.), daaronder begrepen de plaatselijke variëteit *Abies obovata* LOUD, of van de Siberische *Daphne mezereum*, die slechts eene variëteit van den Europeesche is. Te oordeelen naar de jaarlingen, komt het meeste van dit hout van boomen, die op hooge breedten niet ver van den grens van den boomgroei hebben geleefd. Eenige dier kringen hebben niet meer dan 0,09 millim. dikte en bezitten slechts drie rijen van cellen. De stukken *mezereum* zijn stellig door de groote rivieren van Noord-Azie in de poolzee gevoerd. Die van pijnhout hebben dezelfde afkomst of kunnen gedeeltelijk uit het noorden van Europa afkomstig zijn. Het herbarium, door de expeditie medegebracht, telt slechts ongeveer 30 soorten, verzameld op de eilanden beneden de zuidelijke kust van Spitsbergen, op de zuid-oostelijke kust van dat eiland zelf, en op het Hope-eiland, — streken die tot dusver met betrekking tot hare flora zeer onvolkomen bekend zijn (*Les Mondes*, 5 Dec. 1872, pag. 574.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Aard der zonnevlekken. — In eene mededeeling aan de fransche akademie in hare zitting van 16 Dec. j. l., heeft FAYE eenige nieuwe denkbeelden ontwikkeld aangaande den aard en den oorsprong der zonnevlekken. In het kort komt zijne voorstelling daarop neder: dat de zonnevlekken ontstaan door wervelstroomen in de photospheer, met andere woorden, dat zij een soort van hoopen zijn, bij welker draaiende beweging de diepere deelen van het zonnelichaam daarin opstijgen en zoo het betrekkelijk donkere midden-gedeelte in de vlek voortbrengen, terwijl de waterstofatmospheer aan den omtrek der hoos in den door dezen gevormden trechter nederdaalt. Hoe hij langs dien weg vele der eigendommelijkheden, welke de zonnevlekken aanbieden, op eene inderdaad zeer aannemelijke wijze verklaart, kan men vinden in de *Compt. rendus* LXXV. p. 1664. HG.

Beweging der vaste sterren. — In eene vergadering der Royal Society gaf HUGGINS verslag van de uitkomsten zijner spectroscopische waarnemingen over de voortbeweging der vaste sterren, deels naar de zon toe, deels van de zon af.

Van de zon af bewegen zich:

	Sirius	met een snelheid van 29 tot 35 kilom. per seconde.				
Betelgeuse	„ „ „ „	35	„ „ „			
Rigel	„ „ „ „	24 tot 27	„ „ „			
Castor	„ „ „ „	19 „ 25	„ „ „			
Regulus	„ „ „ „	25 „ 33	„ „ „			

Naar de zon toe bewegen zich:

Arcturus met een snelheid van	88	kilom. per seconde.
Wega „ „ „ „	70 tot 80	„ „ „
L der Zwaan „ „ „ „	62	„ „ „
Pollux „ „ „ „	78	„ „ „
L van de groote Beer „ „ „ „	73 tot 96	„ „ „

B, V, T, E en Z van de groote Beer bewegen zich daarentegen van de zon af.

Deze getallen naderen tot die, welke VOGEL op zijn observatorium van Bothkamp verkregen heeft. Toch is HUGGINS van oordeel dat zij, uit hoofde der groote moeielijkheid der waarnemingen, nog bevestiging vorderen. H.G.

N A T U U R K U N D E.

Capillariteits verschijnselen van kwik, bij een daarop uitgeoefende chemische werking. Uit de onderzoekingen van Paalzow (*Poggendorff's Annalen* CIV, S. 413) en Wright (*Phil. magazine* XIX, p. 129), waren reeds vele voorbeelden bekend van bijzondere bewegingen, die kwikdruppels vertoonen, wanneer zij voor een elektrischen stroom als elektrode worden gebezigd. De verklaring van al deze verschijnselen vindt men in het volgende feit.

Wanneer men een groote kwikdruppel van twee cM. of meer middellijn plaatst op den bodem van een vlakken schaal en met water overgiet, dan ziet men dezen druppel zich uitzetten, grooter van middellijn en dus lager worden, zoodra men dit water met eenige oxyderende stof. b. v. eene oplossing van dubbelchroomzure kali vermengt. Omgekeerd zal eene desoxyderende stof, b. v. onderzwaveligzure soda, met het water gemengd, de middellijn des kwikdruppels verkleinen. Het is blijkbaar dat men hier te doen heeft met de veranderingen, welke de eene en de andere werking teweegbrengen in de spanning aan de oppervlakte van het vloeibaar metaal.

De heer Lippmann beschrijft thans (*Journal de physique, Decembre 1872* p. 396) de laatst beschreven proefneming in eenigszins gewijzigden vorm.

Het water, dat den druppel bedekt, wordt met een weinig zwavelzuur en een zeer kleine hoeveelheid dubbelchroomzure kali vermengd, zoodat het daardoor nauwelijks gekleurd wordt. De afplatting van den druppel grijpt plaats zooals boven is beschreven. Een aan den rand van het schaalje bevestigde ijzerdraad wordt nu zoo gebogen, dat hij in het vocht dompelt en den kwikdruppel juist aan den uitersten rand aanraakt. Zoodra deze aanraking plaats heeft, trekt de druppel zich plotseling samen. Men begrijpt dat dit

geschiedt door de waterstof, die zich aan de oppervlakte van het kwik vormt in het element kwik-water-ijzer, dat door die aanraking gesloten wordt. Maar de samentrekking verbreekt die aanraking, althans als het ijzerdraad juist gesteld is. Nu oxydeert zich het kwik weder en de druppel wordt grooter tot dat beide metalen weder elkaar raken, waarbij hij zich weer samentrekt, om zich vervolgens weder uit te zetten en deze zelfde bewegingen uren achtereen te herhalen.

Naar het mij voorkomt, zijn deze en dergelijke proefnemingen vooral daarom belangrijk, omdat zij het bestaan van eene spanning, bepaald *aan de oppervlakte* der vloeistof, ten duidelijkste aantonen. Immers eene werking der desoxydatie, anders dan juist aan de oppervlakte van het metaal, laat zich bij den uiterst geringen duur daarvan bezwaarlijk aannemen.

Eene herhaling van Lippman's proefneming heeft mij overtuigd, dat het zwavelzuur en de zoutoplossing, vooral de laatste, slechts in zeer geringe hoeveelheid, bij enkele druppels, met het water behooren te worden vermengd. De keuze van het schaalpje daarbij is van eenigszins wezenlijk belang. Als namelijk de bodem daarvan te sterk gekromd is, dan valt de samentrekking van den kwikdruppel te gering uit om het verschijnsel eenigen tijd achtereen duidelijk te doen aanhouden, terwijl als die bodem geheel of bijna vlak is de dan veel sterkere samentrekking allicht eene verplaatsing van den druppel teweegbrengt, die hem belet om bij de opvolgende oxydatie weder het ijzer te raken. Is het schaalpje ondiep, dan zorge men dat toch de ijzerdraad over een niet te geringe oppervlakte in het vocht zij gedompeld, b. v. door dien over eene lengte van twee of drie cM. op den bodem te laten rusten. Dat hij geheel blank geschuurd moet zijn is licht te begrijpen. LN.

Geluidspyrometer. — Prof. Alfred M. Mayer te Hoboken in New Jersey beschrijft (*Phil. magazine XLV*, p. 18) een geheel nieuwe methode om de temperatuur in een vuurhaard te meten. Deze berust op het bekende feit dat de voortplantingssnelheid van het geluid door de lucht des te grooter is, naarmate die lucht een hoogere temperatuur heeft. Om de temperatuur in een vuurhaard te leeren kennen, komt het er dus slechts op aan om die snelheid in een buis, welke in dien vuurhaard geplaatst en diens temperatuur heeft aangenomen, te vergelijken met die snelheid in eene geheel dergelijke buis, welke eene bekende lagere temperatuur heeft. Dit nu kan geschieden door toepassing van het feit, dat de golfengte van een en dezelfde toon in verschillende middenstoffen evenredig is met de voortplantingssnelheid van het geluid in die stoffen. Het vergelijken van twee zulke snelheden komt dus neder op dat

van twee golfengten, of op het waarnemen van een phasenverschil. Immers wanneer een buis bij gewone temperatuur juist een geheel aantal golfengten van zekeren toon bevat, dan zal zij, verwarmd zijnde, dit niet meer doen.

Een orgelbuis zij op de gewone wijze van een KÖNIGSche *capsule manométrique* voorzien, waarvan het vlammetje in een draaienden spiegel kan worden beschouwd. Dicht bij de orgelbuis is een resonator geplaatst, die door een metalen buis op een tweede *capsule* werkt, waarvan het vlammetje vertikaal onder of boven het eerste staat. Het is nu gemakkelijk de plaats van den resonator en de lengte van de verbindingsbuis zoo te kiezen, dat de beide vlammetjes, zoodra de orgelbuis wordt aangeblazen, in phase overeenstemmen, hetgeen zich door het vertikaal boven elkaar verschijnen van hare spitsen in den draaienden spiegel openbaart. Is dit het geval en wordt nu de metalen verbindingsbuis over een bepaald deel harer lengte verwarmd, dan ziet men de vlamspitsen in het eene beeld zich langs die in het andere heen bewegen. Is die beweging bij het voortgaan der verwarming zóóver gevorderd dat een spits in het eene beeld nu juist overeenkomt met een in het andere, volgerde op die, waarmede zij 't eerst in dezelfde vertikaal stond, dan is het aantal golfengten in de verwarmde buis juist met een verminderd. Uit hare lengte en de bekende golfengte van den toon, waarmede geëxperimenteerd wordt, laat zich nu de temperatuur van de lucht in de buis, dus als deze in een vuurhaard is geplaatst, de temperatuur van dezen laatsten berekenen. Mayer berekent dat op deze wijze die warmtegraad binnen hoogstens 10° C. gemakkelijk kan bepaald worden, en belooft in eene volgende mededeeling de uitkomsten te doen kennen van proefnemingen over de toepassing dezer methode in het groot, die hij reeds heeft begonnen.

Inmiddels doet hij reeds twee middelen kennen om de *capsule* vlammetjes meer lichtend en dus duidelijker zichtbaar te maken zonder schade voor hunne gevoeligheid. Het eene bestaat in het doen strijken van het lichtgas, dat men daartoe bezigt, over benzine, het andere in het strooien in de vlammetjes zelf van zeer fijn potloodstof, van gewone schrijfpotlooden verkregen.

LN.

Meting van de intensiteit der geluidstrillingen. — Dezelfde Prof. Alfred M. Mayer te Hoboken geeft in het *philosophical magazine* (XLV p. 91) de beschrijving eener methode om de sterkte van twee toonen van dezelfde hoogte met elkander te vergelijken, welke op het volgende nederkomt.

De twee geluidbronnen worden in de open lucht geplaatst, gescheiden door een het geluid niet terugkaatsenden wand, of elk in een vertrek, waarvan

de wanden overal met eene stof, die het geluid niet terugkaatst, bekleed zijn. In de nabijheid van elk der beide is een juist voor zijnen toon gestemden resonator geplaatst. Beide resonatoren zijn door caoutschoucbuizen met een gevorkte inferentiebuis verbonden, welke aan haar derde tak een *capsule manométrique* draagt. Zijn nu de trillingen, welke van de beide geluidbronnen in de inferentiebuis aankomen, in phase juist tegenovergesteld en van gelijke intensiteit, dan vertoont zich het vlammetje der capsule in een draaienden spiegel als een lichtende streep. In elk ander geval is deze streep getand en dit wel des te sterker en duidelijker, naarmate de beide trillingen, of in phase meer overeenkomen, of in intensiteit meer verschillen. Wil men dus den invloed hiernaar beoordeelen die verschillende omstandigheden, zooals terugkaatsing en doorlating, op de intensiteit van een der geluiden uitoefenen, dan dient daarbij te worden gezorgd dat de invloed der eerstgenoemde oorzaak geëlimineerd worde. Hoe dit het best geschieden kan, wordt door Mayer in het aangehaalde opstel uitvoerig besproken; om hier niet te wijdloopig te worden moeten wij wat aangaat deze bijzonderheid en eene discussie van de waarde dezer methode in vergelijking van vroeger bekende, daarheen verwijzen. Het bovenstaande zal, naar wij vertrouwen, toereikend zijn om van Mayer's voorslag een denkbeeld te geven. Hij belooft nadere berichten aangaande de langs dezen weg gewonnen resultaten.

LN.

Ontploffing door trilling. — De heeren P. CHAMPION en H. PELLET hebben door eenige proeven bewezen dat jodstikstof alleen door genoegzaam snelle trilling der onderlaag ontploft. Brengt men b. v. op een snaar van een strijk-instrument (bas, viool) eene kleine hoeveelheid der stof, dan ontploft zij bij aanstrijking der snaar, mits de voortgebrachte toon meer dan 60 trillingen in de seconde bedraagt. Hetzelfde geschiedde toen zij de stof op een chineesch tamtam brachten. Bij zeer lage tonen had er geen explosie plaats, maar wel bij de hooge. (*Polyt. Journal*, 1872 Bd. CCVI p. 154).

HG.

SCHEIKUNDE.

Ozon. — O. TAMIN DESPALLEs bericht aan de *Académie des sciences*, dat, wanneer de wind van het Z. naar het N. loopt, waargenomen wordt dat, wanneer hij W. is, het maximum van ozon in de lucht wordt gevonden, het minimum daarentegen, wanneer hij O. is. In het eerste geval bezit het ozon, ofschoon dan in groote hoeveelheid aanwezig, niet den eigen-

aardigen reuk, dien het vaak aanbiedt, en die, wanneer hij bestaat, waarschijnlijk is toeteschrijven aan zijne vermenging met de salpeterzure dampen, die gevormd worden gedurende de zomersche onweders, wanneer de electriche toestand van de atmosfeer talrijke bliksemstralen voortbrengt. — Wanneer de wind steeds tusschen het Z. en N. door het W. loopt, dan schaadt dit niet alleen de openbare gezondheid niet, maar werkt daarop zeer voordelig. (*Les Mondes* 30 Janv. 1873 pag. 190). D. L.

DELFSTOFKUNDE.

De vermeende diamanten in xanthophyllit. — Voor eenigen tijd (z. Bijblad 1871, bl. 60) deed P. V. IEREMEJEN de mededeeling, dat hij in xanthophyllit van den Oeral mikroskopisch kleine diamantjes ingesloten had gevonden. Door prof. A. KNOP, — die intusschen erkent dat de dwaling eene zeer vergeeflijke is geweest, — is thans uitgemaakt dat deze vermeende diamantjes kleine kristalvormige holten in het gesteente zijn. (*N. Jahrb. f. Miner.* etc. 1872 p. 785).

PLANTKUNDE.

Een Fungus uit de steenkolen-periode. — Door ALLAN HANCOCK te Newcastle is in een kolenschiefer van Lowmain Newshaven, Northumberland, een fungus ontdekt, dien hij *Archagaribon bulbosum* heeft genoemd. COHN, die gelegenheid had dunne geslepen plaatjes mikroskopisch te onderzoeken, waarin zich deelen daarvan bevinden, zag, te midden eener schijnbaar homogene, lichtbruine zelfstandigheid, gewondene, plaatselijk aangezwollen buisjes van 0,015 tot 0,020 mm. dikte, geheel gelijk aan myceliumdraden, en daartusschen verspreid liggende rond- of elliptische lichaampjes, die wel niet anders dan sporen zijn. (*Neues Zeits f. Min. Geol.* etc. 1872 p. 773).

HG.

Invloed der drukking van de lucht op de kieming. — BERT heeft onderzocht welken invloed de drukking der lucht op de kieming van tarweleden uitvoert en daarbij de volgende uitkomsten verkregen.

1^e Bij gewone luchtdrukking, kiemden de zaden tot plantjes van 20 centim. hoogte.

2^e Bij eene luchtdrukking van 25 centim. onder de gewone luchtdrukking,

kiemden de zaden slecht, de plantjes waren klein, geelachtig, slechts 15 centim. hoog.

3^e Bij eene drukking van 50 centim. onder de gewone luchtdrukking had in het geheel geen kieming plaats. Niet enkel de geringere temperatuur maar ook de geringere luchtdrukking op hooge bergen is dus een beletsel voor den tarwegroei.

4^e Bij eene drukking van vijf atmosferen, geschiedde de kieming gebrekkig. Alleen de worteltjes kwamen te voorschijn. Toen de klok geopend werd, kwam daaruit een duidelijke alcoholische reuk. (*Revue scientifique*, 1872 p. 500).

HG.

MENSCHKUNDE.

Menschenbeenderen in Löss. — Twee schedels en een zeker aantal andere menschenbeenderen zijn gevonden in het *löss*, bij Nagysop in Hongarije. Dit *löss* komt overeen met dat, wat in dit district zeer verspreid is, en levert op verschillende plaatsen mammoeths-beenderen. Door het Hongaarsch geologisch genootschap is eene commissie benoemd om met zorg de omstandigheden te onderzoeken, onder welke die overblijfselen gevonden zijn. Volgens H. VON HANTKEN is het thans zeker, dat de bedoelde menschenbeenderen werkelijk tijdgenooten zijn van het *löss*, waarin zij zijn gevonden. Het is opmerkenswaardig, dat een der schedels gemeten en brachycephaal bevonden is, terwijl tot dusver alle bekende schedels, die in dergelijke lagen gevonden zijn, tot de dolichocephale behoorden. (*Les Mondes* 30 Janvier 1873, pag. 156, uit *The Athenaeum.*, 11 Jan. 1873.)

D. I.

DIERKUNDE.

Erfelijkheid van door verwonding verkregen eigenschappen. — In de zitting der *Société de biologie* van 29 Junij j. l. vertoonde BROWN SÉQUART eenige zoogenaamde marmotten (*Cavia cobaya*), die de sporen droegen van zekere door erfelijkheid verkregen eigenschappen, welke bij hunne ouders het gevolg waren geweest van de doorsnijding van de sympathische zenuw aan den hals. Inzonderheid betrof zulks de gedeeltelijke sluiting van een der oogleden. Anderen, wier ouders eene oogoperatie hadden ondergaan, vertoonden een geringen graad van exophthalmie evenals de ouders. (*Revue scientifique*, 1872 p. 526).

HG.

Vlieghuid van Pterodactylus. — Volgens eene mededeeling van C. PIKENSCHER in het *N. Jahrb. f. Miner, etc.* 1872 p. 861, is onlangs in een steengroeve bij Eichstatt een Pterodactylus gevonden, waarvan een groot gedeelte der vlieghuid bewaard is. Deze vertoont noch haren noch vederen maar talrijke zeer fijne strepen. HG.

PHYSIOLOGIE.

Chorda tympani. — VULPIAN deelt het volgende als vaststaande feiten omtrent de *chorda tympani* mede. Een gedeelte van hare vezels gaat in gezelschap van de verschillende takken van den *nervus lingualis* naar de tong, — een ander verlaat deze zenuw en begeeft zich naar het *ganglion submaxillare*. De zenuwdraden die van den *nervus lingualis* naar het *ganglion submaxillare* gaan, komen echter niet allen van de *chorda tympani*. Deze verdeelt zich in de tong in gemeenschap met de takken en takjes van den *nervus lingualis*. De beweegkracht, die de *nervus lingualis* verkrijgt na het doorsnijden van den *nervus hypoglossus* van de overeenkomstige zijde, heeft hare zitplaats niet in de eigene zenuwdraden van den *lingualis*, maar in de draden, die deze van de *chorda tympani* ontvangt. De draden van dezé, die den *lingualis* vergezellen, begeven zich, gedeeltelijk althans, naar de spierbundels der tong. (*Les Mondes*, 30 Janv. pag. 189). D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Nieuwe sterren-atlas. — Aan hen die, zonder in het bezit te zijn van een verrekijker, den sterrenhemel verlangen te leeren, zooals deze zich aan een scherpziend, maar ongewapend oog vertoont, zal welkóm zijn de onlangs verschenen *Atlas coelestis novus. Stellae per mediam Europam solis oculis conspiciendae secundum veras lucis magnitudines coelo ipso descriptae ab* EDUARDO HEIS. Deze atlas is het resultaat van eenen arbeid van zesentwintig jaren. Het geheele getal der door HEIS met het bloote oog waargenomen sterren bedraagt 5421. Daarvan komen op de noordelijke helft der hemelglobe 3968. Het geheele getal der met het bloote oog zichtbare sterren bedraagt dan 7936 of ongeveer 8000. HG.

De spectroscopische reversiekijker. — Prof. ZÖLLNER heeft door MERZ een werktuig laten maken, dat veroorlooft met merkelyk grootere scherpte spectroscopische waarnemingen aan hemellichamen te doen dan met andere daartoe gebruikte spectroscopen. Men vindt de beschrijving en afbeelding in POGGENDORFF'S *Annalen* 1872, Bd. CXLVII st. 4, p. 619.

Met dit werktuig laat zich de afstand der beide sodium-strepen zoo nauwkeurig bepalen, dat de waarschijnlyke fout van 10 metingen daarmede gedaan niet meer dan $\frac{1}{329}$ van dien afstand bedraagt. ZÖLLNER doet opmerken, dat dit het uitzicht opent, dat het eenmaal mogelijk zal zijn spectroscopisch de ronddraaijing der aarde te bewyzen. Een punt van den aequator beweegt zich namelyk bij den opgang der zon met eene snelheid van ongeveer $\frac{1}{10}$ geographische mijl naar deze toe en bij den ondergang met gelijke snelheid van

deze af. Hierdoor zoude de stand der sodium-strepen $\frac{1}{400}$ van hunnen afstand veranderen.

Bij eene nog verder voortgezette verbetering van het werktuig zoude niet alleen dit verschil kunnen worden geconstateerd, maar wellicht zelfs de snelheid des lichts worden gemeten en, in verband met de constante der aberratie, de paralaxis der zon bepaald.

HG.

Groote verrekijkers. — In Engeland is thans een verrekijker vervaardigd, met een objectief van 635 millim. middellijn, dat derhalve 16000 maal meer stralen doorlaat dan een pupil met een opening van 5 millim. Dit objectief kan nog met vrucht gebruikt worden bij eene vergrooting van 3000 maal. Daardoor wordt derhalve b.v. de afstand der maan tot 128 kilometers verminderd. De buis van dezen reusachtigen kijker is van staal. Het geheele werktuig wordt gedragen door een voet van 9 meters hoogte en weegt 9000 kilogrammen.

De heeren CLARK te Cambridge hebben echter op dit oogenblik een objectief van nog grootere middellijn, namelijk 69 centim., in bewerking. Het is bestemd voor de Vereenigde Staten van N.-Amerika en zal niet minder dan 120.000 gulden kosten. Waarschijnlijk zal het gebruikt worden voor een kijker in het astronomisch observatorium, dat men voornemens is op te richten op de Sierra-Nevada, op eene hoogte van 2700 meters, waar de lucht buitengewoon helder en doorschijnend is. (*Les Mondes*, 1873, XXX p. 183).

HG.

N A T U U R K U N D E.

Snelheid van voortplanting van het licht. — De Heer A. CORNU, professor aan de *École polytechnique* te Parijs, heeft aan de *Académie des Sciences*, in hare zitting van 10 Februari 11., mededeeling gedaan van de uitkomsten, door hem verkregen bij eene nieuwe bepaling van de voortplantingsnelheid des lichts. De daarbij door hem gevolgde methode was in beginsel dezelfde als die van FIZEAU met het getande rad, aangaande welke wij hier, om niet te wijldloopig te worden, naar de leerboeken der physica moeten verwijzen. De afstand der twee stations, een te Parijs in een dak-kamertje der *École polytechnique*, en een in een der kasernen van den *Mont Valérien*, bedroeg naar eene met zorg uitgevoerde triangulatie 10310 meters, met eene mogelijke fout van hoogstens 10 meters. De hoogste omwentelingsnelheid van het getande rad, die C. verkrijgen kon, bedroeg van 700 tot

800 wentelingen in de seconde. Met verwaarloozing van een driehonderdtal metingen, die onder ongunstige omstandigheden werden verricht en dus niet werden vertrouwd, bedroeg het aantal der in rekening gebrachte uitkomsten toch nog omstreeks zeshonderd en vijftig. Als men deze in groepen vereenigt, al naar dat zij voortkwamen uit de terugkomst van den stralenbundel door de eerste, tweede tusschenruimte enz. van de tanden, dan verkrijgt men van elk dier groepen het volgende gemiddelde voor de voortplantingsnelheid van het licht in deze orde.

1	2	3	4	5	6	
302 600	297 300	298 500	298 800	297 500	300 400	kilometers.

Het gemiddelde van al de uitkomsten bedraagt 298 400 en dit, vermenigvuldigd met den brekingsindex van de dampkringlucht: 1,003, geeft 298 500 voor de voortplantingsnelheid van het licht in het luchtledige. CORNU meent deze uitkomst voor juist te mogen houden met eene mogelijke fout van $\frac{1}{300}$.

Wij meenen den lezers van dit bijblad geen ondiens met de vroeger en later voor die snelheid verkregen uitkomsten, in dezelfde lengte-eenheden uitgedrukt, in chronologische volgorde hier op te teekenen.

RÖMER verkreeg door de waarneming van de omloopstijden van een der wachters van Jupiter. 307 203 K. M.

BRADLEY, door de astronomische aberratie (berekend met gebruikmaking van eene later door STRUVE voor die aberratie bepaalde waarde). 307 129 „

FIZEAU verkreeg bij een afstand zijner stations van 8663 M. 315 364 „

FOUCAULT door zijne metingen met het draaijende spiegel-
geltje 298 000 „

LN.

Invloed van den vorm des geleiders op diens wederstand. — Wij herstellen hier een zeer onwillekeurig verzuim aangaande de uitkomsten van GUILLEMIN betreffende dat onderwerp, welke wij nog niet hebben kunnen vermelden, al zijn ze ook reeds beschreven in de *Annales de chimie et de physique* van December 1872 (4e Serie T. XXVII).

Om die uitkomsten begrijpelijk te maken, dient men zich te herinneren, dat er tusschen de wijzen waarop de uitwerkselen van een aanhoudenden elektrischen stroom en die van een van korten duur — de ontlading eener leidsche flesch b. v. — door uitwendige omstandigheden worden vergroot of verkleind, noodzakelijk een soms aanmerkelijk verschil moet bestaan. De uit-

werkselen toch bij den eersten worden voortgebracht, althans voor verreweg het grootste deel, terwijl de stroomsterkte standvastig is; die bij de tweede bijna uitsluitend, terwijl die stroomsterkte van 0 tot haar maximum stijgt en van daar weder tot 0 daalt. Bij den eersten kan dus de dynamische inductie, welke de stroom in het eene deel op dien in het andere te weeg brengt, slechts zeer gering, bij de tweede kan zij zeer aanmerkelijk zijn.

Dat dit laatste wezenlijk het geval is, heeft GUILLEMIN aangetoond op de volgende wijzen.

1^o Hij leidde de ontlading van eene batterij van omstreeks een M² bekleed glas door eene reep dun bladtin van 2 M. lang en 0,2 M. breed, en tegelijk door een ijzerdraad van 0,1 mM. middellijn, den zoogenaamden "proefdraad". De batterij was zoo sterk geladen dat het deel der ontlading, hetwelk door dien draad ging, juist toereikend werd om dien roodgloeiend te maken. Nu werd met een even sterke lading de proef herhaald, nadat de tinreep in tweeën was gevouwen, waarbij haar lengte en doorsnede onveranderd bleef, doch hare vrije oppervlakte op de helft was teruggebracht. De proefdraad werd nu duidelijk sterker verwarmd, en door het verder zamenvouwen van de tinreep kon men het zoover brengen dat die draad smolt, altijd bij het gebruik van dezelfde ontlading.

2^o de nevensluiting naast den proefdraad werd veranderd, en wel bestond zij nu uit een groot aantal op eenigen afstand naast elkaâr geplaatste dunne metaaldraden. Was nu weder de sterkte der ontlading zoo gekozen dat de proefdraad roodgloeiend werd, dan smolt hij, zoodra men dezelfde ontlading weder deed plaats grijpen, na de nevengeleiders dicht bijeen te hebben gebracht en door een zijden draad zamen gebonden.

3^o De ontladingstroom werd verdeeld tusschen drie metaaldraden, die omstreeks 2 M. lang en op 0,5 M. afstand evenwijdig naast elkaâr geplaatst waren. De beide uitersten waren nog door een proefdraad verlengd. Het was nu niet moeielijk de overige geleiding en de sterkte der ontlading zoo in te richten, dat de beide proefdraden daarbij roodgloeiend werden. Werd nu de proef herhaald, alleen met deze verandering dat de middelste draad zeer dicht bij een der uitersten was geplaatst, dan gloeide de proefdraad van dezen laatsten niet, terwijl die van den anderen smolt.

4^o De verbindingen werden voor deze drie draden zoo gewijzigd, dat de ontlading den middelsten doorloopen moest in eene richting, tegenovergesteld aan die in de beide anderen. Was nu weder bij gelijke afstanden tusschen de middelste en elk der beide uiterste draden, de ontlading toereikend om de beide proefdraden van deze laatste roodgloeiend te maken, dan deed zij

dien smelten in den eenen, waaraan de middendraad zeer nabij is geplaatst, en laat dien van den tweeden onveranderd.

De weerstand voor eene oogenblikkelijke ontlading wordt dus *vermeerderd* in een geleider, als diezelfde ontlading in een daarmee evenwijdigen geleider gaat in *dezelfde* richting, en *verminderd*, als de beide voortplantingen in *tegenovergestelde* richting plaats hebben.

LN.

PHYSIOLOGIE.

Toestand van de lever bij zogende dieren. — CL. BERNARD heeft in de zitting van de *Académie des Sciences* een aantal waarnemingen medegedeeld van L. DE SINÉTY, waaruit blijkt, dat bij zogende dieren steeds een vet-toestand der lever voorkomt. Het vet ligt in rijen van cellen, die de centrale ader omgeven; soms strekt het zich uit tot het middengedeelte der lever, en zelfs, schoon zeldzaam, tot de cellen der peripherie. De waarnemingen zijn gedaan op menschen, honden, hazen en konijnen. De vet-afzetting is bij de eersten meer beperkt dan bij de laatstgenoemde planten-etende dieren, maar altijd was er zeer veel vet in het centrum der lever. Dit is het omgekeerde van de vetachtige ontaarding van dit orgaan, waarbij deze steeds van de peripherie uitgaat en zich naar het centrum uitbreidt. De algemeene conclusiën van DE SINÉTY zijn: 1^o dat er een vet-toestand der lever is, die, onafhankelijk van de zwangerschap, terzelfder tijd zich ontwikkelt als de functie van het zogen, gedurende den duur van deze laatste blijft bestaan, en met haar een einde neemt; 2^o dat die vet-toestand geheel verschilt van de ziekelijke vet-toestanden der lever en van de kunstmatige vetlever. (*Compt. rend. Tom. LXXV, pag. 1773.*)

D. L.

DELFSTOFKUNDE.

Hemimorphisme bij kalkspath. — Een zeldzaam, of wellicht enig voorbeeld daarvan is beschreven door BAUER. Het exemplaar kwam voor in een groep kristallen van calcië van den Andreas-berg in den Hartz. Deze kristallen zitten met het eene uiteinde vast aan de matrix, en men kan dus de eigenschappen der beide uiteinden niet met elkander vergelijken. Maar één kristal was toevallig dwars door een ander heengegroeid, zoodat de beide uiteinden daarvan vrij waren. Het hemimorphisme bestond daarin, dat het eene uiteinde eenvoudig uit een plat basaal-vlak bestond, terwijl het andere eene

complicatie van rhomboëders en scalenoëders deed waarnemen. Daar het voorkomen van hemimorphisme gewoonlijk samengaat met pyro-elektrische eigenschappen, werd het kristal verhit tot 150° C., doch zonder dat er electriciteit ontwikkeld werd. Blootstelling aan eene hoogere temperatuur werd verboden door de vrees om een zoo belangrijk exemplaar te beschadigen. (*Quarterly Journal of Science*, Jan. 1873, pag. 136.)

D. L.

Vlugtig worden van ijzer. — Het ijzer schijnt, even als goud en platina, bij eene hooge temperatuur vluchtig te worden. Dr. ELSNER, directeur van de porselein-fabriek te Berlijn, heeft, om dit te bewijzen, een klein stukje ijzer gedaan in een niet verglaasde kroes, en heeft het daarin gedurende verscheidene uren blootgesteld aan eene temperatuur van minstens 3000° C. Na het deksel der kroes te hebben weggenomen, onderscheidde hij duidelijk kleine naaldjes van gekristalliseerd ijzer. (*Les Mondes*, 6 Mars 1873, pag. 404.)

D. L.

M E N S C H K U N D E.

Ouderdom der anthropolithen van Guadeloupe. — In het natuurhistorisch museum te Parijs zijn twee der in kalksteen opgesloten menschelijke geraamten, die men aan het strand van Guadeloupe vindt (zie *Album der Natuur*, 1862, blz. 141 en 142). HAMY heeft in een dier kalksteenblokken een amulet gevonden van amazonensteen (*jade*), van 20 millim. lengte op 17 breedte en 9 dikte, die in het ruwe een kikvorsachtig dier voorstelt. Nu spreken de oudste schrijvers over de Antillen van den smaak der oorspronkelijke bewoners dezer eilanden (de Caraïben) voor amuletten van groene of roode steenen, die van het vasteland afkomstig zijn, en DU TERTRE zegt zelfs er gezien te hebben die de gedaante van een kikvorsch hadden. Dit bewijst, dat de bedoelde geraamten tot het Caraïbische tijdperk behooren, en dat hun ouderdom beperkt moet worden tusschen de eerste aankomst der Caraïben of Galibi's van het vasteland op de Antillen, en den tijd toen ROCHEFORT, DU TERTRE enz., de nu bijna geheel uitgestorven Caraïben beschreven. (*Les Mondes*, Février 1873, pag. 337.)

D. L.

D I E R K U N D E.

Reusachtige uitgestorven vogels. — Bekend is het verhaal van den Venetiaanschen reiziger MARCO PAOLO omtrent het voorkomen van een reusachtigen

roofvogel op Madagascar, Roc geheeten. Dat dergelijke verhalen meer in omloop zijn geweest, blijkt uit eenige uittreksels uit eenen Arabischen schrijver van de 10de eeuw, door den heer MARCEL DEVIC, waarin ook melding wordt gemaakt van dergelijke reusachtige vogels, in Kafferland en in Zanguébar, waaromtrent de schrijver van zeelieden allerlei, doch waarschijnlijk zeer overdreven, berichten had vernomen.

Dat ook in Nieuw-Zeeland een reusachtige roofvogel heeft geleefd, blijkt uit een brief van Dr. HAAST aldaar aan ALPH. MILNE-EDWARDS. HAAST heeft er den naam van *Harpagornis* aan gegeven. Nadere berichten omtrent deze opmerkelijke vondst worden te gemoet gezien. (*Compt. rendus*, 1872 LXXV p. 1782).

HG.

Bek van den Lepelaar. — JOBERT heeft, blijkens een door MILNE EDWARDS aan de *Académie des sciences* aangeboden opstel, nauwkeurige onderzoekingen ingesteld naar den bouw van den bek van den gewonen Lepelaar (*Platalea leucorodia*). De eigenaardige structuur van den bek van dezen vogel, en de grootte en talrijkheid der zenuwen, die er zich in verspreiden (omtrent al hetwelk wij naar het oorspronkelijke moeten verwijzen), maken dien bek tot een zeer gevoelig tast-orgaan (*Compt. rend. Tom. LXXV, pag. 1780*).

D. L.

Over het van zelf ontstaande bederf van eieren. — U. GAYON zegt dat tot dusver vrij algemeen aangenomen wordt dat niet geschudde eieren zonder gisting of rotting blijven, — dat geschudde eieren altijd in minder dan eene maand bederven, — dat, welken graad van bederf het ei ook moge aanbieden, men er nooit een spoor van organische wezens in aantreft. Vooral DONNÉ heeft deze stellingen uitgesproken. De proeven van GAYON echter toonen aan, dat van niet geschudde eieren, bewaard bij eene temperatuur van gemiddeld 25°, sommige wel, andere niet bederven, — dat van geschudde eieren mede eenige wel bederven, andere daarentegen gedurende verscheiden maanden goed blijven, — dat het hem, zoolang de eieren goed waren, onmogelijk is geweest eenig spoor van organismen er in te ontdekken, doch dat hij, wanneer de eieren bedorven waren, er altijd vibrionen in gevonden heeft, en zeer dikwijls ook schimmels. Daaruit besluit hij, in tegenspraak met DONNÉ en anderen, dat de rotting der eieren, evenzeer als elke andere rotting, vergezeld gaat van de tegenwoordigheid en de vermenigvuldiging van mikroskopische organismen. Vanwaar deze? G. zet zijne onderzoekingen daaromtrent voort, maar vermoedt wel dat de kiemen er van in de eieren konden voorafbestaan,

en daarin geraakt zijn, doordien zij van buiten af in den eileider gekomen waren (*Compt. rend. Tom. LXXVI, pag. 232*).

Volgens *Les Mondes* (6 Mars, pag. 442) heeft A. BOIS gemeld, dat zijne onderzoekingen getoond hebben, dat de rotting van eieren plaats heeft onder tusschenkomst van mikroskopische organismen, zich vertoonende als rozenkransvormig verbonden cellen en als sporen; het is een cryptogaam, waarvan de sporen door de schaal van het ei zouden binnengedrongen zijn.

D. L.

VERSCHIEDENHEDEN.

Autogenesis. — Het werk van Dr. BASTIAN, *The Beginnings of Life*, waarvan wij vroeger (Bijblad 1872, blz. 95) gewag maakten, heeft in Engeland van meer dan eene zijde tegenspraak uitgelokt. Eene zeer scherpe critiek daarvan, waarin nagenoeg al de door B. aangevoerde feiten als geheel onjuist waargenomen en geduid worden voorgesteld, vindt men in het *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 1873 p. 59. Hiertegenover staat een artikel van BURDON SANDERSON in *Nature*, 1873 p. 179, die, aanvankelijk geen geloof slaande aan de door BASTIAN aangevoerde uitkomsten zijner proefnemingen, ten betooge van hetgeen hij archebiosis genoemd heeft, deze in zijn gezelschap met inachtneming van alle voorzorgen herhaald heeft, en thans erkent zich overtuigd te hebben dat in infusien, die geheel volgens het voorschrift van BASTIAN gemaakt en gedurende vijf tot tien minuten gekookt zijn, zwermen van bacterien en soms ook draden van *Leptothrix* ontstaan.

Daarentegen wijst de heer W. ROBERTS (*Nature*, 20 Febr. 1873, p. 302) op twee oorzaken, waardoor in de proeven van dr. BASTIAN, herhaald door dr. BURDON SANDERSON, fouten kunnen ontstaan zijn. De eerste is: dat, bij het toetsmelten van de uitgetrokken hals der flesch, toch nog lucht met bacteriën indringt. Dit kan men echter tegengaan door een prop boomwol in den hals te brengen, voordat het vocht gekookt wordt. De tweede is: dat niet alle deelen van den inhoud der flesch aan de kookhitte zijn blootgesteld. Volgens den heer R zoude, wanneer dit wel geschiedt, geene bacterien ontstaan.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

N A T U U R K U N D E.

Spheroidaaltoestand in zeepwater enz. — W. F. BARRETT, een roodgloeienden koperen bol willende afkoelen, dompelde dien in een vat met zeepwater. Hij nam daarbij geen sissen of merkbare ontwikkeling van damp waar, en de bol was, toen BARRETT hem weer uit het zeepwater trok, even gloeiend als te voren. Proeven met andere metalen bollen gaven dezelfde uitkomsten, en verdere onderzoekingen toonden aan, dat de aanwezigheid van eiwit, glycerine en in 't algemeen organische stoffen in het water in meerdere of mindere mate dezelfde gevolgen had.

BARRETT gelooft dat hier de spheroidaal-toestand der vloeistoffen in 't spel is, en acht het mogelijk dat sommige gevallen van het springen van stoomketels daardoor veroorzaakt zijn, dat in die ketels olie of andere organische zelfstandigheden geraakt waren. (*The Quarterly Journal of Science*, April 1873, pag. 279). D. L.

Proeven over den vorm en de voortplanting van golven. — LISSAJOUS heeft aan de *Société française de physique* in hare zitting van 14 Februari l.l. eene verbetering vertoond van de Webersche “*Wellenrinne*,” of eigenlijk van haar gebruik. In plaats van een enkele vloeistof, brengt hij twee boven elkaâr daarin, die zich niet met elkaâr vermengen: petroleum en een mengsel van alcohol en water. Het laatste heeft eene van die van de eerste weinig verschillende dichtheid.

Als ik, zegt hij, eene golf doe ontstaan aan de oppervlakte der onderste vloeistof, dan is de kracht, die het evenwicht tracht te herstellen, slechts het verschil der gewichten van de beide daarbij verplaatste vloeistofkolommen, terwijl de te bewegen massa de som is van die van beide. De voortplantingsnelheid moet dus vele malen geringer zijn dan in gewone omstandigheden, en alle bijzonderheden daarvan, en van de beweging in 't algemeen, zijn dus zeer gemakkelijk waar te nemen. (*Journal de physique*, 1873, p. 99). I.N.

Invloed van het licht op het geleidingsvermogen van selenium. — In de laatste weken vond men in sommige buitenlandsche wetenschappelijke tijdschriften eene mededeeling van WILLOUGHBY SMITH, die zeide te hebben gevonden dat selenium, in een staafe van bijna 6 centimeters lang, 13 millimeters breed en 1,3 millimeter dik, aan het licht blootgesteld, een veel beter geleider is voor den elektrischen stroom, dan dit zelfde staafe in het donker. In de eerste berichten, welke dienaangaande zijn bekend geworden, werd de zaak voorgesteld alsof die verandering in het geleidingsvermogen door bestraling of onttrekking van licht *oogenblikkelijk* was. In eene latere mededeeling meent hij haar te mogen toeschrijven aan eene verandering in textuur van het selenium. Aan rechtstreeksche bestraling met zonlicht blootgesteld wordt het, van amorph, *langzamerhand* kristallijn. De geheele zaak verkrijgt hierdoor in onze oogen iets zwevends, dat zeer naar eene herhaling van zijne proefnemingen doet wenschen.

LN.

Voortbrenging van ozon door donkere elektrische ontladingen. — BOILLOT heeft aan de *Académie des sciences*, in hare zitting van 10 Maart 11. de beschrijving medegedeeld van zijn "*appareil à effluves électriques*" en van eenige daarmede verkregen resultaten. Het is als volgt samengesteld.

Een glazen buisje, van 3 millim. middellijn en 70 m. m. lang, wordt met fijngestooten gas-retortenkool gevuld en aan beide einden toegesmolten, nadat aan het eene eind een platinadraad er in is gebracht, die er een eindweegs blijft uitsteken. Daarom heen wordt een tweede buisje van 8 millim. middellijn en om dit een derde van 12 millim. middellijn geplaatst. De ruimte tusschen de beide laatste wordt met hetzelfde koolpoeder gevuld, waarin ook een platinadraad uitkomt. Elk dier beide draden wordt in verbinding gebracht met een der polen van een Ruhmkorffapparaat en door de ruimte tusschen het eerste en het tweede buisje wordt het gas geleid, dat aan de werking der elektrische ontladingen moet worden onderworpen. Zoo bereiden wij, zegt B., ozon in overvloed; want wij hebben meer dan 50 milligrammen van deze stof verkregen per liter gebruikte zuurstof. In hoeveel tijd een liter gas door het apparaat werd geleid is niet vermeld, evenmin als eenige afdoende bijzonderheid aangaande de kracht van het gebruikte Ruhmkorffapparaat.

Een mengsel van zuurstof en zwaveldamp bevatte, na door den toestel te zijn geleid, zonder dat de elektrische stroom werkte, bij het zwaveligzuur slechts zeer weinig zwavelzuur. Die hoeveelheid werd zeer aanzienlijk, zoodra die stroom in werking was gebracht. Zwaveldamp en drooge waterstof werkten in het eerste geval in 't geheel niet op elkaâr, en verbonden zich in het tweede in ruime mate.

Later heeft BOILLOT nog gevonden (*Les Mondes*, 10 Avril 1873 p. 622) dat wanneer men een liter zuivere zuurstof door zijne buizen laat gaan, deze daarna slechts 7 milligrammen ozon bevat, terwijl, als in denzelfden tijd een liter dampkringlucht daardoor heen wordt geleid, deze daarna 37 milligrammen ozon toont te bevatten.

In de zitting der *Académie* van 7 April heeft hij dit feit medegedeeld en daarbij opgemerkt dat het hem weinig gunstig voorkomt voor de hypothese, volgens welke het ozon zou bestaan uit eenige te saam verbonden atomen oxygenium. Naar zijne opvatting zou er bij den overgang van het laatste tot het eerste eene scheiding plaats hebben, terwijl de hereeniging der ozonatomen door de stikstof zou verhinderd worden.

Sterke staalmagneten. — JAMIN heeft aan de *Académie des sciences*, in hare zitting van 31 Maart l.l., een opstel medegedeeld over staalmagneten. Hij behandelt daarin de wetten, die hij door eene bijzondere wijze van onderzoek gevonden heeft voor de verdeeling van het magnetisme aan de oppervlakte van een staalmagneet en de betrekking tusschen die kracht op elk punt dier oppervlakte en de dikte der staaf. Hij kent waarschijnlijk van zijne voorgangers op dit veld van onderzoek slechts zijn landgenoot COULOMB. Vandaar dat zijn uitkomsten, alleen wat het laatste punt aangaat, kunnen gezegd worden iets belangrijks te hebben opgeleverd.

Althans in eene praktische beteekenis. "Door toepassing daarvan, zoo berichtte hij, is het mij gelukt uit dunne staalplaten, zoo als zij in den handel voorkomen, magneten te vervaardigen, die meer dan twintig malen hun eigen gewicht kunnen dragen." De formule van BERNOULLI, later door HAECKER en ELIAS bevestigd, volgens welke de draagkracht eens magneets niet naar zijn gewicht, maar naar de derdemachtswortel uit de tweede macht daarvan toeneemt, is dus naar het schijnt aan JAMIN onbekend ¹. In *Les Mondes* van 3 April l.l. wordt nu echter bericht dat JAMIN in die vergadering een magneet vertoond had van 2 kilogrammen gewicht en van 45 kilogrammen draagkracht. Indien deze getallen juist zijn, vooral als deze draagkracht de ware is, die na eenige malen afrukken van het sluitstuk nog blijft bestaan, dan is deze magneet veel sterker dan hij volgens de methode van ELIAS zou kunnen verkregen worden.

LN.

¹ Of liever hij heeft die vergeten. Want door eene bijzondere aanleiding is REF., nu eenige jaren geleden, in de gelegenheid geweest hem op deze wet schriftelijk opmerkzaam te maken en die iets later mondeling uitvoerig toe te lichten.

SCHEIKUNDE.

Verbinding van chloor en waterstof in het volkomen duister. — MELSENS heeft gevonden, dat, indien men chloor door kool laat opslorpen en tevens de kool door een koudmakend mengsel afkoelt, men vervolgens, door er volkomen droog waterstofgas over te laten strijken, in het volkomen duister, aanmerkelijke hoeveelheden chloorwaterstofzuur verkrijgt. (*Compt. rendus*, 1873, LXXVI p. 90). HG.

Gisting van dextrine. — Tot dusverre meende men, dat zuivere dextrine met gist in aanraking gebracht geene gisting onderging en dat, waar zulk eene gisting optrad, zulks aan een gehalte van druivensuiker moest worden toegeschreven. De heer BARFOED, te Kopenhagen, heeft nu aangetoond dat volkomen suikervrije dextrine wel gist, ofschoon veel langzamer dan suiker, zonder dat daarbij eene voorafgaande omzetting van de dextrine in suiker plaats grijpt. De gistingprodukten zijn alleen wijngeest en koolzuur. (*Journ. f. prakt. Chem.* 1872, Neue Folge, Bd. VI p. 334). HG.

Arsenicum in tapijten. — HALLWACHS beweert dat niet alleen groene, maar ook roode tapijten soms arsenicum bevatten, vooral de schitterende donker roode die thans in den smaak zijn. Stukken van deze tapijten brandden met de blaauwe arsenik-vlam en verspreidden daarbij een reuk van knoflook. Men kan met den vinger genoeg kleurstof afwrijven om eene duidelijke arsenikale reactie te voorschijn te brengen. Eene oplossing in acidum hydrochloricum bracht het gewone grijsachtig praecipitaat van arsenik-metaal te weeg. (*Quarterly Journal of Science*, April 1873, pag. 281). D. L.

DIERKUNDE.

Ademhaling der insekten. — FELIX PLATEAU heeft een aantal proeven genomen, ten einde den tijd te bepalen, gedurende welken insekten onder water konden blijven zonder den stikkingsdood te sterven. Voor verschillende land-insekten bevond hij dat die tijd van drie- tot viermaal vierentwintig uren bedroeg. In strijd met hetgeen men verwachten zoude, bleek hem dat die tijd voor waterkevers en waterwantsen niet alleen niet langer, maar zelfs voor de meesten korter was. Hij schrijft dit toe aan de sterkere bewegingen die deze dieren in het water maken, en waarvan een grooter verbruik van

zuurstof het gevolg is. (*Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1872, 2^{de} sér. XXXIV N^o. 9 en 10).

HG.

Fossile Quadrumana in Noord-Amerika. — MARSH heeft, onder een aantal fossile beenderen uit een eocene laag bij Wyoming nabij het Rotsgebergte, ook die van eenige Quadrumana gevonden, die ofschoon in sommige opzichten tot de hedendaagsche Lemuriden naderende, er toch in andere van afwijken. Bepaaldelijk zijn de tanden talrijker. In het geheel bedraagt dit getal in elke kaak: 2 paren snijtanden, 1 paar hoektanden en 7 paren kiezen. MARSH heeft reeds daaruit de geslachten *Limnotherium*, *Thinolestes* en *Telmatolestes* gevormd. (*Americ. Journ.* 1872 p. 405).

HG.

Toeneming der Bevers in Noord-Amerika. — Uit een brief van den heer JOHN SHELTON aan de redactie van het *American Journal* (1872 p. 422) blijkt dat van het jaar 1837 af, toen S. zich in die streken nederzette, het aantal der bevers in centraal Mississippi en Alabama zeer is toegenomen en nog gestadig toeneemt.

Zoude de oorzaak hiervan ook gezocht moeten worden in de mindere jacht welke op deze dieren gemaakt wordt, sedert de zijden hoeden zijn in de mode gekomen?

HG.

Regeneratie der oogen van Kreeften. — De heer S. CHANTRAN heeft bevonden, dat, indien men de oogen van een kreeft geheel weg snijdt, zoodat slechts de basis van de steel overblijft, de oogen zich weer geheel herstellen kunnen. Deze herstelling grijpt echter slechts volkomen plaats, wanneer de uitsnijding geschiedt in de maand October, d. i. kort na de laatste vervelling van het jaar. Eerst zes maanden later volgt dan eene nieuwe vervelling, maar eerst na vier vervellingen, zoodat in het geheel na de eerste uitsnijding elf maanden verlopen waren, hadden zich de oogen weder volkomen gevormd. (*Compt. rendus* LXXVI p. 240).

HG.

Paring en eierlegging van Glomeris. — Over dit onderwerp heeft de heer ALOÏS HUMBERT eenige waarnemingen gepubliceerd in de *Mittheilungen der Schweizerische entomologische Gesellschaft* III p. 531, die ook overgenomen zijn in het *Journal de Zoologie* I p. 480. Onder die waarnemingen zijn de merkwaardigste die, welke betrekking hebben tot het ontstaan van bastaardvormen door de paring van verschillende *Glomeris*-soorten, en die van de wijze waarop de wijfjes, bij het leggen der eieren, elk van deze in-

hullen in een klein aardballetje van 3 tot 5 millim. in doorsnede. Het wijffe vormt deze balletjes, op zijde of op den rug liggende, uit aardachtige stoffen die door den aars naar buiten treden. Het houdt het reeds begonnen balletje met de laatste leden van eenige der achterpooten vast; de chitine-klepjes welke den aars begrenzen openen zich, het vleezig gedeelte van den endeldarm stulpt zich buitenwaarts om, en tegelijk treedt een weinig van de aardachtige stof in half vloeibaren staat naar buiten en wordt tegen het balletje aangevoegd. Dan wordt dit, door de beweging der pooten, een weinig omgedraaid en nu eene nieuwe hoeveelheid der aardachtige stof er aan toegevoegd, terwijl deze tevens wordt uitgebreid en glad gestreken. Deze bewerking wordt zoolang herhaald, totdat het balletje voltooid is. Of hierbij het ei eerst gelegd wordt, nadat een gedeelte van het holle balletje gereed was, of wel dat het omgekeerde plaats grijpt, kon H. niet met zekerheid waarnemen, omdat de in vochtig mos gehouden dieren zich bij het begin der bewerking verschuilen. Eens zag hij echter een wijffe dat een balletje gemaakt had, hetwelk nog niet een geheele holle halve bol was; toch was er reeds een ei in bevat. Het waarschijnlijkst is derhalve wel dat het eitje het eerst naar buiten treedt en vervolgens door het dier met het uit zijne uitwerpselen bestaand omhulsel bekleed wordt. HG.

Vergiftige slangen in Britsch Indie. — Aan een in de *Académie des Sciences* door DUMAS uitgebragt rapport over een werk van FAYRER, getiteld: *The Thanatophidia of India*, ontleenen wij het volgende.

Het werk levert, behalve eene beschrijving en afbeelding van de vergiftige slangen van Indie, eene statistiek van de sterfte in 1869 door slangenbeten in een groot gedeelte van Indie; de gouvernementen Madras en Bombay zijn daaronder niet begrepen. Daaruit blijkt dat in 1869 aan slangenbeten gestorven zijn:

in Bengalen, met Assam en Orissa . .	6645	personen.
„ de noordwestelijke provincien	1995	„
„ de Punjaub	755	„
„ Oude	1205	„
„ de centrale provincien	606	„
„ Centraal-Indie	90	„
„ Britsch Burmah	120	„

Dus te zamen . . . 11416 personen,

welk cijfer zonder twijfel nog beneden de waarheid is. Deze opgaven betreffen eene oppervlakte van ongeveer een vierde van die van geheel Hindoestan, en gaan over eene bevolking van 120 972 263 zielen.

Ten aanzien van het betrekkelijk gevaar van den beet bekleedt de *Cobra* (*Naja tripudians*) de allereerste plaats; dan volgt de *Knait* (*Bungarus coeruleus*). Andere sterfgevallen zijn ontstaan door den beet van *Hamadryas*, *Daboia*, *Bungarus fasciatus*, *Hydrophis*, een eenige door dien van *Echis carinata* of van soorten van *Trimeresurus*, ofschoon er reden is om te gelooven, dat de beet van deze laatsten zelden doodelijk is.

Niettegenstaande de groote snelheid waarmede het vergift soms werkt, is het nauwelijks te betwijfelen, of het eerste uitwerksel van den beet is eene verandering van het bloed, dat dan op zijne beurt op het zenuwstelsel eene verlamme werking uitoefent. Overigens verschilt die bloedsverandering naar gelang van de soort der slang; het bloed blijft vloeibaar na den beet eener *Daboia*, maar stolt oogenblikkelijk na dien eener *Cobra*.

Uit de onderzoekingen van H. ARMSTRONG te Londen, ingesteld op uit Indie overgezonden vergift der *Cobra*, blijkt dat dit een vocht is dat eiwitachtige stoffen bevat. Te oordeelen naar de uitkomsten der scheikundige analyse (omtrent welke wij naar het rapport van DUMAS moeten verwijzen) zou men zich geneigd gevoelen om deze soort van vergiften naast de eigenlijke fermenten te plaatsen, gelijk men in de laatste tijden ook met de koepokstof gedaan heeft. (*Compt. rend.* Tom. LXXVI, pag. 467). D. L.

A A R D K U N D E.

Toeneming der aardwarmte in een zeer diepen put. — Bij Sperenberg, niet ver van Berlijn, ongeveer 164 voet boven de Oostzee, verheft zich ter hoogte van 86 voet een klein gipsgebergte, waaronder men steenzout vermoedde. Na 278 voet door gips geboord te hebben, vond men werkelijk steenzout. Op den 10^{den} October 1871 had het boorgat de buitengewone diepte van 4052 rijnl. voeten bereikt, waarvan 3769 voet door steenzout gegaan waren.

In dit boorgat zijn temperatuurbepalingen gedaan door z. RATH, die daarvan in de *Ann. d. Phys. u. Chem.*, 1873, Bd. CXLVIII, p. 168 eene opgaaf geeft. Deze temperatuurbepalingen zijn met bijzondere voorzorgen verricht en schijnen daarom alle vertrouwen te verdienen. Hij vond voor de bijgevoegde diepten de volgende temperaturen in graden van de schaal van RÉAUMUR.

	Toeneming voor elke 100 voet.	
700 voet	17°,28	
900 „	18°,78	0°,75
1100 „	21°,15	1°,18
1300 „	21°,51	0°,18
1500 „	23°,28	0°,88
1700 „	24°,74	0°,73
1900 „	26°,50	0°,88
2100 „	28°,67	1°,08
3390 „	37°,24	0°,66

De gemiddelde toeneming voor elke 100 voet bedraagt 0°,904 R., of 1° C. voor 27,8 meter. HG.

VERSCHEIDENHEDEN.

Prophylacticum tegen de nadeelige werking van kwik. — J. MEYER bericht, dat de nadeelige invloed van het kwik op de gezondheid der werklieden in de spiegelfabriek te Chauny sedert 1868 opgeheven is door een toeval-
lig ontdekt middel, van welks werking hij zich echter geen rekenschap weet te geven; te weten, het des avonds, na den werktijd, begieten van den vloer der werkplaats, waar de spiegels verfoelied worden, met een half liter *ammonia liquida* uit den handel. Na 1868 hebben zich in die fabriek bij geen enkel nieuw aangenomen werkman verschijnselen van kwikvergiftiging vertoond, en bij de oude werklieden, die reeds door beving waren aangetast, is de toestand aanmerkelijk verbeterd. (*Compt. rend.* Tom. LXXVI, pag. 648). D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

NATUURKUNDE.

Hoogte, waartoe een vocht zich boven den rand van een vat kan verheffen. — Om deze met juistheid te bepalen, bediende de heer T. C. MENDENHALL, te Columbus in Ohio, zich van eene eigene inrichting, bestaande uit twee vaten, een kleiner van glas, bestemd om het vocht te ontvangen, en een daarnevens geplaatst grooter vat, waaruit het vocht door een buis in het eerste zeer langzaam kon geleid worden, tot op het oogenblik dat het over den rand daarvan heen liep. Daartoe was in den bodem van het kleinere vat een gat geboord, waarin de buis uitkwam, terwijl het vocht uit het grootere vat in de buis geperst werd door middel eener schroef, die langzaam omgedraaid wordt. Boven het midden van het kleinere vat werd een door een micrometer-schroef beweegbare metalen spits geplaatst. Daarmede liet zich de hoogte van het vocht boven den rand tot in duizendste deelen van den E. duim meten. Natuurlijk werd vóór de proef het kleinere vat volkomen waterpas geplaatst.

Bij het gebruik van verschillende vaten verkreeg hij met water van omstreeks 70° Fahr. de volgende uitkomsten:

	Middellijn van het vat in duimen.	Dikte van den rand van het vat in duimen.	Hoogte van het water boven den rand in duimen.
N ^o 1	2,57	0,056	0,196
— 2	1,91	0,048	0,182
— 3	1,28	0,149	0,190
— 4	0,70	0,045	0,203
— 5	0,42	0,013	0,182
— 6	0,47	0,068	0,154
— 7	0.25	0,025	0,148

Blijkbaar heeft de dikte van den rand van het vat geen den minsten invloed, en ook de invloed van de wijfde van het vat op het verkregen resul-

taat is twijfelachtig. Daarentegen heeft de gedaante van den rand eenen duidelijken invloed. Bij No. 2 en 5 was die rand door smelting eenigzins, bij No. 6 en 7 sterk afgerond, terwijl daarentegen bij No. 4 de rand vlak geslepen was.

Dat warmte, gelijk te verwachten was, de hoogte vermindert, blijkt uit de volgende proeven met No. 4:

bij 70° F.	0,203 duim.
» 88° »	0,180 »
» 135° »	0,130 »

In hetzelfde vat verhief zich kwikzilver bij 70° F. tot 0,140 duim, althol tot eene van 0,094 duim boven den rand. (*Amer. Journ. of Sc. a. Arts* 1873, p. 129). HG.

Een reuzenmagneet. — In antwoord op, of althans naar aanleiding van een schrijven van REFT. aan den abt MOIGNO in het nummer van *les Mondes* van 1 Mei ll., waarin deze aan de formule van BERNOUILLI (zie bl. 43 van dit bijblad) werd herinnerd met eenige toelichtingen en verwijzingen, maakt Prof. JAMIN in het nummer van 15 Mei van hetzelfde tijdschrift een belangrijk schrijven openbaar. Hij begint dit, zeer onnoodig voorzeker bij hetgeen volgt, met eenigzins af te dingen op de draagkracht van den grooten Eliasmagneet in het kabinet der *école polytechnique*, door te berichten dat die niet 275, maar slechts 220 à 225 kilogrammen dragen kan. Hem zal herinnerd worden wat hij, toen die magneet daar gebracht en voor zijne oogen beproefd werd, daarvan gezien en gezegd heeft.

Van meer belang is het wat hij verder bericht. Uit 40 staalplaten, van 1,2 tot 1,3 Meter lang, die te zamen 40 kilogrammen wegen, aan de uiteinden voorzien van een week ijzeren wapening, heeft hij met hulp van BRÉGUET een magneet zamengesteld, die aan een ijzeren sluitstuk het verbazende gewicht van 460 kilogrammen kan dragen. Dit, zegt JAMIN, is zijne *force portante vraie*, en hij verstaat daardoor die, welke niet *met den tijd* vermindert. REFT. had in zijn schrijven daaronder die kracht verstaan, welke niet vermindert *door herhaald afrukken van het sluitstuk*. Maar zelfs wanneer men aanneemt dat dit eenig verschil zou maken, dan nog is JAMIN's magneet een bewonderenswaardig produkt, dat, om eens eene geheel fransche uitdrukking te bezigen, *époque* maken zal in de geschiedenis der wetenschap.

LN.

Nieuwe bepaling van de gemiddelde dichtheid van den aardbol. — De HH. CORNU en BAILLE hebben aan de *Académie des Sciences*, in hare zit-

ting van 14 April 11., eene beschrijving medegedeeld van hunne nieuwe proefnemingen met de balans van CAVENDISH. Zij hebben dit werktuig verbeterd, vooral door de afmetingen daarvan tot op omstreeks een vierde der oorspronkelijke terug te brengen. De hefboom van hunne balans is een buis van aluminium van 50 cM. lang, aan elk uiteinde voorzien van een roodkoperen bol, die 109 grammen weegt. Een vlakke spiegel, in het midden van den hefboom daaraan bevestigd, veroorlooft om met een kijker eene schaalverdeeling af te lezen, die op 6,38 M. afstand is geplaatst. De hefboom is opgehangen aan een uitgegloeiden zilverdraad van 4,15 M. lang. De tijd van eene dubbele slingering des hefbooms is omstreeks 6 minuten en 38 seconden. De aantrekkende massa is eene hoeveelheid kwik in een zorgvuldig bewerkten, hollen ijzeren bol van 12 cM. middellijn. Er zijn twee zulke bollen, en door aspiratie kan men het kwik uit den eenen in den anderen doen overgaan, om zoo de uitwerking der aantrekking te verdubbelen. Het geheele apparaat, in een der kelders van de *école polytechnique* geplaatst, is afleidend met den grond verbonden, waardoor alle elektrische storingen zijn voorkomen. De invloed van den wederstand der lucht op de bewegingen van den hefboom is door de proefnemers in de eerste plaats met groote zorg bepaald; zij hebben dien, binnen vrij wijde grenzen, evenredig gevonden met de snelheid der beweging.

Het groote aantal proefnemingen, door c. en B. gedaan, hebben ze in twee seriën verdeeld. De eerste daarvan omvat de bepalingen, in de maanden Juli en Augustus 1872 verkregen, en de tweede die van den volgenden herfst en winter. Uit de eerste volgt als gemiddelde voor de dichtheid des aardbols 5,56; terwijl de tweede daarvoor 5,50 oplevert. Deze beide uitkomsten verschillen niet veel onderling, en ook niet van die van CAVENDISH: 5,48, maar zijn daarentegen aanmerkelijk lager dan die van BAILY: 5,67, van welke laatste CORNU en BAILLE zeggen dat zij te hoog is door eene fout in de methode.

REICH had 5,58 gevonden.

LN.

Een maan-dauw-boog. — Deze is waargenomen op den avond van den 24^{en} Februari 1872 door R. C. JOHNSON, bij Ziza, een verwoeste stad in het hoogland van Moab, ongeveer 20 E. mijlen van het noordelijk gedeelte der Doode Zee, op 3000 voeten boven de oppervlakte der zee. Het was volle maan en er was een buitengewoon zware dauw gevallen, en JOHNSON merkte nu op, dat hij, wanneer hij voortwandelde met den rug naar de maan gekeerd, voorafgegaan werd door een flauwen halo van ongeveer $\frac{1}{5}$ van den omtrek van een cirkel. In het eerst wist hij er geen reden van te geven, maar na nauwkeurig de stelling van zijn oogen en van den halo met betrekking tot

de maan waargenomen te hebben, bleek het hem dat die juist den hoek vormde, vereischt voor een omgekeerden regenboog, en dat de halo een dauwboog moest zijn. Deze scheen JOHNSON helderder toe dan een eens door hem waargenomen maan-regenboog. (*Quarterly Journal of Science*, April, 1873, pag. 276.)

D: L.

S C H E I K U N D E.

Brandbaarheid van diamant. — Eene proefneming van den heer SPENCER te Manchester (*Les Mondes*, XXX p. 710) schijnt aan te toonen, dat diamant onder zekere omstandigheden kan verbranden op veel lagere temperatuur dan men dit tot nog toe meende te mogen aannemen. Een diamant uit Zuid-Afrika, ter grootte van een erwt en vrij sterk gekleurd, werd in een omhulsel van vuurvaste klei met soda en kalk in een kroes geplaatst, en gedurende drie etnalen in een oven gloeiend gehouden. Hoewel de temperatuur hierbij nooit boven die van helderrood gloeien was gestegen, vond men, toen het omhulsel daarna geopend werd, den diamant daaruit geheel verdwenen.

LN.

Nog eens de uitwerkingen van donkere ontladingen. — P. en ARN. THE-NARD berichtten aan de *Académie des Sciences*, in hare zitting van 25 April ll., dat zij een mengsel van gelijke volumina kooloxydgas en waterstof aan de werking dier ontladingen hebben onderworpen, en daardoor dezelfde olieachtige stof verkregen, waarvan zij reeds vroeger hadden gesproken. Vervolgens onderwierpen zij aan dezelfde werking een mengsel van drie volumina waterstof en een stikstof. Na 10 minuten konden zij daarin door reageerpapier reeds het bestaan van ammoniak aanwijzen, en na twee uren was dit ook door den reuk duidelijk te bespeuren. Toch is het er verre af dat die vorming van ammoniak zoo voortgaat, met gelijke snelheid als in de eerste minuten. Dit is alleen dan het geval, als men het gasmengsel, waarin die vorming geschiedt, in aanraking brengt en houdt met een zuur, dat de gevormde ammoniak dadelijk opneemt. Zonder dit laatste verkregen de proefnemers in tien uren werkens van 75 cub. centimeters van het gasmengsel slechts 10 gecondenseerd, en met het zuur in dertien uren 65.

BOILLOT van zijnen kant berichtte in de zitting van 5 Mei, dat wanneer men de in zijnen toestel (zie bl. 42 van dit bijblad) sterk geozoniseerde lucht in alcohol laat stroomen, spoedig de vorming van azijnzuur en van mierenzuur

kan waargenomen worden; zelfs azijnaether schijnt daarbij te worden gevormd, met nog een ander produkt, dat bij verdamping van het vocht zich als een wit poeder afscheidt.

Een mengsel van cyan en waterstof geeft door de werking der elektrische ontladingen cyanwaterstofzuur in aanzienlijke hoeveelheid.

I.N.

PHYSIOLOGIE.

Vermindering der dierlijke warmte door alcoholische dranken. — Het nog algemeen verspreide volksgeloof, dat brandewijn en andere geestrijke dranken het lichaam verwarmen, is nogmaals proefondervindelijk weêrlegd door C. BINZ. Het gevoel van schijnbare verwarming wordt verwekt eensdeels door de prikkeling der maagzenuwen, anderdeels doordat meer bloed naar de huid stroomt. In werkelijkheid toont echter het onderzoek met den thermometer, dat kleine hoeveelheden de temperatuur noch doen rijzen noch dalen; dat iets grootere hoeveelheden, die echter nog niet dronken maken, den thermometer $0^{\circ},5$ C., en dronkenmakende hoeveelheden dezen tot 2° beneden den normalen stand doen dalen. (*Ber. d. deuts. Chem. Ges.* 1873, p. 1082.)

HG.

Een surrogaat voor curara. — De heer RABUTEAU heeft in het laboratorium van Prof. CLAUDE BERNARD eene ontdekking gedaan, die van eenig gewicht is. Hij heeft namelijk bevonden dat jod-methylammonium en jod-tetramylammonium op dieren dezelfde uitwerking hebben als de curara. Zij vernietigen de beweging zonder het gevoel te verstompen, en zulks met dezelfde zekerheid en kracht. In iets grootere giften, van eenige centigrammen, doodden zij een hond binnen eenige minuten. (*Les Mondes*, 1173, XXX No 15, p. 621.)

HG.

DIERKUNDE.

Haematozoon. — In de tropische gewesten komt eene ziekte voor, bekend als *chyluria*. In de urine worden dan zeer kleine, draadvormige wormpjes gevonden, die ongeveer zoo dik zijn als de middellijn van een menschelijk bloedschijfje. Beschrijvingen en afbeeldingen gaven Dr. CREVAUX, de *l'hématurie chyleuse ou graisseuse des pays chauds*, Paris 1872, en Dr. A. CORRE,

in de *Revue des sciences naturelles*, Sept. 1872. Dr. T. R. LEWIS, te Calcutta, ontdekte dat deze wormpjes oorspronkelijk in het bloed voorkomen, en wel in zeer grooten getale. Hij noemt hen *Filaria sanguinis hominis* (*Nature*, 1873, p. 282). Blijkens de beschrijving, volgens welke zij nagevoeg structuurloos, zonder mond, en in een glashelder hulsel besloten zijn, kunnen zij echter geen Nematoiden en dus geen Filarien zijn. Wellicht zijn het larven of Gregarinen.

HG.

Zalmteelt. — Uit waarnemingen van den heer VON DER WENGEN blijkt, dat de zalm na op de rivier geboren te zijn, eerst in het tweede jaar zijner geboorte naar zee trekt, dan daar twee jaren blijft en nu weder, dus vier jaren na zijne geboorte (d. i. veel later dan men tot dusver aannam) voor het eerst de rivier opzweemt. (*Nature* 1873, p. 290, uit eene circulaire van het *Deutsche Fischerei-Verein*.)

HG.

Nieuwe wijze van voortteling bij een vorsch. — Op Guadeloupe is zeer menigvuldig een kleine Boomvorsch, *Hylodes martinicensis*. De heer BAVAY heeft bevonden, dat dit dier zijne eieren tusschen vochtige bladeren of onder steenen legt. De zich daarin ontwikkelende embryones vertoonen eene draaiende beweging, die aanvankelijk langzaam is, maar spoedig in snelheid toeneemt. Zij verkrijgen kieuwen en een staart, even als andere kikvorschlarven, maar zij verlaten het ei eerst nadat kieuwen en staart weder verdwenen zijn en zich de ledematen ontwikkeld hebben. De jongen van deze soort doorloopen derhalve de verschillende larvetoestanden binnen in het ei. Waarschijnlijk dient de staart, die hier geen bewegingsorgaan is, en tegen het ligchaam der larve teruggeslagen ligt, voor de ademhaling. Deze afwijkende wijze van voortplanting beantwoordt aan de omstandigheid, dat op Guadeloupe geen stille zoete wateren, maar alleen snelvlietende bergstroomen zijn. (*Journal de Zoölogie* 1873, II, p. 13.)

Onder deze waarnemingen is niet de minst merkwaardige die der ronddraaiing van de embryo. Zij komt bij andere vorschachtige dieren niet voor, maar herinnert hetzelfde verschijnsel in de eieren van vele Gasteropoden. Wat het doorloopen van al de ontwikkelingsstadiën binnen in het ei betreft, zoo mag men vermoeden, dat hetzelfde bij *Pipa americana* en bij *Hyla marsupiata* plaats heeft, hoewel onder andere omstandigheden. Dat de jongen van *Salamandra atra* diezelfde larvetoestanden nog binnen in het moederlijke dier doorloopen, is bekend.

HG.

Een nieuwe fossile vogel. — Prof. MARSH heeft een nieuwen fossilen vogel nit de bovenste krijtforming van Kansas beschreven, die hij brengt tot eene nieuwe onderklasse der fossile vogelen, *Odontornithes*, en *Ichthyornis dispar* genoemd heeft. Deze vogel heeft in beide kaken wel ontwikkelde en talrijke tanden, die in alveoli ingeplant zijn. Het bezit van tanden en van biconcave wervelbeenderen laten niet toe dit dier in een der tegenwoordige groepen van vogelen in te lijven, en dit gaf aanleiding tot de vorming van eene nieuwe onderklasse. De vogel was grooter dan eene duif, vleeschetend en waarschijnlijk een watervogel. (*The Quarterly Journal of Science*, April 1873, pag. 272.)

D. L.

Het voorraad verzamelen der mieren. — De oude schrijvers beweren, dat de mieren een voorraad van graankorrels verzamelen, die in hunne nesten brengen, de kiemen er aan ontnemen, en ze in de zon doen droogen. De latere schrijvers over entomologie ontkennen dit. De Heer J. TRAHERNE MCGRIDGEE heeft, gedurende een langdurig verblijf te Mentone en andere aan de Middellandsche zee gelegen plaatsen, bijzonder werk gemaakt van het nagaan van de levenswijze der mieren, en bevonden, dat de beweringen der ouden op juiste waarnemingen berusten, en dat de mieren in het zuiden van Europa inderdaad voorraad verzamelen op die wijze, als wij zulks bij de oude schrijvers vermeld vinden. De soorten, waarop hij waarnemingen gedaan heeft, zijn *Pheidole megacephala*, *Atta structor* en *Atta barbara*. (*Les Mondes*, 24 Août 1873, pag. 714.)

D. L.

VERSCHIEDENHEDEN.

Stichters der megalithische begraafplaatsen. — In eene beschrijving van de bedoelde monumenten in Cornwall, bericht de Heer W. COPELAND BORLASE in een *menhir*, in de kist die de beenderen van het lijk bevatte, tegelijk met vuursteen werktuigen eene romeinsche medaille van de 3^e eeuw vóór Chr. te hebben gevonden, welke medaille gevolgelijk [!] den juisten datum van de stichting van dien *menhir* zou aangeven. Het schijnt hem toe, dat vele der door hem bestudeerde megalithische grafplaatsen van de eerste eeuwen na Chr. dagteekenen. (*Les Mondes*, 27 Mars 1873, pag. 534). — Wij hebben het boek van BORLASE niet gelezen; op hetgeen *Les Mondes* er van mededeelt merken wij aan: 1^o. dat de aanwezigheid van een romeinschen penning uit de 3^e eeuw vóór Chr. niet verhindert dat de begraafplaats, waarin

die penning gevonden werd, van veel lateren datum, b. v. van de 3^e eeuw *na* Chr., zou kunnen zijn; 2^o. dat het vinden van dien penning evenmin verhindert, dat de begraafplaats eeuwen vroeger dan de 3^e eeuw *vóór* Chr. zou kunnen gesticht zijn, omdat niet zelden latere geslachten gebruik hebben gemaakt van de voorhistorische begraafplaatsen. Het lijk, waarvan hier spraak is, kan uit den historischen tijd afkomstig zijn; het kan in den *menhir* bijgezet zijn gedurende de overgangperiode, toen steenen werktuigen nog algemeen in gebruik, maar toch metalen van elders aangevoerde voorwerpen reeds bekend waren, of wel in lateren tijd, toen de steenen werktuigen buiten het gewone gebruik waren geraakt, doch nog als gedenkteekens der vaderen en als heilige voorwerpen bewaard en in eere gehouden werden.

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

NATUURKUNDE.

Diffusie van koolzuur. — Men meent wel eens dat koolzuur, omdat het merkelyk zwaarder is dan dampkringslucht, waar het zich ontwikkelt, b. v. boven gistende vloeistoffen, eene dikke laag vormt, die zich niet spoedig met de lucht daarboven vermengt. Dat die vermenging integendeel snel plaats heeft, blijkt uit eenige proeven van PETTENKOFER, genomen boven de Maria-bron te Marienbad. Deze bron is met een houten gebouw overdekt. Voortdu- rend ontwikkelt zich daaruit eene zeer ruime hoeveelheid gas. P. schat dat de boven de wateroppervlakte opstijgende gaslaag in één uur tijds ongeveer 360 centimeters hoog zoude zijn. Dit gas, onmiddellijk uit het water opge- vangen, bevat 70 proc. koolzuur. Bij analyse der lucht op verschillende hoogten boven den waterspiegel, verkreeg hij de volgende uitkomsten:

op 5 centimeter	boven den waterspiegel	31	proc. koolzuur.
„ 25	„ „ „ „	23	„ „
„ 100	„ „ „ „	2	„ „
„ 145	„ „ „ „		sporen van „

Laatstgenoemde hoogte is ongeveer die van het hoofd, wanneer men op den om de bron gebouwden trap staat. Uit deze uitkomsten blijkt duidelyk, hoe snel de diffusie van de van boven komende atmosferische lucht met het koolzuur is. (*Polyt. Journal*, 1873, CCVIII p. 71.)

HG.

Phonoptometer. — Reeds in 1857 dacht LISSAJOUS een werktuig uit, waar- aan hij den naam gaf van *comparateur optique des mouvements vibratoires*. Het bestond uit een mikroskoop met een trillend objectief. HELMHOLTZ heeft

er voor zijne klankstudiën gebruik van gemaakt. Thans heeft LISSAJOUS door DUBOSQ een ander werktuig laten vervaardigen, dat hij *phonoptometer* heeft genoemd en hetwelk bestemd schijnt, goede diensten te bewijzen bij het bestuderen van den aard van verschillende bewegingen, hetzij zeer snel voortgaande of trillende. In dit nieuwe werktuig heeft hij het mikroskoop vervangen door een verrekijker met terrestrisch oculair, en, in plaats van het objectief, wordt een der glazen van het oculair, namelijk datgene waardoor de beeldomkeering geschiedt, in trilling gebracht, door een elektrisch bewogen stemvork. De richting der beweging, welker aard men wil onderzoeken, moet natuurlijk loodrecht die van het trillende glas kruisen (*Compt. rendus*, 7 Avril 1873).

HG.

Of er zoogenaamde dampblaasjes bestaan? — Men weet dat deze door velen aangenomen zijn en dat men daarin zelfs de verklaring van eenige verschijnsels, die nevels, wolken enzv. aanbieden, gezocht heeft. PLATEAU nu heeft op een even eenvoudige als vernuftige wijze het bewijs geleverd, dat zij althans den damp die boven kokend water oprijst niet samenstellen. Wanneer men een met water gevulde proefbuis voorzichtig omkeert, met den mond naar beneden, dan vloeit er het water niet uit, zelfs, gelijk reeds DUPRÉ had opgemerkt, wanneer de mond een middellijn van 20 millim. heeft. Indien nu met deze benedenwaarts gekeerde wateroppervlakte kleine, luchthoudende waterblaasjes in aanraking komen, dan zullen deze barsten, en de lucht door het water heen opstijgen. PLATEAU hing nu zulk een buisje, dat gevuld was met water dat vooraf door schudden met lucht verzadigd was en hetwelk een doorsnede van 13 millim. had, op ongeveer 12 centim. boven de opening van een ketel met kokend water, maar geen enkel luchtbelletje steeg in het water in het buisje op, ofschoon de damp zich tegen de wanden daarvan en derhalve ook tegen de wateroppervlakte tot water condenseerde. (*Revue scientifique* 1873, p. 1042).

HG.

Over elektriciteitsstralen en de wetten voor hunne verbreiding en terugkaatsing in geleidende platen heeft Prof. SCHWEDOFF te Odessa (POGGENDORFF's *Annalen der Physik und Chemie*, *Ergänzung*, IV S. 85) een opstel in 't licht gezonden, waarin hij tot uitkomsten geraakt, die wij hier kortelijk willen vermelden. Vooraf zijne definitien:

Een elektrische pool is een punt, in welke vrije elektrische massa's vorhanden zijn. Een elektrische stroom is het verschijnsel, waarbij twee gelijke en ongelijknamige elektrische massa's gelijktijdig door dezelfde dwarsdoorsnede

van een lichaam vloeien, met gelijke snelheid en in tegengestelde richting. De richting der positieve elektriciteit is de stroomrichting. Eene van een pool naar een willekeurig punt getrokken rechte lijn heet een elektriciteitsstraal. De intensiteit van zulk een straal in dat punt is die der werking welke de pool op dat punt uitoefent.

Nu de uitkomsten:

1°. Bevindt zich een elektr. pool in eene zeer dunne, geleidende en geïsoleerde plaat, dan is de intensiteit der stralen voor eenig punt dier plaat omgekeerd evenredig met de lengte van den straal voor dit punt.

Dit is niets anders dan de wet van KIRCHHOFF in eenigzins gewijzigden vorm. De schrijver toont aan dat wanneer men zich in eene dunne doorschijnende plaat met volkomen terugkaatsende oppervlakten eene lichtbron denkt, de intensiteit der stralen van deze volkomen dezelfde wet moet volgen

2°. Vallen de stralen op een rechtlijnigen rand der plaat, dan worden zij teruggekaatst onder gelijke hoeken. Om dit buiten twijfel te stellen bepaalde hij door eene constructie volgens dezen grondregel de stroomrichting in een willekeurig punt eener plaat, die aan den rand met de eene en op een ander punt met de andere pool van een galvanische cel verbonden is, en onderzocht toen die richting met behulp van twee aan de uiteinden der omwinding van een gevoeligen rheoskoop verbonden elektroden. Als hij deze op de plaat drukte, zoodat hun verbindinglijn loodrecht stond op de door constructie verkregen stroomrichting, dan was de intensiteit van den afgeleiden stroom 0, zoodat die stroomrichting daar werkelijk bleek te bestaan. Voor zoover noodig werden ook de volgende uitkomsten op dezelfde wijze bevestigd:

3°. Vallen de reeds eens teruggekaatste stralen op een tweeden rand, dan worden zij nogmaals en naar dezelfde wet teruggekaatst.

4°. De intensiteit der stralen, welke eens of meermalen teruggekaatst zijn, kan in dezelfde eenheden als die der directe gemeten worden. Bij de terugkaatsing wordt dus geen verlies aan intensiteit waargenomen.

5°. Het reflectiebeeld van een positieve pool werkt als een positieve pool. Het teeken van den straal wordt dus door de terugkaatsing niet veranderd.

I.N.

Magneto-Elektrische werktuigen. — WILDE, de bekende instrumentmaker te Manchester, die het eerst het denkbeeld heeft aan de hand gedaan en uitgevoerd om magneto-elektrische werktuigen door elektromagneten in plaats van door staalmagneten te doen werken, waaruit, gelijk bekend is, kort daarna de uitvinding — als men het zoo noemen wil — van SIEMENS en

WHEATSTONE is voortgekomen, die de staalmagneten daarbij geheel leerden ontbereren, — WILDE heeft (*Philosophical Magazine* XLV, p. 439) een werktuig van dien aard beschreven, zooals hij dit voor korten tijd heeft zamengesteld. Dit onderscheidt zich van zijne vorigen doordat hij in plaats van een enkelen inductor daarin te doen roteren tusschen de polen van een enkelen elektromagneet, acht stuks van deze laatsten in een kring plaatst en vóór de polen daarvan 16 verschillende inductoren doet wentelen. Dit is de inrichting van NOLLET te Brussel, zooals die door de *compagnie l'alliance* te Parijs in hare gewone magneto-elektrische werktuigen steeds wordt gevolgd. WILDE heeft bij deze inrichting het voordeel, dat hij de omwentelingssnelheid zijner spullen niet zoo buitengewoon groot als vroeger behoeft te maken. Toch spreekt hij nog van 1000 omgangen der spil, die zijn inductoren-schijf draagt, in de minuut. Om deze snelheid te verkrijgen heeft hij een stoomwerktuig van 10 paardenkrachten noodig. Maar daarmede krijgt hij dan ook een stroom, die meer dan 3,5 Meter ijzerdraad van bijna 2 mM. middellijn smelten doet en die tusschen twee koolspitsenparen, welke hij achter elkaar doorloopt, een licht doet ontstaan, hetwelk geschat werd gelijk te zijn aan dat van 1200 Carcellampen, elk 40 grammen olie in het uur verbrandende.

LN.

SCHEIKUNDE.

Werking van ammoniakgas op salpeterzuren ammoniak. — De Heer RAOULT heeft aan de *Académie des Sciences*, in de zitting van 19 Mei l. l., medegedeeld, dat wanneer men ammoniakgas met gekristalliseerde *nitras ammoniae* in aanraking brengt, dit zout smelt, terwijl het het gas opslorpt. Dit geschiedt, bij gewone drukking, bij alle temperaturen, begrepen tusschen -15° en $+25^{\circ}$ C. De vloeistof, die daarbij verkregen wordt, is kleurloos. Aan de lucht blootgesteld, verliest zij eerst een deel van den opgenomen ammoniak en zet kristallen af, die bestaan uit een aequivalent van het zout met een aequivalent van het gas verbonden. Deze kristallen verliezen op hunne beurt hunnen ammoniak door eene blootstelling aan de lucht, zoodat er ten slotte niets dan zuivere salpeterzure ammoniak overblijft. De hoeveelheden gas, door 100 grammen zout opgeslorpt bij eene drukking van 760 m m. kwik, zijn bij -10° 42,5 grammen, bij 12° 33 grammen, en bij 79° 0,5 grammen. Een waterige oplossing van ammoniak lost veel meer salpeterzuren ammoniak op dan er van dit zout in zuiver water oplosbaar is. Het vloeibaar worden van het zout in een stroom ammoniak-gas en het vloeibaar maken

van dit laatste gas, als het door eene geringe verwarming uit de verkregen vloeistof weder verdreven wordt, zijn zeer geschikte collegieproeven.

LN.

PLANTKUNDE.

Salpetergehalte van *Amaranthus Blitum*. — In de vergadering der Fransche Akademie van 17 Februari j. l., werd door den heer A. BONTIN medegedeeld, dat de *Amaranthus Blitum* (eene plant die, uit Noord-Amerika afkomstig, ook hier te lande in het wild groeit, Ref.) eene aanmerkelijke hoeveelheid salpeter bevat. Hij bevond dat die hoeveelheid 11,7 proc. van het gewicht der plant in droogen toestand bedroeg. Hij berekent dat, indien deze plant in goeden grond gekweekt werd, de hoeveelheid salpeter daarin bevat, 1000 tot 1200 kilogrammen per hectare zoude bedragen, zoodat, indien er ooit, wegens het ophouden van den aanvoer van buiten, gebrek aan salpeter mocht ontstaan, de teelt dezer plant, die binnen drie maanden rijp is, daarin zoude kunnen voorzien.

De heer BONTIN heeft ook proeven genomen ten einde te onderzoeken of deze plant haar salpetergehalte uit den bodem put, of dat het salpeterzuur uit de lucht wordt opgenomen. Zijn onderzoek leidt tot aanneming van het laatste.

HG.

DIERKUNDE.

Adembaling der hagedissen. — De heer J. JULLIEN bevond dat bij *Psammodromus*, dwars door de long heen, zich dikke spierbundels met gladde vezelen uitstrekten. Volgens hem dienen deze bij de uitademing. Zij zijn waarschijnlijk niet aan den wil des diers onderworpen, maar werken op de wijze van de spieren der iris. Hiermede in overeenstemming is, dat, terwijl de inademing, die geschiedt door de willekeurige werking der ribspieren, snel plaats heeft, de uitademing daarentegen langzaam geschiedt. (*Compt. rendus* 1873; LXXVI p. 585).

HG.

Ontwikkeling van *Balanoglossus* uit *Tornaria*. — Reeds voor een paar jaren had METSCHNIROFF het waarschijnlijk gemaakt, dat de larve, die lang bekend is onder den naam van *Tornaria*, en die men algemeen hield voor de larve van een Echinoderm, de jeugdige toestand is van den in menigerlei

opzicht zoo merkwaardigen *Balanoglossus*. Dit is thans door ALEXANDER AGASSIZ als zeker bewezen. Hij heeft in eene verhandeling, geplaatst in de *Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences*, 1873 Januari, IX p. 421, de geheele ontwikkeling van *Balanoglossus* uit de *Tornaria* uitvoerig beschreven. De onderzochte soort is eene die eene aanmerkelijke grootte bereikt, en langs de zandige kust van Zuidelijk Nieuw-Engeland leeft.

HG.

Ontstaan der seksen bij Lepidoptera. — Mevrouw MARY TREAT deelt in het Maart-nommer van de *American Naturalist* mede, dat zij bij toeval waarnam, dat nagenoeg al de rupsen van *Papilio asterias*, die weinig voedsel ontvingen, in mannelijke, al diegene welke volop voedsel ontvingen, tot vrouwelijke vlinders werden. Zij herhaalde deze waarnemingen op groote getallen met gelijke uitkomst, en vond deze ook bevestigd bij *Vanessa antiopa* en *Dryocampa rubicunda*.

Dit is eene zonderlinge zaak, want, zooals de heer PACKARD in hetzelfde tijdschrift doet opmerken, de voorttelingsklieren beginnen zich reeds te vormen tijdens het larvenleven. Intusschen zal men zijn oordeel moeten opschorten, totdat eene herhaling dezer waarnemingen daarover meer licht heeft doen opgaan.

HG.

Teredo op groote diepte. — In een opstel van J. ANDERSON over de onderzeesche telegraafkabels, — het eerst verschenen in het *Telegrafic Journal*, Nov. 1872, en daaruit overgenomen in het *Polytechnisch Journal*, CCVII p. 119, — vindt men onder de vijanden van de telegraafkabels ook *Teredo* genoemd. Eene soort, die slechts op ondiepe plaatsen voorkomt (vermoedelijk *Teredo navalis*, Ref.), doorboort het hennipen kabel en de gutta-percha-kern. Eene andere vernielt alleen de hennip en zet zich dan op de gutta-percha vast. Aan kabels, die uit eene diepte van 1200 vademmen werden opgehaald, was al de hennip weggevreten en de kern met deze dieren dicht omkorst.

Men zoude het nog kunnen betwijfelen of deze laatste soort wel een *Teredo* was. Wellicht een soort van *Pholas*. In elk geval is het feit een merkwaardige bijdrage tot de kennis van het leven van zeedieren op groote diepte.

HG.

Wederkerige transformatie van microzymas en bacteriën. — BÉCHAMP en ESTOR deelen mede, dat, wanneer men den inhoud der ingewanden bij

een hond gedurende het spijsverteringsproces gadeslaat, men in de maag vrije microzymas, maar vooral zamenhangende microzymas, kleine bewegelijke bacteriën, groote bacteriën, bacteridiën enz. vindt. De pylorus vormt echter eene afscheiding; achter dezen vindt men geen enkel bacterium meer, maar alleen microzymas. In den normalen toestand bevat de geheele dunne darm geen enkel bacterium, behalve zeer dicht bij het ileo-coecale klapvlies. In den dikken darm vindt men een zeer groot aantal bacteriën van alle afmetingen. Wanneer echter op welk punt ook van het darmkanaal eene oorzaak van irritatie bestaat, dan ontwikkelen zich daar de microzymas tot bacteriën. Die oorzaak is bij den hond vaak het aanwezig zijn van een lintworm; naast dezen vindt men altijd bacteriën, die lager weer kunnen verdwijnen, om in den dikken darm weer te voorschijn te komen. (*Les Mondes*, 15 Mai 1873, pag. 129.)

D. L.

Over den Leptocephalus heeft DARESTE eene mededeeling gedaan in de *Académie des sciences*. Er zijn er die hebben vermoed, dat de familie der *Helmichthyoidei*, — dunne, wormvormige en bijna geheel doorschijnende vischjes met zeer onvolkomen bewerktuiging, o. a. zonder waarneembare geslachtsorganen, — jongen van andere vischsoorten zouden zijn. DARESTE nu beweert op grond der door hem ingestelde vergelijkend-anatomische onderzoekingen, dat de tot deze familie gebrachte *Leptocephalus Morrisii* GRON. (*L. Spallanzanii* COST.) de jeugdige toestand van den Konger-aal (*Conger vulgaris*) is. Hij gelooft dat al de visschen van deze familie jeugdige toestanden zijn en dat de familie der *Helmichthyoidei* geschrapt moet worden. De feiten, waarop dit beweren rust, zal DARESTE later doen kennen. (*Compt. rendus* Tom. LXXVI, pag. 1304.)

D. L.

VERSCHIEDENHEDEN.

De grootste teleskoop der wereld. — Deze zal in het nationaal observatorium der vereenigde Staten van Noord-Amerika worden opgesteld. Het is een refractor, waarvan het voorwerpglas een middellijn heeft van ruim 67,5 cM. Het is in 't ruwe gereed gemaakt door de glasfabrickanten CHANCE en C^{IE}. te Birmingham, en verder in Amerika geslepen. Het instrument geeft zeer scherpe beelden en heeft in het geheel ongeveer 50 000 dollars gekost. (*The Athenaeum*, door *les Mondes*, XXXI, p. 223.)

LN.

Internationale commissie voor den meter. — Als vervolg op hetgeen in

dit Bijblad daaromtrent is medegedeeld, schijnt het niet overbodig thans mede te deelen, dat in Mei een eerste type gegoten is, met welke men zich voorstelt achtereenvolgens alle methoden te beproeven, die later zullen worden toegepast op de definitieve meter-standaarden. Het vervaardigen van dezen type heeft plaats gehad in het laboratorium van SAINTE-CLAIRE DEVILLE; in tegenwoordigheid van verschillende geleerden en ook van den toenmaligen President der Republiek, THIERS. Men heeft 9 kilogr. platina met 1 kilogr. iridium gesmolten door de werking van een blaaspijp met zuurstof en waterstof, waartoe drie kwartieruurs benoodigd waren. De staaf is, volkomen vloeibaar, gegoten in een vorm, die, even als de smeltoven zelf, bestond uit een blok koolzuren kalk, waarvan alleen de inwendige oppervlakte onder den invloed der ontzettende hitte, tot bijtende kalk werd gereduceerd; onder die omstandigheden loopen zoodanige kroezen geen gevaar van barsten. Het metaal is in den vorm bekoeld, met behoud van zijne blinkende oppervlakte, en zal nu aan de best geschikte bewerkingen van smeden, pletten en trekken onderworpen worden, teneinde den definitieven vorm te verkrijgen, die er aan gegeven moet worden. Het procesverbaal van deze bewerking is geteekend door den President, eenige aanwezige ministers en een aantal leden der commissie. (*Les Mondes*, 15 Mai 1873, pag. 89.)

D. L.

Is het gebruik van vleesch of melk van tuberkuleuze dieren gevaarlijk? —

G. COLIN heeft op een dertigtal dieren proeven genomen, door hun herhaaldelijk en in groote hoeveelheid rauwe tuberkelstof in zijne verschillende toestanden te doen gebruiken, en heeft bij die dieren nooit de ontwikkeling van longtering of eenige andere ingewands-tuberkusatie waargenomen; daaruit zou men moeten afleiden, dat de tuberkel niet inentbaar is door de spijsverterings-organen. (*Les Mondes*, 16 Mai, pag. 126.)

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Eigen beweging van Procyon. — Reeds sedert verscheidene jaren hadden de sterrekundigen eene onregelmatigheid in de eigen beweging van Procyon opgemerkt. Voor een twaalftal jaren gelukte het aan AUWERS deze te verklaren door de veronderstelling, dat Procyon zich rondom een anderen onzichtbaren hemelbol bewoog, in den tijd van ongeveer 40 jaren. Uit eene bepaling bij benadering van de parallaxe dezer ster besloot AUWERS, dat de massa van het onbekende lichaam, dat door zijne aantrekking dien invloed op Procyon uitoefent, niet minder kan bedragen dan de helft der massa van onze zon. Nu heeft STRUVE den 19 Maart j. 1. werkelijk een zeer kleine ster ontdekt, die door hem en zijne beide assistenten tot den 2 April herhaaldelijk heeft kunnen waargenomen worden, en welker plaatsing gedurende dien tijd volkomen in overeenstemming is met de hypothese, dat zij de oorzaak is der storingen in de beweging van Procyon. (*The Athenaeum*, 17 May 1873).

HG.

Verband tusschen zonnevlekken, noorderlicht en magnetische declinatie. — Prof. E. LOOMIS, die reeds vroeger (*Amer. Journ. of Science and Arts*, Sept. 1870) op dit verband gewezen had, is sedert dien tijd voortgegaan met het verzamelen van daartoe betrekkelijke feiten, en heeft thans (*Amer. Journ.* April 1873) de uitkomsten van dit vernieuwd onderzoek, steunende op een zeer aanmerkelijk getal van waarnemingen, van 1776 tot 1872, openbaar gemaakt, zoowel in den vorm van tabellen als in dien eener graphische voorstelling. Een blik op de laatste, waarin de drie lijnen, welke de hoegroot-

heid der variatie van elk der drie verschijnsels uitdrukken, boven elkander zijn geplaatst, doet dadelijk zien, dat, hoewel de variatiën niet eenen volkomen gelijken tred houden, de overeenkomst toch zoo groot is, dat men noodzakelijk tot het besluit moet komen, dat er tusschen de drie verschijnsels een bepaald verband bestaat.

HG.

N A T U U R K U N D E.

Nieuwe wijze van verlichting van mikroskopische voorwerpen door opvallend licht. — DE LANG, die lid is geweest van de internationale metercommissie, wenschte te onderzoeken, hoe groot de graad van nauwkeurigheid is, waarmede zich onder het mikroskoop nog diepte-metingen laten verrichten. Daar die metingen gedaan moesten worden aan streepjes op een platina-meter, moest de verlichting van boven geschieden, hetgeen bij zeer sterke vergrootingen eigenaardige moeielijkheden aanbiedt. Hij gebruikte daartoe een mikroskoop van MERZ, en bracht in de buis een glasplaatje met evenwijdige oppervlakten. In het korte tot dusver verschenen bericht (*l'Institut* 1873, p. 148) wordt niet medegedeeld, hoe het licht daarop opgevangen en op het voorwerp gereflecteerd werd. Er blijkt derhalve niet uit, in hoeverre zijne methode verschilt van andere dergelijke, die reeds vroeger in gebruik waren (zie de 2^{de} uitgave der duitsche vertaling van mijn werk over het Mikroskoop, 3^{de} Dl. bl. 326). Te oordeelen echter naar de door DE LANG medegedeelde uitkomst, schijnt het dat de door hem aangewende methode de vroegere overtreft. Hij bevond namelijk, dat de waarschijnlijke fout van elke door hem verrichte dieptemeting niet meer bedroeg dan 0,0005 millim. Natuurlijk komt daarvan een deel op rekening van de zuiverheid en fijnheid der mikrometerschroef, waarmede de instelling geschiedt, maar dit zoude niet baten, indien de scherpte der verlichting zulk eene nauwkeurige instelling niet veroorloofde.

HG.

Geleidingsweerstand der metalen. De ruimte heeft ons tot nog toe ontbroken om melding te maken van de uitkomsten van BENOIT (*Comptes rendus* 1873 n^o. 8 en CARLS *Repertorium*, IX S. 55). Zij verschillen vooral daarin van de vroegere, dat hij den invloed der temperatuur tot veel hooger warmtegraad — 860° C — heeft nagegaan, dan dit door zijne voorgangers was geschied. Zijne methode was de gewone met den differentiaal rheoskoop van BECQUEREL en een rheostaat van rechtlijnig uitgespannen platinadraad.

Eenige der daarmede verkregen resultaten werden gecontroleerd en bevestigd met behulp der methode van WHEATSTONE.

Hieronder volgen zijne uitkomsten :

	Wederstand bij 1 Meter lengte. en 1 mM ² doorsnede: in ohmaden. in eenheden van SIEMENS.		Betrekkelijk geleidingsverm.
Zuiver zilver, uitgegloeid. . . .	0,0154.	0,0161.	100.
Rood koper, „ . . .	0,0171.	0,0179.	90.
Zilver op 0,750, „ . . .	0,0193.	0,0201.	80.
Zuiver goud „ . . .	0,0217.	0,0227.	71.
Aluminium, „ . . .	0,0309.	0,0324.	49,7.
Magnesium, gehamerd.	0,0423.	0,0443.	36,4.
Zuiver zink, gegloeid bij 350°. .	0,0565.	0,0591.	27,5.
Zuiver zink, gehamerd.	0,0594.	0,0621.	25,9.
Zuiver ladmium „	0,0685.	0,0716.	22,5.
Geel koper, uitgegloeid	0,0691.	0,0723.	22,3.
Staal, „	0,1099.	0,1149.	14,0.
Zuiver tin	0,1161.	0,1214.	13,3.
Aluminium-brons, uitgegloeid . .	0,1189.	0,1243.	13,0.
IJzer, „	0,1216.	0,1272.	12,7.
Palladium, „	0,1384.	0,1447.	11,1.
Platina. „	0,1575.	0,1647.	9,77.
Thallium	0,1831.	0,1914.	8,41.
Zuiver lood.	0,1985.	0,2075.	7,76.
Nieuwzilver, uitgegloeid	0,2054.	0,2775.	5,80.
Zuiver kwikzilver.	0,9564.	1,0000.	1,61.

Verandering van den wederstand met de temperatuur :

Voor Staal.	$R_t = R_0 (1 + 0,004978t + 0,000007351t^2)$
„ IJzer.	$= R_0 (1 + 0,004516t + 0,000005828t^2)$
„ Tin	$= R_0 (1 + 0,004028t + 0,000005826t^2)$
„ Thallium	$= R_0 (1 + 0,004125t + 0,000003488t^2)$
„ Cadmium.	$= R_0 (1 + 0,004264t + 0,000001765t^2)$
„ Zink.	$= R_0 (1 + 0,004192t + 0,000001481t^2)$
„ Lood.	$= R_0 (1 + 0,003954t + 0,000001430t^2)$
„ Aluminium.	$= R_0 (1 + 0,003876t + 0,000001320t^2)$
„ Zilver.	$= R_0 (1 + 0,003972t + 0,000000687t^2)$
„ Magnesium.	$= R_0 (1 + 0,003870t + 0,000000863t^2)$
„ Rood koper	$= R_0 (1 + 0,003637t + 0,000000587t^2)$

Voor Goud.	=	$R_0 (1 + 0,003678t + 0,000000426t^2)$
„ Zilver op 0,750	=	$R_0 (1 + 0,003522t + 0,000000667t^2)$
„ Palladium . . .	=	$R_0 (1 + 0,002787t - 0,000000611t^2)$
„ Platina	=	$R_0 (1 + 0,002454t - 0,000000594t^2)$
„ Geel koper. . .	=	$R_0 (1 + 0,001599t)$
„ Aluminium-brons	=	$R_0 (1 + 0,001020t)$
„ Nieuwzilver. . .	=	$R_0 (1 + 0,000356t)$
„ Kwikzilver. . .	=	$R_0 (1 + 0,000882t + 0,000001140t^2)$

Uit het bovenstaande blijkt o. a. dat de wederstand bij 0^0 verdubbeld wordt:

voor ijzer en staal	bij omstreeks	170^0 .
„ zilver, koper en goud	„ „	255^0 ,
„ platina	„ „	455^0 .

In metaalmengsels is de toename in 't algemeen geringer. Bij nieuwzilver b. v. werd de wederstand bij 860^0 slechts met 30 % van dien bij 0^0 vergroot.

Bij het gebruik van de tweede der bovenstaande tabellen voor eenigzins hooge temperaturen, moet men indachtig zijn dat daarbij geen acht op de verlenging der draden door de verhitting is geslagen en dat dus om den specifiekten wederstand bij t graden te vinden van een draad, waarvan de wederstand bij 0 bekend is, men de uitkomst, door de formule verkregen, nog door $(1 + \alpha t)$ deelen moet, als α , zoo als gewoonlijk, de uitzettingscoëfficiënt voorstelt.

Het is hier de plaats om ook nog te herinneren aan een opstel van LORENZ te Kopenhagen: “*over de bepaling der warmtegraden in absolute maat*” (POGGENDORFFS *Annalen* CXLVII, S. 429), waarin deze uit eene discussie van de uitkomsten van verschillende waarnemers tot het besluit komt, dat terwijl de geleidingswederstand der metalen voor electriciteit vrij nabij evenredig is met de *absolute* temperatuur, hun geleidingsvermogen voor de warmte bij verhooging van temperatuur meer en meer standvastig wordt, zoodat de verhouding tusschen beide geleidingsvermogens kan gerekend worden met de absolute temperatuur evenredig te zijn.

I.N.

Wijziging van het Bunsenelement. ZALIWSKI beschrijft (*Les Mondes* XXXI p. 416) een element met twee, in elkaar geplaatste, poreuse potten. Tusschen die beide giet hij zwavelzuur. In de binnenste plaatst hij een koolstaaf met salpeterzuur en om de buitenste een zinkcilinder met eene oplossing van chloorammonium. Welk voordeel hij daardoor bedoelt of verkrijgt, wordt niet vermeld.

I.N.

Invloed van den elektrischen stroom op de lengte en de veerkracht der metaaldraden. Dr. H. STREINTZ heeft aan de keizerlijke Akademie te Weenen (*Sitzungsberichte* en daaruit *les Mondes* XXXI p. 430) in hare zitting van 13 Maart ll., verslag geleverd van zijne proefnemingen over dit onderwerp. De vraag, die hij vooral heeft getracht te beantwoorden, is deze: ondergaat een metaaldraad, als daardoor een elektrische stroom wordt geleid, nog eene andere verandering dan die, welke het gevolg is van de door den stroom teweeg gebrachte temperatuursverhooging? Om hieromtrent tot zekerheid te geraken heeft hij de elasticiteit — door torsieschommelingen — en de lengte — met behulp van een gevoelig spiegelapparaat — onderzocht van verschillende metaaldraden, eens als zij van buiten af verhit waren tot dat eene laag van daarop aangebrachte stearine smolt, en eens als diezelfde verwarming verkregen was door en terwijl dat een elektrische stroom den draad doorliep. In beide gevallen vertoonde deze denzelfden elasticiteits-coëfficiënt; maar de verlenging was in het tweede geval van 15 tot 20 ten honderd grooter dan door verwarming alleen.

Deze uitkomst werd verkregen bij het gebruik van draden van rood en geel koper, van platina en van week ijzer. Een van gehard staal evenwel vertoonde geen merkbaar verschil in de verlenging in het een en het andere geval.

I.N.

SCHEIKUNDE.

Manganium in plaats van nikkel. — Wegens het aanmerkelijk rijzen van den prijs van nikkel heeft een correspondent van de *Times* (Dr. PERCY) er op gewezen, dat reeds lang een surrogaat voor nikkel bekend, ofschoon niet in gebruik gekomen is. Door manganium voor nikkel te substitueren, verkreeg de schrijver een alliage dat al de kenmerken van Berlijnsch zilver bezit. Dit alliage was meer dan twintig jaren bekend, doch het fabricceeren er van werd tot dusver om commerciele redenen nagelaten. De tegenwoordige prijs van het nikkel, een gevolg van de groote vraag naar dit metaal voor het munten van geld, alsmede voor het fabricceeren van nikkel-zilver en het electrisch verzilveren met nikkel, kan leiden tot het vervaardigen van dit manganium-alliage in plaats van het gewone nikkelzilver.

Daar de thans in overweging genomene hervorming van het Duitsche muntstelsel binnen de eerste twee jaren eene verbazende hoeveelheid nikkel zal verbruiken, hebben anderen voor de nieuwe munten andere metalen dan nikkel aangeprezen. Dr. CLEMENS WINKLER prijst voor kleine muntstukken het

gebruik van zuiver aluminium zeer aan, en wijst op de eigenschappen van dit metaal als zijnde juist die, welke het tot munten uitstekend geschikt maken. (*Quarterly Journal of Science, July 1873, pag. 415.*)

D. I.

DELFSTOFKUNDE.

Oude mica-mijnen in Amerika. — In oude tumuli van westelijk Amerika, in het Mississippi-dal, die blijkens den inhoud begraafplaatsen zijn van een zeer oud volk dat geene andere dan steenen en houten werktuigen had, vindt men dikwijls platen van mica of glimmer, die in verschillende vormen gesneden zijn en blijkbaar als voorwerpen van bijzondere waarde bewaard werden. Eene mededeeling van Prof. W. C. KERR, staat-geoloog van Noord-Carolina, heeft de plaats doen kennen, waar vermoedelijk deze micaplaten verkregen werden. In de rotsachtige, woeste streek tusschen den Zwartten berg, de Roanoke, en de bronnen van de Nolachuchy, inzonderheid in Mitchell County, in Noord-Carolina, bevinden zich talrijke steengroeven en tunnels in een granietgesteente, dat rijk aan mica is. Vroeger meende men dat hier naar zilver of eenig ander kostbaar metaal gezocht was, en wel door de Spanjaarden, nadat deze in die streken waren doorgedrongen. KERR heeft echter aange-toond, dat die meening ongegrond is, en dat de eenige reden waarom men dit gesteente heeft uitgehold, in het zoeken en verzamelen van mica bestaan heeft, dat vermoedelijk in oude tijden tot verschillende doeleinden gebruikt werd, en als handels- of ruilmiddel van de oorspronkelijke vindplaats zijn weg naar de woonplaats van die stammen vond, welke de tumuli gebouwd hebben. Het aantal en de uitgestrektheid dezer mijnen is opmerkelijk, vooral wanneer men het gebrekkige der werktuigen in het oog houdt, waarmede zij gemaakt zijn. Sommige der groeven hebben meer dan 100 voet lengte en 20 tot 30 voet diepte. Aan de granietwanden herkent men nog de duidelijke merken van het gebruikte werktuig, dat beitelvormig en ongeveer een duim breed was. (*Nature, 1 May 1873 p. 14.*)

HG.

MENSCHKUNDE.

Invloed der opvoeding op de grootte van het hoofd. — De ontwikkeling der organen wordt bevorderd door hun gebruik. Is deze regel ook toepasselijk op den schedel en de daarbinnen bevatte hersenen? Reeds PARCHAPPE heeft in

1836 die vraag toestemmend beantwoord, op grond der vergelijking van een aantal metingen, verricht eensdeels aan hoofden van werklieden, anderdeels aan die van geleerden. Thans heeft ook PAUL BROCA de resultaten van een aantal dergelijke, maar op nauwkeuriger wijze verrichte metingen gepubliceerd. Zij werden gedaan aan 18 bedienden van het hospitaal Bicêtre en aan 16 aldaar inwonende geneesheeren (*internes*). Voor de bijzonderheden naar het opstel van BROCA hierover, in de *Revue scientifique* 1873, N^o. 48 p. 1132, verwijzende, vermelden wij hier slechts, dat ook hij tot het algemeene resultaat komt, dat zij, die eene zorgvuldige opvoeding hebben genoten en hunne hersenen lang hebben moeten inspannen om kennis te verzamelen, het overige gelijkstaande, een grooter hoofd verkrijgen, — inzonderheid een grooter voorhoofdsgedeelte, — dan zij, wier leertijd reeds vroegtijdig geëindigd is.

HG.

Index nasalis. — In de *Revue d'anthropologie*, 1872 T. I N^o. 1, vindt men een opstel van BROCA over de verhouding van de breedte der neusstreek tot hare lengte, bij onderscheidene menschenrassen. Die verhouding kan klimmen tot 72:100 en dalen tot 36:100. Alle menschenrassen dooreen genomen, bedraagt zij 50. Dit verschil is grooter dan dat van den *index cephalicus*. In het algemeen hebben de meest dolichocephale rassen den grootsten index nasalis. BROCA neemt, op grond van de waargenomen verschillen, de volgende groepen aan:

Met een index nasalis van	42 tot 47,	<i>Leptorhini</i> ,
„ „ „ „ „	48 „ 52,	<i>Mesorhini</i> ,
„ „ „ „ „	53 „ 58,	<i>Platyrrhini</i> .

De negerrassen zijn *platyrrhini*, het kaukasische ras bestaat uit *leptorhini*, het mongoolsche uit *mesorhini*.

HG.

DIERKUNDE.

Groot fossiel vogel-ei. — Volgens eene mededeeling van A. BRANDT bevindt zich in het bezit van eenen eigenaar van een landgoed, SSEMEN DOBROWOLSKY, een reeds voor 15 jaren bij het dorp Malinowha in een vroeger rivierbed gevonden ei, dat 15 centim. lang is; overlans bedraagt de omtrek 52, overdwers 46 centimeter. Het volume wordt op 2200 kub. centim. geschat, d. i. ongeveer zooveel als van 40 tot 44 kippeneieren. Zeer waarschijnlijk is het van een struisachtigen vogel afkomstig; BRANDT heeft dien *Struthiolithus chersonensis* genoemd.

De eigenaar vraagt er 1000 roebels voor. (*Mél. biolog. tirés de l'Acad. imp. des sc. de St. Petersbourg*, T. VIII p. 730).

HG.

Verdrooging van rotiferen. — In een opstel over eene nieuwe soort van *Callidina*, voorgedragen in de *Royal Microscopical Society*, geeft de Heer N. DAVIS de uitkomsten van zijne proefnemingen over de uitdrooging van dit en andere raderdiertjes. Even als POUCHET en andere waarnemers, is hij tot het besluit gekomen, dat volkomen uitgedroogde rotiferen niet herleven, wanneer zij in water worden geplaatst. Die, welke herleven, — en eenigen zijn herleefd, nadat zij trapsgewijze tot 200° F. in een oven verhit en daarna een week lang in een luchtledige ruimte met zwavelzuur bewaard waren, — zijn, volgens de waarnemingen van DAVIS, beschut geweest door eene gelei-achtige afscheiding die rondom hen verdroogt tot een harde dunne schaal, en hen bewaart voor volkomene uitdrooging. Dat zulk een omkleedsel eene machtige bescherming verleent, werd bewezen door met gelatine bekleede druiven, die zeven dagen en nachten in het luchtledige met zwavelzuur hadden vertoefd, en nog volkomen frisch en sappig waren, terwijl andere van dezelfde afkomst, in de lucht bewaard, verschrompeld en week waren. (*Quarterly Journal of Science*, July 1873, pag. 422.).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Sterrenregens in de oudheid. — Prof. KLINKERFUESS te Göttingen heeft in de *Annales Byzantini* het verhaal gevonden van een grooten sterrenregen (*ἀστέρων δρόμος πολύς*) die te Constantinopel of daar omstreeks tegen het begin van November 524 v. Chr. moet zijn waargenomen. Hij acht het waarschijnlijk, dat deze regen van meteorieten, even als andere die gezien zijn in China in November 837 v. Chr., en in Egypte den 18den November 899 v. Chr., in verband stonden met den schoonen regen, die op zoo vele plaatsen den 27sten November 1872 waargenomen is, — te Madras onder den vorm van eene komeet. Men weet dat deze zich bewoog langs de baan van de komeet van BIELA, ofschoon zij dit lichaam op zeer aanmerkelijken afstand volgde, — ten minste indien zekere oorzaken den loop van deze niet hebben gestoord sedert de laatste maal dat men haar gezien heeft. K. houdt het voor waarschijnlijk, dat eene in 1162 in China waargenomen komeet dezelfde is als die van BIELA, of in een innig verband tot deze staat. (*Les Mondes*, 5 Juin 1873, pag. 223).

D. L.

NATUURKUNDE.

Een diffractie-spectroskoop. — Daar in het diffractie-spectrum de minst breekbare stralen meer verstrooid zijn dan in het prismatische spectrum, kwam professor C. A. YOUNG op het denkbeeld, dat een spectroskoop voorzien van

een plaat met fijne lijntjes, in plaats van een prisma, goed voldoen zoude om de zon-uitsteeksels waar te nemen door middel van de C-streep.

Een door CHAPMAN vervaardigde plaat, waarop, over eene oppervlakte van ruim een vierkante E. duim, fijne lijntjes getrokken waren met tusschenruimten van $\frac{1}{6480}$ duim, werd in een gewoon chemisch spectroscop gebracht. Het bleek dat daarmede de D-strepen in het spectrum der eerste orde ongeveer tweemaal zoo ver uiteen weken als met het flintglas-prisma van 60° dat oorspronkelijk bij het werktuig behoorde. In de nabijheid van C is de dispersie nagenoeg zoo groot als door vier zulke prisma's.

Op den kijker toegepast zag YOUNG met gemak in de chromosfeer de heldere strepen C, D³ en F, met eenige moeite H γ (2797 K.). Met geopende spleet werd de gedaante der zon-uitsteeksels goed gezien in de spectra der eerste en der tweede orde. De mindere lichtsterkte der spectra schaadt hier niet, omdat ook de achtergrond lichtzwakker is.

Daar nu zulk een verdeelde plaat veel gemakkelijker in het gebruik is dan een reeks van prisma's, zoo laat zich voorzien dat men daarvan bij voorkeur, althans voor de zonwaarnemingen, gebruik zal maken. (*American Journal for Science and Arts*, 1873 p. 472). HG.

Bepaling van de warmte, ontwikkeld door een aërolieth bij zijn doortocht door den dampkring. — De graaf DE SAINT-ROBERT toont, door de wetten en formules der balistiek in verband te brengen met de theorie van SCHIA-PARELLI, dat, zoo een aërolieth (beter: uranolieth) binnen den atmosfeer

der aarde komt met een minimum snelheid van 16 kilom. per sekonde, hij, gekomen op een punt waar de atmospherische drukking 12 millim. bedraagt,

reeds $\frac{10}{11}$ van zijne snelheid en $\frac{130}{131}$ van zijne levende kracht verloren heeft.

Zoo de uranolieth eene minimum snelheid had van 72 kilom., zou hij onder dezelfde drukking $\frac{50}{51}$ van zijne snelheid en $\frac{2632}{2633}$ van zijne levende

kracht verloren hebben. Men moet derhalve niet verwonderd staan over de ontzettende hitte welke de uranolithen gedurende hun val ontwikkelen, waardoor het grootst gedeelte van deze lichamen gesmolten en vervluchtigd wordt, voor zij den grond raken. De uranolieth moet hierbij, gelijk GOVI heeft aangetoond, vergeleken worden met den stamper of zuiger in de pneumatische vuurtuigen; de lucht, waardoor de uranolieth heengaat, vormt als 't ware een buis, waarin de uranolieth zich voortbeweegt en de lucht, die hij vóór zich heeft, samendrukt. Wanneer men de formule van DE SAINT-ROBERT

toepast en met PRESTWICH voor de specifieke warmte van den uranolieth 0,22 aanneemt, dan vindt men voor de temperatuur-verhooging $1926\ 931^{\circ}\text{C}$. (*Les Mondes*, 19 Juin 1873, pag. 301). D. L.

Verbetering van de echo in kerken. — In het tijdschrift *Nature*, van 12 Juni 1873, geeft de Heer ROBERT S. GREGG bericht van proeven, die door hem met goed gevolg genomen zijn om de hinderlijke echo in kerken weg te nemen, en wel eenvoudig door het spannen van eenige dunne draden door het kerkgebouw heen. Overigens naar het oorspronkelijke, ook te vinden in *Les Mondes* van 24 Juli 1873, pag. 520, verwijzende, maken wij er hier melding van, om op dit eenvoudige en onkostbare middel, ook op sommige schoollokalen toepasselijk, de aandacht te vestigen. D. L.

S C H E I K U N D E.

Vastlegging van stikstof in de bouwbare aarde. — Reeds voor meer dan dertig jaren heeft MULDER het waarschijnlijk gemaakt dat de stikstof des dampkrings door de humusachtige stoffen in den bodem wordt vastgelegd en zoo tot voeding der planten strekt. DEHERAIN heeft nu aan de Fransche akademie, in hare zitting van 9 Juni 1873, eene reeks van proeven medege-deeld, genomen met een mengsel van glucose en kaustische soda, met houtzaagsel, al of niet onder bijvoeging van levenden kalk, en met humus afkomstig van rottend hout. In verreweg de meeste gevallen bevond hij dat door deze zelfstandigheden, geplaatst in een afgesloten volumen dampkringslucht, stikstof daaruit bij de gewone temperatuur werd opgenomen. Deze opneming wordt bevorderd, wanneer een gedeelte der zuurstof in koolzuur veranderd is, en zij is het sterkst in zuivere stikstof. (*Compt. rendus* LXXVI p. 1390). HG.

D I E R K U N D E.

Invloed van gewijzigde luchtdrukking op de levensverschijnselen. — P. BERT heeft reeds vroeger aangetoond dat dieren, onderworpen aan eene luchtdrukking tusschen 2 en 10 atmospheren, sterven ten gevolge van vergiftiging door het koolzuur dat zij zelve voortbrengen. Thans heeft hij de daarbij plaats hebbende verschijnselen nader ontwikkeld. Het bloed blijft tot aan den dood zeer rijk aan zuurstof; het koolzuur daarin vermeerdert tot 110 à 120 volumen op 100-volumen bloed, ten gevolge van de steeds toenemende spanning van kool-

zuur in de samengeperste lucht, waarmede het dier omgeven is. Het sterven is kalm en wordt door geen rusteloosheid of stuipen voorafgegaan. De temperatuur neemt snel af; is op het oogenblik van het sterven de temperatuur der lucht 15° tot 18° , dan is zij in het rectum slechts 24° of 28° . Wanneer het slagaderlijk bloed 80 vol. koolzuur bevat, dan is het dier geheel ongevoelig, behalve het oog, dat dit eerst bij 100 vol. wordt. Het aantal ademhalingen vermindert vrij snel, zonder dat de omvang er van toeneemt. Nog sneller vermindert de pols, maar deze blijft nog verscheiden minuten bestaan nadat de ademhaling geheel heeft opgehouden, zoodat het hart toch steeds het *ultimum moriens* blijft, hetgeen, daar de vergiftiging hier tragsgewijs plaats heeft, niet in tegenspraak is met de waarheid, dat de plotselinge inademing van zuiver koolzuur den hartslag binnen verkorten tijd doet ophouden. De hartdrukking blijft gedurende de proefnemingen steeds hoog. Deze omstandigheden geven aan BERT aanleiding om het *acidum carbonicum*, voortgebracht door de inademing van zuurstof in een gesloten vat (welke hij bij zijne proeven aan de eigenlijke luchtdrukking gesubstitueerd heeft, als geheel tot dezelfde naaste uitkomst leidende) voor te stellen als anaestheticum bij operatiën (*Comptes rendus*. Tom. LXXVI, pag. 1276).

D. L.

Ademhaling der visschen. — De heer QUINQUAND heeft van het nieuwe middel van SCHÜTZENBERGER en RISLER ter bepaling van het zuurstofgehalte in water gebruik gemaakt om eenige proeven te nemen op de ademhaling van visschen, namelijk karpers, goudvisschen, zeelten en alen. Hij vond hierbij dat:

- 1^o. de hoeveelheid van de opgenomen zuurstof evenredig is aan den tijd;
- 2^o. dat het ademhalingsvermogen afneemt wanneer het gewicht toeneemt; een karper van 28 grammen b. v. neemt in 5 minuten 0,4 kub. centim. zuurstof op, een karper van 1805 grammen in denzelfden tijd 7,5 tot 8 kub. centim. Ware de ingeademde hoeveelheid zuurstof evenredig aan het gewicht geweest, dan zoude dit laatste cijfer 25,7 kub. centim. hebben moeten bedragen.
- 3^o. Bij de verschillende aan de proef onderworpen visschen was de hoeveelheid opgenomen zuurstof ongeveer gelijk, wanneer het lichaamsgewicht gelijk was.
- 4^o. Karpers en zeelten van meer dan 0,5 kil. gewicht ademen van $\frac{1}{7}$ tot $\frac{1}{9}$ der hoeveelheid zuurstof in, die een mensch in denzelfden tijd noodig heeft. Bij een zeelt van 142 gram klom die verhouding tot 1: 4,5, bij een karper van slechts 28 gram tot $\frac{1}{2}$ van die bij den mensch.

5°. Hiermede in overeenstemming sterven jonge visschen eer den stikkingsdood dan oude.

6°. De visschen hebben ook eene huidademhaling, doch deze is zwak. Een aal van 530 gram nam in een uur tijds door de huid 0,58 kub. centim. zuurstof op. (*Compt. rendus*, 1873 LXXVI p. 1144). HG.

Het pancreas der visschen. — Er zijn weinige ontleedkundige onderwerpen die tot een grooter aantal van onderzoekingen hebben aanleiding gegeven, zonder tot geheel bevredigende uitkomsten te leiden. Wel is waar stond het vast, vooral sedert de onderzoekingen van STANNIUS (nedergelegd in de inaugurele dissertatie van BROCKMANN, 1846), dat bij sommige beenige visschen een pancreas bestaat, doch dit zoude als het ware rudimentair zijn, d. i. van zeer geringen omvang, zoodat de daardoor afgescheiden hoeveelheid vocht slechts zeer gering kon wezen. Dit nu was wederom in strijd met de bekende physiologische functien van dit orgaan in andere klassen, waar het pancreasvocht een belangrijk deel aan de spijsvertering neemt. De onzekerheid waarin men deswege verkeerde heeft aanleiding gegeven tot een reeks van, naar het schijnt, zeer zorgvuldige onderzoekingen door den heer LEGOUIS. Zij zijn door hem uitvoerig medegedeeld in de *Ann. des Sciences natur.* 1873, 5^{me} Sér. T. XVII, en hebben zich uitgestrekt over een veertigtal Teleostiers uit verschillende familien. In tegenstelling met de gewone meening, leidt hij uit zijn onderzoek af, dat alle visschen een zeer ontwikkeld pancreas bezitten. De reden dat men dit niet vroeger erkend heeft, is dat het bij slechts weinige visschen (Selachiers, Alen, Meerval, Tarbot) een eenigzins grooter lichaam vormt, gelijk bij andere gewervelde dieren. Bij verreweg de meeste visschen is het pancreas verdeeld, hetzij (b. v. bij de Makreel, de Schelvisch) in de gedaante van een groot aantal kleine bolvormige klier-tjes, die verspreid gelegen zijn in de peritoneaal-bekleedselen van het darmkanaal en in het mesenterium, of (b. v. bij Conger, Trigla o. a.) in die van dunne bandvormige platen, welke, zich in het mesenterium verbreedende, lichtelijk voor vet worden aangezien. In beide gevallen ontspringen uit deze verspreide kliergedeelten uitlozingskanalen, die zich vereenigen en in het duodenum monden. De grootere, aldus door de vereeniging der fijnere gevormde uitlozingskanalen waren reeds veel vroeger (in 1827) ontdekt door WEBER, zonder echter hun waren aard te vermoeden. HG.

Hermaphroditische Nemertine. — Reeds had KEFERSTEIN eene hermaphroditische Nemertine (*Borlasia hermaphroditica*) gevonden. De heer MARIUS

ontdekte er onlangs nabij Marseille eene tweede, die hij *Borlasia Kefersteinii* heeft genoemd. Zij onderscheidt zich van de eerste, die een enkel paar zeer kleine oogjes heeft, door het bezit van twee paren groote oogen. Eieren en spermatozoiden vormen zich in zakjes, ter weerszijde in de lichaamsholte, tusschen darmkanaal en huid, over bijna de geheele lengte van het dier. De rijpheid der eieren gaat die der spermatozoiden een korten tijd vooraf. Beiden geraken, na het verdwijnen van de uitwendige hulsels, vrij in de lichaamsholte. Hoe de bevruchte eieren naar buiten geraken is aan M. niet gebleken. (*Ann. d. Sc. natur.* 1873, 5^{me} Sér. T. XVII, p. 6).

HG.

Gedaanteverwisseling van *Hylodes Martinicensis*. — A. BAVAY heeft aangaande dezen batrachier van de familie der *Hylaeformes* aan de *Académie des Sciences* medegedeeld, dat hij uit het ei komt met de gedaante, die hij zijn geheele leven door behoudt. Uit het embryo ontstaat in het ei het masker, dat een dikken kop, vier stijlvormige ledematen, een toegevouwen staart, en in het begin kieuwen bezit, en zich snel binnen het ei beweegt. In datzelfde ei bekomt het masker zijne volkomene gedaante en verliest den staart. — Deze bijzonderheid is geheel in harmonie met de gesteldheid van het vaderland des diers, Guadeloupe, de aard van welks bodem geen stilstaande wateren toelaat, terwijl de zeer snel stroomende rivieren mede geene verblijfplaats voor batrachien-maskers aanbieden. (*Compt. rend.* Tom. LXXVI, pag. 1340).

D. L.

P L A N T E N K U N D E.

Grōene kleur van *Neottia nidus avis*. — Slechts weinige phanerogame planten bezitten geheel geen chlorophylle, en bijna al die planten zijn parasitisch. Eene uitzondering maakt eene Orchidee, de *Neottia nidus avis*. Of-schoon geheel van zichtbare groene stof ontbloomt en eenvormig bruin van kleur in al hare deelen, is zij toch geene parasitische plant. Kort geleden heeft echter een Duitsch plantenkundige, WIESNER, ontdekt, dat de plant, in alcohol gedompeld om haar te bewaren, groen werd, en later zelfs de groene stof aan de alcohol afgaf, waaruit hij besloot, dat deze plant wel degelijk chlorophylle bevat, maar gemaskeerd. ED. PHILLIEUX heeft nu daaromtrent nadere onderzoekingen ingesteld, en bevonden, dat niet alleen, zooals WIESNER meende, de oplossingsmiddelen van chlorophylle: alcohol, aether, benzine enz., de eigenschap bezitten de *Neottia* groen te kleuren, maar ook

zuren, alkalien, heet water enz.; — voorts dat het groen worden afhankelijk is van eene door de bedoelde invloeden teweeggebrachte wijziging van de bruine kleurstof der plant, die zich onder het mikroskoop als langwerpige, driehoekige cristalloïden vertoont. Uit de omstandigheid dat die plant, in met koolzuur bedeed water geplaatst, onder den invloed van het zonnelicht geen spoor van oxygenium doet waarnemen en dus het koolzuur niet schijnt te ontleden, zou volgen, dat de chlorophylle niet in de normale plant als zoodanig bestaat, maar geboren wordt uit de bruine cristalloïden. Die gevolgtrekking durft PHILLIEUX echter nog niet maken, daar het zijn kon, dat de in elk geval zeer geringe hoeveelheid vooraf bestaande chlorophylle slechts eene zoo kleine hoeveelheid zuurstof ontwikkelde, dat deze dadelijk door de plant geabsorbeerd werd. Hoe het zij, al bestond er chlorophylle in de *Neottia*, moet zij er toch eene zeer ondergeschikte rol spelen en kan van haar de vorming der elementen van al de weefsels en van het vele zetmeel niet afhangen, zoodat men moet aannemen, dat die plant uit de plantaardige overblijfselen, te midden waarvan zij groeit, reeds georganiseerde stoffen opneemt en zich assimileert, zoodat hare levenswijze overeenkomt met die der paddestoelen, die men den naam van Saprophyten geeft. (*Compt. rend.* Tom. LXXV, pag. 1530).

D. I.

PHYSIOLOGIE.

Muscarine, physostygmine, atropine. — Uit verscheidene onderzoekingen, in het werk gesteld door ARNSTEIN en SUSTCHINSKY, BARTHOLOW, BOURNEVILLE, FRASER, is gebleken dat er tusschen de physostygmine of het werkzaam bestanddeel van de Calabarboonen en de atropine een opmerkelijk antagonisme bestaat, in dien zin dat beiden op het dierlijk organisme tegengestelde werkingen uitoefenen, zoodat de werking van het eene dezer vergiftige alkaloiden die van het andere opheft. SCHMIEDENBERG en KOPPE hebben in *Agaricus muscarius* een vergiftig alkaloid ontdekt, dat zij *muscarine* hebben genoemd. Een kilogram dezer paddestoelen leverde 0,7 gr. tot 0,8 gr. zwavelzure muscarine. Deze muscarine stemt in hare werking op het dierlijk organisme na met de Calabarboonen of met de physostygmine overeen, en ook tusschen haar en de atropine bestaat hetzelfde antagonisme als tusschen deze en de physostygmine. Atropine is dus het ware physiologische tegengif bij eene vergiftiging met paddestoelen. (*Bibl. univ. Arch. d. Sc. phys. et natur*, 15 Juin. 1873, p. 157).

HG.

VERSCHIEDENHEDEN.

Teekenen van mikroskopische voorwerpen. — ACKLAND heeft een mikrometer-schaal aangebracht op de platte zijde van een plano-convexe lens met zeer lang brandpunt, die in het diaphragma van het oculair wordt geplaatst. Deze inrichting, waarbij het gezichtsveld van het mikroskoop in een aantal vierkanten wordt verdeeld, heeft zich reeds zeer nuttig betoond bij het afteekenen der onder het mikroskoop geplaatste voorwerpen.

De teekeningen op de oppervlakte van *Lepidocyrtus curvicollis* (de proef-*Podura*) waren bij eene vergrooting van 800 diameters zeer gemakkelijk en nauwkeurig na te teekenen. Men teekent daarbij op in vierkanten afgedeeld papier. (*Quarterly Journal of Science*, April 1873, pag. 277 and July 1873, pag. 422).

D. L.

Sta. Margaretha en St. Medardus. — In Frankrijk wordt van den 8^{en} Juni (St. Médard) hetzelfde beweerd, als bij ons van den 10^{en} Juni (St. Margaretha), te weten, dat het, zoo het op dien dag regent, veertig dagen aaneen regenachtig weer blijft. Bij gelegenheid dat zekere heer GERMAIN van de *Académie des Sciences* inlichting hieromtrent vroeg, herinnerde ELIE DE BEAUMONT aan hetgeen over dit punt door POINSOT gezegd was. Het spreekwoord betreffende St. Médard (en St. Margaretha) is allerwaarschijnlijkst veel ouder dan de invoering van den Gregoriaanschen kalender; de 8^e Juni O. S. nu is de 20 Juni N. S., en de 10^e Juni O. S. de 22 Juni N. S. Deze dagen vallen samen met den zomer-zonnestand en men kan dus aannemen dat het spreekwoord oorspronkelijk dáárop betrekking had. Wij herinneren daarbij, dat zeer dikwijls het weer niet standvastig wordt vóór dien zomer-zonnestand, of, gelijk men het gewoonlijk uitdrukt, vóór den langsten dag. Zooals het omstreeks of op dien dag is, blijft het doorgaans langen tijd. (*Compt. rend.* Tom. LXXVI, pag. 1429).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

N A T U U R K U N D E.

Das Wärmespectrum der Sonne. Von Camillo Schramek. — Onder dezen titel is voor enkele maanden, te Weenen, bij GEORG DRAUDT (Jakob Dirnböck's Buchhandlung), een werkje in 't licht verschenen van 122 pagina's groot octavo met een plaat. Het is mij dezer dagen in handen gekomen. Ik heb eenige der eerste bladzijden daarvan met aandacht gelezen, aangelokt door de verzekering in de voorrede, dat daarin een begrip "onderzocht" werd, 't welk tot de leer van 't licht evenzeer als tot die der warmte behoort, en dat de "resultaten" van dat onderzoek ongunstig genoeg waren voor de eenmaal aangenomen theorie daarvan, om, ook als die slechts voor een zeer klein deel steekhoudend werden bevonden, elken beoefenaar der natuurkunde tot nader onderzoek aan te sporen. Bovendien treft men bijna op elke bladzijde, die men toevallig opslaat, namen en uitdrukkingen aan, die duidelijk toonen dat de schrijver over het onderwerp dat hij behandelt althans veel *gelezen* heeft.

Ik ben door de lezing dier enkele bladzijden zeer teleurgesteld. De schrijver springt daarin met feiten en beschouwingen van anderen zoo volmaakt willekeurig en onlogisch om, dat er geen voorbeeld van te vinden is, anders dan in de bekende geschriftjes van den vrijheer VON DRIEBERG, die de luchtdrukking poogde weg te cijferen, van Dr. SCHÖPFER, die de aarde weder wilde doen stilstaan, en dergelijke. Hij beschrijft geene enkele proefneming, die hij zelf heeft gedaan, en die, welke hij zijne lezers aanraadt te doen, kunnen slechts door de hoogst gewrongene en met bekende feiten strijdige

verklaring, welke hij er van geeft, tegenover de aangenomen begrippen worden gesteld.

En zoo gaat het door het geheele boek heen. Alleen één lichtpunt breekt bij het verder bladeren aangaande den schrijver door: hij blijkt spoedig een ijverig vereerder te zijn van GÖTHE'S *Farbenlehre!* Waarschijnlijk is hij zijne studiën met deze begonnen en heeft toen allerlei nieuwere boeken ter hand genomen om die te lezen, *niet* te verstaan en daardoor onzinnig te vinden. Dit nu heeft op zich zelf niets onverklaarbaars; maar dat iemand zich daardoor tot boekenschrijven genoopt voelt en onder het schrijven niet tot bezinning komt, zich integendeel al meer en meer opwindt en aan het slot, gelijk SCHRAMEK, zich uitgeeft voor "een priester der waarheid, die zonder eigenbelang haar spoor volgt" dit is een feit, dat uit een zielkundig oogpunt beschouwd voor 't minst merkwaardig mag heeten.

LN.

Over de voortplanting der ontladingen van de elektrische batterij in draden van verschillenden geleidingsweerstand. — GUILLEMIN beschrijft (*Journal de physique* N°. 14 p. 50 *e. s.*) de volgende proefnemingen.

Hij spande twee draden van 12 Meters lang of langer en van 1,3 mM. middellijn, de een van rood koper en de ander van lood, nevens elkaâr uit en verbond met een der uiteinden van elk der beide een dunner ijzer of platinadraadje van 8 a 10 cM. lang en omstreeks 0,5 mM. dik. Deze "proefdraden" (zie bl. 35 van dit bijblad) worden met hunne vrije uiteinden verbonden aan de eene pool van eene galvanische batterij, waarvan de andere pool verbonden was aan de beide vrije einden van den lood- en koperdraad. De stroom van deze verdeelt zich tusschen de beide draden, en doet, zooals te verwachten is, den proefdraad van het koper veel sterker dan die van het lood gloeien. Maar als men, na deze proefdraden te hebben vervangen door andere van gelijke lengte doch slechts 0,1 mM. middellijn, de ontlading van eene elektrische batterij — van bijna 1 M² bekleed glas en door eene Holtzmaschine of groot Ruhmkorff apparaat sterk geladen, — zich op gelijke wijze tusschen de beide draden verdeelen laat, *dan smelt de proefdraad van het lood, terwijl die van het koper slechts even roodgloeiend wordt.*

Neemt men in plaats van den looden een ijzerdraad van gelijke lengte en dikte, na eerst de grootte der batterijlading te hebben bepaald, die de beide proefdraden doet smelten als beide geleiders van koper zijn, en leidt men nu dienzelfden stroom door de nevens elkaâr geplaatste ijzer- en koperdraden,

dan ziet men nu wel is waar den proefdraad van het ijzer nauwelijks gloeiend worden, *maar ook die van het koper wordt merkbaar minder verhit.*

Twee gelijke koperdraden, met isoleerend bekleedsel, worden elk om een glazen buis tot eene spiraal gewonden, met een proefdraad voorzien en even als te voren nevens elkaâr in de stroombaan der ontlading gebracht. Brengt men nu in een der spiralen een ijzerdraadbundel, dan wordt de proefdraad van deze bijna niet verhit door de ontlading, terwijl ook de andere proefdraad merkbaar minder verhit wordt dan door dezelfde ontlading geschiedt, als beide spiralen ledig zijn. Na in een der spiralen eene staaf van eenig niet magnetisch metaal, van lood b. v., te hebben gebracht, ziet men bij de ontlading de proefdraad van deze zich meer, dan die van de ledige verhitten.

LN.

Vertraging der dampvorming door adhaesie. — Een sprekend voorbeeld hiervan beschrijft PACINOTTI (*Nuovo Cimento* en daaruit *Journal de physique* N°. 14 p. 78).

Men vult eene buis van TORICELLI en zuivert haar op de gewone wijze zooveel mogelijk van lucht met behulp van een der grootste luchtblazen, die men langs de wanden doet op en nedergaan. Daarna vervangt men deze lucht door zwavelaether, plaatst de buis op nieuw in den kwikbak en doet haar zoover hellen, dat zij weder geheel door het kwik zich vult, op de kleine ruimte na, die van boven door aether en meestal nog door een klein luchtbelletje wordt ingenomen. In dien stand sluit men haar weder met den vinger, keert haar om en verplaatst een deel van den aether door op nieuw bijgevoegd kwik. Nu plaatst men de buis op nieuw in den kwikbak en draagt zorg den vinger niet weg te nemen voor dat zij geheel vertikaal is gericht. Dan, als dit alles met zorg is verricht, ziet men het kwik *niet* dalen. Eerst door een stootje of tik tegen de buis daalt het plotseling vele decimeters.

LN.

SCHEIKUNDE.

Chemische samenstelling van het kraakbeen van een Haai. — Het onderzoek van het kraakbeen van het skelet van *Scymnus borealis* door de heeren PETERSEN en SOXHLET te Leipzig, leverde de volgende uitkomsten.

Het ook in tamelijk dikke doorsneden nog doorschijnende kraakbeen bedekte zich bij de drooging met groote kubische kristallen van chloorsodium.

De samenstelling van het versche kraakbeen was:

organische stoffen	8,03 proc.
anorganische stoffen	17,77 „
water	74,20 „

In den gedroogden toestand bevatte het haai-kraakbeen niet minder dan 68,9 proc. onverbrandbare stoffen. Dit gehalte verschilt zeer van dat van gewoon kraakbeen in den gedroogden staat, waarin FROMHERZ en GUGERT slechts 3,4 proc. onverbrandbare stoffen vonden.

De asch van het haai-kraakbeen bestaat grotendeels uit chloorsodium, namelijk 94,2 proc. De overige anorganische stoffen (5,8 proc. in het geheel) bestonden uit phosphorzuur en zwavelzuur, zouten van soda, potasch, kalk, magnesia en ijzeroxyde.

Het versche kraakbeen bevatte derhalve 16,69 proc. chloorsodium en 1,08 andere anorganische zouten.

De organische stof bevatte 15,4 proc. stikstof. Zij behoort derhalve tot de groep der eiwitstoffen. Of zij met chondrine overeenstemt is niet onderzocht.

Het merkwaardigste in deze uitkomsten is voorzeker het hooge gehalte van het kraakbeen aan keukenzout, te meer omdat het vleesch, hetwelk het kraakbeen bedekt, arm aan zouten bleek te zijn. Het bevatte slechts 1,16 proc. onverbrandbare bestanddeelen. (*Journal f. prakt. Chemie*, 1873. *Neue Folge* Bd. 7, p. 179).

HG.

Ontploffbaar antimonium. — Wanneer men aan de negatieve pool van een galvanische batterij een koper-blad en aan de positieve pool een platina-blad bevestigt en dan de beide elektroden in een oplossing van chloor-antimonium dompelt, zet zich het antimonium als een blinkende laag op het koperblad af. Na het er uitgenomen en goed afgespoeld te hebben met gedistilleerd water, kan men het antimonium, dat zeer broos is, van het koperblad scheiden door dit beurtelings in verschillende richtingen te buigen. Het aldus verkregen antimonium ontploft met geweld, onder ontwikkeling van warmte en licht, wanneer men het in een mortier stampet of er met een hamer op slaat. Dit zonderling uitwerksel schijnt te ontstaan door de snelheid, waarmede het metaal van den amorphen in den kristallijnen toestand overgaat (*Les Mondes*, XXXI p. 471).

HG.

PHYSIOLOGIE.

Verandering der electromotorische kracht van het netvlies en van de gezichtszenew door het licht. — De heeren DEWAR en MC. KENDRICK hebben

aan de *Royal Society* van Edinburg de uitkomsten eener reeks van merkwaardige proeven medegedeeld, waarvan wij hier alleen de slot-resultaten kunnen vermelden.

1°. Het specifieke uitwerksel van het licht op het oog bestaat in eene verandering der electromotorische kracht van het netvlies en van de gezichtszenuw.

2°. Dit geldt zoowel van het samengestelde oog (van verschillende Crustaceën) als van het enkelvoudige oog der gewervelde dieren.

3°. De verandering is niet evenredig aan de hoeveelheid licht van verschillende intensiteit, maar aan den logarithmus van het quotient, derhalve in overeenstemming met de bekende psycho-physische wet van FECHNER.

4°. Die stralen, welke op ons bewustzijn den indruk maken van het meest lichtend te zijn, namelijk de gele, brengen de grootste verandering te weeg, die welke het minst lichtend zijn de geringste.

5°. Deze verandering is wezenlijk afhankelijk van de tegenwoordigheid van den eindtoestel, d. i. van het netvlies, want wanneer dit verwijderd is, terwijl de overige deelen van het oog nog in levenden toestand zijn, bestaat er, hoewel er nog electromotorische kracht is, geene gevoeligheid voor het licht meer.

6°. Deze verandering kan gevolgd worden tot in de *lobi optici*.

7°. De zoogenaamde psycho-physische wetten van FECHNER hangen niet af van het bewustzijn of van het anatomisch maaksel en de physiologische eigenschappen van het eind-orgaan zelf, in zooverre als dezelfde uitkomsten, wat de werking van het licht betreft, verkregen worden door de werking van het netvlies in de zenuw, zonder tegenwoordigheid der hersenen. (*Nature*, 10 Julij 1873, p. 204).
HG.

Physiologische werking van koffij en thee. — Men heeft aangenomen dat de koffij en de thee, daar zij de hoeveelheid dagelijks uitgescheiden ureum zouden verminderen, de "ontvoeding" der weefsels tegengaan, of ten minste eene meer volkomene assimilatie der gebruikte voedingstoffen veroorzaken. Proeven, door E. ROUX op zich zelve genomen, schijnen dit te weerspreken. Bij eene opzettelijk te dien einde zeer strikt geregelde leefwijze bleef de dagelijks ontlaste hoeveelheid ureum steeds op eene hoogte (gemiddeld 33 grammen); het gebruik van thee of koffij bracht het op 37 en 41 grammen, waarbij ook het chloorsodium eenige vermeerdering onderging. Bij voortdurend gebruik van koffij en thee, kwam het ureum weldra op 33 terug. (*Compt. rend.*, Tom. LXXVII, pag. 365).
D. L.

P L A N T E N K U N D E.

Leven der algen op de kust van Spitsbergen en lichtende sneeuw. — Aan eenen brief van NORDENSKIÖLD, geschreven aan de Mossel-baai, op de breedte van $79^{\circ} 54'$, en opgenomen in de *Comptes rendus* van 21 Julij 1873, ontleenen wij het volgende.

Dagelijks werden, gedurende den geheelen winter en den vier maanden durenden poolnacht, hetzij uit de open zee of van onder het ijs, algen opgevischt, die door Dr. KJELLMAN, den botanist der expeditie, werden onderzocht. Daarbij bleek het merkwaardig feit, dat het algenleven, wel verre van in dien tijd stilstaan, zich integendeel het krachtigst openbaarde. Vele algen, die in den zomer onvruchtbaar waren, brachten in dien tijd hun sporen voort. KJELLMAN besluit daaruit dat de algen leven en vrucht dragen kunnen in volslagen duisternis en bij temperaturen beneden -2°C .

N. vermeldt nog een ander merkwaardig feit, dat reeds vroeger door BELLOT was opgemerkt. Bij het loopen op de sneeuw, verwekte iedere tred een spoor van een blaauwachtig wit licht. Bij onderzoek bleek, dat dit veroorzaakt werd door duizenden van kleine Crustaceën, die zich op de met zeewater doortrokken sneeuw ophouden.

D I E R K U N D E.

Larven van Membracis als melk-vee voor een Braziliaansche soort van honigbij. — Dat mieren het zoete vocht opzuigen, hetwelk uit het achterlijf van bladluizen naar buiten treedt, is bekend. HERMANN MÜLLER nu deelt een door zijnen in Brazilië levenden broeder FRITZ MÜLLER waargenomen geval mede, dat zich hieraan sluit, maar insekten van twee andere familiën betreft.

Onder de bijen aldaar behoort eene kleine soort van geslacht *Trigona*, die hij onder anderen vond te midden der larven van eene soort van *Membracis*. Deze laatsten houden zich in groot aantal op aan de bloemstelen van *Cassia Multijuga*. Uit haar achterlijf treedt een droppel van een waarschijnlijk zoet vocht, en dit wordt door de *Trigona* opgezogen. (*Nature*, 10 Julij 1873 p. 201). HG.

Fossile Lemuride. — De heer E. DELFORTRIE deelde aan de Fransche Akademie, in hare zitting van 7 Julij 1873, een feit mede, dat, indien

het zich bevestigt, niet van belang ontbloomt is. In de lagen van phosphoriet in het departement du Lot, waar reeds vele fossilen gevonden zijn, is een bijna volledig bewaarde schedel ontdekt, welke, volgens D., aan een' Lemuride heeft behoord. Hij heeft er den naam van *Paleolemur Bettlei* aan gegeven (*Compt. rendus* LXXVII p. 64). HG.

Een gecko in barnsteen. — Reeds meermalen is gewag gemaakt van hagedissen in barnsteen; doch gewoonlijk zijn deze voor kunstprodukten gehouden. In de vergadering der *Société philomathique* van 26 Julij j. l. vertoonde echter LÉON VAILLANT een aan LARTET toebehoorend stuk barnsteen, dat al de blijken draagt van in den natuurlijken toestand te verkeeren, en waarin een kleine hagedis van ongeveer 3 centimeters lengte bevat is. Zij behoort tot de familie der Gecko's en tot het geslacht *Hemidactylus*. Met geen der bekende levende soorten komt zij geheel overeen. V. heeft er den naam van *Hemidactylus viscatus* aan gegeven. Bovendien bevinden zich in hetzelfde stuk twee insecten, een sprinkhaan en een vliesvleugelig insect. (*l'Institut* 1873 p. 266). HG.

Buitengewoon lange roltong van een sphinx. — In *Nature*, 17 Julij 1873 p. 222, geeft H. MÜLLER de afbeelding van een roltong van een soort uit de familie der *Sphingidae*, die hij van zijnen broeder in Brazilië ontvangen heeft. In den opgerolden staat heeft deze roltong een doormeter van 10 tot 11 millimeters; de rol bestaat uit ruim 20 windingen. Ontrold bedraagt de lengte 10 tot 11 E. duimen of ongeveer 25 centimeters.

DARWIN, in zijn werk over de Orchideën, sprekende over het nectarium van *Anagraecum sesquipedale* dat 11½ E. duim lang is, zegt: "er moeten vlinders zijn met roltongen die eene lengte van 10 tot 11 duimen kunnen bereiken." De op inductie steunende voorspelling van DARWIN heeft zich nu inderdaad bewaarheid, in zoo verre namelijk dat er zulke vlinders ergens bestaan; *Anagraecum sesquipedale* toch is een Madagascarsche soort.

HG.

Hersen-ganglien van Zonites algirus. — Over de structuur van de hersen- of bovenslokdarm-knoopen van *Zonites algirus* (familie der *Helicidae*) deelt H. SICARD het volgende aan de *Académie des Sciences* mede. Van boven gezien, ziet men op de middenlijn de geele commissuur, door VAN BENEDEN reeds vermeld, en aan weerszijde daarvan de knoopen, die langwerpig en halvemaaanswijs van vorm zijn, concaaf aan den buitenkant, en convex aan

den aan de commissuur palenden binnenrand. In de voorste helft van den hollen boog van elke halve maan ziet men eene kleine zenuwmassa, gelegen in een iets lager vlak dan het overige van den knoop, en in gedaante gelijk aan den achtersten hoorn van de halve maan. Uit de punt van dezen "middelsten hoorn" ontspringt de voorste zijdelingsche streng, die den knoop met den onderslokdarm-knoop verbindt, terwijl de achterste zijdelingsche streng een verlengsel is van den achtersten hoorn. De voorste hoorn eindigt in een stomp en afgerond uiteinde. — Van onderen gezien, vertoonen de knopen de gedaante van hoefijzers, met de convexe bogen tegen elkander liggende. Van voren en van achteren, in de hoeken, gevormd door de als een x aansluitende convexe randen, bespeurt men de commissuur. Voor aan iederen knoop ziet men een klein rond kwabje uitsteken, uit welks binnenrand de voeler-zenuw ontspringt. Dit kwabje schijnt niet geheel in hetzelfde vlak als het overige van den knoop te liggen; trouwens het is niets anders dan de voorste hoorn van de halvemaan aan de bovenzijde, terwijl de voorste tak van het hoefijzer de middenste hoorn, en de achterste tak de achterste hoorn van die halvemaan is. — Het voorste kwabje, waaruit de voelerzenuw ontspringt, is analoog aan dat, wat DE LACAZE-DUTHIERS beschreven heeft als een weinig zijdelings geplaatst op de achtervlakte van den bovenslokdarm-knoop bij *Physa*, *Limnaea* enz., en waaruit mede de zenuwen voor het gezicht, het gehoor en den reuk ontspringen. Voorts heeft SICARD, tegen het aangenomen gevoelen in, dat er geen zenuwen uit de zenuwstrengen zouden voortkomen, ontdekt, dat er een lange en dunne zenuw voor de intrekken- de spieren van de mondwallen uit de achterste zijstreng ontspringt. (*Compt. rend* Tom. LXXXVII, pag. 275).

D. I.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

N A T U U R K U N D E.

De spectroscop als hulpmiddel bij het onderzoek van het gezichtsorgaan. —

Voor eenigen tijd vertoonde ik aan tien jonge lieden, van 15 tot 18 jaren, de frauenhofersche strepen in het zonnenspectrum met behulp van een spectroscop van gering verstrooiingsvermogen, dat veroorloofde om dit spectrum in zijn geheel te overzien. Daar nu op mijne vraag wáár zij donkere strepen waarnamen, een drietal der jongelieden die strepen in verschillende volgorde opnoemden, deed ik ze allen nog eens in het werktuigje zien, dat op een door zonnenschijn verlichte witten muur was gericht, en verzocht elk mij de strepen die hij zag op te geven naar de kleuren waarin ze voorkwamen en naar volgorde van de duidelijkheid. Daarbij kwamen nu opmerkelijke verschillen voor. Sommigen verklaarden een streep “in het oranje,” anderen een “in ’t blauw,” een derde een “in ’t groen” voor verreweg de sterkste en duidelijkste. Die, welke in deze keus overeenstemden, verschilden weder aanmerkelijk in die van de naar hunne schatting daarop onmiddellijk volgende streep. Ja enkele konden sommige der flauwere strepen volstrekt niet zien, terwijl andere die duidelijk aanwezen.

Waardoor werden deze verschillen teweeggebracht? In ’t eerst dacht ik aan een verschil in de juistheid, waarmede elk het toestelletje naar zijnen afstand van duidelijk zien had gesteld. Maar het bleek spoedig dat dit niet de oorzaak zijn kon, toen ik twee der jonge lieden nogmaals met bijzondere voorzorgen die instelling elk voor zich had doen verrichten en van elk eene opgave kreeg, die met zijn vorige volkomen sloot.

Ik kan het dus voorloopig aan niets anders toeschrijven dan aan de verschillende gevoeligheid van elks netvlies voor de onderscheiden kleuren. Als ik mij hierin niet bedrieg, dan zou misschien een onderzoek op breeder schaal en met meer voorzorgen nog uitgevoerd, bijzonderheden van den toestand des

gezichtsorgaans bij verschillende individuen doen kennen, die niet geheel en al onbelangrijk zijn. Een lichte graad van kleurenblindheid, zou dan misschien blijken aan veel meer oogen eigen te zijn dan men tot nog toe meent.

LN.

Over eene betrekking tusschen warmte en statische elektriciteit bericht de heer Dr. GUTHRIE, naar aanleiding van een uitvoerige proevenreeks (*Philosophical Magazine* XLVI p. 257). Die proeven vertoonen, zegt hij, 1^o het verschil in de geschiktheid van hetzelfde lichaam op verschillende temperaturen om dezelfde elektriciteit te ontladen, 2^o een verschil in de geschiktheid van hetzelfde lichaam bij dezelfde temperatuur tot het ontladen van de beide soorten van elektriciteit. De voornaamste daarvan — men begrijpt dat zij voor eene uitvoerige beschrijving naar de aangehaalde bron moeten verwijzen — zijn de volgende.

Een witgloeiende ijzeren bol, geïsoleerd aangevat en met den + of — geëlektriseerden conductor van een elektriseermachine in aanraking gebracht, vertoont, als dadelijk daarna de knop eens elektroscopes daarmede wordt aangeraakt, geen spoor van elektriciteit.

Als zulk een bol in geleidende verbinding gebracht wordt met den elektroscop en met den conductor der elektriseermachine, en deze laatste in werking gebracht, dan wijken de goudblaadjes van den elektroscop uiteen, zoolang de opwekking der E. duurt, maar vallen dadelijk samen, zoodra men ophoudt met het draaien der schijf.

Zulk een bol, afleidend ondersteund en op eenige centimeters boven den knop van een geladen elektroscop gehouden, ontlaaft dezen snel en volkomen. Die ontlading volgt ook als de witgloeiende bol geïsoleerd in plaats van afleidend ondersteund is. Maar hierbij is 't opmerkelijk dat de grootste afstand van den knop des elektroscopes, waarop men dien bol kan plaatsen, zonder dat de ontlading ophoudt snel en volkomen te geschieden, veel grooter is als de elektroscop met negatieve, dan als die met positieve elektriciteit is geladen.

Vlammen van alcohol, zwavelaether of zwavelkoolstof kunnen op dezelfde wijze als de gloeiende bol tot ontlading van den elektroscop gebruikt worden, maar vertoonen het boven aangewezen verschil bij positieve en negatieve lading niet.

Als de ijzeren bol rood- in plaats van witgloeiend is, dan kan hij geïsoleerd met een negatief geladen conductor van de elektriseermachine in aanraking gebracht, die lading naar een elektroscop overbrengen. Om ditzelfde ook voor positieve elektriciteit te kunnen doen, moet zijne temperatuur aanmerkelijk lager zijn.

G. heeft deze proefnemingen nog op velerlei wijzen gewijzigd, ook door in plaats van in het vuur gloeiend gemaakte metalen bollen, platte platinaspieren te gebruiken, die door een galvanischen stroom gloeiend werden gehouden, met leidsche flesschen in plaats van elektrometers, enz. De op deze en andere wijzen verkregen uitkomsten stemmen met het bovenstaande geheel overeen, zonder veel opmerkelijks daarbij te doen kennen.

Zal men uit deze verschijnselen met G., tot eene “merkwaardige betrekking tusschen warmte en statische elektriciteit” besluiten? Alvorens dit met recht te kunnen doen, zal men zeker eerst het aandeel moeten nagaan, dat de rondom de gloeiende lichamen snel opstijgende verhitte lucht bij haar strijken langs de oppervlakte daarvan, aan de waargenomen uitwerkselen heeft. Misschien blijft er na dit onderzoek niets meer te verklaren over.

LN.

Een chloorloodelement. — De heer PIERLOT heeft aan de *Académie des Sciences* in hare zitting van 22 Sept. 11. de beschrijving medegedeeld van een nieuw galvanisch element. Men plaatst, zegt hij, omstreeks 500 grammen chloorlood op den bodem van een glazen of porseleinen vat, en in deze stof een looden plaat met een geleider van hetzelfde metaal, die buiten het vat uitkomt en die boven de plaat met een isolerende laag is bedekt, en daarboven een zinkplaat, die geamalgameerd en met perkamentpapier (*papier dialyseur*) is omwikkeld. Men giet om de drie maanden eenig water daarbij, en verkrijgt zoo een stroom, die tegelijk “krachtig en standvastig” is.

LN.

Over het gebruik der luchtwrijving bij meetinstrumenten heeft Prof. TÖPLER te Graz een opstel bekend gemaakt (*Wiener Academischer Anzeiger* 1873, n° 17, en daaruit *Carls repertorium* IX S. 259). Hij bericht daarin hoe hij magneetnaalden, spiegeltjes enz. in hunne bewegingen heeft kunnen dempen, zoodat zij dikwijls bijna in 't geheel geene schommelingen maakten, en toch zonder de juistheid van hunne aanwijzingen in 't minst te benadeelen, door daaraan van onderen een plaatje van mica of aluminium van geschikte grootte te bevestigen, dat zich bewegen moest in een cilindrisch of prismatisch vat van zulk eene grootte en gedaante, dat er tusschen de randen van het plaatje en de wanden van het vat slechts een zeer geringe ruimte overbleef.

LN.

Fluorescentie van koolwaterstoffen. — DR. H. MORTON heeft uit de bij de destillatie van petroleum overblijvende stof twee nieuwe kristallijne licha-

men afgescheiden, die hij *thallene* en *petrollucene* heeft genoemd. Beide deze stoffen bezitten, zoowel in den vasten als in den (in benzol) opgelosten toestand, een zoo buitengewoon sterk fluorescerend vermogen, dat zij, volgens den ontdekker, ten dien aanzien alle bekende fluoresceerende lichamen overtreffen. *Thallene* fluoresceert met een groen, *petrollucene* met een blauw licht. (*Philos. Magazine* Augustus 1873, p. 89). HG.

Weerstand van het menschelijk lichaam tegen zwakke elektrische stroomen. — Toen verleden jaar LE FORT in de *Académie de chirurgie* bericht gaf van het goede gevolg der aanwending op het menschelijk lichaam van de werking van een of twee galvanische elementen, werden zijne conclusien niet ontvankelijk verklaard en op zijde geschoven, op grond “dat de weefsels van het menschelijk lichaam zulke slechte geleiders voor de electriciteit zijn, dat zulk een zwakke stroom den weêrstand dier weefsels niet kan overwinnen.” — MOIGNO is daartegen opgekomen; proeven, door RUHM KORFF op zijn verzoek genomen, bewijzen dat de stroom, geleverd door een enkel zeer klein element, zonder moeite een keten van dertig menschen doorloopt. Hij herinnert daarbij aan eene proef, vroeger te Utrecht genomen door den Hoogleeraar VAN REES en hem zelve, welke proef vermeld is in zijn *Traité de télégraphie électrique*. Een stroom, ontstaan door het contact van twee draden van verschillend metaal, gedompeld in gedestilleerd water, gaf, na door twee koperdraden, de lichamen van twee menschen en de aarde (10 meters) te hebben doorlopen, nog eene afwijking van 10° op een galvanometer van BECKER te Arnhem. (*Les Mondes*, 11 Sept. 1873, pag. 49). D. L.

PHYSIOLOGIE.

Hart en bloedsomloop der gewervelde dieren. — Over dit onderwerp is onlangs voor de Sorbonne eene dissertatie (*thèse*), ter verkrijging van den doctoralen graad, verdedigd door den heer SABATIER, *agregé* van de geneeskundige school te Montpellier. Blijkens een daarvan gegeven uittreksel in de *Revue scientifique* van 16 Augustus 1873, (3^{me} Année, 2^{me} série p. 162), bevat deze verhandeling, die de vrucht is van een veeljarig onderzoek, vele zorgvuldig waargenomen feiten, waardoor sommige tot dusver gekoesterde voorstellingen aangaande de werking van het hart eenige wijziging zullen moeten ondergaan. Inzonderheid geldt zulks van den bloedsomloop der reptielen. De schrijver heeft aangetoond, dat zelfs bij de Batrachiers de scheiding van den slagaderlijken en den aderlijken bloedsomloop eene nagenoeg volko-

mene is, in weerwil dat er geen tusschenschot in de hartkamer bestaat. Wanneer men het hart van een kikvorsch (bij voorkeur een jongen) gedurende de diastole der hartkamer beschouwt, dan ziet men dat de rechterzijde van de kamer bruin en de linkerzijde rood gekleurd is; snijdt men de spits van het hart door, dan komen twee stroomen naast elkander te voorschijn, die duidelijk van elkander in kleur verschillen; een dergelijk verschil van kleur is ook waarneembaar aan den *bulbus aorticus*, en aan de beide vaten die daaruit ontspringen. Het uit de rechter en de linker voorkamers komende bloed vermengt zich dus niet gedurende zijn kortstondig verblijf in de hartkamer. S. schrijft dit toe aan het sponsachtig maaksel van den hartwand; de beide soorten van bloed blijven als het ware in de talrijke mazen hangen. In den *bulbus aorticus* bevindt zich een kurketrekker-vormig tusschenschot van bijna kraakbeenige vastheid. Daardoor wordt de bulbus in twee gangen verdeeld, een voor het slagaderlijk en een voor het aderlijk bloed. Bij het begin van de zamentrekking der hartkamer, treedt alleen aderlijk bloed in den linkergang, om zich bijna geheel te begeven naar de longslagaders. Dadelijk daarop echter trekt zich de uitgezette bulbus weder samen, en het nu in de hartkamer gekomen slagaderlijk bloed begeeft zich naar den rechter gang, en vandaar naar de rechter aorta, om zoo, tijdens het verblijf van het dier in de lucht, nagenoeg onvermengd naar de organen te stroomen.

De verdere waarnemingen over het maaksel en de werking van het hart bij de overige vertebraten gaan wij hier met stilzwijgen voorbij, daar zij zich niet wel in een beknopt referaat laten zamenvatten. HG.

PLANTENKUNDE.

Invloed van zeewater op het kiemingsvermogen van zaden. — De vraag in hoeverre zaden van landplanten weerstand kunnen bieden aan het zeewater, is van gewicht, omdat van hare beantwoording die eener andere af hangt, namelijk in hoeverre het mogelijk is dat planten door zeestroomingen van het eene land naar het andere kunnen zijn overgeplaatst. DECANDOLLE heeft in zijne in 1855 verschenen *Géographie botanique raisonnée* op grond der toen bekende gegevens aangetoond, dat de overbrenging langs dien weg niet zoo overvloedig kan geweest zijn als men zich dat vroeger had voorgesteld. Op aandrang van DARWIN zijn vervolgens opzettelijke onderzoekingen over dit onderwerp in het werk gesteld door BERKELEY (*Proceedings of the Linnæan Society* 1856 p. 130) en kort daarop door CH. MARTINS (*Bulletin de la Société de France* 1857 p. 324). Daartoe uitgenoodigd door DECANDOLLE,

heeft nu THURET, die te Antibes aan de kust der Middellandsche zee woont, eene reeks van nieuwe waarnemingen gedaan, waarvan de uitkomsten door DEGANDOLLE zijn gepubliceerd in de *Bibl. univ. Arch. des sc. phys. et natur.* 15 Juillet 1873 p. 177. Voor de bijzonderheden daarheen verwijzende, vermelden wij daaruit het volgende.

THURET heeft geëxperimenteerd met de zaden van 251 planten, behoorende tot 77 familiën. Het is hem gebleken, — eenigermate in tegenstelling met hetgeen MARTINS vond, — dat het getal der zaden, die op den duur drijvende blijven, uiterst gering is. Daarentegen bevond hij, dat het weerstand biedend vermogen der zaden aan zeewater grooter is, dan men het zich had voorgesteld. Hij liet de zaden van 33 soorten van planten gedurende dertien maanden in zeewater verblijven. Daarvan hadden na verloop van dien tijd 10 hun kiemingsvermogen bewaard, namelijk die van *Silene Aticion*, *Hibiscus speciosus*, *Medicago sativa*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Apium graveolens*, *Cichorium endivia*, *Campanula laciniata*, *Lycopersicum esculentum*, *Beta vulgaris* en van eene Mexicaansche niet nader bepaalde soort van *Phytolacca*.

HG.

MENSCHKUNDE.

De tertiaire mensch. — Hebben er reeds menschen bestaan in het tertiaire tijdvak? Deze vraag is nog altijd onbeslist. In 1867 vertoonde de abt BOURGEOIS aan de leden van het anthropologisch Congres te Parijs vuursteenstukken, door hem gevonden in eene tot dit tijdvak behoorende mergellaag te Thenay (departement Loir-et-Cher), die hij hield voor producten van menschelijke kunstvljijt. De juistheid van dit laatste werd toen echter door velen betwijfeld. Toen in het vorige jaar (1872) het Congres te Brussel samenkwam, werden door B. op nieuw een aantal zulke vuursteen werktuigen uit dezelfde vindplaats getoond, en deze werden in handen gesteld van eene commissie van vijftien leden. Twee der leden onthielden zich van een oordeel uit te spreken, vijf ontkenden dat die stukken het werk van menschen waren, de acht overigen verklaarden dat zij er het werk van menschenhanden min of meer duidelijk in herkenden.

Thans is het aan B. gelukt twee stukken te vinden, die, naar de mededeelingen van DE MORTILLET in de anthropologische sectie van het te Lyon gehouden Congres te oordeelen, weinig of geen twijfel meer overlaten, dat zij inderdaad door menschen vervaardigd zijn. Het eene is een soort van lansspits of liever eivormige zaag, het ander een zoogenaamd kraswerktuig. Beide vertoonen zeer regelmatige, op gelijke afstanden langs den rand gemaakte in-

kepingen, zooals deze alleen door menschen opzettelijk kunnen zijn teweeg gebracht. (*Revue scientifique* 1873 N°. 10 p. 233). HG.

Invloed van verstandelijke ontwikkeling op de grootte des schedels. — Op bladz. 70 is van de uitkomsten gesproken, die PAUL BROCA uit zijne onderzoekingen hierover heeft afgeleid, en waaruit hij besloot, dat indien het verschaffen van onderwijs aan *allen* eene zaak van nationaal en sociaal belang is, die verschaffing ook in het belang is van de verbetering van het ras. MOIGNO doet hierbij opmerken, dat reeds voor jaren de abt FRÈRE, en op zijn voetspoor PRUNER-BEY, op grond van de vergelijking van een groot aantal schedels uit de verschillende historische perioden van een en hetzelfde volk hebben aangetoond, dat hedendaagsche schedels van een volk, dat zich op de baan van verstandelijken vooruitgang bevindt, intelligenter vormen bezitten dan de oude schedels van hetzelfde ras. (*Les Mondes*, 4 Sept. 1873, pag. 3). D. L.

Oudheid van de bewerking van ijzer in België. — In dit jaar is een Congres van ijzer- en staal-fabrikanten te Luik gehouden, waarin o. a. de heer JULIEN DEBY een overzicht gaf van het ontstaan en den vooruitgang van de ijzer-industrie in België. Wij nemen daaruit over de mededeeling van den heer DEBY, dat door eerst onlangs gedane, nog niet gepubliceerde, archaeologische ontdekkingen bewezen schijnt te worden, dat ten tijde van de eerste komst der Romeinen reeds ijzer in België voortgebracht werd, ofschoon dit metaal en het gebruik er van toenmaals in Britannie nog onbekend waren. De heer PIOT toch vond in Brabant en elders groote hoopen overblijfselen van ijzersmelterijen, gemengd met steenen pijlpunten en stukken van grof aardewerk. (*The Quarterly Journal of Science*, October 1873, pag. 536). — Dat de bewoners van Britannie te dier tijd geen ijzer zouden gekend hebben, is onwaar. Het getuigenis van CAESAR, dat de Britten stukken brons of ijzer in plaats van munt gebruikten, en dat in de binnenlandsche streken van Britannie, ofschoon niet overvloedig, ijzer werd gevonden, terwijl daarentegen het brons van buiten werd ingevoerd, bewijst dit, en het is te verwonderen dat de Engelsche verslaggever dit niet heeft opgemerkt. D. L.

DIERKUNDE.

Betrekkelijke lengte van het darmkanaal bij onderscheidene dieren. — Men heeft sedert lang groot gewicht gehecht aan de verhouding, waarin de

lengte van het darmkanaal tot de lengte van het lichaam staat en, uitgaande van de onderstelling dat die verhouding bij eene en dezelfde soort nagenoeg standvastig is, deze ook als onderscheidingskenmerk beschouwd tusschen overigens na verwante soorten, of wel uit bestaande verschillen het besluit getrokken, dat deze verhouding veranderen kan ten gevolge van veranderingen in den aard van het voedsel.

Dr. HUGO CRAMPE nu heeft een zeer uitvoerig onderzoek hierover bij een aantal soorten van zoogdieren en vogels, alsmede bij kikvorschen en eenige visschen in het werk gesteld. Dit onderzoek heeft zich niet beperkt tot een of eenige weinige individu's derzelfde soort, maar heeft zich uitgestrekt over groote getallen, voor sommige soorten (hond, duif, spreeuw) over meer dan honderd individu's. Zonder hier in de bijzonderheden van dit onderzoek te treden, vermelden wij slechts dat daaruit gebleken is, dat de variabiliteit in de betrekkelijke lengte van het darmkanaal veel grooter is dan men tot dusver heeft aangenomen, zoo zelfs, dat bij individu's derzelfde soort het darmkanaal van het eene dubbel zoo lang kan zijn als dat van het andere, zonder dat het mogelijk is daarvan de oorzaak te vinden in verschil van lichaams-grootte, lichaamsgewicht, van ras of van verschil van voedsel. Bij jongen uit hetzelfde nest komen niet zelden reeds in het oog loopende verschillen voor. Gevolgtrekkingen derhalve aangaande verandering in de betrekkelijke lengte van het darmkanaal, ten gevolge der domesticatie van dieren, welker verwanten nog in den wilden toestand leven (kat, zwijn), hebben eenen zeer zwakken grondslag. (*Archiv. f. Anat. u. Physiol.* 1872, p. 569—723). HG.

Oorsprong van *Taenia mediocanellata*. — LEUCKART heeft de meening uitgedrukt, dat *Taenia solium* zou ontstaan ten gevolge van het eten van varkensvleesch, *T. mediocanellata* daarentegen door het gebruik van ossen- of kalfsvleesch. SAINT-CYR heeft daaromtrent onderzoekingen in het werk gesteld, welke hij aan de *Académie des sciences* heeft medegedeeld, en waaruit blijkt, "dat het niet te betwijfelen is, dat de cysticercus van het kalf, levend in het spijsverterings-kanaal van den mensch gevoerd, zich daarin tot eene *Taenia mediocanellata* ontwikkelt. (*Les Mondes*, 4 Sept. 1873, pag. 43).

D. L.



