













ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DERS N. 1

\$686.

# ALBUM DER NATUUR.

---

EEN WERK

TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

ONDER REDACTIE VAN

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

---

**NIEUWE REEKS.**

---

1862.



GRONINGEN,  
DE ERVEN C. M. VAN BOLHUIS HOITSEMA.

1862.

---

*Snelpersdruk van de Erven C. M. van Bolhuis Hoitsema.*

# I N H O U D.

---

Kleuren, door W. M. LOGEMAN . . . . .	Blz. 1.
De jongste ontdekkingsreis in het binnenland van Australië, door R. . . . .	» 25.
Het zilver, door G. F. VAN LIMBORGH VAN DER MEERSCH . . . . .	» 33.
Amerikaansch Polynesië, door A. T. REITSMA . . . . .	» 54.
De nieuwere beweegwerktuigen, door LN. . . . .	» 60.
De Weymouthspijn, door v. H. . . . .	» 62.
Regen als gevolg van de losbranding van geschut, door HG. . . . .	» 63.
Goud onder Philadelphia, door HG. . . . .	» 64.
Het zilver, door G. F. VAN LIMBORCH VAN DER MEERSCH ( <i>Vervolg en slot</i> ) . . . . .	» 65.
Over de taal en de vergelijkende taalkennis, in verband met de natuur- lijke geschiedenis van den mensch, door J. VAN DER HOEVEN . . . . .	» 80.
Nog iets over den honigdauw, door HARTING . . . . .	» 95.
Eene tastbare wederlegging, door HG. . . . .	» 96.
Beenderenholen, door T. C. WINKLER . . . . .	» 97.
Manna en Lerp, door H. C. VAN HALL . . . . .	» 121.
Nieuw ontdekte reizenbloem, door H. v. H. . . . .	» 128.
Over den vermoedelijken ouderdom van het menschelijk geslacht, door D. LUBACH . . . . .	» 129.
Nog iets over de opene Noordpoolzee, door A. T. REITSMA . . . . .	» 158.
Victoria regia (de koninklijke Waterlelie), door C. A. J. A. OUDEMANS . . . . .	» 161.
Sprinkhanen, door v. H. . . . .	» 191.
De Engelsche kolenmijnen, door D. GROTHE . . . . .	» 193.
Het landschap, door F. W. VAN-EEDEN . . . . .	» 207.
Nog een loopende visch, door WR. . . . .	» 222.

Nog iets over Sequoia (Wellingtonia) gigantea, door v. H. . . . .	Blz.	224.
Het landschap, door F. W. VAN EEDEN ( <i>Vervolg en slot</i> ) . . . . .	»	225.
De stoutste onderneming van onzen tijd, door P. VAN DER BURG . . .	»	241.
Studiën over den olifant, door A. W. M. VAN HASSELT . . . . .	»	257.
Vorderingen in de photographische afbeelding van hemelligehamen, door D. BIERENS DE HAAN . . . . .	»	278.
Oost-Indische visschen, door HARTING . . . . .	»	285.
De schedel van VON HUMBOLDT, door HG. . . . .	»	287.
Plantentuin op Mauritius, door v. H. . . . .	»	288.
Over de natuurlijke gesteldheid der ligchamen, tot ons zonnestelsel be- hoorende, door A. T. REITSMA . . . . .	»	289.
Het losbarsten van bloemen, door v. H. . . . .	»	318.
De zwarte beuk, door v. H. . . . .	»	320.
Studiën over den olifant, door A. W. M. VAN HASSELT ( <i>Vervolg</i> ) . . .	»	321.
De uitbarsting van den Vesuvius in December 1861. Van een oogge- tuige, door R. . . . .	»	348.
Kersen, door v. H. . . . .	»	351.
Studiën over den olifant, door A. W. M. VAN HASSELT ( <i>Vervolg en slot</i> ) .	»	353.
De Zigeuners in Egypte, door R. . . . .	»	382.



# LIJST DER AFBEELDINGEN.

---

## STEENDRUKPLATEN.

Kleurenspectrum.  
Bloem van de Victoria Regia.

---

## HOUTSNEDEN.

Straalbreking van het zonnelicht door een prisma . . . . .	Blz.	5.
Kupellatie-oven, in horizontale en verticale doorsnede . . . . .	»	38.
Smeltoven om zilver uit koperertsen te winnen . . . . .	»	42.
Amalgamatie-tonnen . . . . .	»	45.
Destilleertoestel . . . . .	»	48.
Reverbereeroven . . . . .	»	49.
Essayeertoestel, pipette en schudbak . . . . .	Blz.	73, 74, 75.
Druppeltoestel met details . . . . .	Blz.	76.
Boormachine van SOMMEILLER . . . . .	»	248.
Inrigting van den luchtverdichtingstoestel bij de doorboring van den Mont-Cenis . . . . .	»	254.
De Indische olifant, naar P. GERVAIS . . . . .	»	257.
Voorhoofd van den Indischen en Afrikaanschen olifant . . . . .	»	264.
Kiezen van de twee hoofdsoorten van den olifant . . . . .	»	265.
De staatsieolifant . . . . .	»	277.
Staartpluim van den olifant . . . . .	»	322.
Doorsnede van den kop van den olifant . . . . .	»	323.
Olifants-kies . . . . .	»	324.
Spiertoestel van de slurf, volgens FERRAULT . . . . .	»	329.

---

Maag van den olifant, met hare klepvliezen . . . . .	»	333.
Voet van den olifant . . . . .	»	335.
Hersenen van den olifant . . . . .	»	340.
QUENAVADY, afgodsbeeld der Hindoes . . . . .	»	363.
Hedendaagsche oorlogsolifant ( <i>Birmannie</i> ) . . . . .	»	367.
Dwarse doorsnede van een zeer zwaren slagtang, in het midden waar- van een geweerkogel werd aangetroffen . . . . .	»	374.
Eene olifantenkraal op Ceylon (naar BALDAEUS) . . . . .	»	377.
Eene olifantenkraal, van uit de hoogte gezien (naar TENNENT) . . . . .	»	378.
Een gebonden wilde olifant (naar TENNENT) . . . . .	»	380.

---

# I N H O U D

VAN HET

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD VAN HET ALBUM DER NATUUR.

---

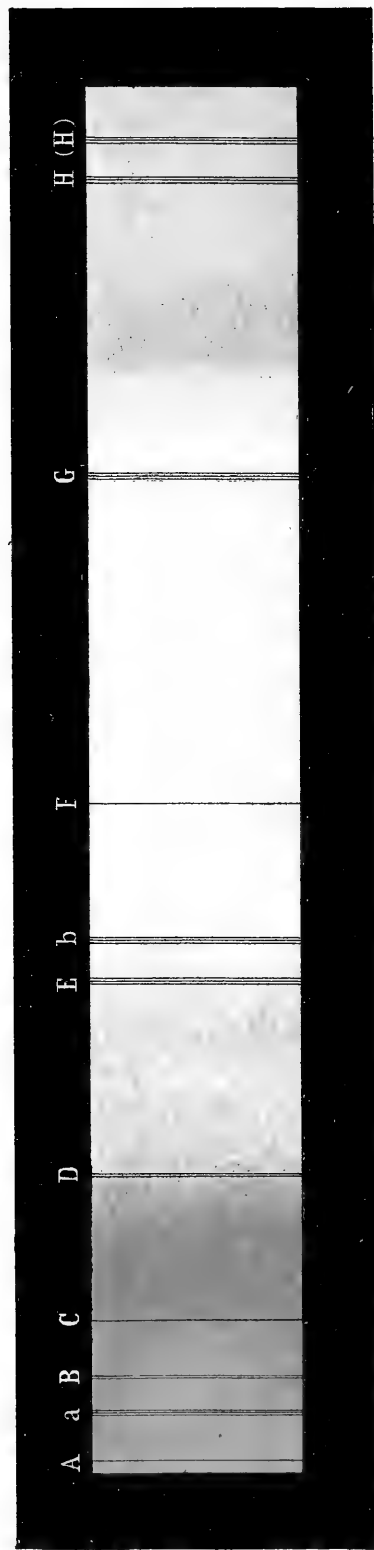
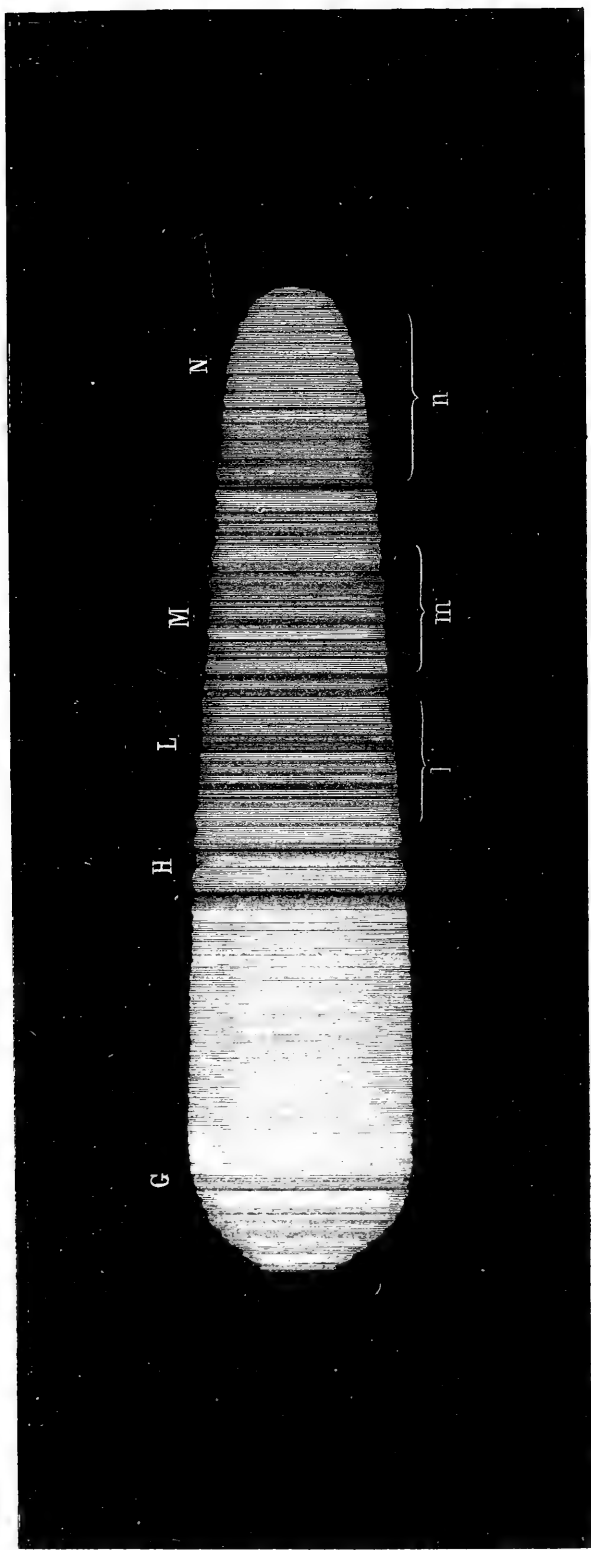
Verschietende sterren . . . . .	Blz.	1
Het water als oorzaak der uitbarsting van vulkanen . . . . .	»	1.
De nieuwe artesische put bij Passy . . . . .	»	3.
Kunstmatische vorming van graphiet uit cyanverbindingen . . . . .	»	3.
Nieuw uit zee opgerezene eiland . . . . .	»	4.
Eenheid van het menschelijk geslacht . . . . .	»	4.
Fossile regendruppels . . . . .	»	5.
Zamenstelling der manna van den Sinaï en uit Kurdistan . . . . .	»	6.
Beweging van oplossingen door capillariteit . . . . .	»	7.
Phosphorescentie door verwarming . . . . .	»	7.
Zetmeel in onrijpe vruchten . . . . .	»	8.
Voetsporen van voorwereldlijke dieren in het tertiaire terrein van Parijs	»	9.
Vruchtbare bastaarden . . . . .	»	1).
Eene monstreuse forel . . . . .	»	10.
Verschil tusschen de schubben van beenige en kraakbeenige visschen . . . . .	»	11.
Coagulatie van vochten, die eiwitstoffen bevatten . . . . .	»	11.
Meteorieten . . . . .	»	12.
Cæsium en Rubidium . . . . .	»	12.
Declinatie en inclinatie van de magneetnaald . . . . .	»	13.
Lithion en fluorium bij de vruchtvorming van de gerst . . . . .	»	13.
Wederzijdsche onafhankelijkheid der hersenfunctiën . . . . .	»	14.
Noordelijke grenzen der vierhandige dieren in Amerika . . . . .	»	15.
Ademhaling der planten . . . . .	»	17.
Een merkwaardig schimmelpantje . . . . .	»	18.
Nieuwe soort van kasuaris . . . . .	»	19.
Lood in drinkwater . . . . .	»	20.
Onderzoek naar de aanwezigheid van planten-alkaloïden . . . . .	»	22.
Muzikale visschen in Zuid-Amerika . . . . .	»	22.
Vruchtbare eijeren, gelegd door vrouwelijke individu's van Bombyx mori, zonder paring met mannelijke . . . . .	»	23.

Meting van den afstand van duidelijk hooren . . . . .	Blz.	24.
Overblijfselen van beenige visschen uit het palaeozoische tijdperk . . .	»	25.
Oudste huisdieren in Zwitserland . . . . .	»	25.
Reusachtige Cephalopode . . . . .	»	26.
Azijnzure gisting . . . . .	»	27.
Over eenige in het Wetter- en Wener-Meer gevonden schaaldieren . .	»	28.
Mechanismus der menschelijke physionomie . . . . .	»	29.
Het geluid dat zwavel geeft . . . . .	»	31.
Zamenstelling van menschenbeenderen uit oude graven . . . . .	»	31.
De spektraalanalyse op meteorieten toegepast . . . , . . . . .	»	31.
Analysen van verfstoffen . . . . .	»	32.
Fossile vogelveder . . . . .	»	33.
Eene verdwenen nevelvlek . . . . .	»	33.
Groote ijzermeteoriet . . . . .	»	33.
Invloed der warmte op de phosphorescentie . . . . .	»	34.
Nieuw reptiel uit de steenkolen-formatie. . . . .	»	35.
Polaire bolletjes der eijeren . . . . .	»	35.
Voortplanting van het koraal . . . . .	»	36.
Opslorpingsvermogen van den dampkring voor warmtestralen . . . .	»	36.
Opslorping van stralende warmte door gassen . . . . .	»	37.
Oplossing van silica in water . . . . .	»	38.
Eenige voorbeelden van het gebruik der paraffine tot chemische doel- einden . . . . .	»	38.
De Andaman-eilanden . . . . .	»	39.
Natuurlijke vorming van veronderstelde vuursteen pijlspsen . . .	»	39.
Ontwikkeling van kikvorschmaskers . . . . .	»	39.
Gewigt der hersenen bij gewone zieken en bij krankzinnigen . . . .	»	40.
Kleur van het water . . . . .	»	41.
Phosphorisch lichten van vleesch . . . . .	»	41.
Oorzaken der vruchtbaarmakende werking van de Peru-guano . . . .	»	42.
Geluid door visschen voortgebracht . . . . .	»	43.
Geruisch bij het doorsnijden van de vruchtkolf eener Cycadee . . . .	»	43.
Kleurstof in de vederen van Musophaga . . . . .	»	44.
De nervus vagus en de slokdarm . . . . .	»	45.
Opslorping van stralende warmte door waterdamp . . . . .	»	46.
Bewegingen van stukjes kamfer op water . . . . .	»	47.
Incubatie van den python . . . . .	»	48.
Sirius eene dubbelster . . . . .	»	49.
Erfelijkheid van verkregen blindheid . . . . .	»	49.
Agamische voortplanting van Daphnia . . . . .	»	50.
Tegenwoordig bekende voorwereldlijke Monocotyledonen . . . . .	»	50.
Photographie . . . . . , . . . . .	»	50.

Groot topaas-kristal . . . . .	Blz.	51.
Buitengewone hoeveelheid kinine in eenen kinabast . . . . .	»	51.
Begraafplaatsen der oude bewoners van Siberie . . . . .	»	51.
Over zekere nieuwe beweegzenuwen . . . . .	»	52.
Gemengde menschenrassen . . . . .	»	53.
Invloed van den nervus vagus op de bewegingen der maag . . . . .	»	53.
IJslandsche valken . . . . .	»	54.
Spectraalanalyse . . . . .	»	54.
Luchtpompen zonder kranen of kleppen . . . . .	»	55.
Capillariteit, osmose . . . . .	»	57.
Rubidium in de asch van planten . . . . .	»	58.
Myeline en cholesterine in het plantenrijk . . . . .	»	58.
Plantenoverblijfselen in eenen ouden Egyptischen tigchelsteen . . . . .	»	59.
Padden en boomvorschten tot verdelging der rupsen . . . . .	»	59.
Het foramen mentale der slangen . . . . .	»	59.
Zoogdieren op IJsland . . . . .	»	60.
Ontwikkeling der entozoën . . . . .	»	60.
Generatio spontanea . . . . .	»	61.
Zenuwen der cornea . . . . .	»	61.
Onbehaarde menschen in Australië . . . . .	»	62.
Het oog niet achromatisch . . . . .	»	63.
Het bevroren van zoutoplossingen . . . . .	»	63.
Kleine aneroiden barometers . . . . .	»	64.
Digtheid van het ijs . . . . .	»	64.
De ceders van den Libanon, van Algerie en Indie . . . . .	»	65.
Moederkoren . . . . .	»	66.
Haematine in het bloed van ongewervelde dieren . . . . .	»	66.
Enting van dier op dier . . . . .	»	67.
De voortplanting van het geluid als middel ter beproefing of een gevelde boomstam geheel uit gezond hout bestaat . . . . .	»	67.
Generatio spontanea . . . . .	»	68.
Wet van den groei en den bouw des menschelijken lichaams . . . . .	»	68.
Gelijktijdig bestaan van den mensch en van Dinornis op Nieuw-Zeeland . . . . .	»	69.
Oogen van mummien . . . . .	»	70.
Het thallium . . . . .	»	70.
Invloed van de warmte op den brekingsaanwijzer der lichamen . . . . .	»	71.
Holle blazen van eene vloeistof op merkwaardige wijze zich vormend . . . . .	»	71.
In de maag van eenen struisvogel . . . . .	»	72.
Grenzen van den plantengroei op gebergten . . . . .	»	73.
Engelsche mikroskopen op de wereld-tentoonstelling te Londen . . . . .	»	74.
Scheikundige verwantschap door drukking opgeheven . . . . .	»	75.
Nitrificatie . . . . .	»	75.

Invloed van den dauw en van mist op den plantengroei . . . . .	Blz.	75.
Absorptie en secretie der wortels . . . . .	»	76.
Bepaling van het soortelijk gewigt van zeer kleine voorwerpen . . . . .	»	76.
Interferentie-verschijnselen naar DOVE . . . . .	»	77.
Begravenisakte van SALOMON DE CAUS . . . . .	»	78.
Heeft de mannelijke giraffe drie horens? . . . . .	»	78.
Nog iets betrekkelijk generatio spontanea . . . . .	»	79.
Nevelvlekken . . . . .	»	81.
Meteoorsteenen . . . . .	»	81.
De golfstroom . . . . .	»	82.
Het verstrooiingsvermogen van iodium-damp . . . . .	»	82.
Waterstof in vulkaan-gas . . . . .	»	82.
Chloorammonium in damptoestand onbestaanbaar . . . . .	»	82.
Eigene warmte bij insekten . . . . .	»	83.
In kalksteen besloten menschelijke overblijfselen . . . . .	»	83.
Een middelvorm tusschen vogels en reptilien . . . . .	»	83.
Twee nieuwe Labyrinthodonten uit het steenkolen-tijdperk . . . . .	»	84.
De landflora van de Devonische periode in Noord-Oostelijk Amerika . . . . .	»	84.
Familie-huwelijken . . . . .	»	85.
Het zichtbaar maken der buiken en knopen van trillende luchtkolommen . . . . .	»	86.
Meest gunstige inrigting der bliksemafleiders . . . . .	»	87.
Zevenvoudige regenboog . . . . .	»	89.
Een sneeuwberg in Afrika . . . . .	»	89.
Nieuwe bereidingswijze van phosphorus . . . . .	»	89.
Eigene warmte der slakken . . . . .	»	90.
Generatio spontanea . . . . .	»	90.
Een reptiel uit de steenkolenformatie . . . . .	»	91.
Het zoogenaamde vetweefsel der insekten . . . . .	»	91.
Werking van fijn gestooten ijs op het koken van water in glazen vaten . . . . .	»	92.
Mikroskopisch schrift . . . . .	»	92.
Nog eens SALOMON DE CAUS . . . . .	»	92.
Ongelijke verwarming der rheophoren bij de elektrische ontlading . . . . .	»	93.
Generatio spontanea . . . . .	»	94.
Geleiding der irritatie in de zenuwen . . . . .	»	95.







# KLEUREN ;

DOOR

W. M. LOGEMAN.

---

Naarmate de kring van 's menschen kennen en weten zich heeft uitgebreid, naarmate de som der overwinningen zich heeft vermeerderd, die hij over de stof heeft behaald door hare werkingen te leeren kennen, is het meer en meer onmogelijk geworden voor één enkelen mensch om dien geheelen kring te overzien, om die menigte van feiten te omvatten. En toch is die uitbreiding niet slechts, ja zelfs niet voornamelijk, eene uitwendige, maar ten minste evenzeer eene naar binnen, eene inwendige geweest. De waarheid is een en ondeelbaar en de verschillende onderdeelen der menschelijke kennis zijn slechts zoovele wegen, die allen, zij het ook van nog zoo ver uit elkaar gelegene punten, naar die eene waarheid heenvoeren. Geen wonder dan, dat die verschillende paden meer tot elkander blijken te naderen al naarmate men daarop nader komt aan het gemeenschappelijk middenpunt; met andere woorden: dat hoe verder zich de verschillende wetenschappen uitbreiden, zij des te meer met elkander verwant worden, dat al naarmate men verder komt in de eene, zij te meer blijkt den steun te behoeven niet slechts van de uitkomsten van vroeger onderzoek op haar eigen gebied, maar ook evenzeer van die, welke op van het hare geheel afgescheiden terreinen zijn verkregen.

Ziedaar dus twee feiten, die reeds in ruime beteekenis waar zijn en die, al naarmate het menschedom in kennis vooruitgaat, zwaarwigtiger, dringender worden: de onmogelijkheid voor één mensch om het geheel der menschelijke kennis, ja zelfs om een aanmerkelijk

deel daarvan te omvatten en te doorgronden, en aan den anderen kant de noodzakelijkheid om veel te weten van velerlei, voor hem, die in eenig onderdeel der wetenschap vooraan wenscht te gaan en, zij het slechts ééne, belangrijke schrede verder te doen dan zij, die hem vergezellen of die vroeger hetzelfde pad hebben bewandeld. Hoe is deze tegenstrijdigheid op te lossen? Zeker alleen door streng te onderscheiden tusschen de beoefening eener wetenschap als middel en als doel, tusschen eene studie als jonger en eene als meester, tusschen het verzamelen van kennis der op eenig gebied verkregene uitkomsten, zoo veel en zoo ver als ze op het terrein dat men zelf bewerkt van nut kunnen zijn, en het geheel doorgronden daarvan en van de wegen, die daartoe hebben geleid. Het laatste kan men alleen voor een of hoogstens voor eenige weinige zeer na aan elkander verwante onderdeelen der wetenschap; het eerste kan men, met eenige vlijt, voor een aantal dier onderdeelen, groot genoeg om in die studie een waarborg te vinden tegen eenzijdigheid en een steun overal waar men dien noodig heeft.

Zulk eene cursorische, noodzakelijk ietwat oppervlakkige studie van wat voor hem nevenvakken zijn is dus noodzakelijk voor iedereen, die zich met eenigen tak van het weten des menschen bepaaldelijk bezig houdt. Zij moet voor hem voldoende zijn en weldadig, het laatste evenwel slechts zoolang, als hij zich van haren aard en haar doel volkomen bewust blijft, zoolang als bij hem de overtuiging leeft, dat zulk eene studie hem tot niets anders dan tot het verwerken der uitkomsten van anderen geschikt maakt en regt geeft. Verliest hij dit uit het oog, dan kan die kennis, hoe nuttig en noodig zij hem overigens ook was, voor hem en, als hij door anderen arbeid zich een grooten naam heeft verworven, ook voor tijdgenoot en nakomelingschap een onheil worden.

De geschiedenis der wetenschappen levert een aantal voorbeelden op van het kwaad, gesticht door hen, die het bovenstaande uit het oog verloren, die dus meenden te kunnen beoordeelen en veroordeelen wat zij niet volkomen begrepen. Een der sterkst sprekende van die allen vindt men in de verwarring, die GÖTHE stichtte, toen hij meende over het ontstaan der kleuren even gemakkelijk als over de

kleuren zelve te kunnen oordeelen. GÖTHER, als dichter groot, als staatsman alledaagsch, als natuurwaarnemer niet zonder verdienste, kwam de grenzen van het bespottelijke nabij, toen hij ook als natuuronderzoeker wilde optreden. Niettegenstaande den zwakken grond van zijne beschouwingen, men zou bijkans zeggen hare grondeloosheid, werd hij toch, jaren lang, gevolgd en nagepraat door velen. Want, opmerkelijk genoeg, het feit, waarvan hij uitging, was volkomen juist, hij dwaalde slechts in zijne gevolgtrekkingen. Dit nu maakt de geschiedenis dier afdwaling dubbel belangrijk; dit maakt, dat niemand, die haar kent, over de thans algemeen aangenomen begrippen aangaande het ontstaan der kleuren denken kan, zonder dat voor hem, nevens het beeld van den in alles grooten NEWTON, die de gronden daarvan vaststelde, ook dat van GÖTHER oprijst, welke deze gronden trachtte te ondermijnen, van GÖTHER, die zich in veel zoo groot en hierin zoo klein vertoont. Wie over deze zaken spreekt of schrijft althans, kan zich niet onthouden van het denken aan dezen strijd en daarom zal GÖTHER'S naam in de volgende regelen dikwijls voorkomen.

---

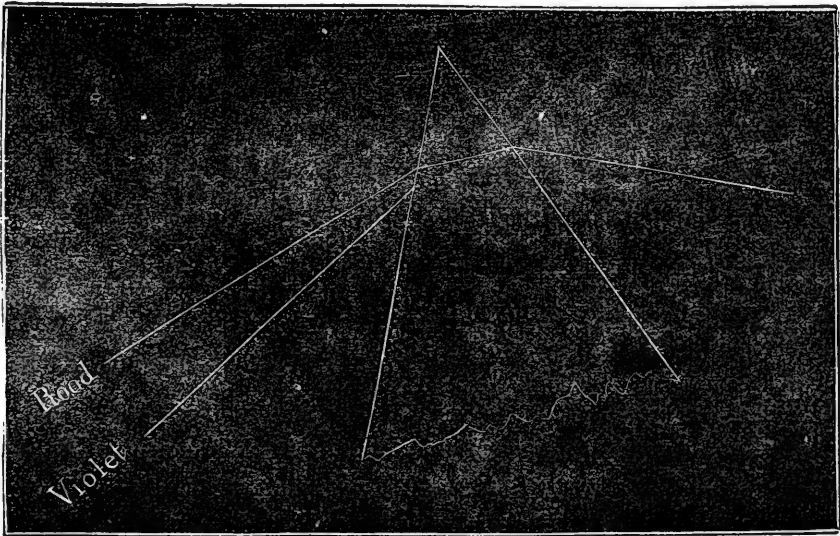
Elk voorwerp, zullen wij het kunnen zien, moet lichtend zijn of verlicht. Lichtend noemen wij het, als het zonder eene voor ons merkbare oorzaak van buiten naar ons oog dat wondervolle ik en weet niet wat afzendt, dat wij gewoon zijn licht te noemen. Deze uitstraling van licht geschiedt, als geene bijzondere omstandigheden het beletten, naar alle zijden, in alle rigtingen te gelijk. Al de voorwerpen, die het lichtende ligchaam omringen, worden door het van dit laatste afkomstige licht getroffen, voor zoover geen ander tusschen beide geplaatst ligchaam dit belet, en deze voorwerpen worden daardoor ook voor ons zichtbaar. Een gedeelte van het licht, dat hunne oppervlakte treft, kaatsen zij meestal ook in alle rigtingen, hoewel niet in alle gelijkelijk, weder terug. Ook van hen dus komt, als wij ze zien, licht in ons oog: alle zien is ontvangen van licht, afkomstig van het voorwerp, dat wij zien.

Bij de volmaakte klaarblijkelijkheid dezer grondstelling moet het iedereen verwonderen, dat er zooveel eeuwen zijn verlopen voor men ze algemeen als geldig aannam. En toch is dit zoo, en het denkbeeld der oude wijsgeeren, die in meer of min klare bewoordingen van het oog spraken als naar de voorwerpen tastend, heeft slechts zeer langzaam en tragsgewijze voor het juistere begrip plaats gemaakt. Zelfs bij GÖTHE vindt men tot in zijne jongste geschriften nog sporen daarvan en van de begripsverwarring, die noodzakelijk daardoor ontstaan moet en die dan ook waarschijnlijk wel de hoofdoorzaak is van de vreemdsoortige gevolgtrekkingen, die hij uit overigens volkomen ware en dikwijls zelfs in hun geheel waargenomen feiten heeft afgeleid. Het oog toch neemt bij hem een werkzaam deel in het zien niet alleen, maar ook in het voortbrengen der kleuren, waarmede het de voorwerpen getooid ziet.

Het ontstaan dier kleuren behoeft evenwel niet op zulk eene gewrongene wijze verklaard te worden. Wanneer men slechts niet te ver wil gaan in die verklaring, wanneer men door het geven daarvan niets anders verstaat dan het terugvoeren der natuurverschijnselen tot ééne bepaalde wet, die den naam van natuurwet mag dragen, omdat er niets gebeurt, dus voor ons gebeuren kan, wat met haar in strijd is, dan kan men zeggen, dat het verklaard is door NEWTON, op eene wijze, die aan duidelijkheid en klaarheid niets te wenschen overlaat.

Die verklaring volgt namelijk regtstreeks uit NEWTON'S bekende hoofdproefneming. Gesteld men hebbe in den van buiten door de zon beschenen wand van een overigens geheel voor het licht afgesloten vertrek eene opening gemaakt, waardoor het zonlicht heen dringt, dan zal die opening zich op een scherm, dat men in het donkere vertrek daarachter houdt, afbeelden als eene helder verlichte plek, in gedaante en grootte aan de opening — althans wanneer men deze niet *al te* klein heeft genomen — gelijk. Maar geheel iets anders geschiedt, als men het licht, voor dat het 't scherm treft, op geschikte wijze laat gaan door een doorschijnend ligchaam, dat door twee niet evenwijdige vlakken is begrensd, b. v. door een zoogenaamd prisma van glas. Dan moet men ten eerste het scherm op

eene geheel andere plaats dan te voren houden om het licht op te vangen: het is dus van zijn regtlijnigen weg afgebragt, het is in het prisma, zooals men het noemt, gebroken geworden; en ten tweede verkrijgt men nu op dit scherm niet meer een kleurloos beeld van de gedaante der opening, maar men ziet dit beeld in de rigting, waarin de lichtstralen van hunnen weg zijn afgeweken, aanmerkelijk verlengd en met eene opeenvolging der prachtigste kleuren versierd. De hieronder staande figuur geeft een denkbeeld van den weg des lichts, vóór en na den doorgang door het prisma en duidt meteen de scheiding van het witte licht in de verschillende gekleurde stralen aan.



De bovenste afbeelding van de bij deze aflevering gevoegde steendrukplaat kan dienen om zich van den aard en de opvolging der kleuren in dit zoogenaamd prismatisch kleurenbeeld eenig denkbeeld te vormen, hoewel zij voornamelijk bestemd is om tot opheldering te dienen bij de behandeling van eenige bijzonderheden, die hieronder ter sprake zullen komen.

Die kleuren nu, van waar komen ze en wat zijn ze? Men neemt ze dan alleen alle even duidelijk waar, als men het licht opvangt op een wit vlak. Waar men dit vlak ook in het licht houdt, dat door het prisma is gegaan, en hoe men het ook daarin houdt, altijd ziet men die kleuren. Niemand, die deze proefneming ooit gedaan heeft, kan betwijfelen, dat zij ontstaan

door eene wijziging, die het licht in het prisma ondergaat. En die wijziging is niets anders dan eene scheiding van wat in het witte licht vereenigd aanwezig was. Er geschiedt niets anders dan dit, geene blijvende verandering hoegenaamd. Het gemakkelijkst ziet men dit bewezen, door achter het prisma, dat men bezigt, een tweede, aan het eerste in alle opzigten gelijk, zoo te houden, dat het licht, als het alleen door dit tweede ging, daardoor in juist tegenovergestelde rigting van zijnen weg zou afgebragt worden, dus met den scherpen kant naar beneden indien die van het eerste, als in de figuur, naar boven is gerigt. Wat het eene dan heeft gescheiden vereenigt het andere weder, en achter dit tweede prisma vindt men dus weder wit licht. Op nog velerlei andere wijzen kan men deze hereeniging van het eens gescheidene teweegbrengen; naar NEWTON'S aanwijzingen kan men deze en de voorgaande proefnemingen op duizenderlei wijzen veranderen, en nooit zal men tot uitkomsten geraken, die, wel begrepen, den grooten regel niet bevestigen: *in het witte licht is de bron van alle kleur; alle kleurgevend licht is in het witte bevat.* »Alle'' kleur, want er is er geene bekend, die niet in haren hoogsten glans en zuiverheid in het prismatisch beeld wordt gevonden.

Maar op welke wijze, zou men kunnen vragen, ontstaan dan de kleuren zonder lichtbreking, zonder prisma?

Zoo als reeds uit de proefneming met het kleurenbeeld blijkt, ver- toont zich eene witte oppervlakte rood of groen of blaauw, kortom in elke kleur, als er roode, groene of blaauwe of anders gekleurde lichtstralen op vallen. Eene witte oppervlakte kaatst dus alle stralen even sterk terug, juist daarom ook ver- toont zij zich wit, als zij door wit licht, dat is door een mengsel van alle kleuren wordt beschenen. Maar als men het kleurenbeeld op eene gekleurde oppervlakte op- vangt, b. v. op eene roode — hoe helderder, zuiverder rood deze kleur is, des te duidelijker valt de uitkomst in 't oog — dan ziet men iets zeer opmerkelijks. Het rood van dit kleurenbeeld is daarop vol- komen duidelijk zichtbaar, het oranje ook nog eenigzins, maar op de plaats waar het geel, het groen, het blaauw en het violet op een wit vlak zichtbaar zouden zijn, is op het rood geen spoor van licht te erkennen. Met anders gekleurde oppervlakten ver- toont zich, gewij-

zigt al naar de kleur, hetzelfde. Hieruit blijkt ten duidelijkste, dat eene gekleurde oppervlakte alleen dáárom zich gekleurd vertoont, omdat zij van het mengsel van stralen van allerlei kleur, dat er als wit licht op valt, alleen sommige van bepaalde kleur terugkaatst. De andere worden opgeslorpt, zooals men het noemt, uitgedoofd zou men kunnen zeggen. Het ontstaan van alle kleuren vindt dus in het kleurenbeeld zijne verklaring.

Men kan dit kleurenbeeld ook in het oog opvangen in plaats van op een wit scherm. Zoo zelfs is de proefneming veel gemakkelijker te doen, omdat men er nu geen volkomen donker vertrek voor behoeft. Men plaatst dan het prisma voor het oog en ziet daardoor naar een helder verlicht klein wit plekje op een zwart vlak geplaatst, of naar eene kleine opening in een overigens ondoorschijnend vlak, door welke opening licht heen schijnt. Er behoort slechts eenige oefening toe, om door het prisma het bepaalde punt in 'toog te krijgen; door den veranderden gang van de lichtstralen daarin, moet men het namelijk op eene geheel andere plaats zien, dan waar het zich werkelijk bevindt. Maar deze verkrijgt men spoedig en dan vertoont zich het verschijnsel ook op deze wijze in al zijnen glans.

Op een ding evenwel moet men bij beide wijzen van het voort te brengen bedacht zijn: om het kleurenbeeld zoo zuiver mogelijk te verkrijgen, moet de opening, waardoor het zonlicht in het donker vertrek komt, of moet het witte vlekje, dat men door het prisma beschouwt, zoo gering mogelijke afmetingen hebben in die rigting, waarin het zich verbreed zal vertoonen. Men kieze dus voor dit vlekje een ten hoogste 2 Ned. strepen breed reepje helder wit papier of beter carton, legge dit midden op een vel dof zwart papier en plaatse het op eene tafel, die voor een raam staat, waardoor het volle daglicht op het reepje kan schijnen. Is nu de langste afmeting van dit reepje evenwijdig met het raam, plaatst men zich voor de tafel op een geringen afstand daarvan, met het aangezigt naar het raam gekeerd, en houdt men een prisma horizontaal voor het oog, met den kant der beide vlakten, waardoor men heen ziet, naar boven gericht, dan zal men zeer spoedig het kleurenbeeld van het reepje in het oog krijgen na eenig draaijen en op en neder bewegen van 't

prisma, als men het maar daardoor heen niet op de tafel, maar ergens tegen het raam zoekt. Gesteld nu dat men, alles overigens in onveranderden stand latende, nevens het streepje of, zoo men wil, daaronder, — nog een tweede dergelijk plaatste, dan zou men, zoo men den afstand tusschen beide reepjes niet te groot genomen had, twee kleurenbeelden te gelijk en boven elkaar zien, die elkander gedeeltelijk bedekten. En plaatste men een aantal reepjes dicht nevens elkaar op de tafel, dan zou men een even groot aantal kleurenbeelden zien, waarvan alleen van het bovenste en onderste een deel afzonderlijk bemerkbaar was, terwijl al de overige elkaâr wederkeerig overdedkten en wel zoo, dat op dezelfde plaats het rood van het eene, het oranje van het tweede, het geel van het derde en de volgende kleuren van de volgende reepjes gezien werden. Maar daardoor juist zou op al die plaatsen geen kleur bemerkbaar kunnen zijn; want alle kleuren te zamen genomen vormen weder wit licht. Van al die dicht nevens elkaar geplaatste reepjes, en zooveel te meer van een wit vlak, dat dezelfde of nog grootere breedte bezit, zal men dus door het prisma een beeld moeten zien, dat *alleen aan de randen* gekleurd is. Zoo als zij hier kortelijk geschetst is, laat zich deze uitkomst niet alleen volgens de NEWTONSche beschouwingswijze gereedelijk verklaren, maar men zou haar ook door strenge redenering, als niemand haar nog had waargenomen, als een noodzakelijk gevolg daarvan kunnen voorzeggén. Toch heeft het iets verrassends voor hem, die met de ontleding van het witte licht slechts oppervlakkig bekend is, te zien, dat ook door een prisma gezien een wit vlak zich wit en alleen aan den boven- en onderrand gekleurd vertoont en men zou het hem kunnen vergeven, als hij het onbegrijpelijk vond. Maar te gelijk zou men het, en met alle regt, onbegrijpelijk vinden, als zoo iemand, — in plaats van daarover te gaan nadenken en zoo tot de natuurlijke oplossing te geraken dezer schijnbare tegenstrijdigheid, of ten minste in plaats van die oplossing te zoeken bij een ander, die wat dieper in het wezen der zaak was doorgedrongen dan hij, — daaruit aanleiding nam om met de grootste driestheid te verklaren, dat de ontleding van het licht niet bestond, dat NEWTON de waarheid grovelijk verwrongen had, en dergelijke meer.

Toch is dit het geval geweest met GÖTHE. ERMANN <sup>1)</sup>, die in zijn

<sup>1)</sup> ZIMMERMANN, *Naturkräfte und Naturgesetze*, II, pag. 432.



leven hoogleeraar was te Berlijn en die GÖTTE persoonlijk had gekend, verhaalt, dat deze van de NEWTONSche kleurenleer gehoord hebbende, ook eens iets daarvan wenschte te zien en dus van eenen vriend een prisma ter leen vroeg. Dit werd hem toegezonden; maar hij vergat er gebruik van te maken, totdat, na meer dan een jaar tijds, de eigenaar het deed terugvragen. Toen, om er ten minste iets van te zien, maakte hij het papier los, waarin het gewikkeld was, en zag er door naar een vensterraam, in de verwachting nu al de ruiten fraai gekleurd te zullen zien. Maar in plaats daarvan zag hij, zooals uit het bovenstaande blijkt, dat noodzakelijk het geval moest zijn, slechts de horizontale roeden of de vertikale met kleuren omzoomd, al naardat hij het prisma horizontaal of vertikaal hield. Zie, dat was hem iets ongehoords! Dat het onverwachte hiervan in zijn begrip kon liggen kwam den grooten dichter niet in den zin, de kleuren ontstonden blijkbaar alleen waar »*das Helle*» en »*das Dunkle*» aan elkander grensden; zij moesten dus ook door »*die Zusammenwirkung*» van het lichte en het donkere ontstaan. Hij schafte zich nu een paar prisma's aan, deed daarmede een groot aantal waarnemingen en proefnemingen, alle evenwel subjectief, dat is hier: door er door heen te zien, waarvan de uitkomsten, voor zoover zij tot het gebied der physika behooren, dus niet door eene bijzondere werking *in* het gezichtsorgaan werden voortgebracht of gewijzigd, met de NEWTONSche kleurenleer volmaakt overeenstemden. Door eene allerzonderlingste logika zag hij echter in die uitkomsten niets anders dan zoovele bevestigingen van zijne geliefkoosde Chiaroscurotheorie, en eindelijk gaf hij een dik boek »*zur Farbentheorie*» uit, waarin hij zijne proeven beschreef en zijne theoriën in veelal zeer bloemrijke en gezwollene bewoordingen uiteenzette, en dikwijls met eene grofheid, die men van een man als hij niet verwachten zou, niet alleen NEWTON's gevolgtrekkingen tegensprak, maar ook diens proefnemingen, welke hij waarschijnlijk nooit had herhaald, door allerlei kunstgrepen trachte in waarde te verminderen <sup>1)</sup>. Dit boek maakte in Deutschland evenwel groo-

---

<sup>1)</sup> Het is niet wel mogelijk om van GÖTTE's theorie, anders dan zeer oppervlakkig, een denkbeeld te geven, zonder in groote uitvoerigheid te vervallen. Om aan dit

ten opgang, het werd, ja, van vele zijden tegengesproken, maar nog veel meer toegejuicht en gevolgd. Zulk een opgang moet iedereen, die het boek kent, onbegrijpelijk voorkomen, wanneer hij niet twee omstandigheden in aanmerking neemt, die daarvan, zoo niet de eenigste, dan toch zeker de voornaamste oorzaken waren. De eerste ligt in den schrijver zelve: deze had, gelijk uit alles blijkt, niet het minste begrip van wiskunde. Daardoor was het hem onmogelijk om de kracht van NEWTON'S volkomen mathematischen ideëgang te bevatten en nog veel meer om dien grooten man in klaarheid van denkbeelden en streng logische ontwikkeling daarvan te evenaren; maar bij gewone lezers, die in dit opzigt niet boven hem stonden, was hem dit eer vóór-, dan nadeelig. Die losheid van stijl, die gemakkelijke en vloeiende periodenbouw, die aangename afwisseling van mededeeling en betoog, waarop een man van grondige kennis zich meestal met eenige inspanning moet toelagen, als hij zijne geschriften aanlokkelijk wenscht te maken voor eenen grooten kring van lezers, waren aan GÖTTE van natuur eigen en zijn onderwerp had evenmin als zijne denkbeelden iets, dat hem daarvan zou hebben kunnen doen afwijken. Hij kon niet dor zijn, omdat hij niet grondig was; hij was bij uitnemendheid populair, niet omdat hij dit wilde zijn, maar omdat hij niet anders wezen kon. Maar dit alles, — ook zelfs wanneer men daarbij in aanmerking neemt, dat de strekking van het boek bijna doorgaand polemisch is en de schrijver dus telkens aanleiding vindt om zijn vernuft te doen schitteren en voor zijne lezers vermakelijk te zijn, — kan wel verklaren, dat zijn boek met graagte werd ontvangen en door velen gelezen, maar niet, dat het zelfs bij sommige mannen van het vak, bij natuurkundigen, indruk maakte en gezag verkreeg. Daarvan was nog iets anders de oorzaak en wel dit: de uitgave geschiedde in eenen tijd, toen niet NEWTON'S theorie aangaande het ontstaan der kleuren, maar wel diens hypothese aangaande den aard en het wezen van het licht door den eenen natuurkundige na den anderen werd opge-

---

gebrek ten minste eenigzins te gemoet te komen, is aan het slot van dit opstel het kort begrip van die theorie getrouw vertaald opgenomen, gelijk GÖTTE dit zelf in zijne »*Nachträge*» heeft gegeven.

geven, omdat zij al meer en meer onhoudbaar bleek tegenover nieuw ontdekte feiten. NEWTON had namelijk, om van de verschillende eigenschappen van het licht rekenschap te geven en die aan mathematische berekeningen te kunnen onderwerpen, de eenvoudigst mogelijke onderstelling aangaande het wezen des lichts aangenomen: hij stelde dit voor als bestaande uit uiterst fijne deeltjes, die met verbazende snelheid door een lichtend ligchaam, als zoovele pijltjes, werden afgezonden naar alle rigtingen. Andere natuuronderzoekers, en daaronder vooral onze groote HUYGENS, hielden deze onderstelling voor onaanneembaar en stelden zich, naar het voorbeeld van ARISTOTELES, het licht voor als eene trillende beweging in eene uiterst fijne, het heelal vervullende veerkrachtige vloeistof, die zij aether noemden, zoo als het geluid dit is in de lucht. NEWTON kon zich hiermede niet vereenigen en bekampte deze hypothese met zulk een goed gevolg, dat nog bijna eene eeuw nadat hij haar had bekend gemaakt, zijne zoogenaamde emanatie- of uitstralingstheorie algemeen als geldig werd beschouwd. Maar eindelijk, in het laatst der voorgaande en vooral in het begin van deze eeuw, begonnen mathematici, die, met de nieuwere hulpmiddelen dier inmiddels krachtig ontwikkelde wetenschap gewapend, meer vermogten dan NEWTON, de physici te ondersteunen in hunne pogingen om de undulatie- of golvings-theorie van HUYGENS op vaste grondslagen te vestigen. Dit gelukte volkomen, en van dien tijd af begon NEWTONS naam, als het op licht aankwam, zijn gezag te verliezen. In de oogen van hen, die de zaak geheel en ten volle doorzagen, was dit nu wel is waar in geringe mate het geval; deze erkenden volkomen de hooge waarde der feiten, die NEWTON had aan 't licht gebracht, zoowel als van de begrippen, waardoor hij ze onderling had verbonden, en bleven hem dus vereeren als den vader der nieuwere gezigtkunde, ook al verschilden ze met hem in denkbeelden aangaande den aard en het wezen des lichts. Maar niet zoo bij de groote menigte, die slechts oppervlakkig kan oordeelen. Voor deze was het uitgemaakt, dat, nu NEWTON — op hoe vele punten en van hoe groot belang deze waren, kon men niet beoordeelen — in een opzigt bleek ongelijk te hebben gehad, hij zeer mogelijk in alles zich had vergist. GÖTTE had dus — hoewel in geheel anderen zin dan hij meende —

eenigen grond om de NEWTONSche theorie te beschrijven als een oude, bouwvallige burg, dien men lang voor onneembaar had gehouden en die dit nu niet meer was, maar hij vergiste zich grovelijk door te beweren, dat men dien nu ging afbreken om te zien, hoe wanordelijk en vervallen hij er van binnen uitzag, en vooral door te gelooven, dat *hij* één steen daarvan zou kunnen verplaatsen door het klein geweervuur van zijne spotternij. De tijd heeft dan ook dien grijzen burg volkomen gespaard, zijne fondamenten zijn verbeterd, een aantal nieuwe zalen zijn op- en aangebouwd geworden, maar het geheel heeft niet zulke verandering ondergaan, dat niet nog een groot aantal deelen zijn onveranderd gebleven om te getuigen van het magtig genie des eersten bouwmeesters.

Een tweetal dier nieuwe zalen zijn in de volgende bladzijden voor den lezer opgesteld. 't Is te hopen, dat het voorgaande hem den lust niet zal benomen hebben om daarin eens rond te zien.

Zoo als boven reeds is aangetoond, is het noodig; wil men een scherp begrensde kleurenbeeld door een prisma zien, waarin elke kleurstraal afzonderlijk en niet door anderen overdekt en dus daarmede vermengd kan worden waargenomen, dat men den bundel van wit licht, die men door het prisma ontleed wil zien, zoo smal mogelijk make. Meestal laat men dan daartoe ook zonlicht, door een spiegel in horizontale rigting terug gekeerd, gaan door eene spleet, gevormd door de vrij scherpe kanten van twee ondoorschijnende platen, die men naar willekeur elkander meer of min kan doen naderen, om die spleet meer of minder smal te maken. Maar al te smal is ook weder van een anderen kant hinderlijk; want daardoor wordt de hoeveelheid licht, en dus de kracht daarvan, in het kleurenbeeld te gering. Gelukkig, dat men een middel heeft gevonden, om zonder schade voor de scherpe begrenzing eene niet al te smalle spleet te bezigen, en dit is het gebruik van een verrekijker. Men plaatst dezen, uitgehaald als voor het zien van ver afgelegen voorwerpen noodig is, achter het prisma en na hem behoorlijk gerigt te hebben, ziet men daardoor het

kleurenbeeld, scherp en toch lichtkrachtig genoeg om alle bijzonderheden met gemak te kunnen waarnemen. Doet men dit en gebruikt men een prisma van zeer zuiver flintglas of, beter nog, een prismatisch geslepen fleschje met zwavelkoolstof gevuld, dan vertoont zich in het kleurenbeeld iets, dat men zonder al deze voorzorgen niet waarneemt, en dat men in het eerst geneigd zou zijn voor een gebrek in het prisma of in den verrekijker te houden. Men ziet in het kleurenbeeld een groot aantal <sup>1)</sup> donkere dwarsstrepen, geheel evenwijdig met het prisma. De sterkst uitkomende daarvan zijn in het kleurenbeeld op de bijgaande plaat afgebeeld. Deze strepen werden 't eerst waargenomen door den Engelschen natuuronderzoeker WOLLASTON, in 't jaar 1802. Vijftien jaren later werd haar aantal en hare plaats met groote zorg bepaald door den Duitschen mechanicus FRAUENHOFER, die ze waarnam, zonder te weten, dat WOLLASTON ze reeds gezien had. Eerst daardoor werd de aandacht der natuurkundigen op dit vreemde verschijnsel gevestigd en zij dragen alzoo, hoewel blijkbaar niet geheel juist, den naam van de FRAUENHOFERSche strepen.

Wat waren ze en hoe werden ze voortgebracht? Dat dit niet was eene onvolkomenheid in de stoffen, waardoor heen de lichtstralen moesten gaan, was duidelijk genoeg; want welke prisma's en welke verrekijkers men ook bezigde, altijd zag men dezelfde strepen op juist dezelfde plaatsen in het kleurenbeeld. Zouden zij het uitwerksel zijn van eene gedeeltelijke uitdoving, opslorping, zoo als men het veelal noemt, van het zonlicht in den dampkring? Men geloofde dit in 't eerst, maar naarmate men het verschijnsel verder onderzocht, bleek deze onderstelling al meer en meer onhoudbaar. Want ten eerste zag men in de strepen geene de minste verandering, hetzij men ze beschouwde op den middag, als de zon op 't hoogst stond, of tegen den avond, als deze den horizon nabij was. En toch moesten de zonnestralen in het laatste geval een ongelijk veel langeren weg dan in het eerste door den dampkring afleggen, zoodat als deze de oorzaak was geweest, de strepen des avonds veel talrijker, althans veel sterker en duidelijker zich moesten vertoonen. 'Ten tweede — en dit doet hier

---

<sup>1)</sup> FRAUENHOFER telde er bij de 600 en BREWSTER telde er meer dan 2000.

alles af — reeds FRAUENHOFER had de strepen waargenomen in de kleurenbeelden, voortgebracht, niet door het licht der zon, maar door dat van sommige planeten en ook van enkele vaste sterren. Dat der eerste gaf, zij het ook flauwer, dezelfde strepen op dezelfde plaatsen als dat der zon, en dat der vaste sterren gaf ook strepen, maar geheel andere dan het zonlicht. In het kleurenbeeld van SIRIUS b. v. ontbreken de lijnen C en D in het oranje en het geel, terwijl er ééne zeer duidelijke in het groen en twee in het blaauw daarvan worden gezien, die met geene der bekende in het kleurenbeeld der zon overeenkomen. Dit licht nu van SIRIUS was door dezelfde luchtlagen heengegaan als dat der zon en der planeten; als dus de dampkring van de strepen oorzaak was, had het dezelfde als het laatste moeten vertoonen.

Men moest dus den oorsprong der strepen wel in de lichtbronnen zelve zoeken. Reeds FRAUENHOFER had de kleurenbeelden onderzocht, door het licht van verschillende kunstmatige lichtbronnen gevormd, doch daarin, vreemd genoeg, geene enkele donkere, maar slechts heldere strepen gevonden. De vlam van eene kaars b. v. achter de nauwe spleet geplaatst, en tusschen deze en het prisma eene bolle lens, op geschikten afstand om de uit de spleet komende uiteenloopende stralen evenwijdig te maken, voor zij door 'tprisma gaan, geeft een kleurenbeeld aan, dat der zon vrij gelijk is, behalve dat niet alle kleuren daarin even helder zijn, en daarin ziet men een aantal strepen alle helderder dan het omringende deel van het beeld en van dezelfde kleur als dit, dus b. v. in het geel een heldergele streep, enz. Andere lichtbronnen geven weder andere evenzeer heldere strepen, en evenmin als de kaarsvlam eene enkele donkere. Maar wat opmerkelijk is, de verschillende strepengroepen van die onderscheiden lichtbronnen hebben toch ook weder iets overeenkomstigs. Men bemerkt namelijk, als men opletten vergelijkt, dat ja dezelfde streep in het kleurenbeeld van de eene lichtbron zeer helder en in dat van de andere zeer flauw of ook zelfs geheel ontzigtbaar is; maar toch, als eenige kenmerkende streep zigtbaar is in twee verschillende, dan is zij in beide niet slechts overeenkomstig, maar bepaald geheel dezelfde, want zij komt in beide *op volmaakt dezelfde*

*plaats* voor. Zoo is 't b. v. met de zoo even genoemde helder gele streep van de kaarsvlam. Men ziet die ook, en nog duidelijker, in de door keukenzout geel gekleurde vlam van alcohol, en meet men, met behulp van een geschikt werktuig, haren afstand van den uitersten zichtbaren rand van het rood b. v., dan ziet men, dat zij in beide gevallen volmaakt dezelfde plaats beslaat. En zodoende ziet men nog meer, en wel dat zij in dit opzigt even volkomen overeenkomt met de *donkere* streep D in het geel van het zonnekleurenbeeld. Van een aantal andere heldere strepen in die beelden van kunstlicht blijkt hetzelfde, van andere wel het eerste, maar het laatste, de overeenkomst met eene der donkere strepen in het zonnekleurenbeeld, niet.

Ziedaar twee zaken, elk waard om er een oogenblik bij stil te staan. Ten eerste de onderlinge overeenkomst van sommige strepen in de kleurenbeelden van verschillende lichtbronnen, tegelijk met het verschil, dat er door andere dier strepen tusschen deze zelfde beelden wordt opgemerkt. Is dit alles toevallig, voor ons menschen althans, zoo te noemen, omdat wij de wetten, die het verschijnsel beheerschen, nog niet hebben leeren kennen? Neen gelukkig, de draad van Ariadne, die ons door dezen doolhof leiden kan, is gevonden: de scheikundige zamenstelling der stoffen, die door hare verbranding elk dier lichtbronnen leveren, geeft ons dien aan de hand. Door eene oplettende en nauwkeurige vergelijking van deze met de strepen is men tot de overtuiging geraakt, dat elke heldere streep of elke blijkbaar bij elkander behoorende en steeds te zamen voorkomende twee of meer strepen voortgebracht worden door de aanwezigheid in de vlam van eenige bepaalde grondstof als gloeiende damp, en door niets anders. De zoo even vermelde gele streep, met de donkere FRAUENHOFERSche D overeenkomend b. v., is de natriumstreep. Elke vlam, wier kleurenbeeld deze niet vertoont — er zijn er zoo niet veel — geeft ze dadelijk, zoodra men eenig geschikt soda-(natrium) zout, b. v. keukenzout, daarin brengt. Zoodra men deze streep dus in het kleurenbeeld eener vlam opmerkt, kan men zeker zijn, dat de stof, die verbrand of in de vlam vervluchtigd wordt, deze grondstof bevat. Van een aantal andere grondstoffen is het bekend, dat zij hare aanwezigheid in eene vlam op dergelijke wijze ondubbelzinnig

te kennen geven. Andere zijn — want de zaak is nog vrij nieuw — in dit opzigt nog niet onderzocht.

Maar ongetwijfeld zullen zij het weldra worden; want deze zaak is door hare toepassing in den laatsten tijd van zeer groot belang geworden. Nadat door de onderzoekingen van vele geleerden in Frankrijk en Duitschland daartoe de weg was gebaad, hebben zich, nu ongeveer twee jaren geleden, twee Duitsche natuuronderzoekers, BUNSEN en KIRCHHOFF, beroemd gemaakt vooral door het bekend maken van hunnen uitgebreiden arbeid over dit onderwerp. Daarin hebben zij aangetoond, hoe uitnemend men partij kan trekken van de strepen in het kleurenbeeld om over het al of niet aanwezig zijn in eenig ligchaam van sommige grondstoffen, tot in de kleinst mogelijke hoeveelheden, met zekerheid te beslissen. Om aan dit herkenningsmiddel den hoogst mogelijken graad van scherpheid te geven is het slechts noodig, voor de spleet, waarheen men op de boven beschreven wijze door een verrekijker en een prisma ziet, eene vlam te plaatsen, die zelve weinig licht geeft, maar toch eenen vrij hoogen warmtegraad bezit. B. en K. hebben deze gevonden in de gaslamp, die de eerste reeds vroeger ten gebruike in scheikundige laboratoria had bekend gemaakt, en waarvan iedereen zich gemakkelijk een denkbeeld zal kunnen vormen, die opgemerkt heeft, hoe, als men het gewone lichtgas aansteekt, dat uit een ronderbrander met een glas er om heen uitstroomt, althans als dit van boven af geschiedt, dikwijls de vlam niet naar binnen slaat, maar boven het glas als 't ware blijft zweven, terwijl zij dan zeer groot is, maar te gelijk zeer weinig licht geeft. Het gas heeft zich dan in het glas met dampkringslucht gemengd, en het is dit mengsel, dat boven het glas brandt. Draait men nu de kraan des branders een weinig toe, dan wordt de gasstroom minder snel, de vlam slaat naar beneden en het gas brandt nu op de gewone wijze. Met eenige verandering in de verhouding van de wijdte van het glas tot de snelheid van toevoer kan men te weeg brengen, dat dit nooit geschiedt, en dan heeft men een BUNSENSCHE gasbrander, waarbij gewoonlijk het glas door eene metalen buis wordt vervangen. Als nu de vlam van zulk eenen brander met alle voorzorgen tegen de aanwezigheid van vreemde stoffen daarin vóór de



spleet geplaatst is, dan ziet men een zeer flauw kleurenbeeld, waarin althans geene enkele streep is te onderkennen. Maar eene ongelooflijk kleine hoeveelheid van eenige stof, die soda bevat, met die vlam in aanraking gebragt, is toereikend om in het kleurenbeeld, wat B. en K. noemen *ein heftiges Aufblitzen* der goudgele streep te doen waarnemen. Om althans bij benadering te kunnen bepalen, hoe weinig van zulk eene stof wel toereikend was om dit te doen plaats hebben, van hoe gering eene hoeveelheid daarvan dus de aanwezigheid nog met zekerheid kon erkend worden, verspreidden zij door het geheele vertrek, waar zij arbeidden, op eene wijze, welke verklaring te omslagtig zou zijn om ze hier te beschrijven, plotseling wat men zou kunnen noemen den damp van slechts drie *duizendste deelen* van een wigkje keuzenzout. Op hetzelfde oogenblik dat dit geschiedde, vertoonde zich met kracht de natriumstreep in het kleurenbeeld. Zij berekenden hieruit, dat op deze wijze de aanwezigheid van een *driemillioenste deel van het duizendste van een wigkje* soda in eenig ligchaam nog met zekerheid kon erkend worden. Potaschverbindingen, op dergelijke wijze in eene vlam gebragt, geven twee roode strepen, die met de FRAUENHOFERSCHE A en B naauwkeurig in plaats overeenstemmen. Een millioenste van een wigkje van een potaschzout kan daardoor nog aangetoond worden. Bijna even fabelachtig kleine hoeveelheden van andere stoffen, van kalk, van Baryum, van ijzer enz. kunnen op dezelfde wijze worden opgespoord.

Eene menigte van stoffen van geheel of gedeeltelijk bekende of ook wel van onbekende scheikundige samenstelling zijn door B. en K. onderworpen aan hunne spectraal-analyse (spectraal, van *spectrum*, den gewonen wetenschappelijken naam voor het prismatisch kleurenbeeld). Daarbij is de nieuwe magt, welke door deze onderzoekingswijze aan de scheikunde gegeven is, ten duidelijkste gebleken. Zij hebben daardoor namelijk twee nieuwe metalen ontdekt, wier aanwezigheid, omdat zij, zoover men weet, overal slechts in geringe hoeveelheden voorkomen, wel aan elke andere ontleding zou ontsnapt zijn. Zij hebben deze Rubidium en Caesium genoemd. Toen zij namelijk een druppel der moederloog van het Dürkheimer mineraalwater, waaruit reeds door bekende middelen de daarin in de grootste hoe-

veelheid voorkomende grondstoffen waren verwijderd, met de gasvlam in aanraking bragten, zagen zij in 't kleurenbeeld, behalve de strepen der daarin nog overgebleven bekende stoffen, ook nog twee dicht bij elkaâr gelegen fraaije strepen in 't blaauw, wier aanwezen op deze plaats aan geene bekende grondstof kon toegeschreven worden. Er moest dus daarin eene nieuwe grondstof voorhanden zijn. Om van deze, — het Caesium — als zout eenige weinige wigtjes te verkrijgen, teneinde hare eigenschappen nader te onderzoeken, moesten bijna 50,000 kannen moederloog worden uitgedampt. Men kan hieruit afleiden, in hoe geringe hoeveelheid deze stof in dit vocht voorkomt en hoe onmogelijk het zou geweest zijn om langs eenigen anderen weg haar aanwezen te erkennen. Op dezelfde wijze werd het Rubidium, dat onder meer andere, vooral twee fraaije strepen in 't uiterste rood van 't kleurenbeeld geeft, ontdekt in een mineraal, dat onder den naam van Lepidolith bekend is.

De vermelding dezer hoogst opmerkenswaardige uitkomsten, met behulp van de heldere strepen in het kleurenbeeld van kunstlicht verkregen, schijnt van de te voren behandelde donkere strepen in dat van zonlicht en sterrelicht te hebben afgeleid. Maar eene meer opzettelijke behandeling van de tweede der boven aangeduide opmerkenswaardige zaken, namelijk de overeenkomst in plaats, die er tusschen vele der eerste en der tweede strepen bestaat, voert als van zelf tot de laatste terug, en de vermelding van een, tot voor weinige jaren nog onbekend, feit zal genoeg zijn om het verband, dat tusschen beide bestaat, duidelijk te doen uitkomen. Om dit feit door eene proefneming aan te toonen, heeft men bij den boven beschreven toestel — BUNSENlamp met spleet, prisma en verrekijker — nog eene tweede kunstmatige lichtbron van aanmerkelijke helderheid noodig, liefst zoodanig een, die in haar kleurenbeeld volstrekt geene strepen geeft, zoo als b. v. die van een door den elektrischen stroom heftig gloeienden platinadraad, of van bepaalde deelen van den elektrischen lichtboog tusschen koolspitsen. Deze wordt achter de BUNSENlamp geplaatst, zoodanig dat haar licht, om door de spleet te gaan, door de vlam dezer laatste heen moet gaan. Gesteld, zij zij nog niet in werking gebragt en in de BUNSENvlam zij eenige stof gebragt, die b. v.

de natriumstreep in het kleurenbeeld geeft. Brengt men dan, terwijl men daarnaar ziet, de tweede veel sterkere lichtbron in werking, dan ziet men het geel en oranje rondom die streep veel helderder worden, *maar de streep zelve wordt donker*. De vlam dus, die juist die goudgele kleurstralen in zoo groote mate, zoo bij voorkeur, uitstraalt, is voor diezelfde kleurstralen, als zij van buiten daarop vallen, ondoorschijnend. Hetzelfde verschijnsel vertoont zich met andere stoffen in de gasvlam en met alle andere vlammen, die heldere strepen in haar kleurenbeeld leveren. Zij alle laten juist die stralen niet door, welke die heldere strepen doen ontstaan, en deze dus worden donkere, zoodra eene aanmerkelijk sterkere lichtbron daarachter wordt geplaatst.

Om dus de oorzaak te hebben gevonden van de donkere strepen in 't kleurenbeeld der zon, behoeft men slechts aan te nemen, dat de zonnestrallen, vóór zij onzen aardbol bereiken, zijn gegaan door eene laag gloeiende dampen, die al de stoffen bevat, welke in het kleurenbeeld van kunstlicht de overeenkomstige heldere strepen doen ontstaan. Is dit waar — en al acht men deze verklaring nog niet genoegzaam bewezen, dan moet men toch bekennen, dat veel er voor pleit en weinig van beteekenis daartegen — dan kan men deze laag wel nergens anders dan in den lichtenden dampkring of een der lichtende dampkringen van de zon zelve zoeken. En dan zou het blijken, dat die donkere strepen ons hier op aarde berigt geven als 't ware van de chemische samenstelling van den zonnedampkring, die dan zou blijken de beide alkali-metalen, sodium en potassium, en calcium en ijzererts te bevatten, andere stoffen, b. v. lithium, die hier op aarde evenzeer voorkomen, niet. Als deze verklaringwijze zich bevestigt, dan voorwaar zal het nageslacht, onder de vele opmerkelijke bewijzen van menschelijke vindingskracht, welke deze eeuw oplevert, als niet de minste, deze »scheikunde van verre”, en met eerbied de namen noemen van BUNSEN en KIRCHHOFF.

---

De lezer verwacht nog in eene andere nieuw aangebouwde nevenzaal van den NEWTONSche »kleurenburg” te worden binnengeleid

Veelligt staat hij, zonder het te weten, reeds op den drempel daarvan door eene vraag, die hem, na zich zoolang met *het licht* der zonnestralen te hebben bezig gehouden, op de lippen zweeft. De zon toch zendt ons niet slechts licht, maar ook warmtestralen toe en de vraag komt dus gereedelijk in iemand op: waar blijven deze, als de zonnestralen door 't prisma gaan?

Om deze met eenige klaarheid en volledigheid te kunnen beantwoorden, behoort men nog een oogenblik terug te keeren tot in het allerbinnenste van den ouden burg om daar nog iets in oogenschouw te nemen, wat vroeger, als toen minder ter zake doende, onopgemerkt is gebleven, of, met andere woorden, men dient zich te herinneren, welke de oorzaak is, die in het prisma de scheiding van de verschillend gekleurde stralen te weeg brengt. NEWTON heeft reeds door beslissende proefnemingen aangetoond, dat deze gelegen is in de onderling verschillende breekbaarheid dier stralen, daarin, dat deze wel alle door de breking in het prisma van hunnen weg worden afgebragt, maar niet alle evenzeer. De roode stralen worden 't minst gebroken, de oranje iets meer, de gele nog meer en zoo voort tot de violette toe, die 't sterkst van alle gebroken worden.

Brengt men den bol van eenen kleinen, gevoeligen thermometer zeer nabij het scherm, waarop het kleurenbeeld van zonlicht wordt opgevangen, dan ziet men dien rijzen, hetzij hij beschenen wordt door de roode of door de violette, of door eenige der tusschen deze beide inliggende stralen, ten blijke dat elke daarvan wel degelijk warmte medebrengt. Hij rijst niet overal even sterk, maar in 't algemeen des te meer, naarmate men meer naar den rooden kânt van 't kleurenbeeld komt. Ja zelfs buiten het rood, daar waar geen lichtwerking meer waar te nemen is, vertoont zich nog warmte, en wanneer men een prisma bezigt, dat tot doorlating van warmte het meest geschikt is, een niet van glas, maar van klipzout vervaardigd, dan vindt men den hoogsten stand des thermometers nog buiten het rood en wel een aanmerkelijk eind daar buiten. En aan den anderen kant van 't kleurenbeeld, buiten het violet, vindt men ook nog warmtestralen zonder licht, hoewel in veel geringere mate.

Hier alle gevolgtrekkingen, die uit bovenstaand feit kunnen opgemaakt

worden, alle beschouwingen, waartoe het aanleiding geeft, en alle ontwikkelingen, die er uit voortvloeijen, mede te deelen, dit zou eene ruimte vereischen, veel grooter dan die, welke dit opstel mag innemen. Een tweetal daarvan zullen dus slechts hier kortelijk aangevoerd worden.

Ook de warmtestralen hebben kleuren. Wij kunnen die stralen zelve niet zien, zij geven in ons gezichtsorgaan niet die bijzondere gewaarwording-aanleiding, welke de lichtstralen daarin opwekken, maar toch, zij verschillen onderling in eigenschappen evenzeer en op juist dezelfde wijze, als de lichtstralen dit doen, en al kunnen wij dit verschil niet regtstreeks waarnemen, het bestaat desniettemin. Want ware dit niet het geval, dan moesten de warmtestralen door het prisma alle even sterk gebroken worden, en dan zouden we ze in het kleurenbeeld of daar nevens, alle op dezelfde plaats bijeen vinden. En niet slechts hierdoor, maar ook nog op velerlei andere wijze blijkt het, dat er warmtekleuren zijn. Even als b. v. onder de voor de lichtstralen doordringbare lichamen er vele gevonden worden, die sommigen der stralen bij voorkeur doorlaten, terwijl zij de andere, geheel of gedeeltelijk, opslorpen — een gekleurd glas b. v., dat alleen of hoofdzakelijk roode of groene of andere stralen doorlaat, — zoo vindt men ook onder de lichamen, welke de warmtestralen laten doorgaan, een aantal, welke b. v. voor die van een heftig gloeiend ligchaam vrij doorschijnend zijn en integendeel die, welke van eene tot op het kookpunt van water verhitte oppervakte afkomstig zijn, geheel opnemen. Zoo is 't b. v. met gewoon spiegelglas, dat meer dan  $\frac{1}{3}$  doorlaat der warmtestralen van de eerstgenoemde en volstrekt geene van de tweede.

En die warmtekleuren verschillen onderling binnen veel ruimere grenzen, dan dit met de lichtstralen het geval is; want het warmtekleurenbeeld is veel uitgebreider dan dat van 't licht, zooals dit boven vermeld is. Toch kunnen *alle* warmtestralen, wanneer zij met genoegzame kracht op een ligchaam inwerken, dit zoo verhitten, dat het gloeiend wordt, dat is, licht uitstraalt. Eene vreemde zaak voorwaar, die met vele andere er dringend op heen wijst, dat licht en warmte slechts verschillende gevolgen zijn van eene en dezelfde oorzaak! 't Is, om een voorbeeld te noemen, als of men blauwe lichtstralen op een ligchaam deed vallen, en dat deze met eene geheel andere kleur, rood

b. v., daardoor werden teruggekaatst of doorgelaten. Dit laatste geschiedt toch nooit? Wie weet het! Men heeft zoo iets tot nog toe wel is waar nooit opzettelijk aangewezen, maar dat het niet geheel onmogelijk is, blijkt uit velerlei zaken, waarvan eene hier nog plaats vinden kan.

Er gaan behalve de warmtestralen nog andere onzichtbare stralen met het licht gepaard. Deze worden, als zij door een prisma gaan, ook niet alle even sterk gebroken, maar verschillen in dit opzigt van de warmtestralen daarin, dat, terwijl deze daarbij grootendeels minder sterk dan de lichtstralen van hunnen weg worden afgebragt, zij, de eerstgenoemde, integendeel veelal sterker gebroken worden dan gene. Men vindt ze namelijk in het kleurenbeeld tot ver, zeer ver buiten het violet. Hoe ver wel en hoe mén ze vindt, blijkt uit de onderste figuur op bijgevoegde plaat. Deze stelt namelijk een gephotographiëerd zonnekleurenbeeld voor, eenigzins geïdealiseerd, omdat daarin alle bijzonderheden even duidelijk zijn voorgesteld, die in werkelijkheid nooit te zamen zoo duidelijk kunnen worden waargenomen. Men zou op 't eerste gezigt zeggen: het is volgens eene geheel andere schaal ontworpen dan het daarboven staande gekleurde beeld. En toch is dit niet zoo, de groote overeenkomst blijkt ten duidelijkste, wanneer men de ruimten, die er tusschen de FRAUENHOFERSche lijnen G en H in beide aanwezig zijn, met elkander vergelijkt. Die lijnen toonen dan ook duidelijk aan, wat er op het eene meer of minder dan op het andere kan worden waargenomen, ten eerste dus, welke lichtstralen eene scheikundige werking op de photographische plaat hebben uitgeoefend en welke niet. Men ziet, de violette hebben sterk gewerkt, de blaauwe bijna niet. Op eene gevoeliger plaat verkrijgt men evenwel van deze laatste ook werking, maar eene zeer geringe en in alle gevallen van de groene en verder gelegene stralen in het geheel geene. Ten tweede, en dit is niet minder opmerkelijk, ver buiten het violet, daar waar in het kleurenbeeld slechts met zeer bijzondere en voor het oog bijna pijnlijke voorzorgen nog eene geringe lichtschemering door sommige menschen kan worden waargenomen, is de chemische werking allerduidelijkst. De daar vallende, ultraviolette, stralen worden dan ook wel eens met die in het violet en blaauw, chemische, of aetnische stralen genoemd.

En ook hier ziet men donkere strepen. Hebben die in het eigenlijke lichtbeeld dus reeds zooveel geleerd of althans met grond doen vermoeden, wat zullen deze ons nog berigten, als zij eens met evenveel zorg worden waargenomen en met die van kunstlicht worden vergeleken? De tijd zal deze vraag beantwoorden, even als zoovele andere, die daarmede in verband staan. 't Is nog, naar den geest bijna evenzeer als naar het ligchaam gesproken, een donker veld om te bearbeiten. Maar zelfs in den laatsten zin kan er uit die duisternis licht voortkomen. Dit juist is het, waarop boven werd gedoeld, toen er van eene verandering sprake was, die de stralen zouden kunnen ondergaan, als zij door sommige lichamen worden doorgelaten of teruggekaatst. Een aantal stoffen toch bezitten de eigenschap om, wanneer zij door de ultraviolette stralen worden getroffen, deze veranderd en daardoor zichtbaar gemaakt weer te geven.

Zoo b. v. doet dat ligtgroene glas met melkachtige randschemering, waarvan men flacons en bobèches voor kandelaars en bekers maakt, dat meestal onder den naam van Uraanglas bekend is, omdat het door uraanoxijd gekleurd is. Zoo doet ook eene oplossing van het bekende zout, zwavelzure chinine, in water met eenige droppels zwavelzuur. Houdt men zulk een stuk uraanglas of een glazen bakje met bovengenoemde oplossing gevuld in de ultraviolette stralen, dan, terwijl alles rondom donker blijft, beginnen zij, men zou zeggen licht te geven, hoewel zij 't in werkelijkheid toch slechts ontleenen. Zij lichten dan met een zachten, door de omstandigheden, waaronder hij wordt voortgebracht, bijna tooverachtigen glans. Wil men dien zien, zonder dat men daartoe een kleurenbeeld voortbrengt, dan heeft men deze stoffen slechts in de nabijheid te brengen van eene lichtbron, die weinig gewoon licht, maar daarentegen veel ultraviolette stralen ontwikkelt. Zulk eene levert zwavel, als zij in gewone lucht, nog veel sterker, als zij in zuurstof verbrandt, en het elektrische licht in luchtverdunde ruimte is ook zeer rijk aan deze stralen.

Door dit alles, en wat er mede in verband staat verder te ontwikkelen, zouden evenwel de kleuren geheel op den achtergrond geraken. Dit blijve dus tot een volgend opstel bewaard.

---

Het oog  
getoelig en terugwerkend,  
rood.

geelrood. blaauwrood.  
kleurencirkel  
geldend  
voor alle verschijnselen  
geel. blaauw.  
groen.

Kleur openbaaracht zich

**Physiologisch.**

Subjectief,  
onophoudelijk, vlugtig;  
Tusschenkomst in het subjeet.

**Physisch.**

Subjectief en Objectief,  
veranderlijk, verdwijpend;  
Tusschenkomst van doorschijnende, doorzigtige  
ligchamen.

**Chemisch.**

Objectief,  
veranderlijk, vast te houden  
Tusschenkomst van alle soorten van ligchamen.

Aangedaan in gewonen zin  
door  
**wit** en **zwart**,  
beide door vermenging  
atomistisch verbonden brengen voort  
graauw

Licht verwijdt, duisternis vernaauwt.

Een licht beeld vergroot zich, een donker verkleint  
(zich).

Een licht beeld nadert, een donker verwijderd zich.

Licht verblindt, duisternis doet uitkomen.

Duur van den indruk.

Omkeering.

Verzwinden der kleur.

Vereischen.

Verblindingsrood;

Omkeering, groen.

Beeld, rood, oranje, geel;

Tegenbeeld, groen, blaauw, violet.

Gekleurd licht en schaduw evenzoo.

Dioptisch:

doorschijnend, zonder refractie en beeld;  
doorzigtig, met refractie en beeld.

Katoptrisch: bij beperkte terugkaatsing.

Paroptisch: bij kruisend voorbijschijnen.

Epoptisch: op het vlak en tusschenvlakken.

Entoptisch: binnen doorzigtige ligchamen.

Active zijde.

geel, geelrood, purper;

door zuren versterkt.

geel, geelrood;

verwarmend,

licht onttrekkend,

metaalkalk niet veranderend.

Passive zijde.

blaauw, blaauwrood, groen;

door alkaliën verflaauwd.

blaauw en blaauwrood;

verkoelend,

licht mededeelend,

metaalkalk desoxyderend.



## DE JONGSTE ONTDEKKINGSREIS IN HET BINNENLAND VAN AUSTRALIË.

---

Reeds in 1858 had de regering van Zuid-Australië een prijs van 2000 pond sterling uitgelooft aan den stoutmoedigen reiziger, dien het gelukken mogt dwars door het binnenland de noordwestkust van Australië te bereiken. Twee mannen dongen naar dien prijs. Een van hen, TOLMER genaamd, ving tegen het einde van September 1859 de reis aan, maar zag zich genoodzaakt, na eenige mislukte proefnemingen, de geheele onderneming te staken. De andere, J. MAC DOUGALL STUART, aanvaardde den 2 Maart 1860 zijnen togt, waartoe twee rijke kolonisten hem in staat hadden gesteld, en drong het binnenland in.

Maanden lang hoorde men niets van hem of zijne reisgenooten, totdat men in October onverwacht het bericht ontving, dat hij behouden was teruggekeerd.

Daar het parlement hem spoedig na zijne aankomst in de kolonie eene belooning van 2500 pond sterling toelegde om hem in staat te stellen zijnen togt te hervatten en ten einde te brengen, vond men goed vooreerst de resultaten van zijne reis geheim te houden, opdat niet een ander daarvan de vruchten plukken en aan hem den wel verdienden lauwerkrans ontrooven mogt. Daaraan is het toe te schrijven, dat men in het eerst aangaande de uitkomsten dezer onderneming nog slechts zeer onvolledige berichten ontving.

Uit die voorloopige berichten bleek reeds, dat deze reis voor de kennis van het binnenland, waarover tot hiertoe de strijdigste gevoelens gekoesterd werden, een veel helderder licht zou doen opgaan. Bij gelegenheid van eenen maaltijd, die ter eere van STUART te Adelaide werd gegeven, liet een van de regeringsleden, die met de

uitkomsten van STUARTS reis bekend was, zich daarover aldus uit: »Het van STUART ontdekte land is niet de onvruchtbare woestijn, die men vermoedde; vele streken zijn wel ongeschikt voor bebouwing van den grond, maar een groot gedeelte zal als weide voor het vee te gebruiken zijn. Slechts op eene uitgestrektheid van ongeveer 60 Engelsche mijlen was STUART buiten staat water te vinden. Op vele plaatsen is er voortreffelijk gras, ofschoon ook veel spinifex gevonden wordt. Men zag prachtige eucalypten en andere boomen, waaronder ten minste vier soorten van palmen waren. Het getal der inboorlingen scheen niet groot te zijn, totdat STUART aan het verste punt zijner reis kwam; toen kwamen zij in zoo groote menigte te voorschijn en boden zulk eenen krachtigen tegenstand, dat STUART van zijne wapens gebruik moest maken. Naar alle waarschijnlijkheid wordt een weg geopend, op welken paarden naar het noorden vervoerd kunnen worden om ze vandaar naar Indië over te schepen. Het gewigt dezer ontdekkingen geldt alle Australische koloniën en zal waarschijnlijk de vestiging eener nieuwe kolonie in het noorden ten gevolge hebben.»

Een Zuid-Australisch dagblad deelde toen reeds over deze ontdekkingstreis de volgende opmerking mede: »Het binnenland is geene lage zee, noch eene onvruchtbare woestijn; het is integendeel eene hoog gelegene streek, over 't algemeen vruchtbaar en doorgaans niet geheel van water verstoken. Het ministerie, hetwelk in het bezit is van het geheim van den heer STUART, heeft zich wel verbonden dit thans niet te verraden; maar gedurende de debatten in het parlement vernam men genoeg om de bovenstaande beschrijving te regtvaardigen; ook stemmen de mondelinge mededeelingen der drie koene reisgenooten daarmede overeen. Op de geheele reis veroorzaakte eene landstreek van ongeveer 60 mijlen breedte, die wel geene woestijn, maar geheel waterloos was, het grootste bezwaar. Het grootste gedeelte van het bereisde land is in staat menschen te voeden, want het is van inboorlingen bewoond. Deze waren alle volkomen vriendschappelijk gezind en bewezen den reizigers de grootste diensten, terwijl zij hen van dierlijk voedsel voorzagen. De oorlogzuchtige stam, die STUART tot den terugtocht dwong, was de eerste, die vijandelijk optrad. De grond moet weelderig met bekende en onbekende grassoorten

bedekt zijn, onder welke zich eene nieuwe, door paarden inzonderheid gezochte voederplant bevindt. Ook schijnt de natuur reeds voor de toekomstige behoeften van beschaafde menschen in het verre binnenland gezorgd te hebben; want zij heeft daar reeds den aardappel, den getrouwen gezelschap der beschaving, geplant. — Wij hooren uit bijzondere bronnen, dat STUART een groot meer in het noordelijk binnenland ontdekte, welks uitgebreidheid hij met het bloote oog niet kon overzien. Zijn water was blaauw en daarom waarschijnlijk van aanmerkelijke diepte; ook bevatte het eene groote menigte visschen. Het lag rechts van den weg, toen STUART naar het noorden ging. De heer STUART ontmoette ook eenen merkwaardigen, geheel alleen staanden pilaar van zandsteen van honderd voeten hoogte.”

Thans is het dagboek van dezen merkwaardigen togt in het licht verschenen. Het eenvoudig, onopgesmukt verhaal vervult den lezer onwillekeurig met bewondering voor den moedigen reiziger, die onder de grootste ontberingen en de vreeselijkste gevaren het doel van zijnen togt met onwrikbare volharding tot het uiterste toe vervolgde, en die, toen hij eindelijk door de omstandigheden zich in de volstreckte noodzakelijkheid zag om, eer hij dat doel bereikt had, terug te keeren, den moed had om kort daarop dienzelfden togt voor de tweede maal te aanvaarden.

Hij was den 2den Maart met twee reisgenooten, de heeren KEKWICK en HEAD, en 13 paarden van Chambers-Creek, een riviertje aan de zuid-westzijde van het Gregory-meer, op reis gegaan en in noordelijke rigting tusschen 133 en 135 graden oosterlengte tot ruim 19 graden zuiderbreedte doorgedrongen. Hij is dus van het zuiden naar het noorden juist door het centrum van Australië getrokken, nagenoeg even ver van de oost- en van de westkust verwijderd. Tot op 40 Duitsche mijlen was hij aan de Victoria-rivier en de streek aan de Carpentaria-golf, die in 1856 door GREGORY was bereisd, genaderd, toen een vijandelijke aanval der inboorlingen hem bij den verzwakten staat van zijn gevolg tot den terugkeer noopte.

Wat STUART in het binnenland vond, heeft zeker velen verrast. Tot hiertoe hadden zich de uiteenloopendste vooronderstellingen aangaande de natuurlijke gesteldheid van die onbekende streken ver-

breid, meestal bloote hypothesen, uit de opmerking van enkele verschijnselen opgemaakt. OXLEY en velen met hem vermoedden, dat het binnenland van Australië eene zeer groote binnenzee bevatte. LONDON geloofde, dat het uit ondiepe waterplassen bestond, die in den zomer in dorre vlakten veranderden. EYRE vooronderstelde daar drooge, zandige, laag liggende vlakten, afgewisseld met uitgedroogde of ondiepe zoutmeren. JUKE stelde het zich als eene onmetelijke woeste vlakte voor, die zich van de Carpentaria-golf tot aan de groote Australische bogt in het zuiden uitstrekte. HEISING hield het voor eene ongenaakbare woestijn, die volgens STURT met evenwijdig loopende roode zandduinen van het noorden naar het zuiden was doorsneden. STRZELECKI, MURCHISON en anderen namen eene naar het centrum toenemende daling van den bodem met zich daarin bevindende zoutlagen aan.

Al deze hypothesen zijn door de ontdekkingsreis van STUART voor goed weêrlegd. STUART heeft veeleer, gelijk reeds ook door vele nieuwe reizigers vermoed was, in het binnenland eene veel grootere verscheidenheid gevonden; eene gedurige afwisseling van laagten en hoogten, van woeste zandvlakten, grasrijke landstreken, dor struikgewas, sierlijke wouden, waterrijke heuvelreeksen en weelderige dal-kloven; een land, dat evenzeer van hooge gebergten en altijd waterhoudende rivieren verstoken is, als het vrij is van woestijnvlakten, die eenigermate met de bekende woestijnen onzer aarde kunnen vergeleken worden. De meest verschillende, uit andere landen bekende vormen zijn zoo door elkander gemengd, dat niet één enkele gezegd kan worden de heerschende te zijn.

Hooge gebergten vindt men in het binnenland van Australië niet. De bodemverheffingen, die STUART beschrijft, zijn voor het grootste gedeelte slechts lage heuvels en heuvelketens, somtijds kleine hoogvlakten, slechts bij uitzondering hoogere bergen, zooals Mount-Denison, of bergketens, zooals de Mac-Donnell-keten; en deze laatsten zelfs hebben, naar het schijnt, geene grootere betrekkelijke hoogte, dan de bergen van de Flindners-keten, dat is nagenoeg 2 of 3000 voet.

Het is hoogst waarschijnlijk, dat de bodem van het zuiden naar het noorden van lieverlede hooger wordt, zonder dat ergens eene aanzien-

lijke bodemverheffing of eene daling beneden den zeespiegel plaats heeft. Volgens BABBAGE ligt het punt, vanwaar STUART zijne reis aanving, het Gregory-meer, 90 voet boven de oppervlakte der zee, en in het noorden in de streek ten zuiden van de Carpentaria-golf, vond GREGORY bodemhoogten van 1300, 1400 en 1000 voet met langzame afhelling naar het binnenland. Uit verschillende waarnemingen schijnt te volgen, dat het Torrensbecken het laagst gelegene deel van het Australische vastland is, en dat ook deze binnenzee nog boven de oppervlakte van den oceaan is gelegen.

Van geene der talrijke rivieren, die STUART op zijnen togt ontdekte, kan men aannemen, dat zij een uitgang naar de kust heeft. Allen verliezen zich na korten loop in de vlakten van het binnenland, zonder zich tot een uitgebreid stroomgebied te vereenigen. Geene rivier houdt het geheele jaar door stroomend water.

Wat het klimaat in het binnenland betreft, is het van belang aan te merken, dat gedurende de geheele reis de zuid-oostewind verreweg de meest heerschende was, daarna de oost- en zuidewind; de andere windrichtingen kwamen slechts zeldzaam voor. Dikwijls werd eene snelle afwisseling van temperatuur waargenomen, gelijk ook reeds bij andere togten in het binnenland is opgemerkt. STUART had kort voor den aanvang van zijn tweeden togt op den 19 December 1860 bij de Chambers-creek eene temperatuur van 128° Fahr. in de schaduw, terwijl de thermometer den volgenden dag slechts 43° aanwees. In het zuidelijk gedeelte van Australië regent het slechts in den winter, van Maart tot September, in het tropische, noordelijk gedeelte slechts in den zomer, ongeveer van November tot April. Deze beide gordels, de noordelijke en zuidelijke, raken echter elkander niet onmiddellijk, zoodat er tusschen deze beide een overgangsgordel ligt, waar in alle tijden des jaars, maar slechts onregelmatig en in geringe hoeveelheid, regen valt. Hieruit laat zich verklaren, dat STUART in Maart in Zuid-Australië dikwijls hevige en aanhoudende regens had, terwijl hij, toen hij den keerkring naderde en tot op 19° zuiderbreedte doordrong, van April tot Augustus slechts drie malen eene onbeduidende regenbui beleefde en den grond zoo uitgedroogd vond, alsof het er in jaren niet geregend had. Toen hij weder binnen de grenzen van

Zuid-Australië kwam, had hij in Augustus nu en dan weder hevige regens.

Den 1 Januarij 1861 heeft STUART reeds zijn tweeden ontdekkings-togt naar het noorden van Australië ondernomen met het plan om in Junij of Julij terug te keeren. Men mag van dien kloeken reiziger verwachten, dat die togt nog meer dan de eerste zal bijdragen om ons met de natuurlijke gesteldheid van dit tot hiertoe zoo onbekende gedeelte onzer aarde nader bekend te maken.

Het spreekt van zelf, dat de ontdekkingen, op deze reis gedaan, een nieuw licht verspreiden over de vraag, wat er van de binnenlanden van Australië in de toekomst te wachten is.

Over de waarde dier binnenlanden werd al zeer verschillend geoordeeld. Terwijl b. v. CRAWFORD onlangs nog in eene zitting van het Londensche geographisch gezelschap verklaarde, dat het voor de wetenschappelijke wereld genoegzaam bewezen was, dat het binnenland van Australië niets dan eene wilde woestijn is, wenscht sir RODERICK MURCHISON Australië geluk met de ontdekking van een voor de kolonisatie wonderbaar geschikt gebied in zijn binnenland. Het eene is zoowel overdreven als het andere. Hoe toch kan men een land als eene woestijn beschouwen, hetwelk een groot aantal bronnen bezit, overvloedig voedzaam voedergewas en krachtige boomvegetatie voortbrengt en reeds in zijn natuurstaat overal ingeborene volksstammen voedt? De wanhopige toestand, waarin STUART zich somtijds bevond, en die een ongunstig licht op dit land zou kunnen werpen, kwam grootendeels daarvan, dat hij de eerste was, die het betrad. Hij moest zonder de minste plaatselijke kennis, zonder eenigen gids, als in het duister naar het voor reizigers zoo onmisbare water zoeken.

Elke togt in geheel onbekende streken heeft uit den aard der zaak met groote bezwaren te kampen. Diezelfde omstreken van het Torrensbecken, welke EYRE voor onbereikbaar hield, zijn tegenwoordig met de kudden der kolonisten bedekt. Maar van de andere zijde kunnen wij niet verwachten, dat de door STUART bezochte streken bijzonder geschikt zijn voor de eigenlijk gezegde kolonisatie. De akkerbouw zal wel op zijn hoogst alleen in die streken mogelijk zijn, waar eene kunstmatige bewatering der velden bewerkstelligd kan

worden, omdat er gebrek is aan genoegzamen regen en altijd stroomende rivieren. Tusschen de voor ontginning vatbare streken liggen altijd weder onbruikbare dorre zandvlakten en met struikgewas begroeide streken. Daarentegen zal de veeteelt ook hier met goed gevolg beproefd kunnen worden. Er zal zich in het binnenland meer een nomadisch dan een gezeten kolonistenleven ontwikkelen, gelijk dit reeds in vele oorden van Australië's binnenland wordt waargenomen.

De meest bevoegde beoordeelaars over deze zaak zijn ongetwijfeld de Australische kolonisten zelve. Hooren wij daarom, hoe de heer BAKER, een Zuid-Australiër, die sedert jaren in de streken van Mount Hopeless en Mount Flint aan het Torrensbeekken de veeteelt uitoefent, zich daarover in eene zitting van het geographische gezelschap te Londen, in Februarij 1861, uitliet. »Ik vergelijk het land,» zegt hij, »niet met de weelderige weidegronden van Engeland, maar met die districten van Australië, die, hoewel eens voor niets waard gehouden, thans met schapen en runderen bedekt zijn, en als ik het uit dit oogpunt beschouw, durf ik zeggen, dat het veel voortreffelijker is, dan vele nu reeds in bezit genomene landerijen. Het zal een handelsweg naar de noordwestkust openen, en wij hopen, dat het het middel zal worden tot oprigting van eene groote en bloeiende kolonie aldaar. Al werd er geen ander doel mede bereikt, zoo blijft het toch eene hoogst gewigtige ontdekking. Zij toch zal, naar mijne overtuiging, ten gevolge hebben, dat alle koloniën, die later aan de noordkust mogen aangelegd worden, met vee uit het binnenland zullen worden verzorgd. Wel houd ik het niet voor waarschijnlijk, dat men van de door STUART bezochte streken land voor den akkerbouw zal kunnen maken, maar dit weet ik zeker, dat het tot de veeteelt zal worden gebruikt. Neemt men ook al aan, dat de afstand van de havens te groot is om met voordeel wol te produceren, zoo zullen de nu reeds bezette weilanden bevrijd worden van de noodzakelijkheid om rundvee aan te fokken. Daardoor zullen wij in staat zijn het getal onzer schapen te vermeerderen. Het zal een land voor het rundvee worden en zoo zijdelings het middel aan de hand geven om den toevoer van wol voor de Engelsche markt te vermeerderen. De prijs van het vleesch in Zuid-Australië zal aanzienlijk dalen en men zal

zelfs met goed gevolg ons hoornvee naar Engeland kunnen uitvoeren.

»De hoofdzaak echter is, dat STUART'S ontdekkingen ons naar alle waarschijnlijkheid een ruime landstreek openen, de vorming van nieuwe, bloeiende koloniën, tot verligting van de overbevolkte deelen van dit koninkrijk ten gevolge hebben en daardoor een middel zal worden om onze medemenschen wel te doen.

»In Australië heeft bijna elke bereisde landstreek bewezen beter te zijn, dan zij in den beginne liet vermoeden. Ik kan mij nog herinneren, met welke groote gevaren onze vroegere gouverneur GAWLEZ op zijnen eersten ontdekkingsstogt, niet ver van de bewoonde distrikten, te kampen had. Nu zou hij die reis geheel op zijn gemak, zonder eenig bezwaar, kunnen ondernemen. Als men in aanmerking neemt, dat het door den gouverneur GAWLEZ bereisde land thans bewoond en goed bebouwd is, dat het land, hetwelk kapitein STURT doortrok en van hetwelk hij geen zeer gunstige meening kon verbreiden, thans eene groote hoeveelheid wol uitvoert en prachtige kudden voedt; als ik zie, dat de kolonisatie aan de Darling zich naar alle zijden heen uitbreidt en waarschijnlijk in korten tijd tot aan de Cooper-creek reiken zal over een vroeger onbruikbaar gehouden land; als ik de beschrijvingen, die van deze landstreken gegeven worden, met de tegenwoordige uitkomsten vergelijk en dan STUARTS ontdekkingen beschouw, dan houd ik mij ten volle overtuigd, dat het door hem bezochte binnenland eenmaal een goed weideland worden zal.»

(Naar PETERMANN'S *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 1861, 1, V).

R.



# HET ZILVER ;

DOOR

G. F. VAN LIMBORCH VAN DER MEERSCH,

*Kapitein-Ingénieur.*

---

Onder de metalen is voorzeker het zilver een der meest bekende en in het dagelijksche leven van het uitgestrektst en meest verschildend gebruik; hetzij men het als munt, als huisraad of versiersel bezigt, er gaat geen dag voorbij, dat er niet, in alle beschaafde landen der aarde, door bijna ieder mensch gebruik van wordt gemaakt. Wij vermeenen den lezers van het *Album der Natuur* geene ondiensst te zullen doen met over dit zoo algemeen bekend metaal eenige, misschien minder algemeen bekende bijzonderheden mede te deelen, zoo omtrent zijne eigenschappen, als omtrent de wijze, waarop het in de natuur voorkomt, van zijne bijmengselen wordt afgescheiden, en hoe men zijn gehalte, dat is het gewigt aan zuiver zilver in een gegeven gewigt metaal, ontdekt.

Daar het niet zelden in de natuur *gedegen*, dat is als metaal voorkomt en daarbij ligt smeltbaar is, kan het geene verwondering baren, dat het reeds in de oudste tijden bekend was en de opmerkzaamheid had tot zich getrokken.

De oude scheikundigen, *stofscheiders*, zoo als zij zich noemden, beschouwden het echter niet als een enkelvoudig ligchaam. ALBERTUS MAGNUS, die in de 13e eeuw leefde, meende dat het uit zwavel en kwik voortkwam; het zilver was, volgens de stofscheiders en alchymisten, onvolmaakter dan het goud; dáárom, zeiden zij, was het ten opzichte van het goud, als de maan ten opzichte van de zon, en daar nu in hun geheimzinnig schrift het goud door het teeken van de zon ☉ werd voorgesteld, gaven zij aan het zilver het teeken van de

maan  $\text{D}$ , en noemden het aardse maan, *luna*. Zij schreven er vele geneeskrachten aan toe, voornamelijk tegen de ziekten der hersenen, omdat het hoofd met de maan in een geheimzinnig verband stond. In het algemeen geloofden de oude *medicijnmeesters*, dat, wanneer een metaal of steen of eenig deel eener plant gelijkenis had met eenig deel van het menschelijk ligchaam, of volgens hunne begrippen daarmede in verband stond, dan ook dat metaal of die steen of plant geneeskrachten tegen de ziekten dier deelen in zich bevatte. Dat die gelijkenissen somtijds ver gezocht werden, kunnen onze lezers zich ligt voorstellen, men behoeft daartoe slechts de afbeeldingen van planten en delfstoffen te zien in oude boeken, zelfs van het laatst van de 17<sup>de</sup> eeuw, waarin de poëtische vrijheid somtijds tot het uiterste is gedreven. Vele van die merkwaardige krachten zijn echter bij den vooruitgang der wetenschap in rook verdwenen; en buiten eene schaarsche toepassing van eene der zilververbindingen, wordt het in de geneeskunst niet meer gebruikt, dan om de pil te verzilveren.

Het verdwijnen dier oude droombeelden heeft echter de begeerte naar het zilver niet doen verminderen; er wordt nog een veelsoortig en nuttig gebruik van gemaakt, en er wordt genoeg gezwoegd en gezweet om dat edele metaal te verkrijgen. Dat het niet gemakkelijk magtig te worden is, weten wij allen bij ondervinding; elk in zijn werkring moet daartoe hetzij zijne ligchaams-, hetzij zijne geestkrachten aanwenden, en hoe veel moeite en arbeid het kost om het edel metaal van het onedel gezelschap, waarin het meestal gevonden wordt, te scheiden, zullen mijne lezers kunnen beoordeelen, wanneer zij het geduld hebben de volgende bladen te lezen.

De uiterlijke eigenschappen van het edel metaal zijn allen lezers bekend; zij kennen dien eigendommelijken metaalglans, waarop de lucht geen invloed uitoefent — ten ware die met zwaveldampen bezwangerd zij <sup>1)</sup>; — zij weten, dat het, na het platina en het goud, het zwaarste metaal is. Het soortelijk gewigt is 10.5. Het is harder dan goud, doch niet zoo hard als koper; daarom wordt het in het gebruik nooit zuiver aangewend, maar wordt er altijd een gedeelte koper bijgesmolten, waardoor het meer hardheid verkrijgt. Na het goud

<sup>1)</sup> Zoo als b. v. in Amsterdam.

is het zilver het smeed- en rekbaarst metaal; men kan het onder den hamer tot ongelooflijk dunne plaatjes slaan, waarvan 8000 op elkander gelegd nog niet de dikte van  $2\frac{1}{2}$  streep hebben, terwijl een pond zilver tot een draad kan getrokken worden van meer dan 450 uren gaans. Daarbij is het zeer taai, want een draad van 2 streep middellijn breekt eerst bij een gewigt van 85 pond. Het is vatbaar om zeer goed gepolijst te worden, en in dien toestand kaatst het het licht en de warmte meer dan eenig ander metaal terug; zijn uitstralingsvermogen voor de warmte is derhalve zeer gering, dat wil zeggen, dat in een gesloten zilveren ketel, het vocht langer warm blijft dan in dien van eenig ander metaal, en dit is dan ook de reden, waarom onze dames zooveel prijs stellen op zilveren trekpotten.

Het zilver is smeltbaar bij eene temperatuur van  $1000^{\circ}$  CELSIUS, en geeft in het smidsvuur duidelijk waarneembare dampen. In salpeterzuur, koningswater, alsmede in kokend zwavelzuur is het oplosbaar.

De rijkste zilverbijnen vindt men op hooge breedten, in verhevene gebergtestreken. Eenige beroemde zilverbergwerken — Kongsberg in Noorwegen, Sala in Zweden — liggen niet ver van de poollanden (Kongsberg op  $59^{\circ} 40'$ , Sala op  $59^{\circ} 54'$  N. B.) Ook in warmere luchtstreken komt het zilver veeltijds voor in de nabijheid van hooge bergtoppen, welke niet zelden tot diegene behooren, welke met eeuwige sneeuw bedekt zijn. In Europa levert Saksen het vierde gedeelte van al het zilver, dat daar gewonnen wordt. Verder vindt men ook zeer rijke mijnen in Noorwegen, Zweden, het Hartzgebergte, Hongarije enz., alsook in Zuid-Amerika, in Mexico, Peru, Bolivia, Chili, enz.

In bijna al deze mijnen, waar de erts voornamelijk uit zwavelzilver bestaat, vindt men ook gedegen zilver, meest als draden en haren, of takvormig of ook gelijkende naar mos- of boomachtige plantgewassen. Voornamelijk te Kongsberg komen sierlijke exemplaren voor van door- en ineengewikkelde en gewarde draden en mosachtige boompjes, welke niet zelden, met teerlingvormige kristallen, mede van gedegen zilver, bezet zijn.

Het zilver is het zuiverst onder al de gedegen metalen, doch het bevat evenwel altijd nog eenige hoeveelheid goud, koper, ijzer, arsenicum of lood.

Het komt ook in grootere en kleinere onregelmatige blokken met afgeronde kanten voor, en niet zelden bijna aan de oppervlakte van den bodem, zoo als in Zuid-Amerika, waar het dikwijls, wanneer de zoden weggenomen werden, aan de graswortels hangende gevonden werd. In de 15de eeuw werd te Schneeberg in Saksen uit eene zilverader een zoo geweldig groot blok gedegen zilver uitgehouwen, dat hertog ALBERT VAN SAKSEN, in de mijn nedergedaald, het als tafel gebruikte om het middagmaal aan te houden; met hoeveel gasten hij aangezeten was wordt niet vermeld, doch bij het uitsmelten zou het blok 40,000 pond (natuurlijk oude) zuiver zilver uitgeleverd hebben. 't Is lang geleden en ver van hier gebeurd!

Men vindt het zilver niet, even als het goud, in korrels, als gerolsel, aan de oevers of op den bodem van rivieren, maar het komt daarentegen, op verschillende wijze, met andere stoffen en metalen verbonden, als erts voor. De meest algemeen voorkomende ertsen zijn: zwavelzilver of *silberglans*, spiesglans-zwavelzilver of *rothgültigerts*, chloorzilver of *hoornzilver*, bromiumzilver, iodiumzilver, zilverhoudend zwavellood of *galena*, zilverhoudend zwavelkoper, arsenikzilver enz.

Naar mate de zilverertsen verschillende metalen bevatten, of naar mate het zilver met verschillende stoffen verbonden is, moet men ook eene andere wijze volgen om het af te scheiden. Wij zullen achtereenvolgend de meest in gebruik zijnde bewerkingen eenigzins nader beschouwen, in de hoop, dat onze lezers ons wel op onzen togt door de verschillende fabrieken zullen willen volgen.

Het zilverhoudend lood is meestal zwavellood, loodglans. Daar dit door de natuur langs den natten weg is gevormd, vindt men het in de neptunische of uit water bezonken gesteenten, en dat wel in de oudste lagen; het komt daar in legers of in gangen voor.

De erts wordt eerst op lood verwerkt, en dat lood bevat alsdan gewoonlijk al het zilver, en wel in zoo groote hoeveelheid, dat het er met voordeel kan worden uitgehaald. Men noemt het dan *werklood*, en de bewerking, waardoor het zilver verkregen wordt, heet *kupellatie*. Wanneer het lood  $\frac{1}{1000}$  zilver bevat, kan het er door deze bewerking met voordeel worden uitgetrokken.

Vóór een twaalfstal jaren is er door PATTERSEN eene bewerking uitgevonden, waardoor uit zeer zilverarme loodsoorten een zilverrijk lood kan worden afgescheiden. Die bewerking noemt men *afdrrijving door kristallisatie*. Men smelt namelijk eene groote massa zilverarm lood in gegoten ijzeren ketels, en laat het langzaam verkoelen, onder gedurig omroeren met een ijzeren spatel; na verloop van eenigen tijd vertoont zich een kristalachtig poeder, dat men met een schuimspaan verwijderen kan, naar mate het gevormd wordt. Dit gedeelte nu van het lood, dat in onvolmaakt kristalvorm wordt afgescheiden, bevat zeer veel minder zilver dan het vloeibaar gebleven gedeelte; het laatste is dus, ten koste van het eerste, verrijkt. Door nu deze bewerking eenige reizen te herhalen, zoo op het in vasten staat afgescheiden lood, als op het andere gedeelte, bekomt men aan den eenen kant lood, dat hoe langer hoe armer, en aan den anderen kant lood, dat hoe langer hoe rijker aan zilver wordt. Het laatste wordt aan de kupellatie onderworpen, en het eerste in den handel gebragt.

Ten einde onzen lezers een denkbeeld te geven, hoedanig het lood door deze handelwijze verrijkt kan worden, dient, dat wij in onze verzameling bolletjes zilver bezitten, welke in eene fabriek, aan de baai van Spezzia in Toskane, door kupellatie verkregen zijn uit zilverhoudende galena van eene mijn bij Cagliari op het eiland Sardinië. Een zeker gewigt aan lood, dat niet aan de kristallisatie onderworpen was, gaf door de kupellatie slechts  $\frac{6}{100}$  wigkje zilver, terwijl hetzelfde gewigt van aan de kristallisatie onderworpen lood  $\frac{86}{100}$  wigkje zilver gaf; het lood was dus door deze bewerking meer dan 14 maal rijker aan zilver geworden.

De kupellatie van het werklood berust op de eigenschap van het zilver om, wanneer het in aanraking met de dampkringslucht verhit wordt, niet te oxyderen (zich niet met zuurstof te verbinden) en op de eigenschap van het lood en de andere in het werklood nog bevatte metalen om zich daarentegen ligt te oxyderen; de geoxydeerde metalen nu zijn smeltbaar en laten zich, zoo als wij zien zullen, gemakkelijk van het gesmolten zilver afscheiden.

De bewerking geschiedt in een oven; op de oppervlakte van het gesmolten metaal vormt zich eene laag gesmolten lood-oxyde, goud- of

zilverglit (lithargyrium) genaamd; daar het gesmolten metaal eene bolle oppervlakte heeft, vloeit het goudglit tusschen het metaal en de wanden van den oven; maakt men nu in dezen laatsten eene insnijding, welke men verdiept, naar mate het oppervlak van de gesmolten massa zakt, dan zal het goudglit gedurig afvloeijen en het zilver in den oven blijven.

Wij laten hier de beschrijving volgen van de manier, die in Claus-thal in het Hartzgebergte gebruikelijk is, welke het gezegde zal verduidelijken.

Fig. 1.

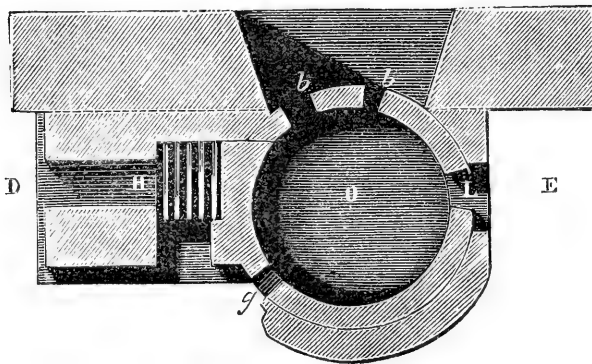
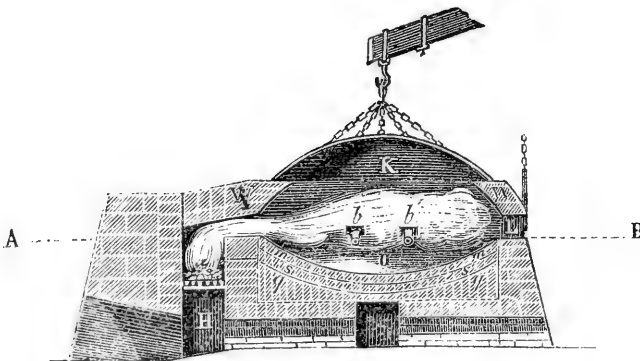


Fig. 2.



De bijgevoegde afbeeldingen, figuur 1 en 2, stellen een kupellatie-oven voor.

Figuur 1 is de horizontale doorsnede over de lijn AB van figuur 2, en figuur 2 is de verticale doorsnede over lijn DE van figuur 1.

De kupelleer-oven is eene soort van reverbereer-oven, bestaande uit den cirkelvormigen oven O en den op zijde gelegen vuurhaard

II. De sool, welke ketelvormig is uitgehold, bestaat uit metselsteenen  $s s'$  op hun kant op een bed  $q q$  van slakken geplaatst. Hierover wordt eene laag mergel  $m m'$  gebragt, welke goed ineengestampt en bij elke bewerking vernieuwd wordt. Deze mergellaag draagt den naam van *kupel*, waarnaar de geheele bewerking kupellatie geheeten wordt.

Het wulf W van den oven wordt gedekt door eene kap K van geklonken plaatijzer, die, door middel van kettingen aan eene kraan bevestigd, gemakkelijk weggenomen en geplaatst kan worden. Deze kap is van binnen met eene laag leem voorzien.

De oven heeft vier openingen: die, welke aan de vlam van den haard toegang verleent, de twee openingen *b* en *b'*, waarin de pijpen uitmonden van twee blaasbalgen, welke gedurig versche lucht over het oppervlak van het bad verspreiden, waardoor de oxydatie van het lood bevorderd en het goudglit naar den kant geblazen wordt; verder de opening L om het lood in te brengen en eindelijk de opening *g*, waardoor het goudglit wegvloeit en die glitgoot (*Glüttgasse*) genaamd wordt.

Bij den aanvang der bewerking is deze opening door de kupel gesloten, doch deze wordt achtereenvolgend ingesneden, zoodat het goudglit kan wegvloeijen op den bodem van de werkplaats, alwaar het zich verzamelt en vast wordt. Het is zeer noodzakelijk, dat dit goudglit van het metaal verwijderd worde, dewijl het anders het toetreden van de lucht tot het lood verhinderen en zodoende de verdere oxydatie beletten zou.

Om eene kupellatie te beginnen, moet men eerst de kupel gereed maken. Hiertoe wordt de kap omhoog gehaald, en de oude kupel, welke geheel met goudglit doortrokken is, uitgebroken. De stukken worden tot andere doeleinden gebruikt. Dan bevochtigt men de metselsteenen *s s'* van de zool met water, en brengt er den mergel laagsgewijze op, zorg dragende dien met een stamper vast ineem te werken; vervolgens laat men de kap weer neder en strijkt al de openingen zorgvuldig met leem dicht.

Men laadt den oven met ongeveer 160 quintalen lood, en men begint te stoken. Het lood smelt al spoedig; dan brengt men de blaasbalgen langzamerhand in werking. Door de toegevoerde zuurstof van de lucht begint nu het lood te oxyderen, en het oppervlak van het bad wordt overdekt met een zwartachtig stof van loodoxyde met vreemde zelfstandigheden vermengd. Dit stof, *Abstrich* genaamd, smelt niet, omdat de temperatuur daartoe niet hoog genoeg is. Van tijd tot tijd werpen de werklieden eenig poeder van houtskool op het bad, en

door middel van een takkebos, dwars aan het einde van een ijzeren stang bevestigd, halen zij den *Abstrich* naar de glitgoot en verwijderen dien uit den oven.

Na verloop van eenigen tijd komt het gesmolten goudglit te voorschijn. Het eerst komende is onzuiver en wordt, als het uit den oven gevloeid is, afzonderlijk gehouden en niet met het zuiver goudglit, dat vervolgens komt, vermengd. Dit laatste wordt in den handel gebragt.

Men vervolgt nu de kupellatie, zorg dragende langzamerhand de blaasbalgen meer wind te doen geven, ten einde de oxydatie van het lood te bevorderen, alsmede om de glitgoot meer en meer in te snijden.

Wanneer nu op deze wijze bijna al het lood tot loodoxyde is geworden, zoo bevindt zich nog slechts een uiterst dun vliesje van dit laatste op het zilver, waardoor de oppervlakte van het metaal de kleuren van den regenboog vertoont; eindelijk scheurt ook dit dunne vliesje, het zilver komt glanzend te voorschijn, het *blikt*. Zoodra dit gebeurt, wordt het vuur uitgedoofd en de zool eerst met warm, en daarna met koud water overgoten, waarna men het zilver in de gedaante van eene schijf uit den oven haalt. De bewerking duurt ongeveer 30 uren, met inbegrip van het vervaardigen der kupel. De 160 quintalen werklood, te Clausthal, leveren 56 mark zilver uit, het mark van  $\frac{1}{4}$  pond.

Het aldus verkregen zilver is echter niet geheel zuiver, maar bevat nog ruim 6 percent lood en andere metalen; het wordt daarom nog aan eene bewerking onderworpen, welke men *louteren* noemt. Het is nagenoeg eene herhaling van de kupellatie.

Het zilver wordt in een gegoten ijzeren ketel gesmolten, onder den invloed van een luchtstroom, welke de vreemde metalen oxydeert. De ketel is inwendig met eene dikke, vaste laag mergel en asch bekleed, welke eene poreuse kupel vormt, die de gesmolten oxyden inzuigt. Na deze loutering bevat het zilver nog slechts 1 percent lood of andere metalen.

Wij hebben nu de zilverhoudende loodertsen afgehandeld en kunnen overgaan tot de manier, waarop ons metaal uit de zilverhoudende ko-



perertsen wordt gewonnen. Deze ertsen bevatten dikwijls eene genoegzame hoeveelheid zilver om de moeite van het afscheiden rijkelijk te beloonen. Deze afscheiding kan op twee verschillende manieren geschieden, hetzij door smelting, in Duitschland *saigern*, in Frankrijk *liquation* genaamd, of wel door verbinding van het zilver met kwik of amalgamatie.

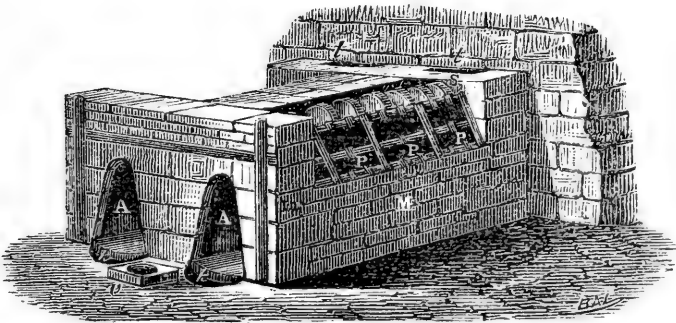
De eerste manier wordt toegepast op het zoogenaamde *zwart-koper*, hetwelk reeds door bewerking van den koperoxyde of koolzuur koper bevattenden erts is verkregen. Zij berust op het volgende grondbeginsel: als men koper met lood te zamen smelt en plotseling verkoelt, blijft die legéring<sup>1)</sup> innig verbonden, maar indien men dit mengsel weder langzaam verhit of wel de legéring langzaam laat verkoelen, dan scheiden de twee metalen zich van elkander; het lood houdt al het zilver terug, dat vroeger in het koper bevat was, en dit laatste metaal blijft nog slechts met eene geringe hoeveelheid lood vermengd. Het zilver wordt dan door kupellatie uit het lood verkregen.

Wij willen nu de wijze, waarop deze bewerking plaats heeft, eenigzins uitvoeriger beschouwen.

In een kleinen oven worden 3 deelen zwart-koper met 10 of 12 deelen, zoo mogelijk, zilverhoudend lood tezamengesmolten.

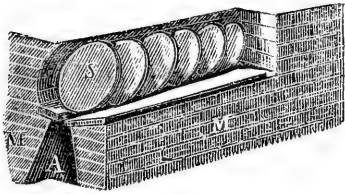
Dit alliërsel giet men in gegoten ijzeren vormen, waarin het plotseling, in den vorm van schijven, verkoelt. Deze schijven worden

Fig. 3.



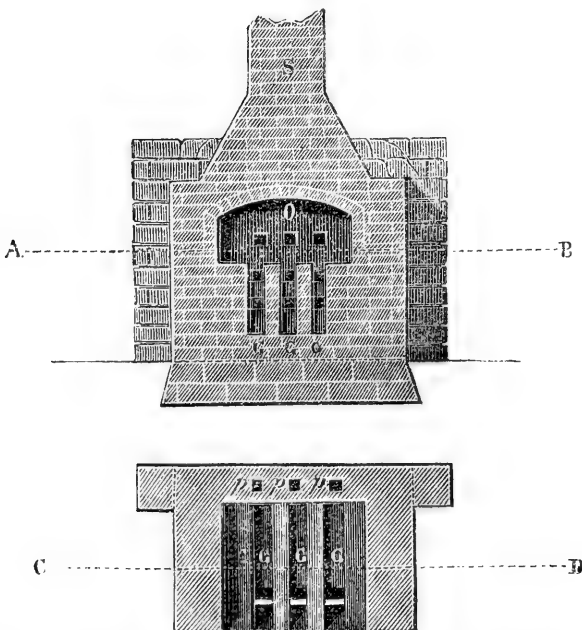
<sup>1)</sup> Legéring of ook wel alliage noemt men een mengsel van twee of meer metalen te zamen gesmolten; zoo is b.v. geel koper eene legéring van koper en zink. Is een van de metalen kwikzilver, dan noemt men het een *amalgama*.

Fig. 4.



in het metselwerk M, waarop de platen liggen, is uitgespaard. De schijven S worden op hun kant naast elkander op de platen gezet en door houten wiggen van elkander gehouden, en daarna met platen van geslagen ijzer P (fig. 3, vor. bl.) bedekt. Tusschen de schijven wordt dan houtskool gestrooid, waarna de houten wiggen worden weggenomen. Vervolgens wordt er in de opening A hout gelegd en in brand gestoken, terwijl de trek wordt bevorderd door de kleine schoorsteentjes *tl'*, welke in het metselwerk zijn uitgespaard. Naar mate de warmtegraad stijgt, smelt het lood en vloeit het over den bodem van den vuurhaard in een daar vóór geplaatsten kroes *k*, waaruit men het,

Fig. 5 en 6.



naar mate de kroes gevuld wordt, met eene ijzeren lepel uitschept en in een vorm *v* giet, waarin het de gedaante van lensvormige brooden verkrijgt.

Het koper, met nog een gedeelte lood gemengd, blijft op de platen terug als sponsachtige halfgesmolten stukken, terwijl het afgescheiden lood bijna al het zilver bevat. De op de platen terug gebleven stuk-

ken koper kunnen nog een gedeelte zilverhoudend lood uitleveren, wan-

neer men ze aan een hooger grad van hitte blootstelt; dit geschiedt dan ook, en wel in een bijzonderen smeltoven, waarvan figuur 5 eene vertikale doorsnede voorstelt volgens de lijn CD van figuur 6 en figuur 6 eene horizontale doorsnede volgens de lijn AB van figuur 5.

De stukken koper worden op de zool van den oven O gelegd, boven de gangen GG, welke met hout gevuld worden. Men steekt de brandstof aan en sluit de deur van den oven, terwijl de trek bevorderd wordt door de kleine openingen *ppp*, welke in den schoorsteen S uitmonden. Door deze smelting wordt weder een gedeelte lood afgescheiden, maar, daar de lucht in den oven zeer oxijderend is, verandert het meeste lood in goudglit, dat in de gangen G valt; een klein gedeelte koper wordt mede geoxydeerd en blijft in het goudglit opgelost. Men bekomt alzoo zwart koper, hetwelk het grootst gedeelte van het zilver en lood, dat het nog bevatte, heeft afgegeven, en zilver- en koperrijk goudglit, hetwelk men later weêr bij het lood en rood koper voegt, dat in den oven gesmolten en op de boven beschreven manier tot schijven wordt gegoten.

De tweede wijze, waarvan wij vroeger spraken, de amalgamatie, wordt op drie verschillende manieren toegepast. Men onderscheidt die in de Freiburgsche, de Mansfeldsche en de Amerikaansche amalgamatie-methode.

Laat ons deze methoden, waarvan de theorie eenigzins ingewikkelder is, een weinig nader beschouwen.

De zilver-ertsen in Saksen bevatten gemeenlijk zwavelzilver, zwavelantimonium, zwavelarsenicum, zwavelkoper, zwavellood, zwavelijzer en de rotssoorten, welke de gangen opvullen, waarin de ertsen als aderen voorkomen. Deze rotssoorten zijn meestal kwartsachtige gesteenten, bevat in de oudste bezonken lagen van schilferklei en graauwakke.

Wij zullen nu eerst de Freiburgsche methode kortelijk beschrijven.

De ertsen, welke meer dan 1 percent lood of 1 percent koper bevatten, worden van de amalgamatie uitgesloten, omdat deze metalen zich, even als het zilver, in het kwik oplossen, hetwelk de afscheiding van het zilver-amalgama zeer moeilijk maakt en het koper doet verloren gaan. Zoodanige ertsen moeten versmolten worden om er zilverhoudend lood of zwartkoper uit te winnen.

De voor de amalgamatie geschikte ertsen, welke een gehalte van 2 tot 50 lood zilver in het centenaar hebben, worden zoodanig vermengd, dat ze een gemiddeld gehalte bezitten van 6 tot 7 lood.

Tot het vormen van zwavelzilver en ijzer-oxyde, welke lichamen onontbeerlijk zijn voor de scheikundige omzettingen bij de amalgamatie, is het noodig, dat er in de te behandelen massa eene toereikende hoeveelheid *pyriten* (zwavelijzer-kristallen) voorhanden zij. Indien dus de ertsen daarvan niet genoeg bevatten, mengt men er een gedeelte zwavelijzer onder.

Hierop wordt de erts, na tot poeder gebracht te zijn, in een reverbereer-oven geroost, bij langzamerhand vermeerderde hitte en onder bijvoeging van nagenoeg 10 percent keukenzout. Het hoofddoel van het roosten met keukenzout is de omzetting van al de zilverbindingen in chloorzilver.

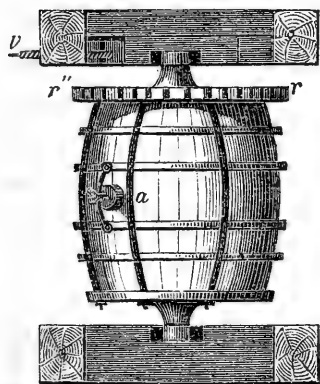
Het mengsel begint nu te droogen en wordt op de zool van den oven gelijkmatig verspreid; na verloop van eenigen tijd verhoogt men de temperatuur tot de gloeihitte, waarop ze gedurende 4 uren gehouden wordt. In het begin ontwijkt er water, arsenicum en antimonium, vervolgens zwaveligzuur en nog later zoutzuur en dampen van chloorijzer.

De voornaamste scheikundige omzettingen, welke door het roosten bewerkt worden, zijn de navolgende: — het zwavelkoper en het zwavelijzer veranderen, door de zuurstof van de lucht, in zwavelzuur koperoxyde en zwavelzuur ijzeroxyde; deze stoffen hebben slechts een kortstondig bestaan, want het zwavelzilver ontleent haar weder een gedeelte van hare zuurstof en wordt daardoor tot zwavelzuur zilveroxyde, terwijl het zwavelzuur koper- en ijzer-oxyde tot oxydule-zouten worden terug gebracht. Het gevormde zwavelzuur-zilver blijft evenmin bestaan, het zilver vereenigt zich met een gedeelte van de chloor van het keukenzout tot chloorzilver, en het zwavelzuur met het geoxydeerde sodium tot zwavelzure soda.

Na de roosting worden de grovere deelen door uitziften gescheiden en, onder bijvoeging van nog eenig keukenzout, nogmaals geroost en vervolgens tot een fijn poeder gemalen en, met het overige, in de amalgamatie-tonnen gebracht.

Deze amalgamatie-tonnen zijn van hout (zie de figuren 7 en 8) en versterkt door ijzeren hoepels en dwarsijzers.

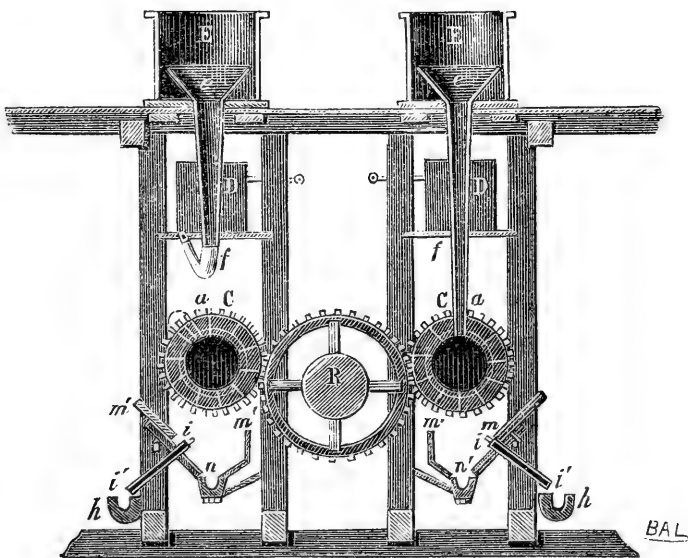
Fig. 7.



De bodems van deze tonnen zijn van gegoten ijzeren schijven voorzien, welke draaiassen dragen, die zich juist in de as van de ton bevinden. Op een der bodems is een getand rad  $rr''$ , waarvan de tanden in die van een ander rad  $rr'$  vatten, hetwelk zich op een houten as R bevindt, welke as door een waterrad in beweging wordt gebracht.

Elke ton heeft eene opening  $a$ , gesloten door eene spon, welke door een ijzeren beu-

Fig. 8.



gel op hare plaats wordt gehouden. De spon zelve is doorboord en met een houten of ijzeren stop gesloten. Eene van de tap-platen, waarop de draaiassen wentelen, is vast, de andere is door middel der schroef  $v$  beweegbaar, zoodat men het rad  $rr''$  van elke ton afzonderlijk van het groote rad kan vrij maken, zonder de beweging te doen ophouden der andere tonnen CC, welke ter wederzijde van de houten as geplaatst zijn, en twee aan twee in de tanden vatten van een zelfde rad  $rr'$ . Boven elke ton is eene kist E geplaatst, die de

bereide stof bevat, welke gemakkelijk in de tonnen wordt gebragt, door middel van eene lederen slang *f*, waarvan het ondereinde in de opening *a* van elke ton wordt gestoken.

In de bakken D, eveneens boven elke ton geplaatst, giet men het benoodigde water voor elke lading. Onder de tonnen zijn vergaarbakken *m n m'* aangebragt, waarin, na de bewerking, het amalgama wordt verzameld. Men begint met in elke ton 150 kan water te gieten, en daarna laat men er uit de kist E 500 pond gerooste erts in loopen, hierbij voegt men 50 pond in stukken gesneden plaatijzer en maakt de opening met de spon dicht.

Nadat al de tonnen aldus gevuld zijn, laat men die, gedurende 2 uren, langzaam draaijen; na verloop van dien tijd maakt men ze achter-eenvolgens van het groote rad los en onderzoekt de lijvigheid van de daarin vervatte pap. Naar mate die te lijvig of te dun is, voegt men er water of gerooste erts bij.

Als alles nu in zooverre gereed is, giet men in elke ton 250 pond kwikzilver en brengt den toestel in beweging. De tonnen moeten nu gedurende 20 uren ronddraaijen, met eene snelheid van 20 omwentelingen in de minuut. Hierbij wordt het zilver, koper, enz. door het kwikzilver opgelost, en er wordt veel warmte ontwikkeld, door de scheikundige omzettingen, welke in het mengsel plaats hebben.

Na verloop van 20 uren laat men den toestel stil houden, vult de tonnen verder met water en laat ze dan nog gedurende 2 uren omdraaijen, doch nu slechts met eene snelheid van 8 omwentelingen in de minuut. Het amalgama wordt daardoor afgescheiden van de andere stoffen, wier pap, door toevoeging van het water, zeer verdund is geworden.

Nu worden de tonnen los gemaakt en de opening *a* naar onderen gebragt; men trekt de kleine stop uit de spon, en het gëamalgameerde kwikzilver loopt door de opening in de ontvangbakken *m n m'*.

Zoodra de verdunde pap te voorschijn komt, sluit de werkman het spongat; als al het amalgama door de pijpjes *ii'* en de goten *hh* in een bijzonderen vergaarbak is gevloeid, wordt het spongat weder geopend en de achtergebleven stoffen vloeijen op hare beurt in de bakken *m n m'* en de goten *hh*, van waar ze in groote verzamelbakken

geleid worden, welke zich in eene lager gelegen verdieping bevinden. De stukken plaatijzer worden, door een rooster, in de tonnen terug gehouden.

Het chloorzilver heeft zich, bij deze bewerking, in de pekels opgelost, is, onder den invloed van het metallisch ijzer, ontbonden, en het vrij geworden zilver heeft zich met het kwik geamalgameerd, terwijl er chloorijzer in de zoutoplossing blijft. De chloorverbindingen van koper en lood zijn op dezelfde wijze ontbonden en hare metalen zijn eveneens geamalgameerd.

Wij hebben gezien, dat de tonnen met het gerooste mengsel en het bijgevoegde ijzer gedurende 2 uren worden omgedraaid, alvorens er het kwik wordt bijgedaan; men doet dit dáárom, om in dien tijd aan het chloorijzer door het ijzer een gedeelte van zijn chloor te laten ontnemen en in ijzerchloruur te veranderen; indien men echter het kwik bijvoegde, vóór dat deze verandering had plaats gehad, zou door de werking van het chloorijzer op het kwik een gedeelte chloor zich met dit laatste verbinden tot chloorkwik (calomel), en daardoor een aanmerkelijk verlies aan kwik ontstaan, omdat het kwik niet door het ijzer uit het chloorkwik wordt afgescheiden.

Wij hopen dat onze welwillende lezers deze scheikundige verbindingen, ontbindingen en wederbindingen gelukkig zullen zijn doorgeworstd, dat ze door dien zuren appel zullen gebeten hebben, en vóór alles hopen wij, dat het ons eenigzins gelukt moge wezen hun daarvan een niet al te onduidelijk denkbeeld te geven. Over het vervolg der bewerking kunnen wij zeer kort zijn.

De van het amalgama afgescheiden stoffen worden in kuipen gedaan en, na daarin met nog meer water verdund te zijn, door middel van borden, welke om eene vertikale spil bevestigd zijn, sterk omgeroerd. In de kuipen zijn op verschillende hoogten openingen, waardoor men achtereenvolgens het met de stoffen vermengde water laat afloopen; het amalgama, dat er zich nog in bevindt, zinkt op den bodem en wordt bij dat gevoegd, hetwelk uit de tonnen gekomen is.

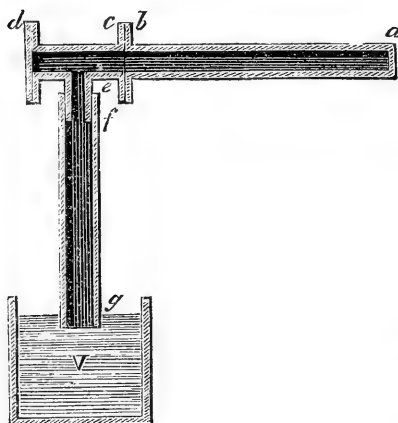
Al dit amalgama wordt nu in linnen filtreerzakken gedaan; het vloeibaar kwik, dat slechts weinig vreemde metalen bevat, loopt door de zakken heen en men houdt een papachtig mengsel over, dat uit

nagenoeg 5 deelen kwik en 1 deel zilver bestaat, door eenige vreemde metalen in geringe mate verontreinigd.

Deze pap wordt vervolgens in destilleertoestellen verhit om het kwik te vervlugtigen; de destilleertoestellen zijn op verschillende wijze ingerigt; zie hier de beschrijving van een der eenvoudigesten.

Eene gegoten ijzeren buis *ab* figuur 9, aan haar eene uiteinde gesloten, wordt met omstreeks 150 pond amalgama gevuld; aan de

Fig. 9.



opening *b* van deze buis bevestigt men een elleboog *cde*, waarvan de pijp *ef* wordt ingelaten in eene geslagen ijzeren buis, welke even in het water reikt, dat in den bak *V* bevat is.

De bewerking is nu duidelijk, men verhit de buis *ab* langzamerhand tot de roode gloeihitte, het kwik destilleert en verdikt zich in den bak *V*, terwijl het zilver, door min of meer koper en lood veront-

reinigd, in de buis *ab* terug blijft. — Overigens wordt dit zilver op de boven omschreven wijze gezuiverd.

De tweede manier van amalgamatie is in het Mansfeldsche gebruikelijk en wordt toegepast op den zilverhoudenden *kopersteen*.

In de bitumineuse mergelschilfer, ook koperschilfer genaamd, van Thüringen komt veel zilverhoudend koper voor, waaruit de nog zilver bevattende kopersteen gewonnen wordt door den erts herhaalde keeren met kiezelaardige slakken te roosten.

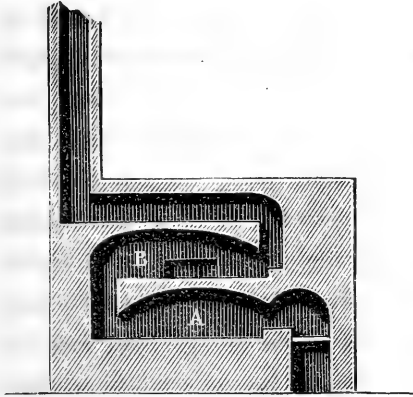
Hoe uit dezen kopersteen het zilver door amalgamatie wordt verkregen, willen wij nu met onze lezers nagaan.

De kopersteen wordt gestampt en gezift en vervolgens tusschen molensteenen van graniet tot een ontastbaar poeder gewreven; men bevochtigt dit poeder met eene kleine hoeveelheid water en roost het in een reverbereeroven, waarvan de bijgevoegde afbeelding, figuur 10, eene horizontale doorsnede voorstelt. Deze oven heeft gewoonlijk twee verdiepingen en is voorzien van eene verdigtingkamer, waarin



het medegevoerde stof en de dampen teruggehouden worden. De koper-

Fig. 10.



steen wordt eerst geroost in het bovenste gedeelte B; tegelijkertijd wordt er in het onderste gedeelte A eene andere lading kopersteen van 150 pond geroost; welke reeds te voren in B behandeld was. Elke lading komt dus tweemaal in den oven. In het bovenste gedeelte wordt het poeder in eene dunne laag op de zool van den oven uitgestrooid; de hitte is in dit bovenste gedeelte ge-

matigd, dewijl de kopersteen niet week mag worden, omdat het roosten daardoor zou worden vertraagd.

De arbeider werkt de massa, met een ijzeren krabber, gedurig dooreen om eene grootere oppervlakte aan den oxyderenden invloed der lucht bloot te stellen.

Dit roosten duurt ongeveer 3 uren, waarna de massa met den ijzeren krabber uit den oven gehaald en in eene kist gestort wordt.

Na deze eerste roosting wordt het poeder vermengd met 9 of 10 percent van zijn gewigt aan keukenzout en 10 percent tot zeer fijn poeder gebragten kalksteen; men voegt er water bij en kneedt de pap wél dooreen, totdat alles gelijkmatig vermengd is en eene gelijkslachtige massa vormt, welke in eene droogstoof gedroogd wordt.

De massa, welke nu brokkelig is geworden, brengt men tusschen de molensteenen wederom tot poeder en onderwerpt ze aan eene tweede roosting, en wel dezen keer in het onderste gedeelte A van den oven, terwijl er weder een nieuw gedeelte poeder, zonder keukenzout en kalksteen, in het bovenste gedeelte B, geroost wordt. De kalksteen (koolzure kalk) wordt er bij gevoegd om een gedeelte van de zwavelzouten van koper en ijzer te ontbinden, welke een aanmerkelijk verlies aan kwik zouden teweeg brengen, zoo ze bij de amalgamatie in te groote hoeveelheid aanwezig waren.

In het onderste gedeelte A is de hitte veel sterker dan in B; daardoor wordt het koolzuur van den kalksteen vrij, en het zwavel-

zuur der metaalzouten verbindt zich met den kalk tot gips, terwijl de metalen als oxyden terug blijven.

Wanneer nu de werkman veronderstelt, dat de massa genoeg geroost is, beproeft hij ze. Hij neemt daartoe een gedeelte, dat hij met water en kwik mengt en kneedt, hij verdunt die pap met eene grootere hoeveelheid water en onderzoekt dit amalgame. Naar mate zijner bevinding voegt hij er in den oven hetzij nog een weinig keukenzout, hetzij nog een weinig kalksteen of nog wat kopersteen bij. Deze tweede roosting duurt niet langer dan  $1\frac{1}{2}$  à 2 uren.

De stof is nu gereed om in de amalgamatie-tonnen gedaan te worden, welke op dezelfde wijze zijn ingerigt als die te Freiburg. In elke ton stort men 500 pond van het geroost mengsel, 150 kan warm water en 40 stukken plaatijzer; men sluit de openingen met de spon, en, nadat al de tonnen geladen zijn, laat men ze eenigen tijd omwentelen, waarna er 150 pond kwik wordt bijgevoegd. De tonnen worden dan gedurende 14 uren in beweging gehouden, met eene snelheid van 15 omwentelingen in de minuut. Na verloop van dien tijd giet men in elke ton nog 100 kan water, en laat ze nog eenigen tijd met gematigde snelheid in beweging, ten einde de afscheiding van het amalgame te bevorderen.

Wanneer deze bewerking nu afgelopen is, wordt het amalgame uit de tonnen gedaan. Hiertoe maakt men ton voor ton van het groote rad los, brengt het spongat onder en neemt de spon uit het gat, waarop het geamalgameerde kwik in den ontvangbak *m n m'* (zie figuur 8) vloeit en vandaar in de goot *h*, waardoor het in een bijzonderen vergaarbak loopt. De verdere behandeling is dezelfde als te Freiburg.

Er blijft nu nog over om de wijze te beschrijven, waarop in Amerika het zilver van de erts gescheiden wordt, — het is eentoonig, — het is al weder door amalgamatie.

Het geschiedt daar echter op eene geheel andere wijze.

Op die plaatsen, meestal hoog gelegen, waar het zilver gewonnen wordt, is de brandstof schaars, ze liggen ver boven de grens, welke de bosschen bereiken; langs moeilijke rotsachtige paden zou het brandhout vervoerd moeten worden door muilezels, lamas of men-

schen, waarmede aanmerkelijke kosten zouden gepaard gaan. Men volgt daarom aldaar eene wijze van bewerking, waarbij weinig brandstof gebruikt wordt, doch daarentegen is bij deze methode het verlies aan kwik veel grooter dan bij de vroeger beschreven manieren. Men moet echter van twee kwaden het kleinste kiezen.

De ertsen in Peru en Chili, waar de voornaamste zilverbergwerken zijn, bestaan uit gedegen zilver òf alleen òf verbonden met zwavel-antimonium en zwavel-arsenicum, uit chloorzilver enz. Meestal zijn deze stoffen zoo fijn verdeeld in de ertsen aanwezig, dat ze op het gezicht niet in den gangsteen zijn te onderkennen.

De ertsen worden eerst droog gestampt, en dan, met water, op molens (*arrastes*) zeer fijn gemalen. De brei wordt, voor zoo veel noodig, gedroogd en in hoopen van 500 a 600 quintalen op een bestraaten vloer (*patio*) gelegd. Deze hoopen dragen den naam van taarten (*tortadas*). Men bevochtigt ze met water en voegt er van 2 tot 5 percent keukenzout bij, waarna ze uitgespreid worden en door paarden of muilezels getreden, welke daarop ronddraven, tot dat het eene gelijkslachtige massa is geworden. Nadat deze massa eenige dagen stil heeft gelegen, voegt men er  $\frac{1}{2}$  à 1 percent *magistral* bij; deze bestaat uit koperkies, dat 8 à 10 percent zwavelzuur koper bevat, waardoor het eigenlijk zijne werking uitoefent. Daarna wordt alles weer door de paarden getreden en goed dooreen gemengd; vervolgens mengt men er een gedeelte kwik onder, en wanneer dit geheel gelijkmatig verdeeld is, neemt de werkman een klein gedeelte van de pap en verdunt dit in een houten bakje om het geamalgameerde kwik af te zonderen. Op het uiterlijk aanzien van dit kwik beoordeelt de werkman den gang der bewerking en ziet, of er kalk of magistral moet bijgevoegd worden. Wanneer de oppervlakte van het kwik grijsachtig is en het zich goed aaneen hecht, is de gang der bewerking goed, maar wanneer het kwik zeer verdeeld is en eene donkere kleur heeft, met bruine vlekken aan de oppervlakte, is dit een teeken, dat er te veel magistral bij is, *de taart is te warm*, zegt men, en er zou veel kwik verloren gaan, zoo men de bewerking op dien voet deed voortgaan; daarom voegt men er dan zoo spoedig mogelijk kalk bij, welke een deel ontbindt van het zwa-

velzuur koperoxyde, dat door de scheikundige reactie gevormd is. Blijft daarentegen het kwik zijne vloeibaarheid behouden, dan gaat de bewerking niet vooruit, de scheikundige omzettingen gaan te langzaam, en de *taart is te koud*; men moet er dan magistral bijvoegen om de werking te verhoogen.

Er verloopén nagenoeg 14 dagen, eer het kwik met genoeg zilver verbonden is om een papachtig amalgama te vormen; na verloop van dién tijd, giet men er eene tweede hoeveelheid en later eene derde en laatste hoeveelheid kwik bij.

Van tijd tot tijd herhaalt de werkman de boven omschreven proef om over den loop der bewerking te kunnen oordeelen. De geheele bereiding duurt tusschen de twee en drie maanden, naarmate van den aard der ertsen en van de weêrsgesteldheid. Wanneer men oordeelt, dat de bewerking is afgelopen, wordt alles met water verdund om het amalgama af te scheiden, en dit wordt, even als in Europa, gefiltreerd en gedestilleerd.

Wij mogen niet nalaten onzen lezers ten minste een oppervlakkig overzicht te geven van de scheikundige werkingen, waarop deze behandeling berust.

Het keukenzout, uit chloor en sodium bestaande, en het zwavelzuur koperoxyde van de magistral ontbinden elkander wederkeerig en vormen chloorkoper en zwavelzure soda. Het metallisch zilver ontleent aan het gevormde chloorkoper een gedeelte chloor, dat chloorzilver vormt. Het koperchloruur (eene verbinding van koper met minder chloor) lost zich in de keukenzout-oplossing op en werkt op het voorhanden zwavelzilver, daardoor wordt zwavelkoper en chloorzilver gevormd, en op zijne beurt werkt het kwik op het chloorzilver, dat zich in de zoutoplossing oplost, er wordt kwik-chloruur gevormd, en het zilver verbindt zich met het overige kwik.

Evenals bij de amalgamatie in Freiburg, is het ook hier van belang, dat er geen chloorkoper vrij blijft, daar dit het verlies aan kwik nog zou vergrooten, door de helft van zijn chloor aan het kwik af te staan om het in kwik-chloruur te veranderen. Daarom voegt men er kalk bij, welke het chloorkoper ontbindt, dat door te veel magistral ontstaan was. Het koperchloruur oefent geen nadeeligen invloed uit.

Het alsnu verkregen zilver bevat nog veel koper en andere metalen; het wordt daarvan door loutering gezuiverd, op dezelfde wijze als dit geschiedt bij het door kupellatie verkregen zilver. Evenwel moet er wegens de groote hoeveelheid koper, welke het mengsel bevat, te voren nog lood worden bij gesmolten.

De loutering kan ook langs den natten weg geschieden door zwavelzuur. In het Harzgebergte onder anderen behandelt men het zilver in porceleinen potten met geconcentreerd kokend zwavelzuur, waardoor het koper en zilver worden opgelost; het daarin bevatte goud blijft onopgelost. Het zilver wordt door koper nedergeslagen en bevat dan nog slechts eene geringe hoeveelheid koper. Deze methode noemt men *finering*. Men heeft daarbij het voordeel, dat men tevens het goud verkrijgt, hetwelk bij de loutering door afdrijven met het zilver verbonden blijft. Dikwijls dekt het verkregen goud de kosten der finering en zelfs wordt meestal de finering ondernomen met het doel om het goud te winnen.

Zoo hebben wij dan nu de verschillende wijzen beschouwd, waarop het zilver uit zijne ertsen wordt verkregen, en wij hebben daaruit geleerd, dat dit met nog al aanmerkelijke onkosten en moeite vergezeld gaat. De prijs van het kwik vooral heeft grooten invloed op de onkosten der amalgamatie; bij de Amerikaansche manier bedraagt het verlies voor elk deel zilver  $1\frac{1}{3}$  deel kwik, en toch is de amalgamatie de eenige manier, die men bij het bewerken van die ertsen mag volgen.

(Wordt vervolgd.)

---

## AMERIKAANSCH POLYNESIË <sup>1)</sup>.

---

Het ontzaggelijk waterbekken, dat zich van de oostkust van Azië tot aan de westkust van Amerika uitstrekt, begint van jaar tot jaar voor handel en volkenverkeer eene grootere beteekenis te krijgen. De Vereenigde Staten van Noord-Amerika hebben hunne grenzen tot aan den grooten oceaan uitgebreid en in het goudrijke Californië een nieuw veld geopend voor den wereldhandel. De krachtige pogingen, door verschillende volken sedert jaren aangewend, doen met zekerheid vooruit zien, dat de landengte van Panama in Midden-Amerika niet op den duur als een onoverkomelijke slagboom het regtstreeksch verkeer van Europa met den grooten oceaan zal verhinderen. De havens aan de kusten van Zuid-Amerika zullen onvermijdelijk worden gedrongen om ook een meer actief aandeel aan het volkenverkeer te nemen. — Voegen wij daarbij, dat terzelfder tijd aan de overzijde der zee op Nieuw-Holland en Nieuw-Zeeland eene aan het wonderbare grenzende toeneming van bevolking en ontwikkeling van handel en industrie plaats grijpt, dat de havens van het onmetelijke China, zij het dan ook nog onder menige beperking, zich voor de handelsdrijvende natiën openen, dat Japan zelfs zijn met hardnekkigheid volgehouden toestand van volstreckte afscheiding begint op te geven, dat Rusland aan de monden van den Amur op groote schaal eene kolonisatie aanvangt, die voor zijn onmetelijk gebied in Azië een uitweg naar zee opent; — dan is er waarlijk geene groote profetengave toe noodig om het vooruit te zien, dat de oceaan, aan welks kusten deze groote veranderingen plaats hebben, eens even druk bevaren zal worden, als de Atlantische oceaan, die Europa en Afrika van Amerika scheidt.

Maar een noodzakelijk gevolg hiervan is, dat dan ook de tallooze

---

<sup>1)</sup> Uit PETERMANN'S *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, V, 1859.

eilanden en eilanden-groepen, die over deze zee, en wel het dichtst tusschen de keerkringen, verspreid liggen, eene grootere belangrĳkheid verkrijgen, dan zij ooit te voren hadden. Vele dezer eilanden, soms geheel onbewoond en alleen om hunne guanobeddingen nu en dan bezocht, zullen welligt eenmaal de stations worden op de verschillende waterwegen, die den oceaan doorkruisen.

Het kan dus in het geheel niet bevreemden, dat vooral die Europesche volken, welke aan den wereldhandel ijverig deel nemen, er op uit zijn om deze onbeheerde eilanden zich toe te eigenen en als wettig verkregene bezittingen te beschouwen. Zoo maken onder anderen de Vereenigde Staten van Noord-Amerika aanspraak op een aantal eilanden, welke op eene uitgestrektheid van 21 graden breedte en 38 graden lengte verstrooid liggen en zich onder den aequator tusschen 9 graden noorder- en 12 graden zuiderbreedte en tusschen 150 graden ooster- en 8 graden westerlengte (Greenwich) bevinden.

Dit gedeelte van den grooten oceaan behoort tot de minst bekende streken der geheele aarde. De gewone vaarwaters tusschen Azië en Australie aan de ééne en tusschen Amerika aan de andere zijde gaan ver of ten noorden of ten zuiden deze streek voorbij. Alleen het oostelijk gedeelte wordt nu en dan doorkruist van schepen, die tusschen de Sandwicks-eilanden en Tahiti varen. Wetenschappelijke expedities, zoo als van COOK, BROUGHTON, KOTZEBUE en WILKES, hebben slechts de randen van dit watergebied aangeraakt, zoodat men er nog ver van af is met eenige volledigheid te kunnen opgeven, wat binnen de grenzen van dit gebied is gelegen.

Vraagt men naar het regt, hetwelk de Vereenigde Staten op deze eilanden-groepen vermeenen te hebben, het heeft geen anderen grond, dan dat hunne zeevaarders de eilanden uit deze streek grootendeels ontdekt of althans naauwkeuriger onderzocht hebben. Vooral is dit door hunne walvischvaarders en door de expeditie van WILKES geschied. Welke waarde deze bezitting voor hen hebben zal, kan eerst de toekomst leeren. Veel is hiervan zeker niet te verwachten. In de laatste jaren hebben wel eenige schepen daar guano gevonden, en wel in eene aanmerkelijke hoeveelheid, maar of hij bruikbaar is en op de meeste dezer eilanden voorkomt, is vooralsnog onzeker.

Van andere produkten wordt het meest de kokospalm vermeld. Zonder uitzondering bestaan al deze eilanden uit koraal-formatiën, die zich slechts weinig boven de oppervlakte der zee verheffen en gewoonlijk dien eigenaardigen ringvorm met eene daarin beslotene lagune vertoonen, welke de zoogenoemde Atollen kenmerkt. Dat de kokospalm hier voor den handel van beteekenis kan worden, bewijst het voorbeeld van het Topping-eiland, van hetwelk thans reeds eene aanzienlijke hoeveelheid kokosnootolie wordt uitgevoerd. Echter zijn niet alle eilanden zoo gezegend. Het volkomen gebrek aan drinkwater, waaraan vele en daaronder de grootste dezer eilanden, zooals Palmyra en Christmas-eiland lijden, verhindert alle duurzame kolonisatie. Schildpadden vindt men in grooten getale op de meeste eilanden, ook is de zee rijk in visschen. Slechts zeven van deze eilanden, welke men bezocht heeft, zijn werkelijk bewoond, de overigen zijn grootendeels onbewoonbaar. De Amerikanen kunnen dus van deze nieuwe bezitting geene groote schatten verwachten.

De voornaamste eilanden, die tot dit zeegebied behooren, zijn de Walker-eilanden, Sarah Anne, Christmas-eiland, Fanning-eiland, New-York- of Washington-eiland, de Samarang-eilanden, Palmyra-Makin- of Pitt-eiland, Maraki- of Matthew-eiland, de Phoenix- en Union-eilanden, Swain-eiland, Gente Hermosa, San Bernardo en Danger-eilanden, de Perrhyn-, Wostock-, Flint- en Caroline-eilanden, benevens eenige, die in de binnensee van dit watergebied verstrooid liggen.

Slechts van enkelen van deze valt iets belangrijks te zeggen. Het Christmas- of Kerst-eiland is het grootste en het meest bekende. Het is reeds door COOK op zijne derde reis den 24 Dec. 1777 ontdekt. Het verheft zich niet meer dan tien voet boven de oppervlakte der zee en heeft de gedaante van een hoefijzer, dat eene ondiepe baai omsluit. Een rif van koraalrotsen omringt het geheele eiland. De grond bestaat uit verrotte planten, vogelmest en zand. Het eiland heeft volstrekt geen zoet water en is dan ook onbewoond. Het is daarentegen rijk aan zoutmeren van een aanzienlijk zoutgehalte. De plantengroei bestond vooral in laag houtgewas, gras en kokosboomen. De zeelieden van COOK vingen er omstreeks 300 schildpadden, die gemiddeld 90 tot 100 pond zwaar waren.



Het Fanning-eiland, met uitmuntend drinkwater voorzien, is buitengemeen rijk in kokospalmen. De tegenwoordige bezitter, een Engelschman van geboorte, bewoont het met eenige blanken en ongeveer 150 kleurlingen van naburige eilanden. Zijne kokosplantaadjes zijn van zeer veel aanbelang, daar kapitein BENT, die het in Augustus 1858 bezocht, er eene lading van 80 tonnen kokosnootolie, ter waarde van ongeveer 53,000 franken, innam.

Het Makin- of Pitt-eiland schijnt vrij sterk bevolkt te zijn. Toen het in 1841 door kapitein HUDSON bezocht werd, vertoonden zich meer dan 20 kanos, elk met tien tot twintig inboorlingen. Op een dezer kanos bevond zich een blanke, een Schot van geboorte, die voor zeven jaren op zijn eigen verzoek hier was achtergelaten, maar nu naar Europa wenschte terug te keeren. De inboorlingen hadden hem vriendelijk behandeld en in de eerste maanden, omdat hij de eerste blanke was, dien zij zagen, bijna vergood. Zij voeren geene oorlogen onder elkander en hebben zeer weinig wapenen. Zeldzaam hebben zij eenigen twist en dan meestal over hunne vrouwen. De doodstraf treft hem, die het serail der hoofdelingen schendt. Hunne gelaatstrekken zijn regelmatig, zelfs schoon; zij hebben fraaije tanden en glanzend zwart haar, dat in krullen bij het hoofd nederhangt. Ook zijn zij wat lichter van kleur dan de bewoners der andere Gilbert-eilanden. Hunne gestalte is rond en zij schijnen overvloed van levensmiddelen te bezitten, zoodat zij zeer vet worden, waartoe vooral het drinken van kokosnoten-siroop veel bijdraagt. Zij dragen baarden en de mannen zijn van de schouders tot over de knieën getatoeerd. Zij hebben een vriendelijk gelaat en schijnen zeer vreedzaam. Opmerkelijk was vooral het vertrouwen, waarmede zij het schip betraden; ook bemerkte men bij hen geen gebedel, ook geene pogingen tot stelen, zooals bij de meeste andere eilanders. Hunne kanos waren grooter en beter gebouwd dan die der zuidelijke eilanden, ook van eene andere houtsoort, maar nagenoeg van dezelfde gedaante. Veelwijverij is onder hen gebruikelijk en vele voorname hoofdelingen en landbezitters hebben tusschen de 20 en 50 vrouwen, de koning zelfs nog meer, terwijl de lagere klassen en de slaven tot den ongehuwden staat veroordeeld zijn. De vrouwen worden goed behandeld en

nooit te koop aangeboden. Het eiland moet eene bevolking van 5000 inwoners bezitten.

De Union-groep bestaat uit drie eilanden, van welke het Duke of York-eiland reeds in 1765, het Duke of Clarence-eiland in 1791 en het Bowditch-eiland in 1841 door de expeditie van WILKES ontdekt werd. Deze drie eilanden zijn bewoond. Op het eerste eiland vond WILKES eene bevolking van ongeveer 120 personen. Kleur, gelaats-trekken en taal hadden in het oog vallende overeenkomst met die der Samoa-eilanden. De inboorlingen meenden, dat het schip van den hemel gekomen en dat de officieren goden waren. Men vond er 18 boomsoorten. Er was geen drinkwäter, maar de inwoners weten in hunne behoefte te voorzien door in de stammen der kokosnootboomen holtten in te snijden, die zich dan met vocht vullen. Op het tweede werd men verhinderd aan land te gaan. Het laatstgenoemde dezer eilanden is de zetel van den koning. De bewoners noemen hun eiland, dat in den vorm van een driehoek 8 Engelsche mijlen lang en één mijl breed is, Fauna Loa, het groote land. Het is met de twee andere eilanden ook het eenige land, dat zij kennen. Zij waren, evenals de bewoners der andere eilanden, schoon en mannelijk gebouwd en hadden over 't geheel een vriendelijk aanzien. Hun geheel gedrag gaf eene vermenging van vrees en vriendelijkheid te kennen. Nergens zag men eenig spoor van vuur, zoodat het waarschijnlijk is, dat zij al hunne levensmiddelen rauw eten. Dit vermoeden wordt nog daardoor bevestigd, dat de inboorlingen zeer onrustig werden, als zij vonken uit staal en vuursteen springen of den rook van sigaren uit den mond zagen gaan. Zij waren zeer diefachtig en wisten zeer behendig den officieren deze en gene kleinigheid te ontvreemden. Het getal der inwoners mag ongeveer 600 bedragen.

Het Perrhyn-eiland, in het jaar 1788 voor het eerst van verre gezien, werd in 1816 door KOTZEBUE en in 1841 door WILKES expeditie bezocht. De inboorlingen, die in hunne kanos in groot aantal het schip omringden, waren de wildste wezens, die men ooit had aange-troffen. Hun geschreeuw was ontzettend en van de geweldigste ver-draaijngen van ledematen en hevige gebaren vergezeld. Zij waren geheel naakt; enkelen slechts droegen een kort schortje van kokos-

bladen. Hun geschreeuw was oorverdoovend, de klank van hunne stem buitengemeen wanluidend, in het ééne oogenblik hoog en scherp, en dan weder aan een diepen, brommenden bastoon gelijk. Bij hun spreken sloegen zij zeer hevig op hunne dijén; anderen wrongen de handen en schreeuwden, terwijl hunne oogen uitpuilden en maakten vreeselijke grimassen, zoodat men ze voor razenden in hunne hoogste woede zou houden. Zij waren niet in staat hunne opmerkzaamheid ook slechts voor één enkel oogenblik bij eene zaak te bepalen; maar hunne blikken zweefden met koortsachtige snelheid van het eene voorwerp naar het andere. Zij hadden wapens in hunne kanos verborgen. Eenigen gelukte het bij het schip op te klouteren en op het dek te komen. Men moest spoedig het dek van hen zuiveren en ze over boord jagen, omdat zij vele dingen behendig wegkaapten. Toen begonnen zij groote stukken koraal op het dek te werpen; eenige geweerschoten, boven hunne hoofden afgevuurd, bragten hen niet van hun stuk. Zij sloegen in hunne kanos onder hevig geschreeuw met hunne speeren in het rond, zoodat men een aanval te gemoet zag. Eindelijk kwam er toch eene soort van ruilhandel tot stand en voor messen en doeken wierpen zij hunne wapens en halsbanden aan boord. Evenals andere inboorlingen van Polynesië schijnen zij een half amphibisch ras te zijn. Bij de minste kleinigheid, die over boord viel, doken zij, zonder zich te bedenken, onder. Zij hadden eene lichte olijvenkleur met zwart haar, zij waren athletisch van gestalte, slank en schoon gebouwd en niet getatoeëerd. Slechts twee of drie vrouwen lieten zich zien: van teedere gestalte, lichte kleur en vrouwelijke gelaatstrekken met lang glanzig haar en schoone witte tanden. De wildheid der bewoners maakte het ongeraden op het eiland te landen en het naauwkeurig te onderzoeken.

Of er ooit een tijd zal komen, dat het bezit van de tallooze, doorgaans kleine koraaleilanden in deze streek des grooten oceaans van eenige waarde zijn zal, laat zich vooraf niet berekenen. Maar zeker is het, dat, zoo daartoe eenige kans bestaat, de ondernemingsgeest der Noord-Amerikanen wel zal weten daarvan gebruik te maken.

## DE NIEUWERE BEWEEGWERKTUIGEN.

---

Het is aan iedereen, die in de natuurwetenschap of hare toepassingen eenig belang stelt, bekend, dat in het vorig jaar te Parijs door LENOIR een beweegwerktuig is uitgevonden en bekend gemaakt, waarvan velen meenden, dat het zoo al niet het stoomwerktuig geheel verdringen, dan toch in vele gevallen daarmede ernstig wedijveren zou. Er werden van dit werktuig allerlei aankondigingen gedaan en vrij uitvoerige beschrijvingen gegeven; maar tot in de laatste maanden moest men zich alleen op eene zeer onbepaalde verzekering van den uitvinder of van zijne vrienden verlaten, wanneer men wenschte te weten, hoeveel brandstof zulk een werktuig verbruikte om een gegeven werktuigelijkten arbeid te verrigten. Volgens die verzekeringen verbruikte het werktuig niet meer dan omstreeks een kubiek meter gewoon lichtgas per paardenkracht per uur, maar het werd niet bekend, of deze opgaaf door onpartijdige deskundigen ooit was nagegaan en bewaarheid gevonden.

In het begin van dit jaar heeft de heer TRESCA, ingenieur-onderdirecteur van het *Conservatoire des arts et métiers* te Parijs, hierover met alle mogelijke zorg en juistheid proeven genomen en die in het Aprilnummer van de *Annales du Conservatoire* bekend gemaakt. Het blijkt daaruit, dat LENOIR's gas-machine, wel verre van aan bovenstaande opgaven te voldoen, omstreeks drie kubiek meters gas per paard per uur verbruikt. In eene van bijna een paardenkracht was dit verbruik 2,744 en in eene andere van ruim een half paardenkracht 3,166 kubiek meter. Daar nu de kubiek meter gas te Parijs — en gemiddeld ook in ons land — bijna 15 centen kost, zoo kan men rekenen, dat een „gaspaard” op omstreeks  $f$  0,45 per uur zal komen te staan. Het gas-werktuig zal dus, zoo lang het niet eene kapitale verbetering ondergaat, welke zijn verbruik aanmerkelijk vermindert, alleen daar met voordeel in aanwending kunnen komen, waar òf eene te beperkte

ruimte òf eene te groote afwisseling van gebruik en stilstand, òf eenige andere oorzaak dat van een stoomwerktuig min raadzaam maakt, en waar men zich dus tot nog toe van „levende beweegkracht”, vooral van die van menschen, bediende.

TRESCA heeft ook het brandstof-verbruik bepaald van een klein warmeluchtwerktuig van ERICSSON en dit gevonden = 4,13 kilogram coaks of 5,88 kilogram steenkolen per paardenkracht per uur. Ook dit werktuig dus zal evenmin als het voorgaande het stoomwerktuig verdringen, maar beide zullen nevens dit laatste, vooral voor de kleine industrieën, van veel dienst kunnen zijn.

Bij proefnemingen, die door den ingenieur M. EYTH te Stutgart met eene aldaar vervaardigde LENOIRSche gasmachine werden gedaan, was de uitkomst voor zoover gasverbruik aangaat vrij wel overeenkomend met die van TRESCA.

De werktuigfabrikant L. SCHWARKOPF te Berlijn heeft in Junij van dit jaar aldaar een warmeluchtwerktuig, naar het beginsel der ERICSSONSche door hem gebouwd, vertoond, dat naar zijne verzeke-ring slechts  $3\frac{1}{2}$  Pruisische ponden (of 1,63 kilogr.) steenkolen verbruikt per paardenkracht per uur.

Men ziet uit dit alles, dat beide werktuigen algemeene aandacht wekken en dat men dus met grond eene, zij het dan ook langzame, verbetering daarvan mag verwachten.

L.N.

## DE WEYMOUTHSPIJN.

---

Een van de allerschoonste, bij ons gekweekte, sparren, door zijnen snellen wasdom op zandigen grond, even als door zijn op een afstand fluweelachtig fraai blaauwachtig groen, voor buitens enz. zeer bemind, is de *Weymouths-pijn* (*Pinus Strobus*). Van alle andere sparren of dennen, welke bij ons voorkomen, is hij gemakkelijk te onderscheiden door zijne fijne bladen, die, telkens 5 bij elkander, uit één punt voortkomen en door zijne rolrondachtige, uit zeer hol staande stompe schubben zaâmgevoegde dennekegels, op welke alzoo de naam van *sparappels*, die men aan andere vruchten van dennen wel eens hoort geven, zeer slecht zoude passen. De boom groeit zeer hoog, doch het hout is poreus, ligt en minder duurzaam dan dat van den gewonen of groven den (*Pinus sylvestris*), de *Kiefer* der Duitschers, die aan zijne gepaarde bladen, niet nedergebogen takken en kegelvormige, naar beneden gerigte vruchten zeer goed te onderscheiden is, en die voor de beteeling van heidevelden de allerbeste is, leverende uitmuntend hout, ook voor masten enz. zeer geschikt. Het ligte van het hout van den *Weymouths-pijn* maakt het echter voor dakwerk aanbevelenswaardig. Ook lijdt de boom minder van insekten dan andere Naaldboomen.

In Nederland verhaalt men elkander, dat de *Weymouths-pijn* door Lord WEYMOUTH in de vorige eeuw ergens in Zwitserland ontdekt en vandaar medegebragt zoude zijn. Anderen leiden den naam af van de *Weymouths-baai*, aan de zuidkust van Engeland, in de meening, dat de boom daar in het wild zoude groeijen en den naam dier plaats behouden hebben. In een zeer lezenswaardig stuk over Kanada, in de *Revue britannique* 1861, p. 161, vonden wij echter den waren oorsprong van dien naam naauwkeurig opgegeven. Kanada is zeer rijk aan verschillende soorten van naaldboomen. Van de 114 bekende soorten van het geslacht *Pijn* (*Pinus*) zijn er niet minder dan 21 uit dat land of de landstreek bij de *Hudsons-baai* oorspronkelijk. Daar groeit de fraaije balsempijn (*Pinus balsamea*), die in Nederland ook wel eens voorkomt, veel gelijkende op de zilverspar of edelden, maar met opwaarts gebogene bladen, die bij de zilverspar nagenoeg waterpas staan. De *zwarte spar*, die groote overeenkomst heeft met onzen gewonen of fijnen spar, en de *witte Kanadasche*

*spar* (*Pinus alba*), met kleine stompe ovale dennekegels, maar met eenen soms wel 140 voeten hoog groeienden stam, leveren uitmuntend werkhout op. In hoogte wordt hij echter nog door den Weymouths-pijn overtroffen, die zich daar dikwijls tot eene hoogte van 200 voeten verheft. Ook wordt deze zeer oud, daar men wel eens stammen opgemerkt heeft, in welke 1500 jaarkringen geteld werden. Het was Lord WEYMOUTH, later Burggraaf van BATH, die zich veel moeite gegeven heeft voor de overbrenging en aankweeking van dezen boom in Engeland, vanwaar hij zich in het overig Europa verspreid heeft en aan de verdiensten van Lord WEYMOUTH in dit opzigt nog steeds blijft herinneren. v. H.

---

## REGEN ALS GEVOLG VAN DE LOSBRANDING VAN GESCHUT.

---

In eenen brief van J. C. LEWIS, opgenomen in het *American Journal of Science and Arts*, 1861, Sept., p. 296, leest men het volgende:

»In October 1825 teekende ik op, dat eene zeer sterke regenbui dadelijk volgde op de losbranding van het geschut bij gelegenheid van de feestviering der ontmoeting van de wateren van het meer Erie en de Hudson-rivier, toen het Erie-kanaal voltooid was; en in 1841 gaf ik mijne verdere waarnemingen over dit onderwerp in het licht, welke naar mijne meening ten volle bewezen, dat de losbranding van zwaar geschut op eene beperkte ruimte zulk eene schudding in den dampkring te weeg brengt, dat de damp zich verzamelt en de regen in buitengewone hoeveelheid, hetzij denzelfden of den volgenden dag, nedervalt.

»De veldslagen in den laatsten oorlog tusschen de Fransch-Sardinische legers en de Oostenrijkers werden gevolgd door zulke sterke regenbuijen, dat zelfs kleine riviertjes niet doorwaadbaar waren; en gedurende den grooten slag van Solferino ontstond een storm van zulk eene hevigheid, dat gedurende eenigen tijd het gevecht gestaakt werd. Gedurende de laatste twee weken werden door de troepen

van MC. CLELLAN vier verschillende gevechten op even zooveel dagen geleverd, en er ontstond regen over eene groote uitgestrektheid voor het einde van elken dag. Den 21 Julij had de veldslag van Bull-Run in Virginië plaats en den volgenden dag, den 22sten, viel overvloedige regen gedurende den geheelen dag tot laat in den nacht.”

Wij hebben het bovenstaande hier overgenomen in de hoop, dat onder onze in de krijgsgeschiedenis bedreven lezers er zullen gevonden worden, die in staat zijn uit de bij vroegere oorlogen verkregen ondervinding het bestaan van een oorzakelijk verband tusschen de losbarsting van geschut en daarop gevolgde regens te bevestigen of te ontkennen.

Hg.

---

## GOUD ONDER PHILADELPHIA.

---

Het blijkt meer en meer, dat het goud een veel meer verspreid metaal is dan men vroeger meende. In eene menigte van mineralen laten zich door de zeer naauwkeurige en gevoelige middelen, waarover de tegenwoordige scheikunde beschikt, sporen van dit metaal aanwijzen. Onlangs deelde de heer ECKFELDT, eerste essayeur aan de munt der Vereenigde Staten te Philadelphia, daarover eenige bijzonderheden mede, waarvan de opmerkelijkste de volgende zijn.

Onder de straten van Philadelphia ligt eene kleibedding, welker oppervlakte op omstreeks tien vierkante Eng. mijlen kan geschat worden. De gemiddelde dikte der bedding is niet minder dan vijftien voet. Deze klei werd op haar gehalte aan goud onderzocht, waarbij het bleek, dat 1.224.000 deelen daarvan 1 deel goud bevatten. E. berekent op grond dezer gegevens, dat alleen onder de straten en huizen van Philadelphia voor eene waarde van 126 millioenen dollars aan goud bedolven ligt. En daar men veilig mag aannemen, dat de binnen het regtsgebied der stad gelegen hoeveelheid dezer klei minstens acht maal grooter is, zoo heeft men daarin meer goud dan tot hiertoe uit Californië en Australië gebragt is. (*Americ. Journ. of Science and Arts* 1861, Sept., p. 297.)

Hg.



# HET ZILVER ;

DOOR

G. F. VAN LIMBORCH VAN DER MEERSCH,

*Kapitein-Ingénieur.*

(*Vervoly en slot van bladz. 53.*)

---

Wij willen nu overgaan tot een niet minder belangrijk gedeelte der geschiedenis van het zilver. Wij hebben het nu (bij manier van spreken) zoo als het uit de smelterijen komt ; laat ons nu nagaan, hoe het voor ons gebruik geschikt gemaakt wordt en hoe men zich overtuigt, dat men bij den koop van zilveren voorwerpen goede waar voor zijn geld bekomt, en hoe, dat het geld zelf goed is.

Vroeger zagen wij reeds, dat het zuiver zilver te zacht is om als zoodanig voor huisraad, sieraden of munten te kunnen dienen ; het zou te spoedig afslijten, vervormd worden en zijne scherpe randen en hoeken verliezen. Het wordt dan daarom ook altijd met eenig koper geallieerd, waardoor het meer hardheid verkrijgt. Deze alliages kunnen zeer verschillend zijn, en de hoeveelheid zilver daarin voorhanden wordt *gehalte* genaamd. Naar mate een alliage meer zilver bevat, is het van beter of hooger gehalte. Eene staaf bij voorbeeld, die op 1000 deelen 900 deelen zilver bevat, wordt gezegd een gehalte van  $\frac{900}{1000}$  te hebben.

Het koper, wanneer het met zilver geallieerd is, heeft invloed op de kleur van dit laatste, welke niet zoo geheel wit is, als die van het zuiver zilver. Gewoonlijk geeft men aan voorwerpen van weelde de kleur van het zuiver zilver terug, door eene bewerking, welke men de witmaking noemt. Hiertoe wordt het voorwerp donkerrood gloeiend gemaakt, waardoor het koper aan de oppervlakte geoxydeerd wordt, dompelt men dan het voorwerp in verdund salpeterzuur of in

zwavelzuur, dan wordt het koperoxyde opgelost, en de oppervlakte blijft zuiver zilver, dat nu wel is waar mat is, daar de zilverdeeltjes als het ware van elkander gescheiden zijn, door het koper dat ze verloren hebben, doch door polijsten gemakkelijk zijn glans terug bekomt.

Het zilver wordt gesoldeerd met een alliage van 667 deelen zilver, 233 deelen koper en 100 deelen zink.

Men vervaardigt ook voorwerpen van bladen koper, die geheel met zilver overdekt worden; men noemt dit *pleet*. Dit pleet wordt op de volgende manier gemaakt. De bladen koper worden goed schoon gemaakt door ze met een scherp werktuig af te krabben, waarna men ze in eene sterke oplossing van salpeterzuur zilveroxyde dompelt, waardoor ze met eene dunne laag van metallisch zilver overdekt worden. Men legt nu op elk blad koper eene plaat zilver, welke  $\frac{1}{20}$  of minder van het gewigt van het koper heeft, en brengt koper en zilver tusschen pletrollen, totdat het tot de begeerde dikte gebragt is, het zilver heeft zich dan zóó vast op het koper gehecht, dat men het er niet werktuigelijk van scheiden kan.

Echter wordt tegenwoordig het pleet al meer en meer verdrongen door koperen of bronzen voorwerpen, die langs den galvanischen weg verzilverd zijn.

Ten einde de koopers voor een mogelijk bedrog te vrijwaren, heeft de regering den waarborg der goud- en zilver-werken ingesteld. Elk stuk wordt, vóór het in den handel mag gebragt worden, van regeringswege onderzocht en, nadat het gehalte voldoende bevonden is, gestempeld. Stukken, welke meer koper bevatten dan bij de wet is toegestaan, worden stuk geslagen, opdat ze niet ter verkoop zouden aangeboden worden.

Het gehalte voor de zilverwerken moet bedragen: voor de eerste keur  $\frac{9034}{10000}$  en voor de tweede keur  $\frac{8330}{10000}$ . Daar het zeer moeilijk is om het zilver en koper in zulke juiste verhoudingen te alliëren, is er eene speling toegestaan voor deze beide keuren van  $\frac{5}{10000}$ , zoodat voor de eerste keur zilver van  $\frac{9029}{10000}$ , en voor de tweede keur van  $\frac{8285}{10000}$  nog wordt goedgekeurd; men noemt deze speling *het remedie*. Bij de zilverwerken is het hooger gehalte geoorloofd; dit is echter bij de munten niet het geval. Indien daarbij het gehalte te hoog was,

zou dit nadeelige gevolgen hebben; de muntstukken, méér dan de nominale waarde bezittende, zouden spoedig versmolten worden en uit de circulatie verdwijnen. Men heeft daarom bij de munten een remedie *boven* en *beneden* het gehalte. Voor de zilveren munt is het gehalte bepaald op  $\frac{945}{1000}$  met een remedie van  $1\frac{1}{2}$  duizendste boven en beneden; voor de pasmunt is het  $\frac{640}{1000}$  met een remedie van  $\frac{2}{1000}$ , en voor de Oost-Indische munt  $\frac{720}{1000}$  met  $\frac{3}{1000}$  remedie. Het onderzoek nu naar dit gehalte, het essayeren, kan op twee manieren geschieden, door kupellatie of langs den natten weg.

De kupellatie berust geheel op dezelfde gronden als de vroeger beschrevene, welke op de ertsen wordt toegepast; wij kunnen dus hierover zeer kort zijn, te meer, daar deze wijze, waarbij veel omzigtigheid noodig is, zal men eenigzins nauwkeurige uitkomsten verkrijgen, bijna geheel door het essaai langs den natten weg is vervangen.

Naarmate van het gehalte van het zilver, dat men ten naasten bij vermoeden kan, wordt er lood bij gesmolten. De kupel bestaat uit een potje bij figuur 11 in doorsnede voorgesteld. Het is vervaardigd

Fig. 11.



van beenderenasch, met een weinig water bevochtigd en in een vorm geperst. Het gesmolten goudglit en de andere oxyden worden door dit poreus kupelletje ingezogen, en ten laatsten blijft er een zuiver zilveren bolletje over, dat gewogen wordt. Zulk een kupelletje kan ongeveer zijn gewigt aan oxyden opslurpen.

Hoe meer koper er bij het zilver is, hoe meer lood men er bij moet smelten; want met het goudglit wordt tegelijkertijd koperoxyde gevormd, en het goudglit moet vloeibaar genoeg blijven om, na het koperoxyde te hebben opgelost, in de kupel te worden opgeslurpt. Had dit niet plaats, zoo zou het goudglit het metaal bedekken, de oxydatie zou ophouden, het essaai was *verdronken*.

Fig. 12.



De kupellen — want men doet gemeenlijk meerdere essayen tegelijk — worden geplaatst in eene *moffel*, zijnde eene halve cylinder van gebakken aarde (figuur 12) aan de eene zijde gesloten en aan de lange zijden van langwerpige spleten

voorzien, waardoor een trek ontstaat van de buitenlucht, welke door het open einde van de moffel inkomt en door de spleten naar den schoorsteen van den oven trekt.

De oven is een aarden trekoven met een plaatijzeren cylinder als schoorsteen; de moffel wordt zóó geplaatst, dat zij geheel met houtskool omgeven is.

Wanneer de oven goed heet is, opent men de deur en doet eenig lood in de kupellen en, zoodra dit gesmolten is, voegt men er het zilver in het overige lood (bladlood) gewikkeld bij. Als het zilver *blijkt*, is het essai afgeloopen. Men moet dan de kupel langzaam laten afkoelen, opdat het zilveren bolletje niet plotseling koud worde, want het gesmolten zuiver zilver slurpt eenige zuurstof uit de lucht op, welke het bij verkoeling weder afgeeft, en wanneer dit plotseling gebeurt, wordt er een gedeelte van het metaal uit de kupel gedreven, en het essai is mislukt; men zegt dan, dat het zilver gespat heeft.

Wanneer het zilver-bolletje na de bekoeling een klein uitwasje als een paddestoeltje heeft, is dit een teeken, dat het gespat heeft. Zal het essai nauwkeurig zijn, dan moet het zilver-bolletje niet vast aan de kupel hechten, het onderste gedeelte moet effen en mat zijn en het bovenste glanzend en glad, zonder rimpels of oneffenheden.

Het hangt ook veel van den hittegraad van den oven af, of het essai gelukken zal. Is deze te hoog, dan vervlugtigt zich een gedeelte van het zilver en een gedeelte ook wordt met het goudglit, dat dan uiterst vloeibaar is, door de kupel opgeslurpt, en het essai geeft te weinig zilver. Is daarentegen de temperatuur van den oven te laag, dan is er wel geen zilververlies, maar dan blijft er in het bolletje eenig lood terug en het essai geeft te veel zilver. Dit zijn twee klippen, die moeilijk te vermijden zijn. Raakt men vrij van Scilla, dan vervalt men op Charybdis.

Een met alle voorzorgen door een deskundige gedaan essai kan tot op 2 of 3 duizendsten nauwkeurig zijn.

Wij behoeven niet te zeggen, dat het hierbij gebruikte lood zoo vrij mogelijk van zilver moet zijn. Men verzekert zich te voren door 50 wigtjes lood aan de kupellatie te onderwerpen, hoeveel zilver er nog in bevat is, en brengt dat bij de essayen in rekening.

Het essaai langs den natten weg, dat wij eenigzins uitvoeriger zullen beschrijven, is in 1830 het eerst door GAY-LUSSAC voorgesteld. Het geschiedt door het in salpeterzuur opgeloste zilver door middel van het in pekkel bevatte chloor als chloorzilver neder te slaan.

Deze wijze van essayeren berust op eene merkwaardige scheikundige wet, namelijk deze: dat alle enkelvoudige stoffen zich met elkander volgens vaste, bepaalde gewigtsverhoudingen verbinden.

Men kan zich de enkelvoudige stoffen denken als te bestaan uit oneindig kleine, aan de waarneming ontsnappende deeltjes, *atomen*, waarin zij langs den mechanischen weg niet verdeeld kunnen worden, maar wèl, bij voorbeeld, door smelten of oplossen. Door proeven en berekeningen heeft men voor elke stof het gewigt gevonden, waarmede een atoom zich met één of meer atomen van al de overige stoffen — meest in zeer eenvoudige verhouding — verbindt. Die gewigten heeten aequivalent- of verbinding-gewigten. De daarvoor gevonden getallen zijn echter geene volstrekte, maar slechts betrekkelijke grootheden; om deze betrekkelijke waarden in absolute getallen te kunnen uitdrukken, is men van eene stof uitgegaan, wier aequivalent men als eenheid voor al de overigen heeft genomen. Deze stof is de zuurstof, wier equivalent dus 1 of 100 is. Sommigen nemen het waterstof-aequivalent als eenheid aan, waardoor dan natuurlijk al de andere aequivalenten veranderen.

Meestal — wij willen ons hier met de uitzonderingen niet ophouden — is een aequivalent gelijk een atoom.

Een paar voorbeelden mogen dit ophelderen. Water bestaat uit een aequivalent waterstof en een aequivalent zuurstof; het aequivalent van het eerste is 12,50 en dat van het laatste 100, men kan dus door eene eenvoudige evenredigheid vinden, dat er, bij voorbeeld in 500 wigtjes water 408,8 wigtjes zuurstof en 91,2 wigtjes waterstof zijn. Zwavelzuur bestaat uit een aequivalent zwavel en 3 aequivalenten zuurstof, het aequivalent van de zwavel is 200, in 500 wigtjes zwavelzuur zijn dus 200 wigtjes zwavel en 300 wigtjes zuurstof.

Wanneer nu zamengestelde stoffen elkander ontleden en nieuwe verbindingen aangaan, hebben die verbindingen altijd volgens de aequivalent-gewigten plaats; de stoffen vervangen elkander volgens die gewigten; wan-

neer zwavel in plaats van zuurstof treedt, vervangt altijd 200 zwavel 100 zuurstof, wanneer zwavel in plaats van waterstof treedt, vervangen altijd 200 zwavel 12,50 waterstof enz.

Heeft men nu eene oplossing van salpeterzuur zilveroxyde en voegt men daarbij eene oplossing van keukenzout, dan vormt zich chloorzilver en salpeterzure soda, zoo als wij vroeger reeds gezien hebben.

Het chloorzilver bestaat uit een aequivalent chloor (443,28) en een aequivalent zilver (1349,66). Het salpeterzuur zilveroxyde bestaat uit een aequivalent stikstof (175,06) met 5 aequivalenten zuurstof en een aequivalent zilver met een aequivalent zuurstof. Het keukenzout bestaat uit een aequivalent chloor en een aequivalent sodium (287,44). Deze getallen nu kennende kan men berekenen, dat men 0,54 wigkje keukenzout zal moeten oplossen om daarmede 1 wigkje zilver als chloorzilver neder te slaan; en hierop berust nu de *titreermethode*, aldus genaamd, omdat eene zoutoplossing, waarvan eene bekende hoeveelheid een bekend gewigt aan zilver nederslaat, eene getitreerde oplossing wordt genaamd.

Het voorgaande goed begrepen zijnde, zal het vervolg geene zwarigheden opleveren.

Het chloorzilver wordt als een wit poeder nedergeslagen, en is in verdund salpeterzuur onoplosbaar. Daar het door schudden ligt bijeen gebracht kan worden, is het gemakkelijk om, indien men de zoutoplossing langzamerhand bijvoegt, het oogenblik waar te nemen, dat er geen zilver meer wordt nedergeslagen.

Men maakt bij voorbeeld gebruik van eene zoutoplossing, waarin zoo veel chloor bevat is, dat eene kan daarvan juist een wigkje zuiver zilver nederslaat. Om nu het gehalte van een alliage te bepalen, lost men een wigkje daarvan in 5 of 6 wigjtjes salpeterzuur op en voegt er voorzigtig de zoutoplossing, welke in een verdeeld maatglas bevat is, bij, totdat een toegevoegde druppel geen nederplofsel meer geeft. Men schudt het fleschje, dat de zilveroplossing bevat, telken reize om het vocht helder te maken, eer men er weder zoutoplossing bijvoegt. — Daar nu elke kubieke duim der zoutoplossing  $\frac{1}{1000}$  wigkje zilver nederslaat, zal het aantal gebruikte kubieke duimen het gehalte tot in duizendsten aangeven.

In geval men het essaai doet op een stuk zilver, bij voorbeeld een muntstuk, waarvan het gehalte ten naastenbij bekend is, kan men deze methode vereenvoudigen en tot eene groote naauwkeurigheid brengen.

Men maakt dan gebruik van twee getitreerde zoutoplossingen, de eerste *normale zoutoplossing* genaamd, waarvan  $\frac{1}{10}$  kan juist een wigkje zilver nederslaat, en eene andere, de *decime zoutoplossing*, welk 10 maal meer verdund is, en waarvan men dus eene kan noodig heeft om een wigkje zilver te praecipiteren. Soms tijds moet men nog van eene derde oplossing gebruik maken, *decime zilveroplossing* genaamd, waarvan de kan een wigkje *zilver* in oplossing heeft. Deze gebruikt men om te zien of, en zoo ja, hoeveel keukenzout er in de salpeterzure oplossing is gebleven, nadat al het zilver geprecipiteerd was, en dus in het geval dat men vermoedt, dat er minder dan een wigkje zilver in oplossing was.

Laat ons, om de denkbeelden te bepalen, veronderstellen, dat het gehalte van een alliage voor de munt moet bepaald worden. Zoo als wij gezien hebben, moeten de munten om goedgekeurd te worden minstens een gehalte van  $\frac{94.3.5}{1000}$  hebben; laat ons nu vermoeden dat het te onderzoeken alliage slechts  $\frac{94.2.5}{1000}$  bevat.

Als dit waar was, zou  $\frac{1.0.0}{94.2.5}$  of 1,061 van het alliage 1 zilver bevatten. Men weegt nu naauwkeurig 1,061 wigkje alliage af, en doet het in een fleschje met ingeslepen stop, vervolgens lost men het in 5 of 6 wigjtes salpeterzuur op en giet  $\frac{1}{10}$  kan van de normale zoutoplossing in de flesch. Indien nu de alliage werkelijk het gehalte  $\frac{94.2.5}{1000}$  heeft, dan is het klaar, dat al het zilver nedergeslagen is en dat er geen keukenzout meer in de oplossing zal zijn, naardien al het chloor zich met het zilver verbonden heeft. Is het gehalte hooger, dan zal er nog zilver, en is het lager, dan zal er nog keukenzout in de oplossing zijn.

Om zich hiervan te overtuigen, sluit men de flesch dicht en, na door schudden het vocht helder te hebben gemaakt, voegt men er een duim van de *decime*-zoutoplossing bij. Is er nu nog zilver in oplossing, dan zal er nog een nederslag ontstaan of, indien er weinig zilver in is, zal men eene duidelijke witte troebeling waarnemen; is dit

het geval, dan schudt men de flesch weder en voegt er nog een duim van de oplossing bij; ontstaat er nog troebeling, — een derde duim, — en zoo gaat men voort, zoo lang er de minste troebeling bespeurd wordt, telkens een duim bijvoegende.

Laat ons nu veronderstellen, dat 4 kubieke duimen van de decime zoutoplossing, achtereenvolgens toegevoegd, nog eene troebeling in de zilveroplossing hebben te weeg gebragt, maar de vijfde niet meer, dan mag men daaruit besluiten, dat, na het nederslaan van 1 wigtje zilver door de normale zoutoplossing, er ten minste nog 3 duizendsten wigtjes zilver aanwezig waren; de vierde duim heeft wel eene troebeling te weeg gebragt, maar de vijfde niet, en men kan dus niet weten, of de vierde duim geheel en al tot chloorzilver gebragt is; men moet dus gissen, dat de zilveroplossing nog tusschen de 3 en 4 duizendsten wigtje zilver bevatte. Men neemt nu de helft aan en zegt het gehalte is  $942,5 + 3,5$  of  $\frac{946}{1000}$ , hetwelk nu zeker op  $\frac{1}{2}$  duizendste nauwkeurig is. Het valt nog binnen de grens van het remedie, het alliage is dus goed.

In het geval dat de eerste duim van de *decime* zoutoplossing, boven de  $\frac{1}{10}$  kan van de normale bijgevoegd, reeds geene troebeling doet ontstaan, dan kan men zeker zijn, dat het gehalte niet hooger dan  $\frac{942,5}{1000}$  is.

Maar het kan ook lager zijn; men weet nu wel, dat er geen zilver meer in is, maar men weet niet, of de geheele normale zout-oplossing werkzaam is geweest. Het is klaar dat, indien er minder zilver in was, dan men vermoedde, er dan een gedeelte keukenzout ongebruikt gebleven en vrij in de oplossing is. In dit geval maakt men gebruik van de *decime-zilveroplossing*, waarvan elke kubieke duim  $\frac{1}{1000}$  wigtje zilver in oplossing heeft.

Men begint met er 1 duim bij te doen om den duim *decime*-zout-oplossing, welke het vocht helder heeft gelaten, te veronzijdigen. Het vocht weder helder geworden zijnde, voegt men er nog een duim bij; veroorzaakt deze nog troebeling, dan schudt men totdat het vocht helder is, en gaat voort met telkens een kubieken duim bij te voegen, totdat er geene troebeling meer te bespeuren is. Veronderstellen wij nu, dat de 3 eerste duimen (buiten de allereerste, die veronzijdigd

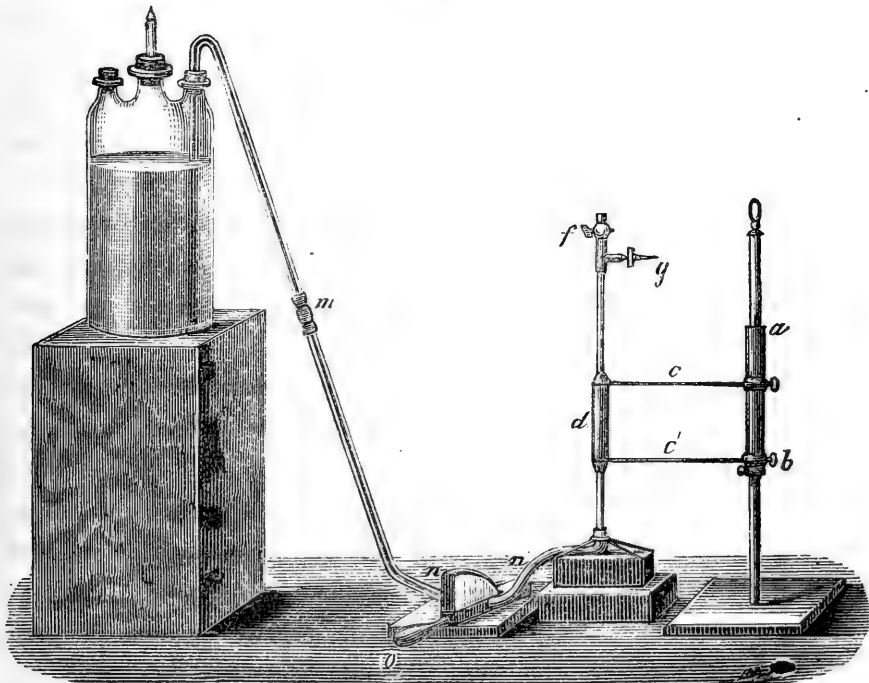


is en dus buiten rekening blijft) nog troebeling hebben te weeg gebracht, maar de vierde niet, dan is het waarschijnlijk, dat de derde duim niet geheel gebruikt is, nemen wij dan aan, dat er slechts de helft van verbruikt is, en dat dus  $2\frac{1}{2}$  duim van de decime zilveroplossing genoegzaam is geweest om het vrije keukenzout te veronzijdigen, dan moet men van het gehalte  $\frac{9.4.2.5}{10000}$  nog  $2\frac{1}{2}$  duizendsten aftrekken en men vindt dus  $\frac{9.4.0}{10000}$  voor het ware gehalte.

Aan de munt, waar dagelijks een groot aantal essayen gedaan worden, is het van belang zoo snel en eenvoudig te werken, als dit, zonder de nauwkeurigheid te benadeelen, kan geschieden. Te Utrecht geschiedt het volgens de methode van GAY-LUSSAC met eenige verbeteringen, door professor MULDER en den inspecteur-essayeur-generaal VAN RIEMSDIJK ingevoerd.

De normale oplossing van keukenzout is bevat in eene glazen flesch (figuur 13), die met drie halzen voorzien is. Door den eenen hals

Fig 13.

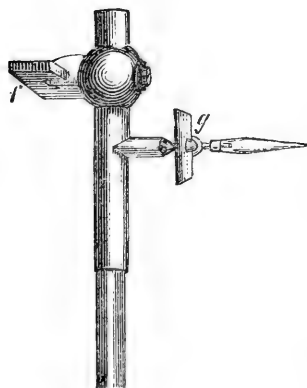


wordt de oplossing in de flesch gebracht; de tweede hals bevat eene kurk met een naauw buisje, met een caoutchouc-kapje gesloten en

dat, onder het gebruik der flesch, tijdelijk wordt weggenomen om de lucht toe te laten. In den derden hals is een glazen hevel, welke tot op den bodem der flesch reikt. De hevelbuis bestaat uit twee stukken door een caoutchouc-buisje *m* verbonden, een veiligheidsmaatregel tegen het breken der lange buis. De onderste buis eindigt in eene caoutchouc-buis *nn'*, die op eene tafel rust.

Op de tafel is een hefboom *o* aangebragt, dat de buis *nn'* dicht knijpt. De flesch met de normale oplossing is hooger geplaatst dan de hierna te vermelden pipette, welke laatste door den hevel van onderen op door de hydrostatische drukking gevuld wordt, als het hefboom *o* wordt opgeligt en de kraan *f* der pipette geopend is. Door het hefboom *o* meer of minder te openen, kan men den toevoer van de normale oplossing naar de pipette regelen.

De pipette *d* heeft zooveel inhoud, dat, indien zij tot aan een daarop aangegeven merk gevuld is, en men het vocht vrij laat uitvloeijen, er, zonder hetgeen aan de pipette blijft hangen, juist 100 kubieke duimen afvloeijen. Zij is in koperen ringen gevat, die door armen *cc'* aan eene koperen buis *ab* bevestigd zijn, welke gemakkelijk om een ijzeren staaf beweegbaar is. Uit de figuur is de inrigting duidelijk te zien; de pipette kan op en neder en in horizontale rigting bewogen worden, en zoo doende op de plaats gebragt worden, waar ze gevuld wordt, waar men ze laat afvloeijen en boven de proefflesch. De pipette wordt gevuld tot 2 duim boven het merk, hetwelk kort boven den buik der pipette is, en de kraan *f* wordt gesloten.



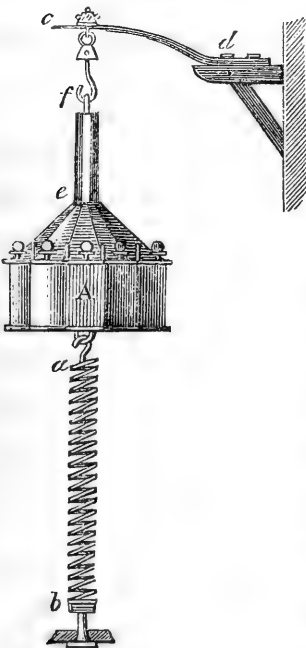
Er is nu iets meer dan 100 kubieke duim in de pipette; het is echter noodzakelijk, dat de oplossing juist tot aan het merk komt, men moet dus de pipette tot aan het merk laten afvloeijen, en daartoe dient de inrigting bij figuur 14 afgebeeld.

Boven aan de pipette is eene koperen buis vastgemaakt, met twee kranen *f* en *g*. De kraan *f* is zeer wijd en de kraan *g* zeer naauw, terwijl zij bovendien, geopend zijnde,

nog zeer weinig lucht ontvangt, daar aan het einde van de buis eene haarbuis van glas is aangebragt.

Bij het vullen der pipetten is, zoo als gezegd is, de kraan *f* geopend, en daardoor ontsnapt dus de lucht bij het intreden der normale oplossing; zoodra deze tot 2 duim boven het merk gekomen is, wordt de kraan *f* gesloten. Wil men nu het vocht tot op het merk laten afvloeijen, dan opent men de kleine kraan *g*, welke door de haarbuis slechts zeer langzaam lucht inlaat, waardoor eene groote nauwkeurigheid mogelijk wordt. Alvorens men echter de kleine kraan opent, plaatst men de punt der pipette tegen een met vloeipapier omwonden glasreepje, dat onder een hoek van  $70^{\circ}$  à  $80^{\circ}$  in een glazen kelk gesteld is; opent men dan de kraan *g*, dan zal het overtollige vocht, — dat slechts zeer weinig bedraagt, omdat de 2 duim boven het merk in de nauwe buis der pipette zijn — zich op het vloeipapier verdeelen en er zal niet meer dan een dun laagje vloeistof aan het vlak geslepen ondervlak van de punt der pipette blijven kleven.

Fig. 15.

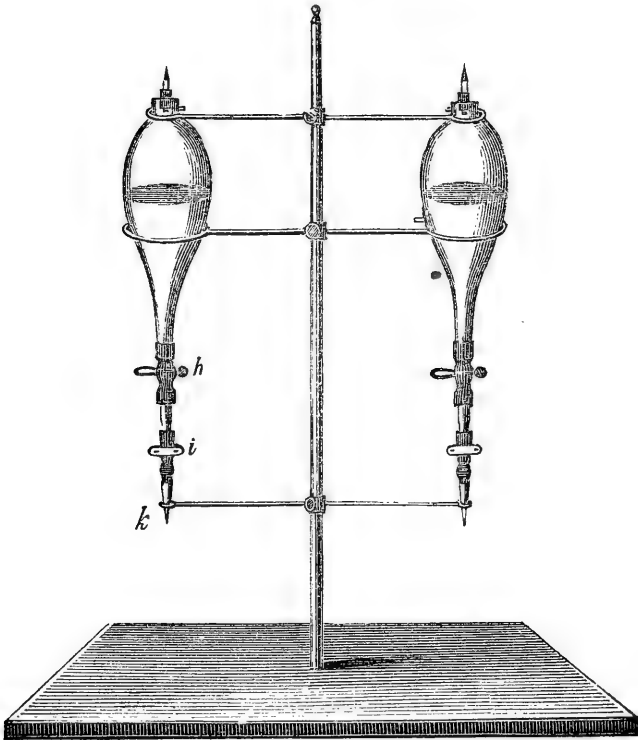


Men doet gemeenlijk een aantal essayen tegelijk, en heeft dan eene reeks van genummerde flesschen en in elke flesch eene oplossing van 1.061 wigtje muntalliage. Elk tiental flesschen wordt in een blikken flesschendrager met 10 vakken, even als de flesschen van 1 tot 10 genummerd, geplaatst, en, nadat in elke flesch het metaal en het salpeterzuur zijn gebragt, worden zij met den flesschendrager in warm water gedompeld om de oplossing van het metaal te bevorderen. Daarna wordt in elke flesch uit de pipette de 100 kubieke duim normale zoutoplossing gebragt, waarna zij in den schudbak (figuur 15) geplaatst worden.

Deze bak hangt aan het uiteinde van eene veer *cd* en is van onderen bevestigd aan eene spiraalveer *ab*. De essayeur vat den steel *e f* en schudt den toestel gedurende eenige oogenblikken, waardoor het vocht helder wordt.

De decime oplossing van zout en die van zilver worden niet in kubieke

Fig. 16.



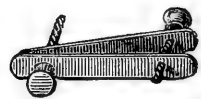
duimen, maar in druppels toegevoegd, en zijn bevat in druppeltoestellen.

Fig. 17.



Deze druppeltoestel — afgebeeld in figuur 16 met eenige details in figuur 17 en 18 — is een peervormig glazen vat, van ongeveer 1 kan inhoud, van boven gesloten met eene kurk, waarin een glazen buisje met zeer nauwe opening, die met een caoutchouc-kapje kan gesloten worden. Onder aan het kegelvormig gedeelte van het glazen vat is eene caoutchouc-buis (figuur 17) met eene klemkraan *h*; in de caoutchouc-buis is een klein stuk glazen buis bevestigd, hieraan eene tweede caoutchouc-buis met eene klemschroefkraan *i* (figuur 18) en aan het einde eene dunne glazen buis, bij *k*, bevestigd. Wanneer de klemkraan *h* gesloten is, wordt de oplossing

Fig. 18.



belet uit te vloeijen. De klemschroefkraan *i* bepaalt de hoeveelheid

van het uitvloeiend vocht. Zij bestaat uit twee koperen plaatjes, aan beide einden met schroefjes voorzien; deze schroefjes kunnen zóó gesteld worden, dat aan de caoutchouc-buis eene bepaalde opening gelaten wordt, zoodat, bij het openen van de klemkraan *h*, het vocht druppelsgewijze afvloeit. Men rigt de stelling der klemschroefkraan en het uiteinde van het buisje zóó in, dat 20 druppels juist een kubieke duim uitmaken.

De flesschen bevatten nu, als zij uit den schudbak genomen worden, bij de metaaloplossing eene hoeveelheid van 100 kubieke duim zoutoplossing uit de pipette, zoodat er een wigdje zilver kan neder-geslagen zijn. Elke flesch wordt nu achtereenvolgens behandeld. Het vocht helder zijnde, brengt men, — wij zullen een voorbeeld nemen, — uit den druppeltoestel 2 druppels der *decime* zoutoplossing in de flesch; komt er dan een nederplofsel, en ziet men — wat bij eenige ervaring gemakkelijk is — dat men nog niet aan de grens gekomen is, dan voegt men er nog 5 druppels bij; bekomt men nog een nederslag, en is men nog niet aan de grens, wederom toevoeging van 10 druppels; komt er nog een nederslag, dan nog 10 druppels bijgevoegd en geschud; is het vocht helder geworden, weder 5 druppels, nog nederslag, — geschud, weder 5 druppels, nog een nederslag, doch men begint de grens te naderen; nogmaals geschud, op nieuw 2 druppels bijgevoegd, — een geringe troebeling, nog 2 druppels, weder eene geringe troebeling, nog 2 druppels, — het vocht blijft helder.

Men heeft nu 43 druppels van de *decime* zoutoplossing verbruikt. De laatste druppels hebben geen nederslag gegeven en moeten dus worden afgetrokken; van de vóórlaatste 2 weet men niet, of ze beiden noodig waren, men neemt aan, dat er één van noodig is geweest, zoodat er in alles 40 druppels nog een nederslag hebben gegeven. Deze 40 druppels maken 2 kubieke duim, en elke kubieke duim van de *decime* zoutoplossing slaat  $\frac{1}{1000}$  wigdje zilver neder, men vindt aldus:

	wigdje.
met de normale oplossing . . . . .	1,000
met de 40 druppels der <i>decime</i> -oplossing . . .	0,002

---

1,002 zilver.

Indien echter de 2 eerste druppels van de decime zoutoplossing geen nederslag hadden gegeven, zou men niet zeker kunnen zijn, of wel de geheele normale zoutoplossing verbruikt was. Men voegt dan 2 druppels van de decime *zilver*oplossing bij om de 2 bijgevoegde druppels zoutoplossing te veronzijdigen, en handelt vervolgens met de decime *zilver*oplossing op gelijke wijze; elke druppel daarvan bevat  $\frac{1}{20000}$  wigkje zilver, dat van het wigkje van de normale oplossing moet worden afgetrokken.

De oplossingen worden voor eene temperatuur van 15° C. gemaakt; men moet dus de temperatuur in aanmerking nemen en de proeven naar tafels van de temperatuur-correctie verbeteren.

Het chloorzilver wordt door de werking van het licht gedeeltelijk ontleed; daarom wordt bij het essayeren alles in flesschen behandeld met inwendig zwart geverwde metalen kokers omgeven, en draagt men zorg, dat bij het schudden en andere behandelingen het gevormde chloorzilver niet aan het licht worde blootgesteld.

Vele andere handgrepen en voorzorgsmaatregelen zijn nog bij dit essai in acht te nemen. Om niet te wijldloopig te worden en omdat het hier toch alleen geldt een oppervlakkig overzigt van de zaak te geven, gaan wij die met stilzwijgen voorbij.

Wie meer daarvan begeert te weten, hij leze in het eerste deel eerste stuk 1857 der scheikundige verhandelingen en onderzoekingen door G. I. MULDER: «*de Essayeer-methode van het zilver,*» aan welke verhandeling het bovenstaande grootendeels ontleend is.

Tot slot willen wij nog iets zeggen over het salpeterzuur zilveroxyde, het eenige der zilverzouten, waarvan men toepassingen heeft gemaakt. Men kan dit zout laten kristalliseren door uitdamping en verkoeling. De kristallen worden gesmolten en in vormen tot pijpjes gegoten; het wordt door de wondhealers gebruikt om het wild vleesch uit de wonden weg te bijten, en men noemt het *lapis infernalis* of helsehe steen.

Het is zeer oplosbaar in water, en deze oplossing wordt spoedig ontbonden door alle lichamen, welke zich gretig met zuurstof verbinden, zooals de bewerktuigde lichamen; het geeft dan zwarte vlekken,

bij voorbeeld op de huid of op papier. De kappers verkoopen haar onder den naam van *Eau de Perse*, om het haar zwart te verwen. Ook gebruikt men eene oplossing van salpeterzuur zilveroxyde, met een weinig gom vermengd, om linnen stoffen te merken. Men maakt het linnen op de plaats waar het gemerkt moet worden eenigzins stevig door zeep en brengt er met een warm strijkijzer glans op. Daarna teekent men er de letters met eene pen op, en legt het in de zon, wanneer de letters spoedig zwart worden; zij zijn onuitwischbaar en worden door het wasschen eer donkerder dan ligter.

En hiermede zijn wij aan het einde gekomen van de taak, welke wij ons hadden opgegeven. Wij hebben, zoo wij meenen, het voornaamste wat over het zilver te zeggen is behandeld; echter zouden wij nog over de verzilvering door het galvanismus kunnen spreken, doch daarover zouden wij in te veel bijzonderheden moeten treden, en dan zou dit, misschien reeds te lang opstel nog uitgebreider zijn geworden. Moge het desniettemin met eenige belangstelling gelezen worden, dan zullen wij ons de oogenblikken daaraan besteed niet beklagen.

---

-

OVER DE TAAL EN DE VERGELIJKENDE  
TAALKENNIS, IN VERBAND MET DE  
NATUURLIJKE GESCHIEDENIS  
VAN DEN MENSCH;

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

---

De wetenschap der taal, die men ook vergelijkende taalkennis heeft genoemd, is van vrij nieuwen oorsprong. Haar doel is in het eigenlijk wezen der taal in te dringen, en is derhalve zeer onderscheiden van dat, waarmede wij de spraakkunst (*grammatica*) van een of ander volk aanleeren. Bij deze laatste studie stellen wij ons als einddoel voor, om ons de taal zoo zeer eigen te maken, dat wij haar als middel kunnen bezigen, ten einde de geschiedenis van een volk en zijne letterkundige voortbrengsels te leeren kennen en verstaan, of om die taal te kunnen schrijven en spreken. Bij de algemeene taalkennis beschouwen wij de taal op zich zelve, als einddoel onzer nasporingen. Het onderzoek der taal van een volk, dat noch geschiedkundige belangrijkheid bezit, noch letterkundige voortbrengsels heeft opgeleverd, kan hier dikwerf even gewigtig zijn en even veel opheldering geven, als dat der dusgenoemde klassieke talen of van die der beschaafde volken van het hedendaagsch Europa.

Wanneer wij nadenken over hetgeen den mensch, het menschelijk geslacht in het algemeen, van de dieren onderscheidt, dan vinden wij geen beter algemeen, uiterlijk kenmerk dan het bezit der taal. Geen volk, hoe weinig ook ontwikkeld, hoe ruw en onbeschaafd, of het bezit eene taal. En wanneer nu de mensch voor den natuuronderzoeker evenzeer het onderwerp zijner nasporingen is als eene plant of eenig dier, dan behoeft het nauwelijks betoogd te worden, dat



ook de taal op zich zelve, de taal in het algemeen, als een vraagstuk van natuurkundig onderzoek beschouwd kan worden.

Er doen zich bij dit vraagstuk verschillende punten op, waaromtrent wij opheldering verlangen; of liever het vraagstuk zelf schijnt zich in verschillende andere op te lossen, waarvan elk wederom zijne eigene moeilijkheden aanbiedt. Vooral hooren wij de vraag met nadruk opwerpen, *welke de oorsprong is der menschelijke taal?* Maar als de taalkunde in den geest der natuurkundige wetenschappen beoefend wordt, dan zal het wel in de eerste plaats noodig zijn, dat wij de oplossing der meest algemeene vraagstukken niet aan den aanvang van het onderzoek verwachten, en, al moesten die vraagstukken ook nog lang als onopgeloste raadsels overblijven, dan kon toch de wetenschap, ondanks deze overblijvende onzekerheid, met vruchtbaar gevolg beoefend worden. Men vergeet het maar al te veel, dat in alle natuurkundige wetenschappen vele vragen nog voor geene oplossing vatbaar zijn, en dat het veelal juist die vragen zijn, waarvan men de oplossing reeds verlangde, vóór dat de wetenschap nog ontstaan was. Terwijl de raadselachtige donkerheid dier vragen de eerste aanleiding gaf tot onderzoek, hebben zij, ook wanneer zij onbeantwoord bleven, echter dit onmiddellijk voordeel opgeleverd, dat eene wetenschap ontstond, welke andere vragen oplossen kon en ongekende dingen aan het licht bragt. Hij, die van de geologie de oplossing der vraag over de vorming der aarde verwacht, zal zich teleurgesteld vinden, maar hij zal desniettemin veel van haar vernemen omtrent de opvolging der onderscheidene lagen, waaruit de meeste gebergten bestaan, over veranderingen en verplaatsingen dier lagen, waarbij zij werden opgeheven uit hare vroegere ligging op den bodem der zee, en over de afwisselende en elkander opvolgende reeksen van uitgestorvene soorten, die vroeger de planten- en dierenwereld onzer planeet uitmaakten.

Het aanleeren eener vreemde taal is onder de bewoners van Europa thans zoo gewoon, dat men onder beschaafde menschen slechts weinigen aantreft, die niet, behalve hunne moedertaal, nog eene of twee of zelfs dikwerf drie of vier vreemde talen verstaan. De oude volken ondertuschen, waarvan het hedendaagsch Europa de eerste beginsels der weten-

schappen ontvangen heeft, de Grieken en de Romeinen, in de eerste eeuwen van hunne steeds aangroeiende heerschappij, verstonden geene vreemde talen. De Grieken althans, die de eerste voorgangers en de eenige leermeesters der Romeinen waren, bemoeiden zich niet met het aanleeren van de talen der vreemde volken, die zij als *barbaren* beschouwden. De grieksche taal werd in Rome eerst aangeleerd, toen de republiek van hare oude eenvoudigheid begon af te wijken, en werd aanvankelijk alleen de taal der beschaafde wereld, die zich onder de regering van AUGUSTUS en zijne eerste opvolgers meer algemeen begon te verspreiden. De Romeinen, even als de Grieken, op vreemden met minachting nederziende, namen van de Grieken het begrip en het woord van barbaren over om het op alle niet Romeinsche volken, de Grieken alleen uitgezonderd, toe te passen. Het latijn, verbasterd en ontlusterd, bleef gedurende de middeleeuwen de eenige vreemde taal, die de geleerden of liever de klerken en monniken, die den geleerden stand destijds vertegenwoordigden, aanleerden; eerst later, in de vijftiende en zestiende eeuw vooral, begon de aandacht zich weer op de overblijfsels der Grieksche letterkunde te vestigen. Oostersche talen, waaronder men bijkans alleen het Hebreeuwsch en Arabisch verstond, werden slechts door zeer weinigen beoefend. Daar de vorm dezer talen, die men gemeenlijk de spraakkunst (*grammatica*) noemt, van dien der klassieke talen zeer verschilt, had men in de kennis dezer talen een middel kunnen vinden tot eene vergelijkende taalkunde, die echter eerst later door de beoefening der Indische talen ontstaan is.

Men heeft de opmerking gemaakt, dat alle op ervaring berustende of dusgenoemde inductive wetenschappen drie verschillende toestanden doorloopen. Door *inductie* verstaat men het afleiden van algemeene waarheden uit afzonderlijke ervaringen en waarnemingen. Daartoe is in de eerste plaats noodig, dat men ervaringen bijeenzamelt. Zulk een tijdperk, waarin men op zich zelf staande verschijnsels opmerkt en opneemt, kan men het *empirische* tijdvak noemen. Empirie is ervaringskennis, in tegenoverstelling tot theoretische wetenschap. Een tweede tijdperk is dat, waarin men de verschillende waarnemingen bijeenvoegt of afscheidt, om ze onder grootere en kleinere afdeelingen

te brengen en alzoo gemakkelijker te overzien. Wij geven aan dat tijdperk den naam van het *rangschikkende*. Eerst na dezen voorbereidenden arbeid kan de theoretische behandeling eener wetenschap aanvangen, hetwelk haar laatste tijdperk is. Men moet zich echter deze verdeeling niet alzoo afgebakend en begrensd voorstellen, alsof deze toestanden elkander in geregelde tijdorde opvolgden en elkander wederzijds uitsloten. Ook in het theoretische tijdvak is men niet ontheven van de verplichting om nieuwe waarnemingen op te zamelen, en elk, die, ook in den meest gevorderden toestand eener ervaringswetenschap, haar zelve wil aanleeren, haar tot zijn waarachtig eigendom wenscht te maken, moet individueel in zekere mate de verschillende tijdperken doorloopen, die het menschelijk geslacht doorloopen heeft, om de wetenschap van hare eerste beginsels tot haren tegenwoordigen toestand op te heffen

Wij mogen dan in de wetenschap der vergelijkende taalkunde eveneens een tijdperk van ervaring (van opmerking en opteekening van enkele waarnemingen), een rangschikkend en een theoretisch tijdperk veronderstellen, en wanneer wij den nog jeugdigen toestand van dit, eerst laat op het veld der menschelijke wetenschap ontkiemde gewas in aanmerking nemen, dan is het naauwelijks te verwachten, dat het rangschikkend tijdperk thans reeds afgelopen zou zijn.

Voor dat wij daarom onze lezers met algemeene vraagstukken bezig houden, willen wij hun mededeelen, welke de rangschikkingen zijn, waartoe de vergelijkende taalstudie tot nog toe geleid heeft. Naauwer of meer verwijderd zijn tusschen de verschillende talen de overeenkomsten en verwantschappen, en wij kunnen hier, even als bij organische wezens, van natuurlijke familiën, van orden, van klassen en van hoofdvormen of typen spreken.

Overall, waar vele zaken bij elkander zijn gebracht, wordt een gemakkelijk overzigt eerst mogelijk door rangschikking, en eene slechte is altijd nog te verkiezen boven de verwarring, die uit het volslagen gemis van alle rangschikking ontspruit. Zoo lang als de talen, die men bestudeerde, geene andere waren dan de Grieksche, Latijnsche, Hebreeuwsche, kon men volstaan met eene verdeeling in gewijde en ongewijde, of in klassieke en Oostersche talen. Het is echter duidelijk,

dat dergelijk eene verdeling volstrekt onvoldoende is, wanneer men de groote reeks der talen in een enkel zamenstel brengen wil. Eene verdeling der talen naar de werelddeelen (talen van Azië, van Europa enz.) kan mede geene opheldering geven, en zou hier afscheiden wat te zamen behoort, om ginds weer te vereenigen, wat in der daad geene verwantschap heeft. Het is deze *verwantschap*, waarop het vooral aan komt. Maar hoe zal die verwantschap gekend worden? Er zijn vooral twee bijzonderheden, twee hoofdpunten, waarop men letten kan, de *woorden* en de *vormen*; men kan zijne aandacht vestigen op het woordenboek of op de spraakkunst. En nu is het bij eenig nadenken duidelijk, dat de overeenstemming in spraakkunstige vormen eene meer wezenlijke overeenkomst is dan de gelijkheid of gelijkvormigheid der woorden. Letten wij alleen op de woorden, dan zouden wij b.v. de Engelsche taal met evenveel regt in de nabijheid der Fransche taal, als in de nabijheid der Duitsche taaltakken kunnen plaatsen. Maar de geest en de wetten der taal wijzen aan het Engelsch eene plaats in de nabijheid van de Friesche, de Nederduitsche, de Noordduitsche talen aan en doen ons de Engelsche taal als een der takken van den stam der Germaansche talen beschouwen.

Er zijn, om tot zulk eene algemeene kennis der talen te geraken, nog vele bouwstoffen te verzamelen. Men bezit meer of min uitgebreide woordenlijsten van verschillende volkstammen. In de reisbeschrijvingen van COOK en van andere zeevaarders, in de wetenschappelijke werken vooral, die op de, in onze eeuw ondernomen reizen betrekking hebben, vindt men aantekeningen omtrent de talen, ook van de verst verwijderde volken, van de bewoners der eilanden van de Stille Zuidzee, van de volkstammen in de oorspronkelijke bosschen van Amerika enz. Maar woordenlijsten geven ons dikwerf weinig opheldering. Voorts bezitten wij groote verzamelingen, waaronder vooral de werken van HIERVAS en ADELUNG moeten vermeld worden, in welk laatste het »Onze Vader» in vijfhonderd talen als taalproeve voorkomt. De groote Duitsche wijsgeer LEIBNITZ heeft vooral medegewerkt om op dit onderwerp de algemeene belangstelling te vestigen. In zijne verhandeling over den oorsprong der volken (1712) zegt hij: «De studie der talen moet naar dezelfde beginsels ingerigt worden als de studie der

exacte wetenschappen." Hij wilde zoovele feiten opzamelen, als mogelijk was. Door uitgebreide briefwisseling met reizigers, gezanten en vorsten zocht hij taalproeven uit alle gewesten der aarde bijéén te brengen.

Eenen gewigtigen invloed op de studie der vergelijkende taalkunde heeft vooral de kennis van de oude Indische taal, die men Sanskrit noemt, uitgeoefend. De Aziatische societeit, in 1784 te Calcutta opgericht, heeft er vooral aanleiding toe gegeven om de aandacht op die taal te vestigen. Sir WILLIAM JONES verklaarde, dat geen taalkundige het Sanskrit, Grieksch en Latijn kon onderzoeken, zonder tot de overtuiging te geraken, dat zij allen van gemeenschappelijken oorsprong waren. Er is eveneens grond om aan te nemen, dat de Germaansche en Keltische en Slavonische talen denzelfden oorsprong hebben gehad, als het Sanskrit, en ook het oude Persisch moet tot dezelfde taalfamilie gebragt worden. In 1808 gaf FRIEDRICH SCHLEGEL een klein boekdeeltje in het licht over de taal en wijsbegeerte der Indische volken (*Ueber Sprache und Weisheit der Indier*), waarin de overeenkomst, welke wij bedoelen, eveneens wordt aangetoond, en hetwelk aanleiding gaf, dat men sedert dien tijd van *Indo-Europische* of beter *Indo-Germaansche* taaltakken begon te spreken. Thans bezigt men voor den grooten taalstam, dien wij bedoelen, dikwerf den naam van *Ariaanschen*. De naam *Arii*, als volksnaam, had betrekking op de bevolking van dat gedeelte van Centraal-Azië, waar de Gihon en Sijoen (de *Oxus* en *Jaxartes*) ontspringen. Maar, welke ook de naam zij, waaraan men de voorkeur geve, het is voor ons tegenwoordig oogmerk voldoende op te merken, dat tot deze groote klasse van talen de Indische, Perzische, Keltische, Slavonische en Germaansche behooren, eveneens als de Grieksche taal van onzen tijd, en de Fransche, de Spaansche, de Portugeesche, de Italiaansche taal. Als uitgestorven talen vermelden wij slechts het Sanskrit, het Latijn, de taal van het oude Griekenland en het Gothisch.

Uit deze opnoeming ziet men reeds, 't geen bij nader onderzoek steeds duidelijker wordt, dat de groote verdeelingen, die men voor volkstammen in de natuurlijke geschiedenis van den mensch heeft aangenomen, niet altijd dezelfde zijn als die, tot welke men door het onderzoek en de vergelijking der talen gebragt wordt. Onder

de opgenoemde talen vinden wij er, die aan volkstammen eigen zijn, welke volgens den schedelvorm en andere ligchamelijke kenmerken tot zeer duidelijk onderscheidene afdeelingen behooren. De schedel der Slavonische volken b.v. is kort en breed, die der Germaansche volken smal en lang, of, gelijk de Zweedsche ontleedkundige RETZIUS het uitdrukte, de Slavoniers zijn een *brachycephalisch*, de Germanen een *dolichocephalisch* volk.

Doch wij keeren tot de algemeene verdeeling der talen terug en moeten thans de vraag beantwoorden, welke de groote, algemeene hoofdvormen of *typen* zijn, waartoe de talen kunnen gebragt worden. Even als wij in het dierenrijk door de aanwijzing van CUVIER, boven de klassen nog grootere verdeelingen hebben leeren kennen, die als hoofd-onderscheidingen, niet door de mindere of meerdere zamengesteldheid der bewerktuiging, maar door het plan der bewerktuiging bepaald zijn, verwachten wij ook, dat er zulke grondvormen of hoofdklassen bij de talen aanwezig zullen zijn. De nieuwere schrijvers over dit onderwerp nemen gewoonlijk drie hoofdvormen aan <sup>1)</sup>. De zamenstellende grondbeginsels der talen, de eenvoudige bestanddeelen der woorden, die men wortels noemt, kunnen *a)* zelve als woorden gebruikt worden en volkomen onafhankelijk blijven, *b)* of twee wortels kunnen tot één enkel woord zamensmelten, zoo dat een der wortels zijne zelfstandigheid verliest, of *c)* beide wortels, die een woord zamenstellen, kunnen hunne zelfstandigheid verliezen. Hetgeen hier van twee wortels gezegd is, geldt ook van drie of vier, het beginsel blijft hetzelfde.

Van den eersten taaltypus kan de Chinesche taal tot voorbeeld verstreken. Men heeft zoodanig eene taal somtijds *éénlettergrepig* (*monosyllabisch*) genoemd. Volgens MÜLLER zou men het standpunt, waarop zich zulk eene taal bevindt, het best als dat der *wortelwoorden* (*radical stage*) kunnen aanduiden. Er is in zoodanig eene taal geen onderscheid van vorm tusschen een zelfstandig naamwoord, een werkwoord, een bijvoegelijk naamwoord, een bijwoord, en dezelfde wortel kan

<sup>1)</sup> Zie b. v. SCHELE DE VERE, *Outlines of comparative Philology*, New-York, 1853, p. 223 en vooral MAX MÜLLER, *Lectures on the Science of Language*, London, 1861, 8vo, aan welk laatste werk wij bij het opstellen dezer proeve veel ontleend hebben.

b. v. gebezigd worden om *groot*, *grootheid*, *grootelijks*, *groot zijn* uit te drukken; wat het bepaaldelijk uitdrukt, wordt alleen door de plaats, die het in een zin inneemt, bepaald.

De tweede *typus*, waar twee of meer wortels zamensmelten om een woord te vormen, waarvan de eene zijne onafhankelijkheid blijft bewaren, en de andere in eenen uitgang verandert, welke geene zelfstandige beteekenis meer bezit, deze tweede typus, zeg ik, heeft den naam van zamengesmolten of *aanklevend* verkregen. Tot dezen typus behooren vele talen in Azië, de talen der Mongoolsche volken, der Samojuden, der Tungusen. Onder de in Europa gevestigde volken vinden wij dezen typus in de Hongaarsche, de Finsche, de Laplandsche en Turksche taal.

De derde typus, dien men voor den volkomensten houdt, is die der *verbuiging*. Hier kunnen beide bestanddeelen van het woord, beide wortels, die zamensmelten, verandering ondergaan en beide hunne onafhankelijkheid, hunne zelfstandige beteekenis verliezen. Het is tot dezen typus, dat de, vroeger door ons als *Indo-Germaansche* talen <sup>1)</sup> besproken taalstammen behooren, en het is nu tevens blijkbaar, waarom nieuwere schrijvers tegen deze benaming, even als tegen die van Indo-Europische talen, gewigtige bedenkingen hebben ingebracht. Want in de eerste plaats is het moeilijk onder den naam van Indo-Germaansche talen de Slavonische of Grieksche talen op te nemen, en evenzeer is het bedenkelijk om de benaming van Indo-Europische talen aan te nemen, daar althans sommige Europese talen niet tot dezen, maar tot den vorigen typus behooren. Het is dan ook daaraan toe te schrijven, dat men den naam van Ariaansche talen thans de voorkeur geeft, die, wanneer hij ook willekeurig gekozen was, echter het voordeel heeft van althans geen verkeerd begrip te doen ontstaan.

De verkeerdelijk dus genoemde Indo-Germaansche talen zijn echter niet de eenige, die tot dezen derden *typus* behooren. Er wordt ook

---

<sup>1)</sup> Reeds HAMAKER zeide in zijne *Akademische Voorlezingen over het nut en de belangrijkheid der grammatische vergelijking*, enz. Leiden, 1835, bl. 7: »De benaming is hoogst gebrekkig, omdat men niet gewoon is Celten, Grieken, Romeinen of Slavoniërs onder den naam van Germanen, of Perzianen onder dien van Indiërs te begrijpen.»

nog eene uitgestrekte familie van talen toe gebragt, die men gewoon is de *Semitische* te noemen, waartoe de Syrische, Hebreeuwsche en Arabische taal behooren, en welke onderling dezelfde of nog grootere verwantschap aanbieden, als die men tusschen de Ariaansche taaltakken heeft opgemerkt. Toen Chaldeeusch, Syrisch en Arabisch bestudeerd begonnen te worden, kon men niet voorbijzien, dat deze talen met het Hebreeusch naauw verbonden waren, en van Latijn en Grieksch in alles verschilden, waarin zij onderling overeenstemden.

Er was een tijd, waarin men meende, dat de Hebreeuwsche taal de oorspronkelijke taal van alle volken geweest zou zijn. Geleerde nasporingen van de zeventiende eeuw werden met eene, door geene teleurstelling verflaauwde volharding uit dit oogpunt ondernomen, tot dat men eerst later tot de vraag gebragt werd, waarmede men wel had mogen beginnen, »waarom moet de Hebreeuwsche taal juist de eerste en oudste aller talen zijn?» Welke de taal was, die het eerste menschenpaar in het paradijs gesproken heeft, wordt ons door de Bijbelsche geschiedverhalen niet gemeld; en, zoo men het verhaal van den torenbouw van Babel in den vroeger gewoonlijk aangenomen zin opvat, is het Hebreeusch eerst na de spraakverwarring, die dezen bouw deed staken, ontstaan.

Wij willen over de verdeelingen der talen niet verder uitweiden, en vreezen zelfs, dat sommige onzer lezers reeds geneigd zullen zijn te betwijfelen, of hetgeen wij omtrent de uitkomst der vergelijkende taalstudie hebben medegedeeld wel veel tot opheldering der vraag omtrent den oorsprong der taal kan bijdragen. Indien dit al geheel het geval mogt zijn, dan zouden wij echter nogmaals moeten herinneren, 'tgeen wij reeds bij den aanvang deden opmerken, dat deze vraag onopgelost blijven kan, zonder dat daarom vergelijkende taalstudie hare waarde verliest. Intusschen is het misschien mogelijk uit de medegedeelde uitkomsten van de nasporingen der taalonderzoekers eenige gevolgtrekkingen af te leiden, die het vraagstuk althans nader omschrijven. Wanneer de drie groote afdeelingen der talen als drie verschillende toestanden van ontwikkeling beschouwd worden, dan kan men aannemen, dat oorspronkelijk elke verbuiging of verandering van een woord ontstaan is door een ander daaraan toegevoegd woord,



'tgeen dikwerf zoo gewijzigd is, dat het niet meer als zoodanig herkend en eerst door vergelijkend onderzoek weder gevonden kan worden. MAX MÜLLER heldert dit onder anderen op met een voorbeeld, dat wij te eerder overnemen, omdat het eene taal betreft, die algemeen bekend is. Het is de toekomstige tijd in de Fransche taal. Er is geene gelijkheid tusschen het Latijnsch *amabo* en het Fransch *j'aimerai*. Hier hebben wij eenen nieuwen grammatischen vorm, die in lateren tijd ontstaan is. Hoe ontstond die uitgang *rai*? Even als aan een organisch wezen heeft men aan de taal eenen groei en eene ontwikkeling toegedicht, waardoor al de veranderingen als loten en knoppen uit den stam der taal zouden voortspruiten. Anderen hebben mensche-lijke uitvinding te hulp geroepen, alsof de vorming der taal door eene bijeenkomst, eene vergadering, die daarover als over de grondwetten en inrigting van eenen staat raadpleegde, tot stand was gebracht. Maar om bij ons voorbeeld te blijven, in het Fransch, gelijk in andere Romanische talen, zijn de uitgangen van den toekomstigen tijd dezelfde als die van het hulpwerkwoord *hebben*:

*j'ai* vinden wij terug in *j'aimer-ai*

*tu as* " " " in *tu aimer-as* enz. <sup>1)</sup>.

Wij hebben dan in alle talen slechts met wortels te doen, en deze wortels, de oorspronkelijke bestanddeelen der talen, zijn in de *monosyllabische* taal der Chinezen zonder verbinding nevens elkander geplaatst. In de agglutinerende talen zijn die bestanddeelen verbonden, maar zóó, dat men de voegen en naden nog duidelijk ziet. Eerst in de verbuigende talen zijn zij zoo innig vereenigd, dat ze slechts door het mikroskoop van den vergelijkenden taalkenner ontdekt kunnen worden, en hunne oorspronkelijke beteekenis dikwerf verloren hebben.

Welke waren nu die oorspronkelijke woorden of wortels, en welke beteekenis hadden zij? Er zijn twee verschillende meeningen omtrent de eerste woorden, die beide slechts eene betrekkelijke en ondergeschikte waarde hebben, en volstrekt geene algemeene toepassing toe-

<sup>1)</sup> In de Provençaalsche taal vinden wij dat *ai* in den toekomstigen tijd afgescheiden van de onbepaalde wijs b. v. *dir vos ai* in plaats van *je vous dirai*. Er kan dus geen twijfel bestaan, of het Fransch *futurum* was oorspronkelijk eene zamenstelling en de uitdrukking *ik heb te zeggen* had daarin de beteekenis verkregen van *ik zal zeggen*. M. MÜLLER, p. 217.

laten. Volgens sommigen zijn de talen haren oorsprong verschuldigd aan natuurklanken. Maar behalve de uitdrukkingen van smart en plotselinge vreugde, van verbazing en verrukking, behalve het Ach! en O! dat, geschreven, reeds alle uitdrukking verliest, en die uitdrukking alleen verkrijgt door den eigenaardigen toon, waarmede het werd uitgesproken, zijn er toch weinig woorden in de talen, die men tot zulke uitroepingen brengen kan. Dergelijke natuurlijke geluiden, die gemakkelijk door een stamelend kind gevormd worden, schijnen den oorsprong gegeven te hebben aan den naam van *vader* en *moeder*, die, van het kind opgevangen, als woorden in de taal werden opgenomen. Het is reeds eene oude opmerking, dat de oorspronkelijke woorden, welke de namen der ouders aanduiden, uit ééne lettergreep of herhaling dier lettergreep bestaan, die uit een lip- of tandletter en de vokaal *a* zijn zamengesteld <sup>1)</sup>. Zoo heeft voor eenige jaren BUSCHMANN in een opstel *Ueber den Naturlaut* (Berlin 1853) tafels uit vele talen zamengesteld, waaruit blijkt, dat er gewoonlijk vier typen zijn voor den vader- en moedernaam, *pa*, *ta*, *ap*, *at* voor den eersten, *ma*, *na*, *am* en *an* voor den tweeden. Veel kan echter uit deze bron niet worden afgeleid, en door daarin uitsluitend den oorsprong der taal te zoeken, zoude men het eigenaardige der taal miskennen. Anderen hebben gemeend, dat de woorden oorspronkelijk nabootsingen van geluiden waren, doch hoeveel valt er uit te drukken, dat geen geluid geeft? Eenige woorden mogen op die wijze ontstaan zijn, en de naam, dien sommige dieren dragen, moge als nabootsing van hun geluid gevormd zijn, die woorden staan veel meer als uitzonderingen dan als voorbeelden van den gewonen regel in de woordenboeken. Ik herinner hier, onder de namen der vogels, den naam des Koekoeks, in de Nederduitsche, de Hoogduitsche en de klassieke talen.

Het is inderdaad even willekeurig, wanneer men van zulke klanknabootsingen den oorsprong der taal afleidt, als wanneer men dien in uitroepingen, in uitingen van gemoedsaandoeningen en hartstogten wil zoeken. De taal drukt begrippen uit. Mededeeling van smart en vreugde door natuurklanken is ook bij dieren aanwezig. Angstgeschrei en jubel-

<sup>1)</sup> DES BROSSES, *Mechanisme des Langues*, Tom. 1, p. 231—247, aangehaald door GIBBON, *Decline and Fall of the Roman Empire*, Chap. 68, note 23.

lende vreugdetoonen kunnen wij ook van vogels vernemen, en het gezang der nachtegale klinkt ons in de stille Meinachten als een *Lied ohne Worte* tegen, 'dat alleen tot het gevoel, maar niet tot het verstand spreekt.

De oorspronkelijke wortel-woorden schijnen over 't algemeen benamingen van eigenschappen of aanwijzende woorden geweest te zijn. De eerste maken de grootste meerderheid uit, en kunnen nu eens tot een werkwoord, dan eens tot een naamwoord geworden zijn. Niet geheel vrij van willekeur althans schijnt het te meenen, dat alles aan wortels, die de beteekenis van werkwoorden zouden hebben, zijn ontstaan te danken had, en dat geen naamwoord oorspronkelijk zou kunnen wezen.

De ontleedkunde kan ons met de inrigting der menschelijke stemwerktuigen bekend maken. Zij kan ons in de meerdere of mindere spanning der stembanden, in de grootere of geringere uitgestrektheid, waarin deze deelen trillen kunnen, het verschil van hoogere en lagere toonen, in de bewegingen der deelen, die de mondholte vormen, in de veranderingen, die de tong en lippen bij het vormen van gearticuleerde klanken ondergaan, de *geschiktheid* tot spreken ophelderen, — omtrent den oorsprong der taal laat zij ons in het duister. De kunstige inrigting van al de deelen in het menschelijk ligchaam, die op de vorming van gearticuleerde klanken betrekking hebben, verdient echter onze bewondering, en de eenvoudigheid van middelen, waarvan de natuur zich hier bediend heeft, valt misschien het sterkst in het oog, wanneer men de onvolkomene uitkomsten nagaat, die een VON KEMPELEN verkreeg, toen hij, na jaren nadenken en dikwerf herhaalde pogingen, eindelijk eene dusgenoemde *Spraakmachine* vervaardigd had.

Het *vermogen* om te spreken moet door de natuur gegeven zijn, maar de taal is daardoor niet verklaard. Mededeeling onzer gewaarwordingen en gedachten door teekenen is taal in het algemeen, en zoo heeft men de teekenspraak der doofstommen, en in zekeren zin kan afteekening van voorwerpen mede eene taal, — een beeldspraak genoemd worden. Met enkele teekens en letters kan de wiskunde eene geheele reeks van diepzinnige gedachten, als afleiding uit algemeene begrippen omtrent de afgetrokkene voorstelling van hoegrootheid, aanschouwelijk maken. Maar wij hebben in ons geheele opstel

in meer bepaalden zin de menschelijke taal, als voorstelling van gedachten en gewaarwordingen door *gearticuleerde klanken*, door *woorden*, beschouwd. Die gearticuleerde klanken maken op zich zelve nog geene taal; sommige vogels — eksters en papegaaijen b.v. — kunnen allerlei menschelijke woorden met treffende gelijkheid nabootsen, maar niemand zal door die zinledige nabootsing tot de meening gebragt worden, dat deze dieren waarlijk spreken, al bezigt hij ook somtijds dit woord, wanneer hij hun geklap bedoelt.

Het groote raadsel ligt derhalve in de keuze, die de mensch gedaan heeft, om de door zijne stem- en spraakwerktuigen gevormde klanken tot teekenen te bezigen, waardoor hij zijne gedachten uitdrukt. HERDER, die in zijne, nu voor omstreeks negentig jaren bij de Berlijnsche Akademie der Wetenschappen bekroonde prijsverhandeling over den oorsprong der taal de nabootsing van gehoorde klanken (hij haalt tot voorbeeld het blaten van een schaap aan) als de aanleiding tot vorming der eerste woorden aanneemt, geeft zich vele moeite om aan te toonen, hoe de mensch eene taal, waar hem geen geluid tot voorbeeld was, heeft kunnen uitvinden. Niet alle voorwerpen geven geluid. Hoe hangt gezigt en gehoor, kleur en woord, reuk en klank te zamen? Hij verklaart dit door een' zamenhang in ons denkend wezen. Eigenschappen der voorwerpen kennen wij slechts als aandoeningen van ons *sensorium commune*. Ik moet echter bekennen, dat al wat door HERDER hier wordt bijgebragt, en ook zijn betoog, dat het gehoor in het midden staat tusschen andere zinnen in klaarheid en omvang van gewaarwording, de zaak voor mij nog niet tot helderheid heeft gebragt.

HERODOTUS heeft een verhaal, 't geen ons reeds uit onzen schooltijd bekend is <sup>1)</sup>, dat PSAMMETICHUS, om uit te maken, of de Egyptenaren het oudste volk der aarde waren, twee jonggeboren kinderen aan een' herder toevertrouwde, die hen bij de kudde moest opvoeden en onder een afzonderlijk dak laten slapen, terwijl zij op bepaalde tijden door geiten, die hen met hunne melk moesten zogen, werden bezocht. Hij verbood, dat iemand in hunne tegenwoordigheid spreken zou, en gaf last, dat men opletten moest, welken klank zij, nadat zij hun

<sup>1)</sup> *Histor. Lib. II, C. 2.*

kinderlijk geschrei tegen spreken konden verwisselen, het eerst zouden doen hooren. Het woord *Bekos*, 't geen de herder hoorde, werd nu als oorspronkelijk woord beschouwd, en bij onderzoek bleek het, dat de *Phrygiërs* dit woord in hunne taal bezaten om er *brood* mede aan te duiden. Het verhaal heeft geen groot gezag, en het besluit, dat *PSAMMETICHUS* uit zijne proef opmaakte, heeft het nog minder. — De ondervinding leert ons niets omtrent eene taal, die menschen zouden uitdenken, van andere sprekende menschen afgezonderd. Kinderen leeren de taal, die zij hooren, en, reeds voor dat zij spreken, verstaan zij veel van 't geen gesproken wordt. Wanneer zij echter eenmaal beginnen te spreken, dan toonen zij, dat zij met het naamgevend vermogen, 't geen de eerste mensch bezat, evenzeer zijn toegerust, en zij vormen zich voor nieuwe, hun nog niet genoemde voorwerpen, namen van eigen vinding, die meestal volgens *attributen* der zaken uit den hun reeds bekenden woordenschat ontleend zijn. Zoo vormen zich bij kinderen vele synonymen, en waren zij verder aan zich zelve overgelaten en slechts door andere kinderen omringd, dan zou de door deze kinderen gevormde taal, evenals de talen der nog weinig beschaafde volken, rijk aan synonymen voor dezelfde zaken en toch ook arm aan begrippen zijn.

Het is altijd moeilijk ons het begin van eenige zaak voor te stellen. *MAX MÜLLER* heeft volkomen regt, en hij drukt slechts uit, wat ieder, die over de zaak nadenkt, zelf gevoelen moet, wanneer hij zegt: Wanneer wij beproeven ons den eersten mensch als een kind voor te stellen, dat trapsgewijze zijne physische en verstandelijke vermogens ontwikkelt, dan kunnen wij niet begrijpen, hoe hij *een enkelen dag* kon blijven leven zonder bovennatuurlijke hulp. Wanneer wij ons daarentegen den eersten mensch trachten te denken als volwassen naar ligchaam en geest, dan gaat de voorstelling van een uitwerksel zonder oorzaak, van *volwassen* zonder *groei*, de grenzen van onze verstandelijke bevattig te boven. Het is evenzoo met de eerste beginsels der taal <sup>1)</sup>.

Zonder ons daarom verder te pijnigen met het nasporen van een

---

<sup>1)</sup> T. a. pl., p. 331.

begin, dat buiten onze voorstelling en bevatting ligt, willen wij ten slotte nog een enkelen blik slaan op het eigenlijk wezen der taal. Wij hebben reeds gezegd, dat er geen volk bestaat, hoe weinig ook ontwikkeld, of het bezit eene taal. De taal, zeiden wij, is een algemeen kenmerk van den mensch. Maar wij hebben het een *uiterlijk* kenmerk genoemd. Aan dat uiterlijke kenmerk beantwoordt een ander, hetgeen niet binnen de waarneming onzer zinnen valt, een kenmerk van den menschelijken geest. En dat kenmerk van den menschelijken geest is het vermogen om *algemeene begrippen* te vormen. Dat vermogen is de eerste grond der taal, en van daar dan ook, dat het woord *rede* zoo wel voor het verstandelijk vermogen als voor de spraak gebezigd wordt; hetzelfde woord duidt in velerlei talen beide deze begrippen aan. Sprakeloos en redeloos zijn woorden, die wij in gelijke beteekenis voor het vee, in tegenstelling van den mensch, bezigen. Het Grieksche woord *logos* heeft eveneens dien tweeledigen zin. Namen, hoezeer teekens van afzonderlijke voorstellingen, berusten op algemeene begrippen. Afgeleid uit eigenschappen der dingen (praedicaten), zijn zij, zonder algemeene begrippen, niet mogelijk. Gedachten en woorden zijn als ziel en ligchaam vereenigd; woorden zijn de lichamelijke vormen van gedachten.

Men heeft in den laatsten tijd veel vlijt besteed om in lichamelijke bijzonderheden het onderscheid tusschen den mensch en de digst tot den mensch naderende diervormen te bepalen. Maar, hoezeer er b.v. onderscheid bestaat in den uitwendigen vorm en de betrekkelijke grootte der hersenen, geeft ons het naauwkeurigst onderzoek geene zulke scherpe grenzen op, als sommigen wel willen beweren, tusschen de hersenen van den mensch en die van den chimpanzé, den orang of de gorilla. Het ware onderscheid tusschen mensch en dier is van dien aard, dat het niet afgeteekend, niet gewogen of gemeten, niet bij looden of duimen bepaald kan worden <sup>1)</sup>. Het onderscheid ligt in den menschelijken geest.

---

<sup>1)</sup> ROLLESTON, *On the Brain of the Orang-Utang. Natural History Review*, 1861, p. 215.

## NOG IETS OVER DEN HONIGDAUW.

---

In den jaargang 1858 van dit Album (bl. 258) plaatste ik een opstel over dit onderwerp, waarin ik, op grond van eigene waarnemingen, aantoonde, dat zij, die den honigdauw aan bladluizen toeschreven, gelijk hebben, in tegenstelling met hen, die daarin een afscheidingsprodukt der bladeren zelve zagen. Tot deze laatsten behoorde ook UNGER, die kort te voren zijne waarnemingen over dit verschijnsel aan de Keiz. Akademie te Weenen had medegedeeld.

Het verdient daarom hier aangestipt te worden, dat thans UNGER geheel van deze zienswijze is teruggekomen. In de *Sitzungsberichte* derzelfde Akademie, 1861, Bd. XLIII, Hft. 4, S. 328, leest men de mededeeling van eenige nieuwe waarnemingen door hem gedaan op zijne reis in Boven-Egypte en wel op de grenzen der woestijn, waar hij de bladeren van de over geheel Afrika verbreide *Calotropis procera* aan de bovenzijde met honigdauw bedekt, aan de onderzijde dicht met bladluizen bezet vond. Uit de omstandigheid, dat overal de hoeveelheid van den honigdauw in juiste verhouding stond tot het aantal der bladluizen en dat waar deze ontbraken ook de honigdauw niet aanwezig was, besluit hij, dat deze niet anders is dan de vloeibare uitwerpselen der genoemde diertjes.

Ofschoon nu UNGER zeker niet zulk eene verre reis had behoeven te doen om tot een zoo eenvoudig besluit te geraken, zoo verdient hij toch onze erkentelijkheid voor de rondborstige wijze, waarop hij afstand doet van eene vroegere meening, zoodra hij heeft ingezien, dat deze op eene dwaling berustte.

Waar een kampvechter als UNGER zich uit den strijd terug trekt, die zoolang tusschen de plant- en dierkundigen geheerscht heeft, daar mogen wij het pleit wel voor beslist houden.

HARTING.

---

## EENE TASTBARE WEDERLEGGING.

---

Op de onlangs, den 17den September j.l. en volgende dagen, te Spiers gehouden vergadering van Duitsche natuur- en geneeskundigen greep in de door prof. NÖGGERATH van Bonn gepresideerde geologische sectie het volgende zonderlinge voorval plaats.

Te midden eener door een der leden gehouden voordragt, treedt de priester MICHELIS uit Munster binnen, en valt den spreker aanstonds in de rede, met de tot de aanwezigen gerigte vraag: »of zij wel wisten, dat de beoefening der geologie als eene strafbare ketterij moest worden beschouwd?» Allen zijn door dezen buitengewonen uitval zoo verrast, dat men geene woorden vond om den onbescheiden vrager tot de orde te roepen. Hij gaat dan ook voort met zijne kapucijner-preek, waarvan de hoofdzakelijke inhoud op het volgende nederkomt: Indien er iets is, dat voor Christenen ontwijfelbaar vaststaat, dan is het dit: dat de wereld binnen zes dagen en niet in vele duizende van jaren geschapen werd, zooals menschelijke waanwijsheid beweren wil. Bovendien zegt de schrift uitdrukkelijk, dat de Schepper zag, dat zijn werk goed was. Derhalve bestaat thans nog alles wat toen tot stand kwam, en er kan geen sprake zijn van zoo en zoo vele ondergegane scheppingen, als even zoo vele mislukte en daarom weder uitgewischte proefnemingen.”

Toen de spreker zoo verre gekomen is, neemt de oude NÖGGERATH zeer gelaten een voor hem liggend vleugelbeen van eenen *Pterodactylus* (eene soort van gevleugelde hagedis, die in Beijeren bij Solenhofen versteend voorkomt) op en heft dit in de hoogte. De werking eener zoo tastbare wederlegging is even oogenblikkelijk als onwederstaanbaar. De geheele geleerde vergadering barst uit in een hartelijk gelach en bluscht daarmede al de vlammen der hel uit, waarmede de profeet haar bedreigde. (*Bonplandia*, 1861, p. 358).

Hg.

---



# BEENDERENHOLEN ;

DOOR

T. C. WINKLER.

---

Voorzeker is er onder de lezers van het *Album der Natuur* geen enkele, die niet weet, dat de aardkorst, waarop wij leven, in vele streken als 't ware ondermijnd is door uitgestrekte gangen en holen. Geen enkele is er ook, die niet weet, dat die holen in vele opzigten merkwaardig zijn, hetzij om hunne vormen, hetzij om de druipsteengedaanten, die hen versieren, hetzij om de overblijfselen van lang uitgestorvene diersoorten, die zij bevatten. Doch niet onwaarschijnlijk is het, dat dit ook alles is wat sommige lezers van die holen weten, en daarom wenschen wij hen eenige oogenblikken bij die holen in de aarde te mogen bepalen, maar niet om deze uit een geologisch of geogenisch oogpunt te beschouwen: neen, wij willen die holen bezien met het oog op hetgeen zij bevatten; wij willen een onderaardsch reisje doen en zien wat de holen ons vertellen van hunne vroegere bewoners, van wat er in hun binnenste gebeurd is, en hoe zij de bewaarplaatsen van groote palaeontologische schatten geworden zijn.

De oppervlakte onzer aarde moge bestendig en in alle rigtingen door natuuronderzoekers, kunstenaars en geleerden van allerlei aard bereisd worden, hunne beschrijvingen en schilderingen van het merkwaardige, dat die oppervlakte oplevert, mogen ons treffen en voldoening schenken aan onzen weetlust, niet minder belangwekkend is het voor ons het binnenste der gebergten, het inwendige van de korst onzer aarde te beschouwen. Ook hier ontspringt voor den weetgierige eene rijke bron van waarnemingen en ontdekkingen. Reeds de bloote bekendheid met het feit, dat de geheele korst der planeet, die wij bewonen, grootendeels, zoover wij haar kennen, als 't ware ondermijnd en vol gaten en spleten en holen en kuilen is, moet onze weetgierig-

heid prikkelen en ons aansporen om meer te weten van den inwendigen toestand der aardkorst. En als wij in den geest rondwandelen in de onafzienbare, onder vreeselijke rotsmassaas verborgene onderaardsche ruimten en gewelven, dan verliest onze geest zich in stomme verbazing bij het aanschouwen van de pracht en majesteit, die in sommige holen heerschen. Wij vertoeven met heimelijken vrees in die eenzame, donkere groeven, waarin de ligte en beschroomde voetstap des wandelaars honderdmaal weêrklinkt, als de donderslagen in de gebergten, en met duizeling blikken wij neder in grondelooze kloven en afgronden. Wij staan met verbazing stil bij de wondervolle, onze verbeelding met de zonderlingste vormen bedriegende druipsteenen en kristallen, die de natuur uit versteend water heeft voortgebracht. Wij dwalen rond door eindelooze gewelven, door marmeren zalen en wijde ruimten; hier zien wij albasten bekkens met helder water gevuld; gindsch slanke pilaren en onafzienbare zuilenrijen; nu eens vernemen wij in de verte het klateren en bruischen van een onderaardschen waterval of van een wilden bergstroom, die door een hol schuimt en zich een uren lang bed boort in een onderaardsch dal; dan weder vernemen wij het murmelen van een beekje, als zachte fluittoon klinkende door de gewelven. Wij worden duizende dingen gewaar, die deels door eene bedriegelijke gelijkheid met werken der kunst, deels door hunne eigene verhevene en schoone vormen onze geheele opmerkzaamheid tot zich trekken. Dan is het te verontschuldigen, als wij in die gewelven, nevens de gebeenten van onbekende schepselen, waar eeuwige nacht en eene stilte des grafs heerschen, ons aan het spel onzer phantasie overgeven en ons verbeelden aan de poorten der eeuwigheid te staan, tot dat andere gewaarwordingen, misschien wel angst en ontzetting, ons in de werkelijkheid terug voeren. En verlaten wij het hol weder, keeren wij terug in de wereld des lichts en des bedrijvigen levens, dan is het ons, alsof wij gedroomd hebben, en levenslang denken wij met vrees en met vreugde tevens aan ons bezoek in de holen der aarde.

In kalksteenlagen, die tot onderscheidene formatiën behooren, vindt men de meeste en tevens de merkwaardigste holen. Vragen wij echter, voordat wij verder gaan, hoe zij ontstaan zijn.

Algemeen gelooft men, dat zij hun ontstaan te danken hebben ten gevolge van verplaatsingen in de lagen der aardkorst, dat is ten gevolge van opheffingen, verzakkingen en uiteenwijingen der lagen. Verder wil men, dat zij allengs grooter geworden zijn, doordien er waterstroomen in nedergedaald zijn, die, hier of daar eenen uitweg vindende of makende, er door heen gestroomd hebben. Daar nu verre de meeste holen in kalksteen voorkomen, en daar water, dat veel koolzuur bevat, geschikt is om kalk op te lossen, zoo spreekt het van zelf, dat de holen hoe langer hoe grooter moesten worden, naarmate het water er langeren tijd doorheen vloeyde en telkens en ophoudelijk kalkdeeltjes van de wanden en gewelven oploste en medevoerde. Dat grooter worden der holen ten gevolge van afslijting der wanden moet zoolang geduurd hebben als het water er door stroomde, en zal eerst opgehouden hebben toen het water een anderen loop aannam en op andere plaatsen met zijne oplossende en afknagende werkzaamheid voortging.

Veelal zijn zulke holen zeer ruim en groot en vertoonen op vele plaatsen wijdten en naauwten; niet zelden zijn zeer groote gewelven door zulke naauwe gangen met elkander verbonden, dat men er slechts met moeite doorheen kan kruipen. Zelden loopen de wanden evenwijdig, veelal zijn zij bogtig, met hoeken en holten, soms zijn zij ruw, soms ook glad en als afgeslepen. Nu eens bevinden die holen zich in de nabijheid van den top des bergs of aan de oppervlakte van de hoogvlakte, waarin zij voorkomen, en hebben hunne ingangen of openingen op die plaatsen; dan weder loopen zij van de hellingen of van den voet des bergs naar binnen en hebben in dit geval hunne openingen aan de dalzijde. Sommige holen hebben zulke kleine of naauwe openingen, dat men die heeft moeten verwijden om het binnenste te kunnen bezigtigen. Dikwijls ook zijn de ingangen verstoppt door brokken van het omliggende gesteente. De bodem der meeste holen is veelal oneffen, met gaten en kuilen, en gewoonlijk vindt men hem bedekt met eene dikke korst van zoetwaterkalk, eene zoogenoemde tufkorst. En graaft men die korst op, dan vindt men veelal eene leemlaag, vermengd met eene menigte beenderen van dieren.

Van alle holen werd het *Baumannshol* in den Hartz het eerst beroemd. Het ligt in het Bodethal bij Rubeland en werd in het laatst der 17de eeuw door eenen bergwerker, BAUMANN geheeten, ontdekt. De zes kamers van dit hol zijn door nauwe gangen met elkander verbonden en bevatten eene menigte beenderen, vooral van beeren, welke deels in stukken gebroken en met gerolde steenen gemengd, deels in hun geheel, door slijk en zand omringd, op de diepste plaatsen liggen. De duizende stalactieten of druipsteenen, die van de gewelven naar beneden hangen, als groote ijskegels in den winter aan de dakgoten, vertoonen de zonderlingste vormen. Als het licht der fakkels er in weërkaatst, wordt het oog half verblind door de schitterende kalkkristallen, waaruit de stalactieten bestaan.

Aan de tegenoverliggende helling van het Bodethal ligt in den zelfden kalksteen het niet minder schilderachtige *Bielshol*, zoo geheeten naar den afgod Biel, die op den berg boven het hol een altaar had. Op eene andere plaats van den Hartz vindt men bij de ruïne Scharzfels het *Scharzfelserhol* of het eenhoornhol, waarin beenderen van beeren, hyenaas, leeuwen en tijgers gevonden worden.

De Jura van Frankenland is ook beroemd wegens de beenderen-holen die men daar gevonden heeft. In den omtrek van Gailenreuth en Muggendorf liggen niet minder dan 24 holen in de dolomieten van de Jura-formatie, die allen eene menigte beenderen bevatten. Het bekendste en tevens het rijkste aan beenderen van beeren is het *hol* van *Gailenreuth*. Reeds zijn er zooveel beenderen uitgehaald, dat zij gezamenlijk wel aan duizend dieren hebben toebehoord. Van dezen zijn er ongeveer 800 van den hollenbeer, *Ursus spelaeus*, 60 van *Ursus arctoides*, 10 van *Ursus priscus*, 130 van wolven, leeuwen en veelvraten en 25 van hyenaas. Al die beenderen zijn wel bewaard gebleven en liggen in eene laag van gerolde steenen en grind.

Merkwaardige holen vindt men verder in Westfalen in den bergkalk. Wij noemen slechts het *Sundwigerhol* bij Iserlohn en het *Mohlersteinhol* bij Rosenbeck. In het eerste heeft men beerenbeenderen gevonden met genezene beenbreuken en andere verwondingen. Verder liggen in dit hol nog de gebeenten van drie verschillende soorten van herten, van zwijnen, veelvraten en neushoorn dieren. Onder de been-

deren der plantenetende dieren vindt men velen die afgeknaagd zijn, en sommige doorgangen in dit hol hebben afgesletene zijwanden.

Ook in de Jura van Zwaben vindt men vele holen met stalactieten; een dertigtal is er van onderzocht, doch slechts in één, hetwelk eerst in 1833 geopend werd, in het *Karelshol* bij Erpzingen, heeft men beenderen van antediluviaansche dieren gevonden.

Zeer opmerkelijk is ook het *hol van Kirkdale*, in het oosten van Yorkshire, dat door BUCKLAND is onderzocht. Het werd in 1821 ontdekt en is zoo laag, dat een man slechts op sommige plaatsen regtop kan staan. De bodem van dit hol is met een leemig slib bedekt, hier en daar met eene tufkorst overtrokken. Men kan veilig gelooven, dat dit hol nog nooit door menschenoogen gezien was, toen het voor het eerst wetenschappelijk werd onderzocht. In het slijk liggen eene menigte beenderen: verre de meesten van hyenaas, doch bovendien ook van tijgers, beeren, wolven, vossen, wezels, runderen en paarden; verder van het ree, het rivierpaard, het neushoorn-dier, den olifant, den haas, het konijn, de rat, de waterrat, de muis, eenige vogelbeenderen, b. v. van eene raaf, eene duif, eene soort van eend, enz.

Ook in Frankrijk vindt men opmerkenswaardige beenderenholen, zoo als het *hol van Argon* in de Pyreneën, dat slechts beenderen van plantenetende dieren bevat, die veelal gebroken liggen in eene grindlaag, die door leem is aaneengebakken. Verder de *holen van Pondres* en *Saurignarques* in het departement du Gard.

Doch waar zouden wij eindigen, als wij nu nog spreken wilden over al de *holen van België*, die door SCHMERLING zijn beschreven; over de *holen van Brazilië*, waarin LUND zulke schoone wetenschappelijke oogsten verzameld heeft; over de *holen van Nieuw-Holland*, zoo merkwaardig om de beenderen van buideldieren die zij bevatten; over de holen, die geen beenderen bergen, maar die tot doorgang voor rivieren dienen, zoo als het beroemde *Adelsberger hol* in de Krain, dat druipsteen-vormen bevat, boven alle beschrijving prachtig en wonderlijk.

Zeer merkwaardig is ook de *grot van Remouchamps* nabij Spa. Merkwaardig vooral, omdat in die grot het eerste bewijs is aange-troffen, dat het tegenwoordige België in lang vervlogene tijden door

hyenaas is bewoond geweest. Het was in het jaar 1829 dat prof. VAN BREDA, op last van de regering, de grot van Remouchamps onderzocht. Nooit was zij toen nog door een mensch betreden, en evenmin vermoedde men toen, dat men in de holen en grotten van België beenderen zou aantreffen van verscheurende dieren, welker afstammelingen thans geheel andere plaatsen der aarde bewonen. Niet ver van den ingang der grot liet bovengenoemde geleerde met het graven in den bodem der grot beginnen, ten einde de zamenstelling des bodems te leeren kennen. De bovenkorst bestond uit eene laag stalagmiet- of zoetwaterkalk met vele beenderen van hedendaagsche dieren vermengd. De lieden uit den omtrek beweerden, dat er voorheen een klooster nabij den ingang der grot gestaan had, en dat de keukenafval der monniken in het hol werd geworpen; daardoor zouden die beenderen in de stalagmietkorst geraakt zijn. Na de bovenkorst opgeruimd te hebben, vond men afwisselende lagen zand en slib, het laatste vermengd met keisteentjes, die duidelijk aantoonde, dat zij eens door water waren vervoerd geworden en daardoor gerold hadden. Die zand- en sliblagen waren gezamenlijk ter dikte van ongeveer 20 voet; tot zoo diep doorgedrongen stootte men eindelijk op den kalksteen, die niet slechts den eigenlijken bodem maar ook de wanden en den zolder van het hol vormt; immers ook het hol van Remouchamps bevindt zich, als bijna alle overige holen, in kalksteenlagen. Vervolgens al verder en verder in het hol voortdringende vond men een riviertje, dat er doorheen stroomde; het water valt op een vrij grooten afstand van den ingang door eene opening in het hol. Dat voorheen dit riviertje eene groote rivier is geweest en waarschijnlijk het hol heeft uitgespoeld en ruimer gemaakt, blijkt uit den afgesletenen toestand van sommige rotspartijen. Hoe verder men in het hol drong, des te meer bijholen werden er ontdekt, sommigen met prachtige stalaktieten versierd; en onder die bijholen munten in schilderachtige partijen vooral die uit, waaraan men de namen heeft gegeven van *la salle des fées*; *la salle des ruines*; *le précipice* enz. Ook aan sommige buitengewoon prachtige stalaktietpartijen heeft men bijzondere namen gegeven, zooals *la cascade*, *le rideau de lit*, *le saule pleureur* enz. Thans, na ruim 30 jaren sedert de grot voor het eerst

werd bezocht, is er een gemakkelijke weg aangelegd, die er heen voert, en zijn er gidsen, die de bezoekers in de grot rond leiden: voor vele badgasten van Spa is het tegenwoordig een aangenaam uitstapje naar *la grotte de Remouchamps*.

Doch wij noemden deze grot vooral merkwaardig, omdat er het eerste hyena-been in gevonden werd, lang voor dat SCHMERLING zijne beroemde nasporingen in de Belgische holen deed. Op zekere diepte in de sliblaag vond prof. VAN BREDa een stuk van de bovenkaak van een verscheurend dier, dat weldra door hem als aan een hyena behoord hebbende werd erkend. Dat beenstuk was het eenige, hetwelk de opgraving opleverde. Daardoor bleek het, dat er, ten minste wat de vorming van de bovenkaak en van de gedaante en plaatsing der tanden betreft, eene groote overeenkomst moet bestaan hebben tusschen den voorwereldlijken en den hedendaagschen hyena. Door den beroemden BUCKLAND is van dit zelfde been in zijne *Reliquia diluviana* melding gemaakt.

Doch genoeg voorzeker over de holen in het algemeen gesproken; laat ons nu tot eene meer opzettelijke beschouwing van hetgeen de holen bevatten overgaan; beginnen wij met de kalk- of tufkorst van den bodem.

Hoe is de korst van zoetwaterkalk, die de sliblaag met beenderen bedekt, ontstaan? Reeds zeide ik, dat de holen vooral in gebergten gevonden worden, die uit kalksteen bestaan. Op die bergen regent het, en in den zomer smelt een gedeelte van het bergijs, dat hunne toppen kroont, en het water dringt in de voegen en barsten van het gesteente en zakt naar beneden, ja, het zakt en dringt door al de boven het hol liggende lagen heen, al zijn zij nog zoo dik, en eindelijk komt het boven aan de gewelven der holen te voorschijn en druipt en zijpelt naar beneden. Maar het regenwater, vooral wat na eene langdurige droogte naar beneden valt, is rijk aan koolzuur en is derhalve in staat om op den langen en moeijelijken weg door het kalkgesteente eene min of meer groote hoeveelheid kalk op te lossen, ja eindelijk wordt het verzadigd kalkwater. Geraakt het dan aan het gewelf van het hol, dan laat het bij het afdruppelen een gedeelte van den opge-

losten kalk aan de plaats waar het afdruppelde achter, en het andere gedeelte wordt, als de toestand van den grond daarvoor geschikt is, onder op de plaats, waar het water valt, afgescheiden. Zoo ontstaan de heerlijk schoone hangende en staande druipsteenen, de zoogenoemde stalaktieten en stalagmieten, die de verwondering opwekken van den mensch, die hen ziet in het licht, dat de toortsen der gidsen verspreiden. Zoo is dus de vorming van de kalkgedaanten, die de holen versieren, en van de kalkkorst, die den bodem bedekt, afhankelijk van het regenen aan de buitenzijde van het gewelf. Men kan zich in een druipsteenhol niet genoeg verwonderen over het feit, dat al die wonderbare vormen het werk zijn van kleine druppeltjes, die men in eene stilte als die van het graf rondom zich hoort vallen en als een snel naar beneden schietenden bliksemstraal ziet schitteren en flikkeren, wanneer onder dat vallen het licht der toortsen er toevallig in weërkaatst. En zegt dan de bejaarde gids, dat hij die stalaktieten, waarvan de vormende druppels langzaam afvallen, nooit kleiner heeft gekend, dan krijgen wij aanleiding om den langzamen gang der druipsteenvorming als een maatstaf aan te wenden om den ouderdom der aarde te berekenen. Immers, als het oplossingsvermogen en de toevoer van water hier ten allen tijde gelijk is geweest als thans, dan kan men reeds uit de dikte van vele stalaktieten berekenen, dat de holen vele honderdduizenden van jaren oud moeten zijn: en die holen kunnen eerst gevormd en door het water uitgespoeld zijn, toen de aardlagen, waarin zij zich bevinden, reeds gevormd waren — en die aardlagen behooren somtijds tot betrekkelijk zeer jonge formatiën!

Mogten er onder mijne lezers zijn, die bezwaarlijk kunnen gelooven, dat er uit kalkhoudend water zulke zonderlinge gedaanten kunnen ontstaan, aan wie het ongeloofelijk voorkomt, dat het water zooveel kalk in oplossing bevatten kan — ik behoef dan voorzeker niets anders te doen dan hen te wijzen op de zoogenoemde *omkorstende bronnen*, dat is op bronwateren, die kalk bevatten en afzetten op alle voorwerpen, waarmede het water in aanraking komt. In ons eigen land, in Zeeland, is een meertje, dat van *Rockanje*, welks water zooveel kalk in oplossing bevat, dat alle voorwerpen, die er in geraken, weldra met kalk worden omkorst. En wie weet niet van de beroemde



*Karlsbader bron*, waarvan het water zoo kalkhoudend is, dat b. v. bloemen, vogelnestjes en dergelijke voorwerpen, als men die in dat water houdt, binnen weinige oogenblikken geheel bekleed worden met eene korst van zoetwaterkalk.

Doch genoeg hierover: laat ons hier niet beschrijven, hoe er onder den hangenden kalkkegel, onder den stalaktiet, die zich telkens benedenwaarts verlengt, een ander kalkgewrocht regtstreeks opwaarts wast, en hoe er een stalagmiet ontstaat, als de druppels op vasten bodem vallen. Laat ons hier niet verhalen, hoe beiden eindelijk elkander raken, hoe de als ingesnoerde plaats van aanraking eindelijk ook met kalk wordt gevuld, en hoe er dus dikke zuilen ontstaan van honderde voeten lang. Is evenwel de bodem van het hol niet steenachtig, niet hard, maar los, dan vormt er zich geen eigenlijke stalagmiet, want de kalkhoudende druppels dringen tusschen de losse bedekking en zetten hunnen kalk in onregelmatige korrels af. Het gezegde is voorzeker genoeg om aan te toonen hoe er eene korst van zoetwaterkalk moet gevormd worden in holen, waarvan de bodem uit slib en leem bestaat en dus niet vast genoeg is om de vorming van stalagmieten te veroorloven. Dan bestaat die korst uit eene menigte kleine, platte, krom loopende stalagmieten, die gezamenlijk eene min of meer onregelmatige, gatige oppervlakte vormen.

Onder die kalkkorst dan vindt men in de meeste holen eene min of meer dikke laag, bestaande uit zand, leem, gerolde keijen en beenderen van dieren. Die beenderen zijn zoo standvastig met leem en gerolde steenen vergezeld, dat men hoogst zelden holen vindt, die wel beenderen, maar geen diluviale zand- of leemlagen bevatten. In het algemeen kan men zeggen, dat er meer beenderen gevonden worden en dat zij beter bewaard gebleven zijn, als zij door eene tufkorst zijn bedekt, dan indien die korst ontbreekt. Waarschijnlijk is het, dat die kalkkorst gediend heeft en nog dient om de lucht af te sluiten en gevolgelijk de beenderen te bewaren, en dat in vele holen, waar beenderen gelegen hebben, maar waarin geene stalagmieten gevormd zijn, de werking van de dampkringslucht die beenderen heeft vernietigd. Immers men vindt die beenderen in zeer verschillenden toestand; somtijds is hun weefsel zoo weinig veranderd, dat men er nog de

dierlijke gelei uit kan halen. Meestal evenwel hebben zij elk spoor daarvan verloren en kleven zij sterk aan de tong, ja, die weinig of in 't geheel niet bedekt gelegen hebben zijn zeer broos en ligt geworden en kunnen tot stof gewreven worden. Niet zelden vindt men de vormen der beenderen wel bewaard, maar ook dikwijls zijn zij gebroken en verbrijzeld.

En van welke dieren zijn nu die beenderen afkomstig? Van eene menigte soorten, te veel om hier allen op te sommen; ook heb ik zoo even de meesten reeds vermeld, doch behalve de genoemden heeft LUND in Amerika beenderen gevonden van apen, in holen, waarin zij in eene roode leem begraven liggen. Veelal zijn zij gebroken en hebben het voorkomen alsof zij afgeknaagd waren. Vleermuisbeenderen zijn door SCHMERLING gevonden in de holen van Luik, en door OWEN in de holen van Engeland. In België vond SCHMERLING beenderen van den holenezel, *Erinaceus fossilis* SCHM., die volkomen met de beenderen van den thans levenden egel overeenkomstig zijn; van eene spitsmuis, *Sorex araneus*; van eene mol, *Talpa fossilis*, en andere insektenetende dieren.

Maar roofdieren vooral zijn het, die hunne overblijfselen in de kalktufkorst achtergelaten hebben, en onder dezen voornamelijk dieren, die tot het beerengeslacht behooren. Eeuwen lang reeds hebben die overblijfselen van beeren de aandacht tot zich getrokken, voorheen waren zij onder de namen van fossile eenhoornbeenderen en drakenbeenderen bekend. BRUCKMANN in 1732 schijnt de eerste te zijn geweest, die in die drakenbeenderen overblijfselen van beeren erkende. ESPER in 1774 meende in de beenderen uit de holen van Frankenland zelfs negen verschillende soorten van dieren te onderscheiden, ofschoon hij schroomde te zeggen, dat het beeren geweest waren. Later trachtte hij te bewijzen, dat de holenbeer identisch was met den ijsbeer. Onze geleerde landgenoot CAMPER en ook ROSENMÜLLER bestreden dat gevoelen. Sedert bewees BLUMENBACH het bestaan van twee soorten. Al die onderzoekingen nu dienden tot voorbereidselen voor het schoone werk van CUVIER, die alle voorhandene bouwstoffen vereenigende, bewees, dat er verschillende soorten waren en hunne kenmerken beschreef.

Gedurende het diluviale tijdperk moet het geslacht beer zeer rijk

in individuen zijn geweest, zoo als de ontelbare menigte beenderen bewijzen, die in de holen zijn opgestapeld. Het best bekend van allen is voorzeker de holenbeer, *Ursus spelaeus* BLUMB., de *Ours des cavernes* of *Ours à front bombé* van CUVIER. De holenbeer onderscheidt zich door de ronde, bolle oppervlakte van zijne voorhoofdsbeenderen. Dit dier was ten minste een vierde grooter dan de grootste thans levende bruine beer, en daaruit volgt, dat hij ten minste tweemaal zoo dik geweest moet zijn. CUVIER zegt, dat de holenbeer meer een vleeschetend dier geweest is dan onze gewone bruine beer, want zijne tanden vertoonen slechts in zeer oude individuen sporen van afslijting. Ook is het eigenaardig, dat de kleine zoogenoemde valsche kiezen, zoowel van de beneden- als van de bovenkaak, altijd uitgevallen zijn, waardoor er eene opening tusschen de eerste ware kiezen en de hoektanden bestaat.

Men heeft den holenbeer gevonden in de meeste holen van Frankrijk, Engeland, Duitschland en België. In sommige holen vindt men zelfs zulk eene menigte beenderen van dit dier, dat men, gelijk ik boven reeds met een enkel woord vermeldde, een getal van 800 individuen telt, waaraan de beenderen behoord hebben, die in een enkel hol, in dat van Gailenreuth, gevonden zijn.

Wij zullen hier niet spreken over de beenderen van honden, wolven, vossen en otters, die ook al in de holen voorkomen — wij vreezen onze lezers te lang met osteologische bijzonderheden bezig te houden — doch met een enkel woord dienen wij nog te spreken over de hyenaas, die ten zelfden tijde als de holenbeer leefden en waarvan men de overblijfselen eveneens in menigte in holen vindt, hoewel in 't algemeen niet zoo veelvuldig als die van beeren. In het diluviale tijdperk leefden die hyenaas in Duitschland, Engeland, België en andere landen van Europa. Zij waren grooter dan de hyenaas, die heden ten dage in de warme landen der aarde leven, en verschilden onderling min of meer in het gebit, zoodat men ongeveer een tiental soorten heeft kunnen onderscheiden. Over het algemeen hadden de voorwereldlijke hyenaas meer overeenkomst met onze gevlekte, dan met onze gestreepte hyena.

Doch behalve roofdierbeenderen vindt men ook overblijfselen, t. w.

tanden, beenderen, geweien enz. van herkaauwende dieren: herten, reeën, antilopen, runderen enz., ja zelfs vindt men in sommige holen overblijfselen van olifanten, neushoorn dieren, rivierpaarden en andere dikhuidige dieren. Zij liggen daar dooreen met die van de vroeger genoemde verscheurende dieren.

Na dit vlugtige overzicht van de beenderenholen en van hetgeen zij bevatten, komen wij tot de behandeling van eenige belangrijke vragen. Belangrijke vragen, zeg ik; immers door de antwoorden, die de wetenschap en de redenering daarop geven, zal het ons mogelijk zijn een blik te werpen op het leven in lang vervlogene tijden, in tijden toen de mensch nog niet bestond en hij zijn waarnemend oog nog niet, zoo als heden ten dage, kon laten gaan over de dieren des velds.

De geologen zijn verre van eens te zijn in het verklaren van de wijze, waarop die verschillende beenderen in de holen gekomen en opgestapeld zijn. Sommigen denken, dat de verscheurende dieren, beeren, hyenaas enz. hun verblijf in die holen gehouden hebben; dat zij de plantenetende dieren, waarvan zij leefden, hetzij in hun geheel, hetzij bij stukken er in gesleept hebben, en dat eindelijk na hunnen dood hunne beenderen in de holen zijn liggen gebleven, gemengd met die hunner slagtoffers en hunner voorgangers. Laat ons zien, waarop dat gevoelen steunt.

Vooreerst: De holen, die beenderen bevatten, worden gevonden in kalklagen, ouder dan de vormingen uit het diluviale tijdperk, waarin de holendieren leefden. Die reeds bestaande holen zullen tot de natuurlijke verblijfplaatsen van roofdieren gediend hebben; immers ook nog heden ten dage zien wij, dat vele roofdieren hun leger opslaan in holen en rotsspleten; en dieren, die eene in de hoofdzaak gelijke ligchaamsinrigting bezaten als de hedendaagsche roofdieren, zullen ook ongetwijfeld eene dergelijke levenswijze gevoerd hebben: eene redenering, waar voorzeker niets tegen is in te brengen.

Ten tweede: De beenderen der roofdieren zijn over het algemeen meer in hun geheel, minder geschonden of verbroken dan die der plantenetende dieren. De laatsten zijn niet slechts veelal verbrijzeld, maar somtijds ook vertoonen zij groeven en krassen, die algemeen

voor sporen van roofdiertanden, voor bewijzen van afknabbeling gehouden worden. De hedendaagsche verscheurende dieren bijten niet zelden de beenderen van hunne prooi aan stukken, als zij namelijk daartoe niet al te vast en stevig zijn, en is dit het geval, dan knagen en knabbelen zij het vleesch er af, en hunne scherpe tanden laten groeven en krassen na op de beenderen: waarom zouden ook de voorwereldlijke verscheurende dieren niet zoo gehandeld hebben als de hedendaagschen doen?

Ten derde: De ingangen van sommige holen zijn betrekkelijk naauw. Niet zelden vindt men de wanden van den ingang min of meer glad; de oneffenheden, die het gesteente op andere plaatsen bezit, zijn daar min of meer afgestompt, platter, gladder geworden. Dat is veroorzaakt door het gedurige uit- en ingaan der bewoners, dat is een bewijs, dat jaren en jaren lang de ruige pels van den hollenbeer langs de wanden van den ingang gestreken heeft en eindelijk de gladheid der wanden heeft veroorzaakt. Of zien wij niet, hoe zelfs in onze menageriën de dieren het binnenste hunner hokken glad schuren, eenvoudig door honderd, ja duizendmaal al schuivende langs de schuttingen te strijken?

Ten vierde: In sommige holen vindt men zekere op kalkklonters gelijkende lichamen, die men dreksteen, *coprolithen*, heeft geheeten, en die men vrij algemeen voor versteende uitwerpselen van beeren en hyenaas houdt. BUCKLAND wilde zich overtuigen, of het waar was, dat die lichamen versteende drekstoffen konden zijn; hij zond een coproliet aan den eigenaar eener menagerie te Londen en liet hem vragen wat het was; en het antwoord was, dat het voorwerp volkomen op de uitwerpselen van hyenaas geleek. Bovendien verzekeren sommige onderzoekers van holen, dat de coprolithen bijna altijd op min of meer afgezonderde plaatsen in het hol gevonden worden; en daarnit meent men te mogen afleiden, dat die plaatsen door het dier uitgezocht zijn geworden om er zijne uitwerpselen neder te leggen en dus, dat zij er door het dier zelf zijn gebragt. Ook onze hedendaagsche roofdieren verbergen veelal hunne uitwerpselen, al is het maar dat zij er zand of turfmolm over heen werpen; denk slechts aan onze honden en katten: ook de voorwereldlijke roofdieren kunnen de zelfde neiging hebben gehad.

De bewijzen, dat die beenderenholen eenmaal tot woonplaats voor de verscheurende dieren, welker overblijfselen er in gevonden worden, gediend hebben, zijn derhalve vrij talrijk en voorzeker in den eersten opslag vrij geldig; zij worden dan ook door verscheidene geologen als zoodanig aangenomen. Doch anderen zijn er, die de zaak op eene geheel andere wijze meenen te moeten verklaren; zij gelooven niet, dat de beenderenholen ooit tot verblijfplaats van dieren gediend hebben; zij beschouwen die holen als 't ware als begraafplaatsen of liever als knekelhuizen. Die beenderen, zeggen zij, zijn er in gekomen op de zelfde wijze als er beenderen gekomen zijn in *beenderenbrecciën*; zij zijn in de holen gekomen te gelijker tijd en door de zelfde magt als de gerolde steenen en het slib, dat den bodem der holen bedekt, dat is, zij zijn er door waterstroomen in gespoeld en vervolgens uit het water bezonken.

Het zoo even gebezigde woord *breccie* eischt hier misschien eene korte verklaring. In vele spleten en holten van oudere gebergten vindt men gesteenten, die uit een mengsel van verschillende stoffen bestaan, vooral uit kleine brokken van de omliggende gesteenten, slib, leem, zand en kalk met overblijfselen van dieren vermengd. De waarnemingen van alle geologen, welke die gevulde spleten onderzocht hebben, bewijzen, dat de brecciën ontstaan zijn door dat waterstroomen de brokken steen, die door verwerking van de bergen zijn afgebroken, voortgespoeld hebben, tevens met het steengruis en slib, dat zij bevatteden, en met schelpen van weekdieren, die zij op hunnen weg ontmoetten. Geraakten die voortgespoelde stoffen nu in spleten of holen, dan bezonken zij daarin en vormden daar eene aanzameling van grind en slib, die langzamerhand vast werd, omdat het met kalk verzadigde water, dat hen doordrong, zijne kalk afzette tusschen de steenbrokken en slibdeeltjes en zodoende alles als 't ware tot eene vaste massa aaneen lijnde. Brecciën zijn dus steenbrokken en slib door een cement aaneen gebakken, waarvan de steenbrokken nog grootendeels hunne kanten en hoeken behouden hebben, en die dus niet zeer langen tijd door het water zijn voortgespoeld, want als de steenbrokken ver en lang verplaatst worden, dan slijpen zij rond, en in dat geval noemt men de brecciën *conglomeraten*.

Doch behalve kantige steenbrokken, grind en gruis, vindt men ook in verre de meeste brecciën een ander bestanddeel, dat onze hoogste belangstelling verdient, namelijk beenderen en tanden van verschillende dieren. Hoe zijn die beenderen in de breccie gekomen? De groote engelsche geoloog LYELL heeft niet te vergeefs gewezen op het groote nut, dat er gelegen is in het bestuderen van hetgeen heden ten dage gebeurt, om zodoende te kunnen verklaren wat er geschied is in lang vervlogen tijden. Volgen wij zijn voorbeeld en zien wij, hoe er nog heden brecciën gevormd worden en hoe er beenderen van dieren in geraken. De spleten der bergen, eenmaal ten gevolge van opheffingen of verzakkingen of van aardbevingen ontstaan, zijn veelal aan de randen begroeid met heesters en kruiden, ja niet zelden reiken de planten van de eene zijde over den afgrond heen tot aan den overkant. Hoe verklaarbaar is het nu, dat plantenetende dieren in den afgrond storten, hetzij door zorgeloos te grazen aan den bedriegelijken rand, hetzij door te vlugten voor hunne vijanden. In Duncombe-Park, in Yorkshire, is eene diepe spleet, van boven open en aan de randen met planten begroeid. In die spleet heeft men afwisselende lagen gevonden van steen, gruis en slib en beenderen van honden, schapen, geiten, herten en varkens.

Bij het dorp Selside, ook in Yorkshire, is eene spleet in eene kalksteenlaag, welker diepte men nooit heeft gepeild. Die afgrond, zegt prof. SEDGWICK, is omringd door met gras begroeide hellingen, en menig dier, dat te dicht bij de spleet kwam, is er in gevallen en omgekomen. Tegenwoordig wordt het rundvee door een stevigen muur verhinderd te dicht bij den rand te komen, doch er is geen twijfel aan, of gedurende de laatste twee of drie duizend jaren moet er eene dikke beenderenbreccie in de laagste gedeelten der spleet ontstaan zijn, die misschien door onze naneven zal worden onderzocht en bestudeerd.

Het is gansch niet zeldzaam, dat spleten gemeenschap hebben met onderaardsche holen, een feit, dat ter bevestiging dient van het gevoelen dier geologen, welke beweren, dat de holen der aarde grootendeels ontstaan zijn door aardbevingen en verschuivingen in de lagen. In die gevallen zal de spleet duizende jaren aanceen als een

natuurlijke vangkuil kunnen dienen voor dieren, die haar nadëren; en hunne beenderen met het zand, de aarde, de steenbrokken en het verweringsgruis, die in de spleet vallen, zullen, door hunne eigene zwaarte of door het water voortgespoeld, in het hol daar beneden geraken en eene breccie zal den bodem van het hol bedekken.

In het *hol van Gaviland* op de kust van Glamorganshire, het *geitenhol* geheeten, wordt heden ten dage eene moderne breccie gevormd, bestaande uit slib, zeeschelpen en vogelbeenderen van thans levende soorten, alles door eene stalagmietkorst zaamgebakken. De mond van dat hol is van dertig tot veertig voet boven hoog water, doch als de stormwind waait, slaan de golven der zee naar binnen en brengen slib en zeeschelpen in het hol. Doch in die alluviale laag vindt men ook beenderen van mollen, waterratten, muizen en visschen, allen van hedendaagsche dieren. De aanwezigheid dier beenderen op die bijna ontoegankelijke plaats kan slechts verklaard worden, zegt dr. BUCKLAND, door dat havikken en andere roofvogels er de beenderen der viervoetige dieren en vogels, en door dat meeuwen er de vischbeenderen in brengen.

Door de verwerking van de kalkrotsen bij Nica wordt eene roode aarde gevormd, die den voet der rotsen bedekt. Die rotsen behoeven slechts door eene aardbeving te splijten, en wij zullen zien, dat de spleten weldra gevuld worden met roode brecciën, gelijk aan die van veel oudere dagtekening, welke zoo veelvuldig rondom de Middellandsche zee worden aangetroffen. Beroemd vooral is in dit opzigt de *rots van Gibraltar*, die voor een groot gedeelte uit eene roode beenderenbreccie bestaat, gevormd in lang verleden tijden. Doch ook thans nog ontstaan er daar beenderenbrecciën voor onze oogen, vooral in het noordelijke gedeelte dier rots, welke vol is met diepe, loodrechte spleten. Op de klippen boven en in die spleten nestelen eene menigte havikken; zij voeden hunne jongen met kleine zoogdieren en vogels, en de beenderen dier dieren vallen naar beneden met het afslijtsel der rotsen, en vormen eene roode beenderen-breccie, waaruit onze nakomelingen onze hedendaagsche dieren zullen leeren kennen.

Laat ons nu zien, op welke wijze sommige geologen beweren, dat de dierenbeenderen in de holen gekomen zijn, laat ons nagaan, hoe



zij tot de overtuiging komen, dat de holen niet tot woonplaatsen voor roofdieren gediend hebben, in strijd met de gevoelens van BUCKLAND en zijne volgers. Zij beweren, gelijk ik zoo even gezegd heb, dat de beenderen der verschillende dieren er in geraakt zijn door de zelfde oorzaak, die de gerolde keijen, het grind en het slib in de spleten en holen heeft gevoerd, dat is hoogstwaarschijnlijk door waterstromen.

Vooreerst, zeggen zij, is het niet denkbaar, dat de holen ten zelfden tijde en gemeenschappelijk door beeren, hyenaas, wolven, tijgers en leeuwen bewoond geweest zullen zijn. Onze tegenwoordige verscheurende dieren verdragen elkanders bijzijn niet; als zij elkander toevallig op hunne rooftogten ontmoeten, ontwijken zij elkander, maar nooit gaan zij gezamenlijk naar eene en de zelfde schuilplaats, nooit huizen tijgers met wolven, en beeren met leeuwen in een en het zelfde hol. Zoo zal het ook met de voorwereldlijke roofdieren geweest zijn, en toch blijkt het uit de wijze, waarop men hunne beenderen vindt, dat zij ten zelfden tijde in de sliblagen zijn geraakt.

Ten tweede: Er zijn holen, waarin men beenderen vindt van zoogdieren, veel te groot om te kunnen denken, dat zij er door roofdieren in geslept zouden zijn. Het is niet waarschijnlijk, dat de geheele olifanten, neushoorn dieren en rivierpaarden, die men in de holen van Engeland en Frankrijk vindt, er door beeren en hyenaas in geslept zijn. Onze bruine beer mag eene kleine zwitsersche koe naar zijn hol slepen; een bengalsche tijger mag met eene antilope in den bek groote sprongen kunnen doen; de holenbeer mag grooter en dus ook sterker dan onze hedendaagsche beer geweest zijn, maar een olifant of neushoorn dier zal hij toch nooit hebben weggeslept en in zijn geheel door den veelal naauwen ingang van zijn hol hebben getrokken.

Ten derde: De slib- en grindlaag met beenderen, die onder de kalkkorst van den bodem de holen bedekt, is volkomen gelijktijdig met en gelijkvormig aan de beenderenbrecciën, die de spleten der omliggende bergen vullen. De zelfde waterstromen, die men aannemen moet om de vorming der brecciën te verklaren, moeten eene groote rol in de vulling der holen gespeeld hebben. Immers in de meeste gevallen bestaat er een onafgebroken zamenhang tusschen de breccieachtige laag in het hol en de brecciën, die de omliggende rotsspleten

vullen, ja veelal is de beenderen- en grindlaag bij den ingang der holen dikker dan meer naar binnen, wat schijnt te bewijzen, dat de vaste stoffen uit het water bezonken zijn, zoodra de stroom niet meer kracht genoeg had om hen verder voort te stuwen, dat is, zoodra hij in een hol geraakte en dus gekeerd werd. Die onafgebroken zamenhang der grindlaag buiten en binnen het hol schijnt op bijna onbetwistbare wijze te bewijzen, dat de brecciën en het opvulsel der holen van een en den zelfden oorsprong zijn.

Ten vierde: Zelden of nooit vindt men overblijfselen van dieren in holen, die ook niet tevens slib en gerolde steenen bevatten. Waarom zou de oorzaak, die de laatste heeft aangebragt, ook de beenderen niet hebben kunnen vervoeren? Als er waterströomen geweest zijn, krachtig genoeg om harde steenbrokken voort te schuiven, om te maken dat zij over elkander heen schoven en rolden, zoodat de kanten en hoeken er af slieden en zij ten laatste tot gruis, tot zand, ja tot slib werden verbrijzeld, zouden dan de beenderen van dieren niet medegesleept worden en afgezet ter plaatse waar de rolsteenen in het slib bezonken? En aan den anderen kant, zouden de dieren juist zulke holen opgezocht hebben, waar grind op den bodem gevonden werd, gesteld, dat men beweren wilde, dat de rolsteenen en het slib eerder in de holen gekomen waren dan de dieren er hun verblijf in vestigden? Ook wordt zoo iets volkomen weersproken door de wijze, waarop de beenderen gevonden worden, dat is, niet verstrooid boven op de grindlaag, maar er in, er mede vermengd, alles door elkander, steenen, beenderen, slib, tanden enz.

Ten vijfde: Men vindt bijna nooit alle beenderen van het geraamte bij elkander, zoo als het geval zou moeten zijn, indien het dier gestorven was op de plaats waar wij thans de overblijfselen vinden. Integendeel, onder de honderden van individuen, welker beenderen uit de holen gehaald zijn, kent men slechts een zeer klein getal van geloofwaardige gevallen, waarin men het geheele geraamte gevonden heeft; veeltijds vindt men hier een tand, daar een scheenbeen, ginds eene kaak, elders stukken der wervelen enz. En was dit nog slechts van toepassing op de beenderen van plantenetende dieren, olifanten, paarden, zwijnen, herten enz., dan zou men kunnen beweren, dat de

verscheurende dieren die geraamten uiteen gerukt hadden, maar het zijn beenderen van beeren en hyenaas, die ver van elkander verspreid liggen in de kalkkorst, die hen voor vernietiging bewaard heeft.

Ten zesde: De beenderen zijn zeer dikwijls gespleten. Wat bewijst dat? Dat zij eenigen en wel een vrij langen tijd onbegraven aan de lucht blootgesteld gelegen hebben, voordat zij in de tufkorst der aarde geraakt zijn, die hen voor geheele vernietiging heeft beschermd. Nog heden ten dage zien wij, dat platte beenderen, die onbegraven aan den invloed van het weder blootgesteld liggen, los worden in de naden, dat lange beenderen splijten, en als het beenderen van jonge dieren zijn, dat de epiphysen loslaten. Ga naar de eindelooze prairiën van Noord-Amerika en zie de tallooze geraamten van buffels door den rooden man gedood om het vleesch en de huid te bekomen, — de lange beenderen zijn gespleten. Ga naar de pampas van Buenos Ayres en zie de ontelbare geraamten van runderen en paarden, afkomstig van dieren, die gestorven zijn ten tijde der verschroeiende hitte of die verdronken zijn in den regentijd, als de rivieren buiten hare oevers treden en mijlen ver de met kleine mimosas begroeide vlakten overstroomden, — de beenderen zijn wit gebleekt, maar ook zijn velen gespleten. Ga naar de zandwoestijnen van Afrika en volg den weg der karavanen: als witte staken steken de ribben en lange beenderen van kameelen en paarden uit het losse, gloeiende zand, — de meesten zijn gespleten, omdat zij bloot gesteld waren aan den invloed van de lucht, die hen van alle dierlijke gelei beroofde. En zouden dan de gespletene beenderen der hollen ons niet bewijzen, dat ook zij jaren lang op de oppervlakte der aarde gelegen hebben, voordat zij werden gespoeld in de hollen, waar eene kalkkorst hen heeft overdekt?

Ten zevende: De beenderen der hollen zijn niet zelden als geslepen; zij hebben gerold met de keijen en het gruis, waarin zij nu liggen. Maar niets kan een been zoo rond slijpen of plat slijpen als een waterstroom, die het voortstuwt en het doet schuiven en rollen over harde rotsen of het doet wrijven tegen steenbrokken en zand. SCHMERLING vond in de hollen van België beenderen, die geheel rond geslepen waren; alle uitstekende hoeken en punten zijn verloren ge-

gaan door de werking van het water, dat hen langen tijd aaneen voortrolde.

Ten achtste: Men vindt beenderen van beeren in holen veel te klein en te naauw dan dat die dieren er zich in hebben kunnen omkeeren, hoeveel te minder er in hebben kunnen leven; en integendeel niet zelden ontbreken zij in groote en ruime holen, die volkomen geschikt waren om hen te huisvesten.

Ten negende: Er zijn weinig holen, waarin zoo vele beenderen van hyenaas gevonden zijn, dat men daaruit zou kunnen besluiten, dat zij tot woonplaats voor die dieren gediend hebben. De *holen van Lunel-Viel* in het zuiden van Frankrijk zijn de eenigen, waarin zooveel hyena-beenderen en uitwerpselen van die dieren voorkomen, dat eene dergelijke veronderstelling geoorloofd zou kunnen zijn. Doch de aanwezigheid van hyena-uitwerpselen bewijst in geenen deele, dat de plaatsen waar men hen vindt tot verblijfplaats voor die dieren gediend hebben, want het is met de vleeschetende dieren anders dan met de plantenetenden, wat het nederleggen hunner uitwerpselen betreft. De eersten leggen zelden hunne drekstoffen neder in de schuilhoeken, waarin zij wonen; zij zoeken daartoe veelal afgelegene plaatsen op en onderscheiden zich in dit opzicht zeer van de planteneters.

Ten tiende: In de meeste holen vindt men eene zeer groote menigte beenderen van paarden, runderen, herten, zwijnen en andere planten-etende dieren, en betrekkelijk zeer weinig beenderen van hyenaas; ja er zijn zelfs vele holen, waarin men in 't geheel geen beenderen van groote verscheurende dieren vindt. In Amerika en Nieuw-Holland zijn vele beenderenholen, maar hyenaas zijn er nooit geweest, evenmin als zij er tegenwoordig zijn. Verder, als de hyenaas de oorzaak geweest waren van de zoo zonderlinge ophooping van beenderen, die men in sommige holen vindt, waar men overblijfselen aantreft van land- en waterzoogdieren, van kruipende dieren, van roofvogels en watervogels, — waarom zouden de tegenwoordige hyenaas dan niet iets dergelijks veroorzaken, waarom zouden ook onze hyenaas dan niet beenderenhoopen opstapelen in holen en grotten? Immers, onze hedendaagsche hyenaas slegen hunne prooi niet in hunne schuilhoeken, maar verscheuren haar op de plaats waar zij haar vangen of vinden; zouden

de voorwereldlijke hyenaas anders gehandeld hebben? Er is niets wat ons regt geeft dat te veronderstellen.

Ten elfde: Volgens de waarnemingen van reizigers in Afrika, onder anderen van KNOX, slepen de hyenaas in Afrika nooit de dieren, die zij weten te vangen, naar een hol. Deze reiziger doodde verscheidene neushoorn dieren en rivierpaarden, en als hij later weder op dezelfde plaatsen kwam, vond hij steeds de geraamten liggen waar de dieren gestorven waren. Maar zelfs al wilde men aannemen, dat de voorwereldlijke hyenaas andere gebruiken en zeden hadden gehad dan onze hedendaagsche, dan zou men nog bewijzen moeten, dat zij sterk en moedig genoeg geweest moesten zijn om olifanten en neushoorn dieren, ja om geheele kudden paarden en reusachtige runderen aan te tasten. Nu is het bekend, dat onze paarden en runderen, ofschoon vooral de laatsten veel kleiner en zwakker zijn dan de voorwereldlijke *Bos primigenius* en *Bos priscus*, zich met goed gevolg weten te verdedigen, als zij namelijk in kudden vereenigd zijn, tegen onze grootste roofdieren, tegen leeuwen en tijgers, en het is dus niet waarschijnlijk, dat de voorwereldlijke runderen en paarden ooit aangevallen zijn geworden door hyenaas, dat is door dieren, welker roofzucht slechts geëvenaard wordt door hunne lafhartigheid.

Ten twaalfde: Men heeft in de holen niet slechts uitwerpselen gevonden van hyenaas, maar ook van dieren van het hondengeslacht, ja die van de laatsten in eene bijna even groote hoeveelheid. Zou men, wij herhalen die vraag hier opzettelijk, mogen veronderstellen, dat wolven en vossen in goede verstandhouding geleefd hebben met hyenaas en beeren, en dat nog wel in ruimten zoo begrensd als vele holen zijn, vooral in die van Lunel-Viel? Maar behalve beenderen en uitwerpselen van hyenaas, wolven en beeren, vindt men in de zelfde holen overblijfselen van tijgers, panters en leeuwen, en al die dieren zouden gezamenlijk in vrede en vriendschap geleefd hebben in een en het zelfde hol? Onmogelijk. Maar ook weten wij, dat dit geenszins het geval was; in het hol van Gailenreuth en in dat van Lunel-Viel heeft men twee hyena-schedels gevonden, waarvan het wandbeen gebroken was, kennelijk ten gevolge van de tanden van een groot ver-

scheurend dier. Doch hoe belangrijk die wond ook was, doodelijk was zij toch niet; zou het nu niet wonderlijk zijn, dat die hyenaas gestorven waren juist in het zelfde hol, waarin zij gekwetst waren geworden, gesteld dat zij er in geleefd hebben? Hoe dit ook zij, die schedelwonden bewijzen ten duidelijkste, dat het er ver van af was, dat de verschillende dieren in vrede en eendragt hun leven in de holen doorbragten.

Ten dertiende: Wat de beenderen betreft, die afgeknabbeld zijn en sporen van tanden vertoonen, ook zij bewijzen niets, zoodra het bewezen is, dat de hyenaas hunne prooi niet in holen slepen. Zij hebben die afgeknaagde beenderen op de oppervlakte laten liggen en later zijn zij in holen en spleten geraakt. En zelfs al was het waar, dat nu en dan een hyena zijne prooi in eenen schuilhoek sleepte, hetzij dat hij vervolgd werd of dat een ander roofdier hem de prooi trachtte te ontnemen, dan nog zou zoo iets veel te zelden gebeurd zijn om daaruit de ontzaggelijke beenderenhoopen, die men in holen en spleten vindt, te verklaren.

Eindelijk ten veertiende: Men vindt niet slechts overblijfselen van al de genoemde dieren in holen en spleten alleen, maar ook in menigte in tertiaire en quaternaire lagen, zoowel in zeebezinksels als in zoetwaterafzetsels, ja ook in menigte in het alluvium. En zou nu de eene hyena in een hol geleefd, zijne prooi er in gesleept hebben en er in gestorven zijn, en zou zijn geslachtgenoot eene geheel andere levenswijze gevoerd hebben en nooit een hol hebben betreden? Neen, allen hadden de zelfde wijze van leven; allen verscheurden de doode paarden en runderen ter plaatse waar zij de lijken vonden; allen stierven op de oppervlakte, — maar de beenderen van vleescheters en planteneters, van vogels en kruipende dieren werden vervolgens door het water gespoeld in holen en spleten, en het slib, dat in het water was, overdekte hen, en eene korst van zoetwaterkalk beschermde hen voor eene geheele vernietiging.

En wat is nu de uitkomst van dit alles? wie hebben gelijk, zij die beweren, dat de roofdieren de holen bewoond hebben en er hunne prooi in hebben gesleept en verteerd, of zij die gelooven, dat de beenderen er door water in gespoeld zijn? Er is geen twijfel aan,

of het laatste gevoelen is in het algemeen verre het aannemelijkste; in de meeste gevallen is de eenige redelijke verklaring te vinden in het aannemen van het vervoer der beenderen door waterstroomen: doch niet minder is het waar, dat men ook geenszins ten eenen male kan ontkennen, dat in sommige gevallen roofdieren in de holen geleefd hebben en de bewijzen van hun bestaan er in hebben achtergelaten; het vinden van coprolithen is zekerlijk zonder dat ten eenenmale onverklaarbaar, want die stoffen, al waren zij met zoetwaterkalk doordrongen, zouden toch voorzeker te broos zijn geweest om door waterstroomen te gelijk met grindbrokken vervoerd te worden.

Zonder twijfel zijn de beenderenholen voor ons leerscholen van het hoogste belang; het onderzoek der beenderenholen zal feiten aan het licht brengen en toestanden verklaren, welker gewigt voor onze kennis van de natuurlijke historie wij nog niet eens vermoeden. Boven zeide ik reeds, dat er ook beenderenholen in Nieuw-Holland ontdekt waren. Uit het onderzoek der beenderen, in die holen gevonden, bleek het aan CLIFT, dat de fossile zoogdieren van Nieuw-Holland zeer na verwant waren aan de levende buideldieren van dat eiland. Ook de 200 beenderenholen van Brazilië, door den ijverigen LUND onderzocht, hebben feiten bewezen van de grootste waarde voor de wetenschap. De bodem dier holen is bedekt met eene roode leem, die eene tallooze menigte beenderen bevat, voor het grootste gedeelte aan diersoorten behoord hebbende, die men in de geslachten kan rangschikken, welke tegenwoordig het amerikaansche vasteland bevolken. En evenwel schijnt de fauna, die men uit die beenderen kan opbouwen, meer te verschillen van de tegenwoordige fauna van Zuid-Amerika, dan onze diluviaansche fauna verschilt van de soorten, die thans Europa bewonen. Men heeft in Amerika dierenbeenderen gevonden, die tot geslachten gerekend moeten worden, welke thans de Oude wereld bewonen, en omgekeerd heeft men in de tertiaire lagen van Europa dieren aangetroffen, die tot amerikaansche geslachten behooren. Zoo b. v. hebben de olifanten, die gedurende het diluviale tijdperk in Europa leefden en thans slechts in Azië en Afrika gevonden worden, ook in Amerika geleefd gedurende het tijdperk, waarover wij spreken. Zoo b. v., en dit is nog veel opmerkelijker, weten wij, dat de Span-

jaarden, de eerste *conquistadores* van Amerika, daar geen paarden vonden, ja, dat die dieren er zoo geheel onbekend waren, dat de inboorlingen geloofden, dat de ruiter met zijn paard slechts een enkel dier vormden. En ziet, de amerikaansche beenderenholen leeren ons, dat er ten tijde van het diluvium in Amerika paarden geleefd hebben van eene andere soort dan die wij tegenwoordig kennen. Ongetwijfeld zal de toekomst nog menig dergelijk geheel onverwacht feit aan het licht brengen; uit de beenderenholen vooral zullen wij leeren, hoe de opvolging der wezens geweest is in de verschillende tijdperken, die de aarde heeft doorleefd en in de verschillende klimaten, die zij bezit. Uit de beenderenholen zal menige schakel te voorschijn komen, die nu nog ontbreekt in de groote keten van het dierenrijk, menige overgang van de eene klasse tot de andere, van de eene familie tot de andere, ja, van de eene soort tot de andere, zal aan het licht komen door een wetenschappelijk onderzoek van de hoogst merkwaardige holen en brecciën der aardkorst.

Doch eer wij dit overzicht eindigen, nog een enkel woord. Hebben wij in de vorige bladzijden de holen en brecciën vooral uit een palaeontologisch oogpunt beschouwd, ook uit een anthropologisch is er veel van te zeggen, en echter heb ik niet gesproken over de overblijfselen van menschen en van menschelijke kunst, die men in de zelfde holen en brecciën vindt. Met opzet heb ik dat nagelaten, want dat onderwerp zal in een volgend nummer van het Album opzettelijk worden behandeld.

---



# MANNA EN LERP ;

DOOR

H. C. VAN HALL.

---

In het *Wetenschappelijk Bijblad* van het *Album der Natuur*, 1862, bl. 6—7, komt eene opgave voor omtrent de scheikundige samenstelling van het *manna* van den Sinai en uit Kurdistan, welk manna nog heden ten dage door de Arabieren aldaar *man* geheeten en met brood tot spijsze gebruikt wordt. Daar dit manna in verband gebragt wordt met het eten van *manna* in de woestijn volgens het bijbelsch geschiedverhaal; daar het aanmerkelijk verschilt van hetgeen men in de geneeskunde *manna* noemt en daar er dikwijls van velerlei soorten van manna door reizigers en natuurkundigen gesproken wordt, rekende ik het niet onbelangrijk, onderscheidene hieromtrent vroeger en later door mij gemaakte aantekeningen tot een geheel te brengen en aan de lezers van het Album mede te deelen.

1. In het gebergte Sinai komt, gelijk in het aangehaald *Bijblad* gemeld wordt, eene soort van voedend, doch niet purgerend manna voor, teweeg gebragt door den steek van een insekt op *Tamarix mannifera* EHRENBURG, een heester, die, volgens anderen, eene verscheidenheid is van *Tamarix gallica*. Zie mijne *toegepaste Kruidkunde*, Gron. 1856, bl. 66 en de daar aangehaalde schrijvers. Van dit manna verschilt het Kurdistansche manna, dat onder anderen op galnoot-eiken gevonden wordt, bijna niet en wordt mede tot spijsze gebruikt.

Daar dit laatste manna op verschillende gewassen gevonden wordt, is het waarschijnlijk hetzelfde, als de zoete stof, die op de takken van den *Kameeldoorn* (*Hedysarum Alhagi* L.) uitzweet en door de Oostersche volken ook tot spijsze ingezameld wordt, gelijk vroeger reeds opgegeven is in het *Album der Natuur*, 1858, bl. 128. — OLIVIER reeds bragt een pond van dit manna uit Turkije mede naar Frankrijk.

Vóór verscheidene jaren gaf WRIGHT (zie de *Notizen* van SCHLEIDEN, III, pag. 227—229) eenige berigten omtrent het Oostersche manna, waarmede het berigt in het *Wet. Bijblad* vrij goed overeenstemt, doch de verdienste heeft van eene scheikundige ontleding er bij te voegen. WRIGHT vond in een deel van het gebergte van Kurdistan op het blad van vele boomen en bepaaldelijk van den galappeleik <sup>1)</sup>, in groote menigte eene stof afgescheiden, welke door de inlanders aldaar *gezza*, in het Syrisch *manna* genoemd wordt en welke in zoo groote hoeveelheid op deze bladen voorkomt, dat zij, na het droogen der bladen, daarvan wordt afgedorscht en als voedingsmiddel gebruikt, waartoe het voor den winter bewaard wordt. WELSTEDT zag op zijne reis naar den berg Sinai, in September 1836, te *Wadi Hebron* de manna leverende boomen op eene hoogte van meer dan 2000 voeten. In de heuvelachtige streek van Lauristan (ten zuidoosten van Kurdistan) en in Mesopotamie vindt men het op verschillende soorten van eiken, onder welke men doeken uitspreidt en daarop 's morgens het manna, evenals groote dauwdroppels, inzamelt. Deze eiken zijn daar laag en struikachtig. BURCKHARDT zag bij Erzerum eene stof in smaak en zelfstandigheid op manna gelijkend, afgedruppeld van galappel-eiken en het hoofdvoedsel der inwoners leverende.

2. Het bovenstaande past vrij goed op de beschrijving van het *manna*, dat de Israëlieten in de woestijn tot voedsel gebruikten; maar er is nog eene andere plant, op welke dit nog meer toepasselijk is. PALLAS spreekt van een eetbaar *Korstmos*, *Lichen esculentus*, welke plant door de nieuweren *Parmelia esculenta* en door WRIGHT t. a. pl. *Lecanora esculenta* genoemd wordt. Volgens dezen laatsten schrijver zijn vele zoogenaamde manna-regens, die soms bij hevigen wind vallen, ophooping van dit korstmos, uit hetwelk men in het land der Kirgisen, ten noorden der Kaspische zee en soms ook bij Urumiah, ten zuidwesten der Kaspische zee, een goed en smakelijk brood bakt. Het heeft meer dan eens bij hongersnood het leven van een aantal

---

<sup>1)</sup> *Quercus infectoria* OLIVIER, dat is die eik, op welke in Syrië de gewone *galnoten* worden ingezameld.

menschen gered, zooals, volgens AUCHER-ELOI, in 1829 bij Urumiah het geval was. Ook viel het in menigte neder bij de belegering van Herat. PALLAS zamelde het in de Tartaarsche woestijnen, EVERS HAM en LEDEBOUR in de Kirgisen-steppe, BILEZIKDGI in 1845 in Anatolië. Zijne grootte wisselt af van die eens speldeknoops tot die eener erwt of kleine noot en draagt aldaar den naam van *aardbrood* (*semłanci chleb*). TH. NEES VON ESENBECK heeft daarop een nieuw plantengeslacht *Sphaerothallia* gevestigd, volgens de beschrijving en afbeelding (welke wij hierbij gedeeltelijk overnemen), gegeven door

Fig. 1.



Het onregelmatig-kogelvormig loof (*thallus*) in natuurlijke grootte.

Fig. 2.



Een stuk daarvan vergroot. — Op beide zijn de vruchtjes of *schitajes* (*apothecia*), van een cirkelronden kring omgeven, zichtbaar.

ED. EVERS MANN, hoogleeraar te Kasan en voorkomende in de *Verhandlungen der Kais. Leop. Akademie der Naturforscher*, XVII, 2, p. 349—358, Breslau en Bonn, 1831. Dit korstmos heeft eene meer of min kogelronde gedaante of *sphaerische thallus*, vanwaar de naam *Sphaerothallia*, NEES, t. a. p., 359—362, en is vooral opmerkelijk, doordien het volstrekt geen aanhechtingspunt aan de aarde heeft, dat misschien bij geen ander geslacht van korstmossen plaats heeft, en waaruit het zich laat verklaren, dat dit plantje zoo gemakkelijk door den wind opgenomen kan worden en zóó, zelfs over de wallen eener belegerde vesting heen, door storm of windhozen naar andere plaatsen gebracht kan worden.

Het loof (*thallus*), dat is de geheele zelfstandigheid van dit korstmos, is droog, zwamachtig of lederachtig. Volgens PALLAS komt het in den droogsten, steen- en kalkachtigen bodem der Tartaarsche woestijn voor en is dan bijna niet van de steentjes, tusschen welke

het ligt, te onderscheiden. Daar de plant, niet aan den grond vastgehecht, veel van atmosphaerische invloeden afhankelijk is, laat het zich begrijpen, dat zij bij eenen vallenden regen zoo snel opzwellt en zich vertoont op plaatsen, waar men haar vroeger niet opgemerkt had, zoodat het den schijn heeft, alsof zij uit de lucht ware nedergerogend. PARROT (bij NEES, t. a. p., bl. 361—362) heeft van zijne reize naar den Ararat eene zelfstandigheid medegebragt, welke in het begin van het jaar 1828 in eenige distrikten van Perzië 5—6 (oude) duimen hoog nedergerogend was en door de inwoners gegeten werd. Dit was hetzelfde korstmos, waarvan GOEBEL eene scheikundige ontleding geplaatst heeft in SCHWEIGGER'S *Journal für Chemie und Physik*, 1830, 3, Heft 4, p. 393. Deze verschilt echter aanmerkelijk van de in het *Wet. Bijblad* t. a. pl. opgegevene scheikundige zamenstelling van de van boomen en heesters verkregene manna, daar het korstmos zich vooral door zijn groot gehalte aan zuringzuren kalk, bijna 66 ten honderd, onderscheidt.

De plant, die door den generaal JUSSUF in de Sahara bij Algerië gevonden is en welke daar althans tot paardenvoeder dienen kan, is, volgens LINK (*Bot. Zeitung*, 1848, p. 53 en 666), eene andere soort, welke hij *Placodium Jussufi* voorstelt te noemen. Hiertoe behoort ook de door GUXON in Algerië verzamelde en als *Parmelia esculenta* in een gedroogd exemplaar door DESMAZIÈRES (*Plantes cryptogames de France*, 1853, no. 44) uitgegevene plant. Deze soort zal echter ook tot het geslacht *Kogelloof* (*Sphaerothallia* van NEES) gebragt moeten worden.

3. Wordt de naam *manna*, of meer bepaaldelijk die van *Oostersche* of *Poolsche manna* (*Schwadergrütze*) ook wel gegeven aan de zaden van het *Vlotgras* (*Glyceria fluitans*), eene ook bij ons algemeene inlandsche plant, welke zaden in eenige deelen van Duitschland en Polen als een gezond voedsel voor den mensch ingezameld worden, door de zaaddragende pluimen van dit gras boven het water, waarin het groeit, af te snijden, en later door eene ligte afdorsching afzonderlijk in te zamelen. — Dit zaad zal echter natuurlijk niet met andere manna-soorten verward kunnen worden.

4. Geheel verschillend van de bovengenoemde *eetbare* manna-soorten

is het *manna* der apotheek, eene zuiverende en ligt purgerende stof, welke eenen geheel anderen oorsprong heeft. Ons medicinale manna toch komt uit het zuiden van Europa, bepaaldelijk uit Kalabrië en Sicilië, en wordt verkregen door verwondingen van de schors van den *pluimesch* (*Fraxinus Ornus* L.), die ook wel in Nederland op den vollen grond in onze tuinen voorkomt, maar die alleen in warmer luchtstroken goede manna schijnt op te leveren. De meest gewone wijze van inzameling geschiedt door het maken van dwarsche inhakkingen in de schors van dezen boom, in welke zoo ontstane wonden zich dan het manna uitstort, aan de lucht stolt in eene vormelooze massa en zoo in den handel komt.

Een belangrijk berigt over het winnen van manna op Sicilië gaf STETTNER, een droogist te Triëst, in de *Bot. Zeitung* van MOHL en SCHLECHTENDAL (1848, p. 600). In de manna-eschplantaadjes der districten *Capare*, *Cineci* en *Fabarotta* op Sicilië worden, naar zijne beschrijving, de stammen tot manna-oplevering slechts 10—12 jaren gebruikt en dan omgehouden om nieuwe stammen uit den wortel te doen opschieten. In Julij of Augustus, wanneer de boom geen nieuwe bladen meer vormt, maakt men overlansche sneden in de schors, soms tot 40 toe aan eenen en denzelfden boom; bij droog weder hiermede dagelijks geregeld voortgaande, doch zoo, dat er altoos tusschen twee sneden een smalle streep schors onbeschadigd blijft. Het volgend jaar maakt men de sneden in de tusschenruimten der nu weder geheelde wonden van het vorig jaar. Men krijgt de beste en vetste manna uit de oudere boomen en uit het benedenste deel van den stam. Als de boom te veel in het zaad schiet, wordt de oplevering van manna steeds veel geringer.

Eene derde wijze van verkrijging der medicinale manna is door den steek van een insect, *Tettigonia Orni* FABR., uit welke zoo ontstane wondjes het manna in kleine korreltjes uitzweet, en daarom *manna in lachrymis* (*tranen*) genoemd wordt. Men vindt dat insect afgebeeld bij BRANDT EN RATZBURG, *Medicinische Zoölogie*, II, plaat 26, fig. 1—4.

5. Op Nieuwholland vindt men manna op *Eucalyptus mannifera* of den Nieuwhollandschen mannaboom, eenen zeer hoog groeienden boom met wijd uitgestrekte takken. Volgens SUTTON (*Bot. Zeitung*,

1844, p. 527—528), vloeit uit de bloemen zoowel als uit de takken van dezen boom eene vrij aanzienlijke hoeveelheid van een zoetachtig vocht, dat zeer spoedig op de bladen verhardt en in onregelmatige klompen op de aarde nedervalt. SUTTON meende, dat deze stof met de Europeesche medicinale manna in eigenschappen overeenstemt, maar latere onderzoekingen (*Bot. Zeitung*, 1850, p. 331) hebben doen zien, dat zij geen *mannite* bevat en alleen suikerachtig is.

6) Eindelijk willen wij om het overeenkomstige van het onderwerp en omdat deze stof ook wel eens met manna verward is, de aandacht vestigen op eene hoogst zonderlinge stof, welke in Australië onder den naam van *Lerp* of *Laab* op eene *Eucalyptus* gevonden wordt en waaromtrent in SCHLEIDEN en FRORIEPS *Notizen*, X, p. 305—309 (1849) en in de *Bot. Zeitung* van 1850, p. 331—333 een zeer lezenswaardig bericht gevonden wordt.

Een onafzienbare landstreek ten noordwesten van *Melbourne* is begroeid met een heesterachtig gewas, door de inlanders *mallee* of ook wel *scrub* en door de kruidkundigen *Eucalyptus dumosa* geheeten. De bladen van dit gewas zijn, zoolang het nog jong is, over en te over bedekt met die soort van manna, welke door de inboorlingen *Lerp* geheeten wordt, welke een vlokkig aanzien heeft en waarmede groote plekken als met witte wollige sneeuw bedekt zijn. Het heeft eenen zoetachtigen smaak en is zeer voedzaam, gelijk het dan ook tot spijsze door de inboorlingen gebruikt wordt. Volgens ROBINSON bereiden de inwoners eenen zeer aangenamen drank uit de *laab*, zooals hij het noemt, dat is het zoete uitzweetsel op deze *Eucalyptus dumosa*. CAY, die t. a. pl. eenige berigten omtrent dit voortbrengsel mededeelt, heeft zich zelf gedurende 1—2 dagen alleen daarmede gevoed. De stof ligt zeer los op de bladen, zoodat zij door elke regenbui daarvan afspoelt en komt niet meer voor op de boompjes, zoodra zij hooger dan  $1\frac{1}{2}$  voet opgegroeid zijn.

Het zonderlingste echter van deze gansche zaak is, dat de *Lerp* eene geregeld georganiseerde stof is, bestaande uit talrijke kegelvormige, doorschijnende schubben, welke met hunne randen meer of min samenhangen, in doorsnede ongeveer  $\frac{1}{6}$  van een Engelsche duim meten en in het midden regelmatig met haartjes bekleed zijn, die

onder het vergrootglas zich als buisjes vertoonen met sporen van dwarsstrepen; terwijl de genoemde kelken of schubben zelve ook uit dicht ineengedrongen cellen bestaan en gestreept zijn <sup>1)</sup>.

Deze *Lerp* moge alzoo op nieuw als een bewijs gelden van de dikwijls opgemerkte omstandigheid, dat in Australië de allervreemdste vormen, niet alleen in het Dierenrijk, zooals het *vogelbekdier*, de *buideldieren* enz., maar ook in het Plantenrijk voorkomen; van welk laatste trouwens de talrijke aldaar groeiende soorten van *Acacia* met op den kant staande bladachtig-verbrede *bladsteelen* of zoogenaamde *phylloidiën* een in het oog vallend voorbeeld zijn. Hierdoor toch en ook door enkele Eucalyptussen met op den kant staande bladen heeft men daar het zonderling schouwspel, dat oude bosschen van boven niet, zoo als in onze eiken- en beukenbosschen met een schaduwrijk en dicht loof bedekt zijn, maar dat men het helder blaauw van den hemel, ook in oude bosschen, steeds van boven tusschen het loof heen kan zien.

---

<sup>1)</sup> Hare scheikundige samenstelling is deze:

Water.....	15.01.
Suiker, door een weinig hars verontreinigd.....	49.06.
Gom.....	5.77.
Zetmeel.....	4.29.
Inuline.....	13.80.
Cellenstof.....	12.04.
Asch.....	1.13.

## NIEUW ONTDEKTE REUZENBLOEM.

---

Korten tijd geleden heeft de reiziger ROEYL, nabij het stadje Juquila, in Mexiko, eene reusachtige bloem ontdekt en daaraan den naam van *Lilia regia* gegeven; hij vond de plant in vollen bloei en tevens een ander exemplaar met zaaddozen en bollen. ROEYL zegt van deze plant het volgende:

»Deze reuzenbloem gelijkt op *Agave angustifolia*, maar hare bladen zijn geelachtig groen en langer; zij zijn 4 à 5 voet lang, 4 à 6 duim breed en stekelig, evenals die van de voornoemde soort van *Agave*. Haar 5 duim dikke sterke bloemsteel vormt eene pyramide van 25 à 30 voet lengte en 10 à 12 voet breedte; zijne neêrhangende takken zijn met duizenden van witte bloemen bedekt, die tweemaal zoo groot zijn als die van *Polianthes tuberosa* <sup>1)</sup> en denzelfden reuk hebben. De bloeitijd moet, zooals is op te maken uit het aantal van de nog geslotene bloemknoppen, terwijl de onderste bloemen reeds uitgebloeid zijn, eenige weken duren. Deze bloem, door mij teregt met den naam van *Koningin der Leliën* gedoopt, groeit 8 à 9000 voet boven de oppervlakte der zee op kale bergen, waar dikwijls eene koude van 8 à 9 graden heerscht en meermalen, zoowel in den zomer als 's winters, sneeuw valt. 's Winters bedekt, zal zij het bij u (dr. LÖFFLER in Berlijn) op den kouden grond kunnen uithouden.»

Van de door den heer ROEYL van deze reuzenbloem naar Europa gezondene exemplaren kan men fraaije, krachtige planten, tegen 15 Pruissische thaler per stuk, bij dr. K. LÖFFLER bekomen.

De naam *Lilia regia* is voorzeker ongelukkig gekozen, omdat er reeds een ander geslacht, bijna geheel van denzelfden naam, *Lilium*, waartoe onze gewone *leliën* behooren, bestaat; doch wij willen toch dit belangrijk berigt niet achterhouden, zooals wij het in een vertrouwd wetenschappelijk Tijdschrift vonden (*Botanische Zeitung*, 1861, p. 120).

H. v. H.

---

<sup>1)</sup> Dat is onze geurige *Tuberosa*.



# OVER DEN VERMOEDELIJKEN OUDERDOM VAN HET MENSCHELIJK GESLACHT ;

DOOR

D. LUBACH.

---

De vraag, hoe lang het menschelijk geslacht op deze aarde heeft geleefd, heeft niet alleen de geschiedkundigen, maar ook in den laatsten tijd wederom de anthropologen en geologen zeer bezig gehouden. De gewone meening, die op de chronologie der Mozaïsche oorkonden berust, dat het menschelijk geslacht omstreeks zes duizend jaren oud is, heeft, even als de stelling, dat de mensch eerst gedurende het tegenwoordige geologische tijdperk het tooneel des aardrijks betreden heeft, groote tegenspraak ontmoet. Zeer velen zijn van oordeel, dat eene oneindig langere tijdsruimte, dan van zes duizend jaren, ons scheidt van onze eerste voorouders; er zijn er zelfs, die beweren, dat er reeds in eene voorafgaande geologische periode, het diluviale tijdperk, menschen bestonden en dat deze dus tijdgenooten zijn geweest van den Mammoeth en den Mastodon, van het Megatherium en den Mylodon, van het reuzenhert en van den reuzenbuffel, en van nog andere dieren, die men voorwereldlijke noemt, die thans uitgestorven zijn en die alleen in hunne onder het diluviale zand en grind bedolvene beenderen de bewijzen hebben achtergelaten, dat zij eens bestonden. De gronden, die voor die zienswijzen worden aangevoerd, zijn inderdaad van gewigt en geenszins uit de lucht gegrepen, gelijk ieder onpartijdige erkennen moet, al kan hij ze ook nog niet als volkomen afdoende laten gelden. Zij verdienen dus allezins eene ernstige overweging, en het is aan zulk eene overweging, dat ik eenige bladzijden van dit Album wenschte te besteden. Het spreekt wel van zelf, dat van eene grondige behandeling hier geene sprake kan

wezen; mijn doel kan alleen zijn een beknopt overzicht van den tegenwoordigen staat der kwestie te geven <sup>1)</sup>.

Men zou zich bedriegen, indien men dacht, dat de meening, dat het menschedom ouder is dan de historische boeken des Ouden Verbonds schijnen te leeren, eerst in onzen of althans in den nieuweren tijd zou zijn uitgesproken. Reeds veel vroeger heeft die meening aanhangers gevonden. PHOTIUS deelt mede, dat een man, van wien men zoo iets wel het minst verwachten zou, namelijk CLEMENS, de bekende regtzinnige bisschop van Alexandrie, in een voor ons verloren gegaan werk, *Hypotyposes* getiteld, onder een aantal andere

<sup>1)</sup> Voor hen, die mogten denken, dat welligt door zulk een onderzoek en de resultaten er van aan het gezag en de waarde van de historische boeken des Ouden Testaments zoude worden te kort gedaan, diene het volgend. De Bijbel is, gelijk reeds zoo dikwijls, o. a. door den streng regtzinnigen H. H. MILLER, is aangemerkt, volstrekt geene openbaring van physische feiten. Maar evenmin is het historisch gedeelte er van een leerboek van algemeene chronologie en geschiedenis. Even als de schrijvers dier boeken zich, waar het physische zaken gold, uitdrukten in overeenstemming met de ten hunnen tijde heerschende begrippen en inzichten, even zoo deelen zij ook, ten aanzien van historische zaken, die niet regtstreeks behoorden tot hun onderwerp: »de geschiedenis van Israël als het volk Gods», eenvoudig en getrouw mede, wat de geschiedkundige overlevering hun aan de hand gaf. De *origines* van verschillende Oostersche, met Israël meer of minder verwante volken, die medegedeeld worden voor men (Genesis 12) tot de geschiedenis van Israël zelf overgaat, zijn voorzeker onschatbare historische gedenkstukken, wier geloofwaardigheid in menigerlei opzigt bewezen is, — maar desuiettemin niet feilloos, gelijk evenzeer is bewezen. Dat overigens in eene zaak, waarbij het vooral op cijfers aankomt, aan de opgaven der genoemde boeken onmogelijk een volstrekt gezag toe te kennen is, kan door een aantal voorbeelden worden duidelijk gemaakt. Om mij hier alleen tot jaartallen te bepalen, zoo beproeve men om in overeenstemming te brengen 2 Sam. 24 vs. 9 met 1 Chron. 21 vs. 5, 2 Sam. 24 vs. 13 met 1 Chron. 21 vs. 12, 2 Kon. 8 vs. 26 met 2 Chron. 22 vs. 2, 2 Kon. 24 vs. 8 met 2 Chron. 36 vs. 9, voorts Gen. 11 vs. 26, vergeleken met Gen. 12 vs. 4 en Hand. 7 vs. 4, met Gen. 11 vs. 32. Er moeten hier ergens fouten begaan zijn; het eenvoudig gezond verstand zegt zulks; maar dan kan ook de tijdrekening des Ouden Testaments op geene onberispelijkheid aanspraak maken. Uit welk oogpunt men overigens ook het historische gedeelte des O. T. beschouwt, uit een godsdienstig (de wegen Gods met zijn volk Israël), of uit een bloot historisch (de geschiedenis van het Israëlitische volk), zoo kan eene kritiek, die zich 't zij op physische, 't zij op chronologische mededeelingen in die boeken rigt, aan de waarde en het gezag er van hoegenaamd niets ontnemen.

vreemde en veelal zeer onregtzinnige beweringen, ook het bestaan van verscheidene werelden vóór ADAM zou geleerd hebben. Noch in vroegeren, noch in lateren tijd heeft echter iemand in dit opzigt meer gerucht gemaakt, dan ISAAC LA PEYRERE, een Gascon, geboren te Bordeaux, die in 1655 of welligt reeds in 1653 een boek uitgaf, dat te Amsterdam gedrukt werd en tot titel voerde: »*De Voor-Adamiten, of oefening over het 12de, 13de en 14de vers van het vijfde hoofdstuk van den brief van PAULUS aan de Korinthiers*”<sup>1)</sup>. Dit boek lokte niet alleen eene menigte tegenschriften uit, het werd ook kort na zijn in 't licht verschijnen veroordeeld om door beulshanden verbrand te worden en berokkende, schoon het nameloos uitgegeven was, zijnen schrijver zeer groote onaangenaamheden. LA PEYRERE beweert in dit geschrift, dat God op den zesden scheppingsdag menschen, mannen en vrouwen, schiep aan alle oorden der aarde, even als God op vroegere scheppingsdagen ook overal en niet slechts op eene enkele plek der aarde dieren en planten had geschapen. Verder neemt hij aan, dat God langen tijd daarna ADAM schiep om de vader te zijn van zijn eigen volk, te weten het Israëlitische, welke schepping van ADAM beschreven is in Genesis II en volgens hem geheel iets anders is dan de schepping der menschen, waarvan Genesis I spreekt. Voorts houdt hij het er voor, dat de zondvloed alleen dat gedeelte der aarde heeft overdekt, dat door de afstammelingen van ADAM bewoond werd, terwijl daaruit van zelf volgt, dat, evenmin als alle volken van ADAM afstammen, het ook niet

---

<sup>1)</sup> LA PEYRERE was protestant en bekleedde eene betrekking bij den Prins DE CONDÉ. In 1656 werd hij te Brussel op last van den Groot-Vicaris van den Aartsbisschop van Mechelen opgeligt en gevangen gezet. De invloed van den Prins DE CONDÉ verloor hem, doch kon niet beletten, dat hij zich naar Rome moest begeven om van den Paus vergiffenis te vragen voor de door hem verkondigde ketterijen, en tot het Roomsche-Catholicisme over te gaan. Hij bleef echter tot zijn dood zijne opiniën aankleven. — Een zijner vrienden verzocht hem om zijn boek (*Præ-Adamitæ, sive exercitatio super versibus 12, 13 et 14 capituli V epistolæ D. Pauli ad Romanos*) van hem te mogen hebben, *avant qu'il fût mis en lumière*, »voor het in het licht”, d. i. in de door den beul aangestoken vlam, »kwam.” LA PEYRERE zond het hem, met den volgenden bekenden, maar in één woord gewijzigden versregel van OVIDIUS: *Parve, nec invideo, sine me, liber, ibis in ignem*. »Klein boekje, gij zult zonder mij, — en ik benijd het u niet, — in het vuur (bij OVIDIUS staat: *in urbem*, naar de stad, d. i. Rome) gaan.”

kan worden aangenomen, dat alle volken van SEM of van CHAM of van JAPHET afkomstig zouden zijn. De toepassing, die LA PEYRERE van deze stellingen maakt op de op den titel zijner verhandeling aangehaalde plaatsen uit den Brief aan de Romeinen, ga ik, als van geheel theologischen aard, met stilzwijgen voorbij. Ook zal ik mij niet ophouden met hier te wijzen op de overeenkomst van de zienswijze van LA PEYRERE met die der hedendaagsche polygenisten, die van gevoelen zijn, dat het menschelijk geslacht meer dan één menschenpaar tot stamouders moet hebben gehad, en dat er niet gedacht kan worden aan één enkel oord op aarde, dat bij uitsluiting van andere landstreken de wieg en bakermat van het geheele menschelijk geslacht zou zijn geweest. Liever wil ik van de gronden, die LA PEYRERE aanvoerde voor zijne hoofdstelling, een denkbeeld geven, niet omdat ik aan die gronden op zich zelve bijzonder gewigt hecht, maar alleen om daardoor een voorbeeld te geven van de wijze, waarop men in zijn tijd over zoodanige zaken redeneerde.

De gronden door LA PEYRERE aangevoerd voor zijne hoofdstelling: »dat het menschelijk geslacht in het algemeen een ander is dan het geslacht van ADAM, en dat het eerste veel langer op aarde moet bestaan hebben dan zesduizend jaren,» zijn door hem geput, vooreerst uit zekere zwarigheden tegen het gewone gevoelen, die hij in den Bijbel zelve meende te ontdekken, en vervolgens uit de aloude chronologiën der Egyptenaren, Chaldeën, Indiërs en Chinezen. Onder die zwarigheden noem ik in de eerste plaats de huwelijken van de zonen van ADAM en van die van KAÏN, die ook nog andere bijbelverklaarders van vroeger en later tijd in verlegenheid hebben gebracht. Ten tweede brengt LA PEYRERE bij het beklag van KAÏN: »ik zal zwervende en dolende zijn op de aarde en het zal geschieden, dat al wie mij vindt, mij zal doodslaan», — waarop KAÏN niet tot antwoord ontvangt, gelijk natuurlijk zou geweest zijn, indien de gewone opvatting de ware was: dat hij dáárvor niet bevreesd behoefde te zijn, omdat hij, eenmaal zijne maagschap ontvloden, toch nergens op aarde menschen zou aantreffen, — maar wel: »al wie KAÏN doodslaat, zal zeventvoudig gewroken worden», welk antwoord noodzakelijk ook elders menschen veronderstelt. Eindelijk kwam hier ook in overweging Genesis

VI, waar gesproken wordt van »Gods zonen, die de dochteren *der menschen* aanzagen, dat zij schoon waren, en zich vrouwen namen uit allen, die zij verkozen hadden”, en waar, dus meende LA PEYRERE, onder den naam van »mensen” andere menschen werden aangeduid dan de »zonen Gods”, de Adamiten. Hier was reeds de strenge afscheiding te bespeuren, die in lateren tijd zoo krachtig zich ontwikkelde en volgehouden werd als afscheiding tusschen Israël en de »volken”. — Wat de oude chronologie der vier genoemde volken betreft, zoo is het bekend, dat deze laatste daarin hunne oudste geschiedenis doen opklimmen tot tijdperken lang vóór den tijd, op welken de oorsprong van het menschelijk geslacht gewoonlijk gesteld wordt, en het kon dus wel niet anders, of LA PEYRERE moest in het getuigenis dier chronologiën een krachtigen steun vinden voor zijne opvatting van de eerste hoofdstukken des Ouden Testaments.

Ik neem hiermede afscheid van LA PEYRERE en in het algemeen van de oudere onderzoekingen over dit punt, om over te gaan tot het eigenlijk onderwerp van dit opstel, te weten de nieuwere meeningen aangaande den ouderdom des menschelijken geslachts. De vermelding van het gebruik, dat LA PEYRERE maakte van de tijdrekeningen der Egyptenaren, Chaldeën, Indiërs en Chinezen, geeft daartoe een geschikten overgang, want de nieuwere historische bewijzen voor de meening, dat het menschedom veel langer dan zesduizend jaren op aarde geleefd heeft, berusten hoofdzakelijk op diezelfde tijdrekeningen, vooral echter op die der Egyptenaren. Wel hebben vele geleerden — ik noem onder dezen alleen den naam van CUVIER, van wien ik later meer zal moeten gewagen, — in de vorige en in deze eeuw getracht het gezag van die tijdrekeningen te ontzenuwen, door aan te toonen, dat zij óf berustten op misverstand en verkeerde opvatting, óf wel dat zij althans in hare oudste gedeelten opzettelijk verduidelijkt en fabelachtig waren. Maar, wat men ook van deze wederlegging denken moge, voor zoo ver de Chaldeeusche, Indische en Chinesche tijdrekening aangaat, zoo moet toch erkend worden, dat nadat in lateren tijd CHAMPOLLION en anderen na hem den toegang hadden ontsloten tot de verklaring der oude Egyptische monumenten, en de nasporingen van LEPSIUS en andere Egyptologen over de oude geschie-

denis van dat land een nieuw licht hadden verspreid, de vroegere kritiek der Egyptische chronologie zeer veel van hare kracht verloren heeft. Het is die chronologie dan ook, die in onzen tijd, vooral nadat LEPSIUS en BUNSEN de slotsommen van hunne onderzoekingen hadden medegedeeld, vooral heeft moeten dienen ter bestrijding, uit een historisch oogpunt, van de gewone opvatting aangaande den ouderdom des menschedoms. Volgens de berekening van LEPSIUS toch is het jaar 3893, volgens die van BUNSEN het jaar 3623 voor CHRISTUS het *eerste* jaar van de regering van MENES, den eersten beheerscher van het gezamenlijke Egypte, dat vóór hem door afzonderlijke koningen van Opper- en Beneden-Egypte, door vorsten van verschillende gedeelten des lands, vroeger nog door priesters van verschillende godheden beheerscht werd. De eerste, over gansch Egypte regerende dynastie zou dus gelijktijdig zijn met de eerste helft van het leven van ADAM, zooals dit door de genealogiën van Genesis V en XI bepaald wordt. Maar te dien tijde, bijna 4000 jaren voor het begin van onze tijdrekening, was het Egyptische volk reeds een magtig volk, krachtig voorwaarts strevende op den weg der beschaving en omringd door volken en stammen, die, ofschoon niet op dezelfde hoogte staande met de Egyptenaren, toch de tijden der barbaarsheid reeds lang achter den rug hadden. Houden wij nu in het oog, wat de geschiedenis ons leert aangaande den tijd, dien latere volken noodig hadden om uit den toestand van oorspronkelijke ruwheid, van wildheid als ik mij zoo mag uitdrukken, tot een eenigzins aanmerkelijken trap van beschaving op te klimmen, — nemen wij in aanmerking wat de ondervinding van den huidigen dag ons leert van den uiterst langzamen vooruitgang der maatschappelijke ontwikkeling bij hedendaagsche onbeschaafde natiën, dan kan men, dus redeneert men, moeilijk anders doen dan aannemen, dat het tijdperk der Egyptische geschiedenis vóór MENES, dat is vóór den leeftijd, die aan ADAM wordt toegeschreven, van *zeer* langen duur moet geweest zijn, en dat het menschedom dus noodzakelijk veel ouder, vele duizenden jaren ouder dan zesduizend jaren moet zijn geweest. BUNSEN — om van anderen niet te spreken, — schat dien ouderdom dan ook op ongeveer 20000 jaren.

Het spreekt wel van zelf, dat ik hier niet kan treden in eene beoordeeling der door LEPSIUS, BUNSEN en anderen verkregene resultaten. Al liet de ruimte mij dit toe, zou ik mij daartoe toch ten eenemale onbevoegd rekenen. Is het mij echter veroorloofd mijn gevoelen over dit punt uit te spreken, voor zoover ik mij daarover eene opinie heb kunnen vormen, dan zou dit het volgende zijn. Vooreerst, dat die resultaten mij toeschijnen een zeer hoogen graad van waarschijnlijkheid te bezitten, en de tegenwerpingen, die er tegen gemaakt zijn, mij niet afdoende voorkomen, — wel te verstaan alleen voor zoo ver de chronologie de tijden na den zoo even genoemden MENES belangt. Maar vervolgens ook, dat de chronologie van het tijdperk vóór MENES hoogst onzeker en zelfs niet bij benadering eenigzins nauwkeurig te bepalen is. Vooral moet ik opkomen tegen alle pogingen om *met eenige aanspraak op nauwkeurigheid* den tijd te bepalen, dien de Egyptenaren noodig zouden gehad hebben om uit den primitiven toestand van ruwheid te komen tot dien trap van maatschappelijke ontwikkeling, op welken zij stonden ten tijde van MENES. Ik ontken natuurlijk niet, dat de Egyptenaren daartoe tijd, en betrekkelijk langen tijd, verscheidene eeuwen, hebben behoeft <sup>1)</sup>; maar ik ontken de mogelijkheid om te bepalen, hoe lang die tijd ten naastenbij moet zijn geweest. Indien iemand beweerde, dat hij zestienduizend jaren heeft moeten duren en een ander van oordeel was, dat drieduizend jaren tot die ontwikkeling voldoende waren, zie ik niet in, op welke gronden een derde tusschen die beiden eene afdoende uitspraak zou kunnen wagen. Alles hangt hier af van de kennis van den primitiven toestand des menschdoms, waarvan wij niets weten, en van de bekendheid met al de omstandigheden, onder welke de Egyptenaren

---

<sup>1)</sup> Men stelt zich doorgaans het aantal menschengeslachten, die gedurende een zeker betrekkelijk lang tijdperk geleefd hebben, veel te groot voor en maakt zich dien ten gevolge een te hoog denkbeeld van de snelheid, waarmede de beschaving gedurende zulk een tijdperk zal zijn vooruitgegaan. Men bedenke echter, dat wanneer men de zesduizend jaren, die volgens de gewone tijdrekening vervlogen zouden zijn sedert het eerste ontstaan des menschdoms, verdeelt in leeftijden van 100 jaren, er in dat in ons oog zoo lange tijdsverloop slechts 60 zoodanige leeftijden elkander hebben opgevolgd.

zich ontwikkeld hebben, van welke omstandigheden wij zeer weinig weten.

Er zijn er ook geweest, die uit de astronomische gedenkstukken, ons vooral door de Egyptenaren nagelaten, tot een zeer hoogen ouderdom van het menschelijk geslacht hebben besloten. Vooral kwam hier in aanmerking de zodiak of dierenriem uit den ISIS-tempel te Denderah in Opper-Egypte, het oude Tentyra, en eene andere uit een tempel van het insgelijks in Opper-Egypte gelegen Esneh, het oude Latopolis. Men vindt op deze dezelfde figuren van de gesterten in den dierenriem afgebeeld, die nog gebezigd worden, — maar men vindt ze daarop anders verdeeld. Men meende nu in deze verdeling eene voorstelling te zien van den toestand des hemels op het oogenblik van de vervaardiging dier afbeeldingen, en trachtte daaruit den tijd van die vervaardiging te berekenen. Die berekeningen liepen nog al uiteen, — doch zij stelden in elk geval de stichting der genoemde tempels en dus het aanzijn van menschen op de aarde veel vroeger, dan de gewoonlijk aangenomen tijdrekening toelaat. Onder anderen meenden sommigen den ouderdom van den tempel te Denderah op 15000 en dien van den tempel te Esneh op 20000 jaren te moeten bepalen.

CUVIER heeft echter in zijn *Discours sur les révolutions du globe* de onzekerheid dier berekeningen overtuigend aangetoond, en, wanneer ik mij niet bedrieg, zijn er later bewijzen ontdekt, waaruit blijkt, dat de beide genoemde tempels met geene mogelijkheid dien hoogen ouderdom kunnen bezitten, dien men er aan heeft toegekend, en dat zij integendeel tot een betrekkelijk laat tijdperk der geschiedenis van Egypte moeten worden gebragt.

Dit moge genoeg zijn over de historische gronden voor den hoogen ouderdom van het menschelijk geslacht, die ik alleen ter loops heb gemeend te moeten aanvoeren. Ik ga nu over tot de opgave der natuurkundige gronden voor dien ouderdom. Eigenlijk behoorden daartoe reeds de besluiten uit de oude astronomische gedenkstukken afgeleid. Zij zijn echter meestal, zoo niet uitsluitend, van geologischen aard.

Ik kan echter, voor ik met de korte uiteenzetting dier geologische



gronden een' aanvang maak, niet nalaten een woord te zeggen over een zeker physisch betoog, dat gerigt is tegen de gewone tijdrekening, zoo men het ontstaan van het menschdom uit één paar stamouders aanneemt, en tegen den oorsprong van het menschelijk geslacht uit één paar, wanneer men vrede heeft met de gewone tijdrekening. Dat betoog, indien het verdient zoo te worden genoemd, is te berde gebragt door mannen van naam, en dáárom, en al ware het dan ook alleen als van eene curiositeit, meen ik er van te moeten gewagen. De mannen, die dat betoog gebruiken, zijn natuurkenners van de nieuwere materialistische school, te weten BURMEISTER en VOGT. De eerste houdt het voor onmogelijk, dat binnen eene tijdsruimte van 4000 jaren duizend millioen menschen uit één enkel menschenpaar zouden kunnen ontsproten zijn. VOGT stelt het als eene tastbare ongerijmdheid voor, dat de afstammelingen van NOACH zich zóó sterk hebben kunnen vermenigvuldigen, dat men 500 jaren na den zondvloed Egypte en sommige streken van Azië door millioenen menschen bevolkt vindt. Hij voegt er bij: »zelfs muizen en konijnen zouden moeten wanhopen aan zulk eene vermenigvuldiging hunner nakomelingschap”.

Met regt heeft THUM op deze plaats van VOGT aangemerkt, dat »wanneer VOGT elders erkent geen mathematicus te zijn, hij daarvan hier het bewijs levert. Want”, dus vervolgt hij, »had VOGT uit zijne schooljaren nog een flauw begrip van eene geometrische progressie overgehouden, dan zou hij die zinsneden niet hebben kunnen schrijven. Aangenomen, dat in de oudste tijden elk menschenpaar gemiddeld van het 25<sup>e</sup> tot het 50<sup>e</sup> levensjaar 6 kinderen voortbragt, die ook weder het 50<sup>e</sup> levensjaar bereikten en per paar 6 kinderen kregen, dan zou zich het aantal menschenparen na elke 25 jaren verdriedubbel hebben, en wij zouden de volgende reeks verkrijgen:

In het jaar	1	na den zondvloed	waren er	3	menschenparen.
»	»	»	25	»	»
»	»	»	50	»	»
»	»	»	75	»	»
»	»	»	100	»	»
»	»	»	125	»	»

In het jaar 150 na den zondvloed waren er	2,187	menschenparen.
» » » 175 » » » » » »	6,561	»
» » » 200 » » » » » »	19,683	»
» » » 225 » » » » » »	59,049	»
» » » 220 » » » » » »	177,147	»
» » » 275 » » » » » »	531,441	»
» » » 300 » » » » » »	1,594,323	»
» » » 325 » » » » » »	4,800,000	»
» » » 350 » » » » » »	15 mill.	»
» » » 375 » » » » » »	45	»
» » » 400 » » » » » »	135	»
» » » 425 » » » » » »	400	»

of 800 millioenen zielen.

Alzoo geeft deze berekening in 425 jaren zoo vele bewoners aan de aarde, als men gewoonlijk aanneemt dat er thans op aanwezig zijn. En wat de muizen en konijnen aangaat, iedere boer had VOGT kunnen leeren, dat zij tot eene dergelijke vermenigvuldiging hunner nakomelingschap niet meer jaren noodig hebben, dan hij, de professor in de physiologie, hun er eeuwen voor toestaat.”

De cijfers, door THUM tot grondslag zijner berekening aangenomen, zijn ongetwijfeld te groot. Maar dit doet weinig ter zake. Stellen wij die op de helft, of liever, om volkomen zeker te gaan, op een vierde, dan verkrijgen wij nog 200 millioen zielen in het 425ste jaar na den zondvloed, — die allen, zonder eenigen den minsten twijfel, afstammelingen *kunnen* geweest zijn van de drie paren menschen, die na den zondvloed de aarde zouden hebben bevolkt. En meer is er ook niet noodig om de onzinnigheid der redenering van BURMEISTER en VOGT in het licht te stellen en tevens te doen zien, hoe vooroordeel en fanatisme — want ook het ongeloof en het materialisme heeft zijne vooroordeelen en zijn fanatisme, — in staat zijn anders verstandige en kundige mannen te verblinden.

---

Het geologisch betoog van den hoogen ouderdom des menschelijken

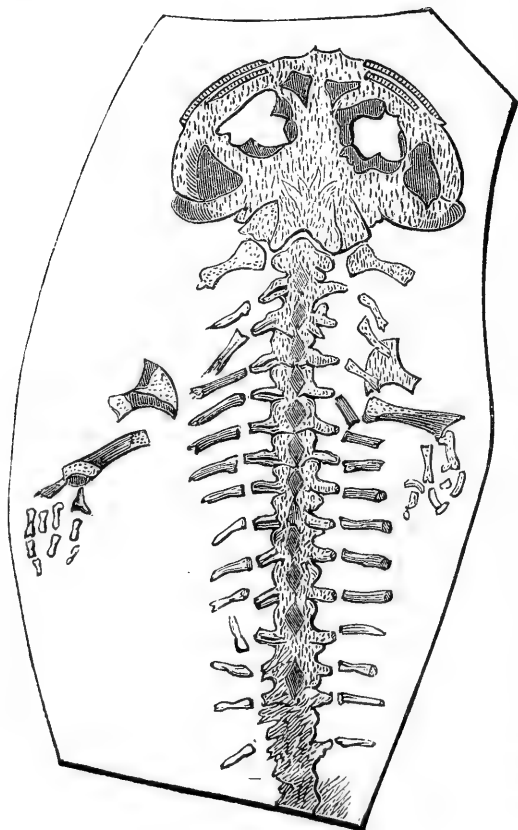
geslachts komt in de hoofdtrekken op het volgende neêr. Indien men menschelijke beenderen, of, wat hier op hetzelfde neêrkomt, voorwerpen, die blijkbaar door menschen vervaardigd zijn, bedolven vindt onder aardlagen of opeenhoopingen van zand, leem en gruis, of wel binnen in gesteenten, — van welke aardlagen of opeenhoopingen of gesteenten bewezen kan worden: 1<sup>o</sup>, dat zij ontstaan zijn vóór den tijd, op welken men gewoonlijk de schepping des menschen plaatst; en 2<sup>o</sup>, dat zij sedert hun ontstaan noch door physische oorzaken, noch door de hand des menschen zijn omgewoeld en verplaatst en er alzoo geene voorwerpen uit jongere lagen in konden geraken, — dan mag men daaruit met zekerheid het besluit afleiden, dat de menschen, waaraan die beenderen hebben behoord of die de gevonden voorwerpen hebben vervaardigd, geleefd hebben vóór de vorming der aardlagen of opeenhoopingen of gesteenten, en dus ook noodzakelijk vóór het tijdstip van de schepping van den mensch naar de gewone opvatting.

Tegen die redenering is weinig in te brengen, en evenmin tegen de volgende: dat, wanneer menschenbeenderen of voorwerpen van menschelijke kunst gevonden worden in onaangeroerde, onverplaatste terreinen, die niet alleen ontstaan zijn voor den tijd, op welken men, op grond der gemeenlijk aangenomen tijdrekening, de schepping van den mensch stelt, maar die zelfs behooren tot een vroeger geologisch tijdperk dan het tegenwoordige, — daaruit noodzakelijk volgt, dat er gedurende die vroegere geologische periode menschen moeten geleefd hebben. De tegenwoordige geologische periode is de zoogenaamde *alluviale*, en men hield en houdt het er tot dusver vrij algemeen voor, dat de mensch, al stelt men den ouderdom van het menschelijk geslacht ook hooger dan zes duizend jaren, toch niet eerder ontstaan is dan na het begin van dat alluviale tijdperk. Maar indien men nu in een terrein, dat reeds gevormd was lang voor het alluviale tijdperk begon, dat dus b. v. behoorde tot het voorafgaande geologische tijdperk, het zoogenaamde *diluviale*, waarvan ons de heidegronden in ons vaderland een goed voorbeeld leveren, menschelijke overblijfselen vond, — en indien het daarbij — want dit is eene *conditio sine qua non*, — overtuigend bleek, dat dat diluviale

terrein, hetwelk die overblijfselen bedekt, sedert zijn ontstaan, sedert zijne eerste nederzetting uit het water, onaangeroerd en onverplaatst gebleven was, — dan zou men wel niet anders kunnen dan aannemen, dat de mensch reeds in of voor dat diluviale tijdperk bestaan moest hebben, en alzoo een tijdgenoot moest geweest zijn van de uitgestorvene dieren, wier beenderen welligt bij de zijne in dat zelfde diluvium bedolven liggen.

Laat ons nu, na deze korte ontvouwing van den aard en de strekking van het geologisch betoog, nagaan, wat de geologische onderzoekingen hebben geleerd aangaande het punt, dat ons bezig houdt.

Op onderscheidene tijden is beweerd, dat men menschenbeenderen gevonden had in zogenaamde voorwereldlijke terreinen, — zoo noemt men die gronden, terreinen of vormingen, die het tegenwoor-



Andrias Scheuchzeri.

dige, het alluviale, zijn voorafgegaan. Tot de fossile, voorwereldlijke menschenbeenderen, die in dit opzigt de meeste vermaardheid hebben gekregen, behoort SCHEUCHZER'S »mensch, getuige van den zondvloed,» de bekende *homo diluvii testis*, waarover ik eenige jaren geleden in het *Album der Natuur* een kort opstel gaf, en waarvan ik hier eene schets mededeel. SCHEUCHZER hield het er voor, — onbegrijpelijk van een medicus, — dat dit fossiel, 'tgeen inderdaad een voorwereldlijk fossiel is, het geraamte was van een in den zondvloed omgekomen mensch. Die misvatting werd wel is waar da-

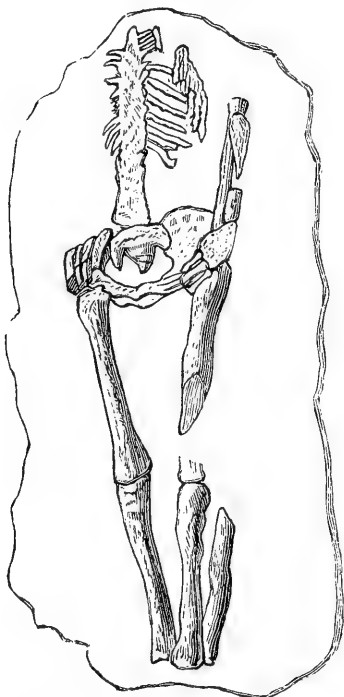
delijk opgemerkt, doch eerst bijna eene eeuw nadat SCHEUCHZER het beschreven had, in 1811 namelijk, werd de ware aard er van door CUVIER aangetoond. JOHANN GESSNER had het verklaard voor een meerval, PETRUS CAMPER voor eene hagedis, CUVIER bewees, dat het een reusachtige salamander was. De ontdekking van andere meer complete exemplaren dan het exemplaar van SCHEUCHZER zelve, dat thans in het palaeontologisch kabinet van TEYLER'S stichting te Haarlem wordt bewaard, de ontdekking van dergelijke nog levende reusachtige salamanders in Japan en in Noord-Amerika, wier geraamte van dat van SCHEUCHZER'S zoogenaamden fossilen mensch — thans onder den naam van *Andrias Scheuchzeri* bekend, — niet verschilt, hebben CUVIER'S bewijs — dat trouwens dit niet behoefde, — ten overvloede bevestigd.

Even als CUVIER te Haarlem aantoonde wat eigenlijk het daar bewaarde fossiel van SCHEUCHZER was, zoo bewees hij ook te Pavia den waren aard van zekere andere veronderstelde menschenbeenderen, die door SPALLANZANI in den tijd van het Grieksche eiland Cerigo waren medegebragt, en die, daar zij gevonden waren onder omstandigheden, die eene groote oudheid er van bewezen, voor bewijzen konden gelden van een hooger en ouderdom des menschedoms, dan men gewoonlijk aanneemt. Hij toonde aan, dat er geen enkel been bij was, dat geacht kon worden een menschelijk been te zijn.

Maar de fossile mensch van SCHEUCHZER en de fossile menschenbeenderen van het eiland Cerigo waren niets in vergelijking van het fossile menschengeraamte van Guadeloupe.

Op het genoemde eiland, een der Antillen, en wel op de noordwestkust van dat gedeelte er van, dat den naam van Grande-Terre draagt, vindt men eene afhelling, die tegen den steilen rand van het eiland rust, en die, even als de geheele bodem der Grande-Terre, gevormd is uit kalksteen, die bestaat uit gruis van schelpen en van koralen, aaneengehecht en zamengebakken door fijnere kalkdeelen. In die afhelling nu, die bij hoogen vloed onder water staat, vindt men geraamten, die zonder twijfel menschelijke geraamten zijn. Zij werden ontdekt in 1805, en de generaal ERNOUF, toenmalig gouverneur van Guadeloupe, deed een steenblok uitgraven, waarin zulk een

geraamte besloten was, met oogmerk om het naar Parijs te zenden. Doch voor de afzending werd het eiland genomen door de Engelschen, en de admiraal COCHRANE zond den steen aan de admiraliteit



Fossile mensch van Guadeloupe.

te Londen, die hem aan het Britsch Museum ten geschenke gaf, waar hij zich nog bevindt. Het hoofd ontbreekt er aan, en nog meer beenderen worden gemist of zijn niet zichtbaar, daar zij welligt dieper in het steenblok liggen. Andere beenderen liggen niet op hunne plaats. Maar het grootste gedeelte der beenderen is zichtbaar en het natuurlijk verband er van is in zoo ver bewaard gebleven, dat het geraamte bij den eersten oogopslag voor een menschelijk geraamte erkend wordt, gelijk het dit dan ook inderdaad is. — Daar had men nu een echt menschelijk geraamte, gevonden in een vasten kalksteen, harder dan marmer. Daar had men dus een

waarlijk fossilen mensch uit de voorwereld; want de kalksteen behoorde, dus zeide men, toch in elk geval tot een der oudere geologische tijdperken, minstens tot de vormingen der tertiaire periode.

Intusschen bleek ook hier al weder spoedig, dat men zich vergistte. DAVY onderzocht stukjes been van het naar Engeland overgebragte geraamte en bevond, dat deze met al hunne phosphorzure kalk ook nog een gedeelte van hunne dierlijke stof bezaten, wat met den veronderstelden buitengewoon hoogen ouderdom er van niet was overeen te brengen. Ook het onderzoek van den steen, waarin het geraamte besloten lag, deed, daar het stukken van hedendaagsche schelpen bevatte, twijfel ontstaan. Een op de plaats zelve ingesteld onderzoek bewees dan ook, dat die steen niets anders is dan een tufsteen, die gevormd is en daar nog dagelijks gevormd wordt uit de door de

hooge zee aangevoerde fragmenten van schelpen en koralen, en dat dus die kalksteen, waaruit de genoemde afhelling bestaat, eene nieuwe, ja aan de buitenste oppervlakte eene zeer nieuwe vorming is. Die soort van vormingen is in den geheelen archipel der Antillen algemeen en de negers noemen haar *maçonne-bon-Dieu*; Hollanders zouden zeggen: »metselwerk van onzen lieven Heer." Soortgelijke hedendaagsche kalksteen-vormingen treft men op vele plaatsen aan, niet alleen aan zee, maar ook aan en in beken en plassen, wier water door het daarin aanwezig zijn van veel vrij koolzuur in staat is eene groote hoeveelheid koolzure kalk opgelost te houden; van dien aard zijn de wateren, die de tufsteen afzetten, die men in Italië *travertino* noemt, welke steenen veel tot bouw materiaal gebezigd worden, voorts de hier en daar, ook in Duitschland, voorkomende bronnen, die daarin geplaatste voorwerpen zeer spoedig omkorsten met eene laag kalk; zoodanig is ook in ons vaderland het bekende meertje van Rockanje. Er bestaat dus volstrekt geene reden om aan de geraamten van Guadeloupe een hoogen ouderdom toe te schrijven; integendeel pleit alles er voor, dat zij betrekkelijk jong zijn. MOREAU DE JONNES, die op de plaats geweest is, houdt ze eenvoudig voor overblijfselen van de aangespoelde lijken van schipbreukelingen.

De voorstanders van de stelling, dat de ouderdom van het menschelijk geslacht niet alleen grooter is dan zesduizend jaren, maar dat de mensch zelfs reeds in eene vroegere geologische periode geleefd heeft, zullen dan ook den fossilen mensch van Guadeloupe niet tot bewijs aanvoeren. Zij gronden zich vooral op het vinden van menschenbeenderen in beenderenholen, in beenderenbreccien en op dergelijke plaatsen, waar die beenderen of voorwerpen van menschelijke kunst gevonden zijn vermengd met beenderen van uitgestorven dieren uit de diluviale periode.

Wat beenderenholen en beenderenbreccien zijn, behoef ik, na hetgeen door den heer T. C. WINKLER kort geleden daarover in dit tijdschrift is medegedeeld, wel niet uit een te zetten. Ter herinnering diene slechts, dat men onder beenderenholen verstaat zekere grotten, wier bodem bedekt is met eene min of meer dikke aardlaag, bestaande uit zand, leem, en gerolde, d. i. door waterstroomen blijk-

baar lang heen en weer gerolde en daardoor afgeronde steenen, welke aardlaag vermengd is met beenderen, — dat die aardlaag veelal overdekt is met eene druijsteen- of stalagmiet-korst, terwijl dan van het gewelf der grot veelal andere druijsteen of stalactieten neêrhangen, — dat voorts, waar zulk eene druijsteenkorst, die de lucht afsluit, aanwezig is, de beenderen steeds het best bewaard gebleven zijn, — en dat eindelijk die beenderen in zeer vele gevallen beenderen zijn van voorwereldlijke, thans uitgestorven, diersoorten; men vindt in de beenderenholen van Engeland, Frankrijk, België, Duitschland beenderen van hyenas, van beeren, van tijgers, van olifanten, van rhinocrossen, van den mammoeth en van een aantal andere dieren, die heden ten dage daar te lande niet meer leven en ook niet kunnen leven, en die gedeeltelijk tot andere soorten behooren dan hunne thans levende verwanten. Breccien, — vernamen wij uit de aangehaalde verhandeling, — zijn verzamelingen van brokken steen en grind, die door een kalkachtig of ijzerhoudend cement aaneengebakken en tot eene vaste steenmassa vereenigd zijn, en die men beenderenbreccien noemt, wanneer ook beenderen er een bestanddeel van uitmaken.

Bij die beenderen nu van voorwereldlijke beeren en hyenas, van thans uitgestorven herten, olifanten enz., vindt men in sommige beenderenholen ook menschelijke beenderen, tanden, kiezen, ruwe gereedschappen van vuursteen, been of hoorn vervaardigd, scherven van grof aardewerk enz., en wel niet, althans niet altijd, boven in de aardlagen, die den bodem der grot bedekken, maar onder in, en vermengd en overdekt met de beenderen der genoemde voorwereldlijke dieren. Hieruit scheen nu ten duideljkste te blijken, dat de menschen, aan wie deze beenderen hebben behoord, en die de genoemde voorwerpen hebben vervaardigd, tijdgenooten moeten geweest zijn van die voorwereldlijke dieren, wier beenderen met de hunne onder de zanden grindlagen bedolven liggen, en dat die menschen dus, even als die dieren, in de periode van het diluvium moeten hebben geleefd.

Ik zal de aandacht mijner lezers niet vermoeijen met het opsommen van het groot en steeds toenemend aantal van die beenderenholen, waarin men menschelijke overblijfsels, vermengd met die van voor-



wereldlijke dieren, heeft aangetroffen, maar alleen eenige daarvan noemen, die het meest de aandacht hebben opgewekt. Reeds ten tijde van CUVIER had men in eenige holen van Zuid-Frankrijk zulke overblijfselen onder zoodanige omstandigheden gevonden; BUCKLAND vond vervolgens in het Wokey-hol, in de heuvelen van Mendip, eene beenderenbreccie met beenderen van menschen en diluviale dieren. Voorts moeten vooral genoemd worden de beenderen door PENGELLY ontdekt in een hol te Brixham in Devon, en door FALCONER in eene beenderenbreccie in een hol bij Palermo; die, welke door SCHMERLING en later door MALAISE gevonden zijn in de grotten van Engis en Engihoul bij Luik, en door SPRING in een hol bij Namur; de menschen-tanden en van been vervaardigde werktuigen door ALFRED FONTAN te midden van overblijfselen van den hollenbeer, van hyenas enz. in twee grotten bij Massat (Ariège) ontdekt; de door LARTET beschreven menschenbeenderen en ruwe kunstproducten, afkomstig van Aurignac (Haute-Garonne). In plaats van nog meer namen op te noemen, hetgeen tot niets zou dienen, merk ik nog slechts aan, dat wat men in Europa vindt, ook in andere werelddeelen wordt aangetroffen. Zoo vond LUND in beenderenholen in Brazilië menschenbeenderen vermengd met beenderen van dieren, die thans daar evenmin meer leven, als hyenas, olifanten en rhinocerossen in Europa.

Bij het feit van het voorkomen van menschelijke overblijfselen tegelijk met die van voorwereldlijke dieren in beenderenholen voeg ik nog enkele gelijksoortige ontdekkingen, welke als bewijzen voor het voorwereldlijk bestaan van menschen zijn aangevoerd. Veel gerucht maakte het vinden, in 1844, door AYMARD van gedeelten van twee menschelijke geraamten in de uitwerpselen van den uitgebranden vulkaan Mont Denise in Le Puy et Velay, terwijl hij aan de andere zijde van dien berg beenderen van uitgestorven dieren onder dergelijke vulkanische lagen bedolven vond. — Voor eenige jaren vond men in Noord-Amerika, bij Natchez in het dal van de Mississippi, in eene blaauwe leem- en grindlaag, niet ongelijk aan de zoogenaamde *Loess* van het Rijndal, een gedeelte van een menschelijk bekken, en wel twee voet beneden drie in dezelfde laag besloten liggende geraamten van *Megalonyx*, een thans uitgestorven, reusachtig zoogdier

uit het diluvium. In 1860 ontdekte PONZI in den tufsteen van Monticelli en Tivoli bij Rome twee menschentanden in gezelschap van tanden en beenderen van voorwereldlijke hyenas en andere dieren.

Na het zoo even over het geologisch betoog van de groote oudheid des menschelijken geslachts in het algemeen gezegde, behoef ik nu wel niet te ontwikkelen, hoe men in de aangevoerde en een aantal dergelijke ontdekkingen een bewijs voor dien hoogen ouderdom meent te vinden. Maar de vraag is: bewijzen die ontdekkingen dien hoogen voorwereldlijken ouderdom van den mensch inderdaad? Er bestaan gegronde redenen om daaraan te twijfelen.

Wat de beenderenholen aangaat, zoo komt het hier zeer aan op de wijze, hoe de daarin gevonden beenderen er in zijn gekomen. Men heeft gemeend, dat de roofdieren, wier beenderen men daar vindt, in die holen geleefd zouden hebben en er in gestorven zouden zijn. Maar alles pleit mijns inziens voor de meening, dat, al moge dit ook voor enkele gevallen waar zijn, het toch over het algemeen niet zoo is, en dat die beenderen door dezelfde oorzaak in die holen gekomen zijn, die het zand, het leem en het grind er in gevoerd heeft, dat is door waterstroomen. Oorspronkelijk hebben die beenderen ergens anders gelegen, in of op den grond, op grooteren of kleineren afstand van de holen, waarvan wij spreken. Door het water is die grond omgewoeld en dat water heeft, met de bestanddeelen van dien grond, t. w. zand, leem en grind, ook de daarin bevatte beenderen en andere voorwerpen medegesleept. Dat water is ook gedrongen binnen de bewuste holen, en heeft daar alles wat het in zijne vaart had medegesleept door elkander laten bezinken. De gronden, waarop deze meening berust, zal ik hier niet mededeelen. Zij zijn door den heer WINKLER in zijn opstel over beenderenholen en beenderenbreccien zoo beknopt en tevens op zoo voldoende wijze medegedeeld, dat ik niets anders zou kunnen doen dan zijne woorden overschrijven.

Indien dit nu met hoogen graad van waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, dan valt er op het bewijs, aan de menschelijke overblijfselen in de beenderenholen ontleend, zeer veel af te dingen. Ik laat daar die gevallen, waar blijkbaar menschenlijken in de bovenste aardlaag der grotten door menschen begraven zijn geworden, zooals

in het hol te Gailenreuth, dat te Paviland in Wales, enz; — ik bedoel hier altijd die beenderen, die met voorwereldlijke dierenbeenderen *vermengd* in de aardlaag der beenderenholen zijn gevonden. Zijn die dierenbeenderen door waterstroomen in die holen gesleept, dan zal datzelfde ook wel van de menschelijke overblijfselen, die er mede vermengd zijn, gezegd moeten worden. Maar hebben dan die menschenbeenderen enz. op hunne eerste ligplaats niet reeds bij de beenderen van voorwereldlijke dieren moeten liggen? Volstrekt niet! Waar een geweldige waterstroom den grond afkabbelt en omwoelt, zal hij met de bestanddeelen van den grond in zijne vaart medeslepen wat er *in*, maar ook wat er *op* ligt; het oppervlakkige en dieper liggende zal dooreen gemengd worden, en daar ter plaatse, waar het eindelijk stilstaande water het medegevoerde laat zinken, zullen voorwerpen, die oorspronkelijk vrij ver van elkander verwijderd en het eene hooger, het andere dieper in den bodem lagen, bij en door elkander naar beneden zakken. Zoo kan en zal het zonder twijfel in vele gevallen gebeurd zijn, dat het diluvium, waarin beenderen van hyenas, beeren, enz. bevat waren, en waarop of in welks bovenkorst menschenbeenderen en door menschen vervaardigde voorwerpen zich bevonden, door geweldige waterstromingen omgewoeld en weggesleept is, en met al wat het bevatte hier en daar, ook in de holen, waarover ik spreek, zich neêrgezet heeft. En dat in zoodanig geval het vinden in dezelfde aardlaag van die menschelijke overblijfselen met de beenderen dier dieren volstrekt geen bewijs levert, dat die dieren menschen tot tijdgenooten hebben gehad, behoeft wel geen betoog.

Een van de meest gecompliceerde gevallen van holen, waarin menschenbeenderen, beenderen van hedendaagsche en beenderen van voorwereldlijke dieren bijeen gevonden zijn, is dat van het door LARTET *tien jaren na de ontdekking* onderzochte hol bij Aurignac (*Ann. des Sc. Nat.* 4e Série, Tom. XV). Men heeft hier blijkbaar een hol, dat in oude tijden door menschen bewoond is geweest, en voor welks ingang de bewoners eene vuurplaats hebben aangelegd, op welks bodem en op welke vuurplaats zich later een door waterstroomen verplaatst diluvium heeft nedergezet, in welk diluvium zich beenderen van diluviale dieren en van menschen, op de boven om-

schrevene wijze bijeen geraakt, bevonden, — en welk hol in nog lateren tijd weder gebezigd is geworden als begraafplaats, blijkens de zeventien geraamten van menschen, die, bij de ontdekking van het hol, op het diluviale sediment gevonden werden.

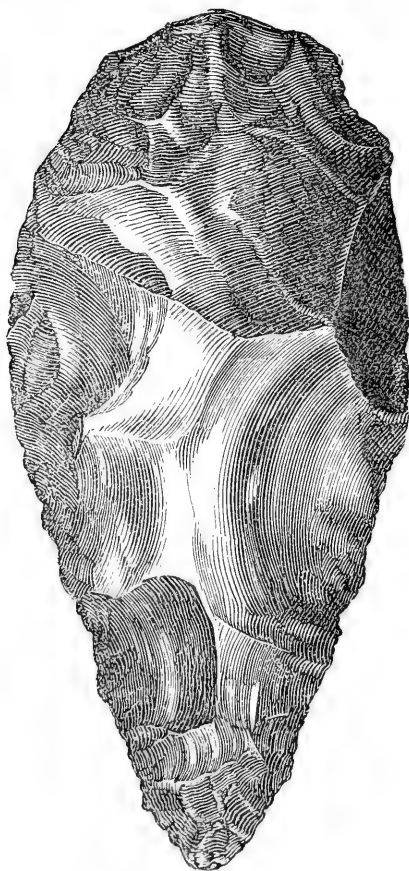
Men zou kunnen tegenwerpen, dat de toestand, waarin de bewuste menschenbeenderen zijn gevonden, veelal overeenkomt met dien van de dierenbeenderen, met welke zij vermengd zijn. Maar men bedenke, dat die menschenbeenderen, al zijn zij veel jonger dan de dierenbeenderen, toch altijd *zeer oud* zijn, en dat zij zeker zeer lang aan den invloed van lucht en zon zijn blootgesteld geweest, voor zij in de holen kwamen. Ik heb meermalen in de duinen beenderen van konijnen gevonden, even wit, poreus en ligt, alsof zij door uitbranden van hunne dierlijke stof beroofd waren. Tot het volledig verdwijnen van alle dierlijke stof uit de beenderen, zoodat er niets in overblijft dan de beenaarde, is overigens slechts een betrekkelijk korte tijd noodig, gelijk kan worden opgemaakt uit hetgeen ik over eene door COUERBE gemaakte analyse van in de bolwerken van het kasteel van Vertheuil gevonden menschenbeenderen, in het Bijblad van dit Album (1862, bladz. 32) kortelings heb medegedeeld. En wat er al met betrekkelijk jonge beenderen geschieden kan, bewijzen de door VON CARNALL in de mergholten van menschenbeenderen uit eene mijn in Silezië gevonden kristallen van vivianiet of blaauw-ijzerspaath, aan welke beenderen echter, gelijk NÖGGERATH aantoonde, geen hogere ouderdom dan van ruim 300 jaren kan worden toegekend. De omstandigheid, dat een aantal beenderen van herkaauwende dieren, met menschenbeenderen vermengd aangetroffen, de sporen vertoonde van inkervingen, die met steenen snijwerktuigen konden gemaakt zijn, en dat vele lange beenderen bovendien gespleten waren, met het doel, naar het scheen, om er het merg uit te halen, — die omstandigheid bewijst minder dan men denken zou. Vooreerst behooren die beenderen meest aan herkaauwende dieren, en is het zeer moeilijk en vaak onmogelijk om te beslissen, of b. v. de lange beenderen van eene rundsoort aan *Bison priscus* of wel aan den zeker in de na-diluviale periode ook geleefd hebbenden *Bos primigenius* behoord hebben, iets, waarbij men tevens wèl in het oog moet houden, dat in

zeer vele gevallen, zoo als in het hol te Aurignac, ook tevens beenderen gevonden werden van dieren, die *stellig* in het historische tijdperk nog daar ter plaatse leefden, b. v. van den bison, van het rendier, het ree, en van nog vele andere hedendaagsche dieren meer. Ten tweeden schijnt eene poging om de inkervingen van steenen messen te onderscheiden van de sporen der tanden van roofdieren mij zeer gewaagd. Eindelijk is het een feit, dat lange of pijpbeenderen, die lang aan den invloed van het weêr, vooral van de zon, blootgesteld zijn, zeer dikwijls in de lengte splijten.

Wat de menschenbeenderen van den Mont Denise aangaat, zoo schijnen de onderzoekingen van den beroemden LYELL, op de plaats zelve ingesteld, te bewijzen, dat de steen, waarin die beenderen bevat zijn, — verondersteld dat hij werkelijk dáár gevonden is, waar men beweert, — geenszins met de echte oude lavabrecciën van den Mont Denise overeenkomt, maar uit losgerukte brokken er van bestaat, die lang na de oorspronkelijke vorming dier oude brecciën bezonken zijn. Dezelfde LYELL heeft ook in Amerika de vindplaats van het menschelijk bekken bij Natchez onderzocht. Hij berigt dienaangaande, dat de bedding, waarin dat been gevonden was, ligt aan den voet van een steilen, door de rivier ondergraven oever. In den oeverwand liggen een aantal fossile dierenbeenderen op hunne oorspronkelijke plaats; in het dal boven de oevers vindt men oude Indiaansche begraafplaatsen. LYELL, — en een ander geoloog, GALE, denkt er bijna evenzoo over, — LYELL houdt het er voor, dat de genoemde bedding ontstaan is door eene aardstorting van den ondergraven oever, waarbij een stuk menschenbeen uit de bovenste hedendaagsche laag gevallen is tusschen en onder voorwereldlijke beenderen uit de onderste lagen. En wat eindelijk de door PONZI in tufsteen ontdekte voorwereldlijke dieren- en menschenbeenderen betreft, zoo is, gelijk ik reeds gezegd heb, de tufsteen eene hedendaagsche vorming, en kunnen daarin zeer wel dierenbeenderen en menschenbeenderen van zeer verschillende tijdperken bij elkander geraakt en besloten zijn geworden.

In den allerlaatsten tijd vooral hebben zekere voortbrengselen van menschelijke kunst, door BOUCHER DE PERTHES reeds sedert 1838 ontdekt in het diluviale terrein van St. Acheul bij Abbeville, veel

gerucht gemaakt. Zeer laag in dat terrein, waarvan de bovenste lagen achtereenvolgens voorwerpen uit den nieuweren tijd, uit den tijd der Romeinen en uit den voor-Romeinschen, zoogenaamd Keltischen tijd bevatten, vindt men, met beenderen van uitgestorven diluviale dieren, voorwerpen van vuursteen, die BOUCHER DE PERTHES reeds in het genoemde jaar beschreef en vertoonde onder den naam van *bijlen*, die toen echter door de meesten niet als voortbrengselen van menschelijke kunst erkend werden, — maar waarop, gelijk ik zeide, in den laatsten tijd de aandacht sterk gevestigd is geworden. De meeste dier zoogenaamde bijlen zijn platte stukken vuursteen van verschillende grootte, van een eironden vorm met een breed en een



Vuursteenbijl.

min of meer spits uiteinde, aan het rondere en bredere gedeelte dikker en van daar en naar de punt dun afloopende in een scherpen rand. De beide min of meer bolle oppervlakten bezitten afdeelingen of facetten, blijkbaar afkomstig van afgeslagen schilfers. Velen zijn bedekt met eene korst van koolzure kalk. Eenige andere dier steenen bezitten eene eenigzins andere gedaante, daar zij op zekeren afstand van het breede einde meer plotseling smaller worden en zoo eene dikke tandvormige spits vormen. Er zijn ook nog andere vormen onder de door BOUCHER DE PERTHES verzamelde en beschreven vuursteenen, doch de aangehaalde zijn de belangrijkste, en onder de overigen zijn er ongetwijfeld,

die louter en alleen aan het toeval hun vorm te danken heb-

ben. BOUCHER DE PERTHES heeft, — dit zij in het voorbijgaan gezegd, — aan zijne levendige verbeelding wel eens wat al te veel bot gevierd; dit bewijst o. a. zijn beweren, dat sommige der door hem gevonden vuursteen, die hij zelf in 't eerst slechts voor van zijne bijlen afgeslagen schilfers aanzag, voortbrengselen van primitive beeldende kunst zijn. Hij onderscheidt in die schilfers afbeeldingen van allerlei dieren, ook van menschen, ja zelfs van twee verschillende menschenrassen!

Waar het intusschen hier op aankomt, is de bewering van BOUCHER DE PERTHES, dat de genoemde steenen voorwerpen bewijzen, dat de mensch geleefd heeft ten tijde van de dieren, wier beenderen bij die voorwerpen zijn gevonden en dus ten tijde of voor de vorming der diluviale lagen, waardoor zij overdekt zijn. Hier rijst in de eerste plaats de vraag: zijn die voorwerpen inderdaad door menschen vervaardigd, of zijn zij alleen steensplinters, door andere door de golven bewogene steenen afgeslagen van grootere vuursteenbrokken? Ik moet erkennen, dat ik, toen mij de zoogenaamde vuursteen bijlen — die men trouwens niet slechts bij Abbeville, maar ook elders in Frankrijk en in andere landen zóó of nagenoeg zóó aantreft, — nog slechts bekend waren uit afbeeldingen, die alleen de omtrekken aangaven, tot het laatste gevoelen zeer overhelde. Sedert ik echter een aantal dier bijlen zelve gezien heb, denk ik er anders over en komt het mij voor, dat zij wel degelijk door menschen gemaakt zijn. Ik bedoel hiermede echter alleen die vuursteen, die een van beide beschreven vormen bezitten. Die beide vormen zijn zoo standvastig dezelfde, hoe groot of hoe klein de steenen ook zijn, dat er aan een toevallig ontstaan bijna niet te denken is. Waren zij ook ontstaan door het tegen elkander slaan van vuursteen in een sterk bewogen water, dan zou men toch hier of daar kentekenen van rolling en afslijting moeten bespeuren; doch dit is niet het geval. Dat zij overigens als werktuigen *kunnen* gebruikt zijn, 't zij als messen ter afzaging van dikke boomtakken of jonge stammen, ten einde daarvan knodsen te vervaardigen, gelijk BROCA wil, 't zij op andere wijzen, is zeker, en dat zulk een vuursteen van de grootste soort, in een houten steel geklemd, een bijl oplevert, die althans als verdedigingsmiddel zeer goed te gebruiken is, bewijst een dergelijke bijl, dien de hoogleeraar

VAN BRED A in zulk een steel heeft doen zetten. — Maar eene tweede vraag is, of het diluvium, in welks diepte die bijlen, messen of wiggen gevonden zijn, inderdaad een onaangeroerd, sedert zijn eerst ontstaan niet van plaats veranderd diluvium is. BOUCHER DE PERTHES beweert dit, en uit de onderzoekingen, die PRESTWICH, GAUDRY en anderen te Abbeville hebben bewerkstelligd, schijnt te volgen, dat de vuursteen en bijlen inderdaad op hunne oorspronkelijke plaats voorkomen. Doch er zijn ook anderen, die het tegendeel beweren. Onder dezen noem ik vooral E. ROBERT, die beweert, dat het terrein, waarin men die voorwerpen vindt, geen waar diluvium is, maar eene alluviale vorming, eene vorming dus uit de laatste, thans nog voortdurende periode. Dat terrein is wel is waar afkomstig van het diluvium, maar is dat zelf niet. In de dalen van Frankrijk, door welke rivieren loopen, is in oude tijden door de gedurig plaats hebbende overstromingen een terrein van diluviaal zand en rolsteen afgezet, dat die rivieren elders uit het ware diluvium hadden opgenomen. De groote steenblokken, die men in dat zelfde pseudo-diluviale terrein vindt, zijn door ijsschotsen daar heen gevoerd, en ROBERT beroept zich daarbij op de omstandigheid, dat het klimaat van Frankrijk ten tijde der Romeinsche overheersching zeer koud was en de rivieren zeer dikwijls toevroren. Zulk eene nederzetting van diluviaal zand en rolsteen heeft nu niet meer plaats, nu de rivieren wegens de ophooging van den bodem der dalen niet meer in overvloed en vrij door het gansche dal kunnen stroomen. Met dat zand en die steenen nu werden natuurlijk ook de in het oorspronkelijk diluvium aanwezige fossiele beenderen medegesleept en in de genoemde valleijen neêrgezet. Die valleijen waren toen bewoond, gelijk in het algemeen de door rivieren doorsneden valleijen overal de eerste woonplaatsen der menschen geweest zijn. De overstromingen deden de bewoners vlugten, maar zij lieten de sporen van hun aanzijn achter in de ruwe gereedschappen, die zij vervaardigd hadden, en die nu onder het uit het rivierwater neêrgezonden en met fossiele beenderen gemengd terrein bedolven geraakten.

Er zijn er ook, die aan eene andere soort van verplaatsing van het diluvium, waarvan ik thans spreek, gedacht hebben, te weten aan



eene trapsgewijze vulling van in dat diluvium aanwezige verdiepingen of valleijen, hoedanige men ook op onze heidevelden vindt, en wel door het door regenbuijen enz. begunstigde afrollen van zand en steenen van de afhellingen, welke die valleijen begrenzen, waarvan natuurlijk het gevolg kan zijn, dat voorwerpen, die oorspronkelijk boven op het diluvium lagen, in de diepte dier valleijen zijn geraakt, welke valleijen nu langzamerhand daarboven aangevuld zijn geworden tot op het niveau van den hooger gelegen grond.

Wat nu van dit alles zijn moge, dit is zeker, dat de zaak nog bij lange na niet is uitgemaakt, en tevens, dat, zoo lang er nog met grond bedenkingen kunnen worden aangevoerd tegen de stelling, dat het diluvium, waarin de steenen bijlen met beenderen van voorwereldlijke dieren gevonden zijn, een waar, onverplaatst diluvium is, het vinden van die voorwerpen ook nog niet als bewijs kan worden aangevoerd, dat de mensch een tijdgenoot der genoemde dieren is geweest.

---

Ik moet eindelijk nog gewagen van die menschelijke overblijfselen, die, wel is waar, gevonden zijn in terreinen, behoorende tot de laatste, na-diluviale periode, maar die desniettemin kunnen worden aangevoerd als bewijzen voor een zeer hoogen ouderdom des menschedoms.

In de eerste plaats vermeld ik het onderzoek door LEONARD HORNER ingesteld op de delta van den Nijl, waarvan het verslag in 1855 en 1858 in het licht is verschenen. De grond, waaruit de delta van den Nijl bestaat, is, even als de delta onzer Nederlandsche rivieren, die een groot deel van den bodem van ons vaderland uitmaken, en even als andere rivierdelta's, eene alluviale vorming. De Nijldelta is in den loop der eeuwen ontstaan door de gestadige ophooging van den bodem eens vroegeren zeeboezems, waarin in dien tijd de Nijl uitliep. De slib, die de Nijl medevoert, is in het betrekkelijk stille, niet steeds in ééne rigting voortstroomende water van dien boezem bezonken, en zoo is de bodem van dien inham gestadig meer en meer opgehoogd, tot hij eindelijk den waterspiegel bereikte en de rivier door haar eigen afzetsel heen zich een weg of meerdere wegen naar zee baande. Die bodem is door de jaarlijksche overstromingen der rivier nog meer opgehoogd geworden. Wanneer men nu weet, hoe

groot de ophooging is, welke de Nijloevers ten gevolge der jaarlijkse overstroming binnen een bepaalden tijd ondergaan, dan kan men daaruit, dus zegt men, gemakkelijk berekenen, hoe lang het moet geleden zijn, dat eene dieper liggende laag van dienzelfden bodem uit het nijlwater is afgezet. De Fransche natuurkundigen, die den Egyptischen veldtog onder BONAPARTE bijwoonden, bepaalden die ophooging op 5 duim in eene eeuw; HORNER stelt haar, voor Memphis, op  $3\frac{1}{2}$  Eng. duim. Nu werd bij Memphis uit eene diepte van 39 voet in zuivere nijlslib een stuk steenbakkerswerk opgehaald, dat volgens de op de aangevoerde gegevens berustende rekening van HORNER daar meer dan 13000 jaren moet gelegen hebben. Het is ongetwijfeld niet op die plaats vervaardigd of daar nedergeworpen; het is afkomstig uit het hooger gelegen nijldal, met den stroom des Nijls benedenwaarts afgevoerd, en op de delta uit het nijlwater bezonken. En dit stuk gebakken steen, even als meer dergelijke, soms hooger, soms veel dieper in den bodem der delta gevonden, bewijst dan, dat voor ten minste 13000 jaren het hoogere gedeelte van Egypte door menschen moet zijn bewoond geweest.

Deze wijze om den ouderdom te bepalen van zekere beddingen of aardlagen, of liever om te berekenen, hoe langen tijd de eene of andere laag noodig heeft gehad om uit het water te bezinken, wordt door de geologen meermalen aangewend, en het is niet te ontkennen, dat zij in vele gevallen volkomen voldoende is, om bij benadering dien tijd te leeren kennen. Intusschen moet men naar mijn gevoelen hierbij toch steeds in het oog houden, dat het volstrekt niet zeker is, dat de omstandigheden, onder welke in overoude tijden zich het bezinksel heeft gevormd, volstrekt dezelfde zijn als die, onder welke heden ten dage dat zelfde natuurproces voortgezet wordt, en dat er derhalve mogelijkheid bestaat, dat de resultaten van dit laatste toen en nu verschillen kunnen. Heeft b. v. de Nijl altijd dezelfde stroomingssnelheid bezeten? Is de hoeveelheid water, die hij medevoerde, altijd dezelfde geweest? Hebben altijd dezelfde gesteenten de stof geleverd voor de slib, die de Nijl aan hare uitmonding in de zee liet bezinken en zijn die gesteenten altijd even hard geweest? Ieder gevoelt, dat indien eene of meer van deze omstandigheden vroeger

anders dan in de laatst verlopen tijden zijn geweest, dit niet zonder invloed kan zijn geweest op de hoeveelheid slib, die de rivier met zich voerde en liet bezinken. Van eene naauwkeurige en juiste berekening kan hier dus geene spraak zijn; doch aan den anderen kant kan het verschil van hetgeen voormaals en nu plaats had niet zoo hemelsbreed zijn geweest, dat aan de berekening van HORNER eene betrekkelijke zekerheid als berekening bij benadering kan worden ontzegd.

Hetzelfde kan, dunkt mij, gezegd worden van de door AGASSIZ op dergelijke gronden beproefde berekening van den ouderdom van zekere menschenbeenderen — eene onderkaak en gedeelten van een voet, — door DE POURTALÈS gevonden in Florida, aan den oever van het meer Monroe. Zij waren bevat in eene zoetwaterformatie, een kalksteen, die, even als de vroeger vermelde kalksteen van Guadeloupe, gevormd is in het na-diluviale tijdperk uit verbrijzelde koralen en zee-en zoetwaterschelpen. Die ouderdom zou ongeveer tienduizend jaren bedragen.

Op gelijksoortige berekeningen berust de schatting van den ouderdom dier oude, op palen gebouwde woningen, die men in verschillende meren van Zwitserland ontdekt heeft en die onder de namen van *Pfahlbauten*, *habitations lacustres* enz. door KELLER, TROYON, JAHN en ULLMANN, RÜTIMEYER, MORLOT, LUBBOCK en anderen beschreven zijn. In de daarbij gevonden overblijfselen van menschelijke kunst vindt men de ijzer-, brons- en steenperioden vertegenwoordigd, en de *Pfahlbauten* zijn ook ongetwijfeld, even als de Deensche *Kjökken-möddinger* <sup>1)</sup>, van zeer hoogen ouderdom, ofschoon het tevens uit de insgelijks gevonden dierenbeenderen blijkt, dat zij, even als de *Kjökken-möddinger*, uit het na-diluviale tijdperk dagteekenen. De schatting van dien ouderdom is echter vrij onzeker en de naauwkeurigste, die men in staat is geweest te maken, brengt dien ouderdom tot 7400 à 11000 jaren <sup>2)</sup>. Voor eene benadering van den ouderdom der *Kjökken-möddinger* ontbreken de gegevens bijna geheel.

<sup>1)</sup> *Kjökken-mödding* beteekent »keuken-afval» en daarmee worden aangeduid de uit de oudste steenperiode afkomstige verzamelingen van dierenbeenderen, schelpen van eetbare weekdieren, schalen van crustaceën enz., die met asch, halfverbrande kolen en potscherven, meestal digt bij uit keijen vervaardigde vuurplaatsen, hier en daar in Denemarken worden aange'roffen.

<sup>2)</sup> Zie hierover o. a. LUBBOCK, *The Kjökkenmöddings*, en *On the Ancient Lake Habitations of Switzerland*, in *The Natural History Review*, Oct. 1861, p. 489, en Jan. 1862, p. 49.

Ik zou nog kunnen spreken van zekere geraamten van menschen, gevonden in Louisiana, in eene aardlaag, waarboven zich verscheidene, na elkander bestaan hebbende, ondergezoonkene bosschen bevonden, grootendeels van cypressen (*Taxodium distichon*). Sommige van die boomen hadden, blijkens de jaarringen, een ouderdom van 5700 jaren bereikt, en volgens de berekening van DOWLER, berustende op den tijd, dien elk bosch voor zijne vorming noodig zou hebben gehad, zouden de genoemde geraamten 57,600 jaren oud zijn. Doch ik meen reden te hebben om aan de naauwgezetheid, waarmede het onderzoek dier aardlaag geschied is, zeer te twijfelen, en in plaats van mij dus bij deze en andere dergelijke, even onzekere en slecht geconstateerde waarnemingen op te houden, ga ik er toe over om ten slotte de gevolgtrekkingen mede te deelen, welke men, naar mijne overtuiging, uit al het medegedeelde afleiden kan.

---

Daar ik bij de mededeeling van elk der feiten, die aangevoerd werden tot staving der meening, dat de mensch reeds geleefd heeft gedurende eene voorafgegane geologische periode, of dat ten minste de ouderdom des menschelijken geslachts hooger moet zijn dan ongeveer zes duizend jaren, mijn gevoelen over de daaruit te trekken gevolgen heb medegedeeld, zoo kan ik hier zeer kort zijn en mij vergenoegen met het reeds aangemerkte in eenige weinige punten samen te vatten. Mijne slotsommen zijn de volgende:

1. Uit de resultaten der nieuwste onderzoekingen aangaande de geschiedenis van sommige oude volken, bepaaldelijk der Egyptenaren, in verband met de feiten, die de geologische nasporingen in het algemeen hebben opgeleverd, voel ik mij gedrongen om aan te nemen, dat inderdaad de ouderdom van het menschelijk geslacht veel hooger moet worden gesteld dan op ongeveer zes duizend jaren.

2. Om evenwel met eenigen grond van zekerheid dien ouderdom anders dan bij eene zeer ruwe benadering te bepalen, is mijns inziens tot dus ver onmogelijk.

3. Zeker dunkt het mij evenwel, dat het vinden van menschelijke overblijfselen, vermengd onder beenderen van voorwereldlijke dieren, in beenderenhollen, beenderenbrecciën, diluviale lagen en

waar men ze ook tot nog toe gevonden heeft, nog niet kan gelden als bewijs, dat de mensch geleefd heeft gedurende eene vroegere geologische periode, en dus een tijdgenoot van die dieren geweest is. Want ofschoon de discussiën over dit punt nog geenszins als gesloten kunnen worden aangemerkt, zoo laat in elk geval het voorkomen van menschenbeenderen op die plaatsen eene verklaring toe, waaruit die gevolgtrekking geenszins kan worden afgeleid, — ongerekend nog, dat het zeer mogelijk is, dat nog verscheidene diluviale dieren een geruimen tijd in de na-diluviale periode voortgeleefd kunnen hebben.

4. Al stelt men dus den ouderdom van het menschelijk geslacht veel hooger dan doorgaans wordt aangenomen, zoo bestaat er voor als nog geene reden, die ons zoude noodzaken om af te wijken van het door de geologen op goede gronden vrij algemeen aangenomen gevoelen: dat de mensch eerst ten tijde der hedendaagsche geologische periode ontstaan is.

Uit dit alles trek ik eindelijk, ten 5e, eene gevolgtrekking, waarmede ik mijn opstel besluit. In verband met het tot dusver wel aangevochten, maar nog geenszins wederlegd gevoelen, dat de mensch eerst gedurende de tegenwoordige periode het tooneel der aarde heeft betreden, nam men veelal aan, dat de mensch de jongstgeborene is der aardse schepping. De scheppingsgeschiedenis, die de Mozaïsche oorkonden ons leveren, leert hetzelfde. Ik voer dit laatste slechts aan, omdat, bij de treffende overeenkomst, welke die geschiedenis in algemeene trekken met de uitkomsten der geologie bezit, het moeilijk is van die overeenkomst te zwijgen; ik trek er geene gevolgen uit; ik constateer slechts een feit. Ware het nu bewezen, dat de mensch reeds geleefd had ten tijde der thans uitgestorvene dierlijke schepping, die de tegenwoordige is voorafgegaan, dan was die stelling minstens op zeer losse schroeven gesteld. Maar uit het gezegde blijkt, dat niets ons verhindert te blijven aannemen: dat de mensch, het volmaaktste en voortreffelijkste voortbrengsel der aardse schepping, ook van die schepping, waarin het minder volmaakte steeds het meest volmaakte is voorafgegaan, de jongst geborene is.

---

## NOG IETS OVER DE OPENE NOORDPOOLZEE.

---

Wij hebben vroeger reeds in een opstel *over de noordpoolreizen in de laatste jaren*, geplaatst in het *Album der Natuur* van 1860, aangewezen, hoe vooral door de togten van dr. KANE in het hooge noorden het reeds bestaande vermoeden was versterkt, dat zich rondom de nog nooit bezochte Noordpool eene opene zee zou bevinden, die, althans onder begunstigende omstandigheden, nu en dan bevaarbaar zoude zijn. Dat MORTON, één van KANE's togtgenooten, in Smith-Sund op 82° 17' noorderbreedte eene opene zee ontdekte, bragt er niet weinig toe bij om dat vermoeden te bevestigen.

In den laatsten tijd heeft A. MÜHRY van Göttingen de meteorologische waarnemingen, in de laatste jaren op verschillende plaatsen van het noordpoolgebied door een aantal kundige reizigers gedaan, verzameld en met elkander vergeleken, en zijne resultaten medegedeeld in het bekende tijdschrift van dr. PETERMANN, *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie*, 1861, VIII.

Uit de door hem medegedeelde feiten leidt hij het gevolg af, dat de streek, waar de koudste luchtsgesteldheid op het westelijk halfrond, de westelijke koude-pool, gevonden wordt, gelegen is in de ruimte tusschen 72° en 78' noorderbreedte en tusschen 70° en 115° westerlengte. Daar wordt bij windstilte en helderen hemel in den winter eene steeds toenemende koude waargenomen, terwijl de winden, van welken kant zij ook aankomen, warmere lucht aanvoeren en dus de koude doen verminderen. De meeste warmte schijnt dan van het oosten en zuidoosten te komen, maar ook uit het noorden en noordwesten stroomt eene warmere lucht toe. Ook is de lucht, die van dien kant wordt toegevoerd, met meerdere waterdampen bezwangerd.

Uit deze verschijnselen leidt hij het gevolg af, dat er hoogerop in het noorden geen groot vastland liggen kan, maar dat zich daar eene zee bevinden moet. Wanneer die zee, zoo als SCORESBY reeds beweerde, ook met eene ijskorst van 20 voet dikte bedekt mogt zijn, zoo zal toch de warmte, zoover het zeewater vloeibaar blijft, met de diepte toenemen. Daar nu in de streek, waar de hoogste koude wordt

waargenomen, ook uit het noorden warmere lucht wordt aangevoerd, kan men aannemen, dat die mildere temperatuur van de uit het noorden aanstroomende lucht een gevolg is van uitgestrekte watervlakten, die zich daar bevinden.

Op deze wijze laat zich verklaren, dat MORTON op zoo hooge breedte een open vaarwater en talrijke sporen van plantengroei en dierlijk leven ontdekte. Het wordt dan tevens duidelijk, waarom langs de geheele kust van het vasteland, hetwelk de noordpoolzee omgeeft, de koudere lucht van het zuidelijk gelegen vasteland, de warmere daarentegen van de noordelijk gelegene zee wordt aangebragt. De noordpoolreizigers hebben dan ook tot hunne eigene verwondering aan de noordkusten van de groote eilanden van den ijszee-archipel ten noorden van Amerika in den zomer niet alleen eene opene zee, maar ook planten en dieren in veel grootere hoeveelheid aangetroffen dan aan de zuidkusten van die eilanden.

Uit de vergelijking van eene menigte meteorologische waarnemingen blijkt het, dat behalve de westelijke koude-pool er zich ook in het oostelijk halfmond, op het vasteland van Azie, eene oostelijke koude-pool moet bevinden tusschen  $60^{\circ}$  en  $70^{\circ}$  noorderbreedte en  $120^{\circ}$  en  $140^{\circ}$  oosterlengte.

Wij bezitten wel aangaande den omvang en de meteorologie van dit allerbelangrijkst terrein geene volledige kennis; maar zooveel is zeker, dat de koude, die rondom de Aziatische koude-pool gedurende de drie wintermaanden December, Januarij en Februarij heerscht, nog sterker is, dan die rondom de Amerikaansche koude-pool wordt waargenomen. In Nischne Kolymsk op  $69^{\circ}$  noorderbreedte en  $160^{\circ}$  oosterlengte aan de noordkust van Azië, waar de winterkoude reeds eenigzins minder is dan in het meer westelijk op  $139^{\circ}$  lengte aan dezelfde kust gelegen Ustjansk, komen ook de koudere winden uit het zuiden, de warmere uit het noorden. Men mag ook daaruit weder het gevolg afleiden, dat in het midden van den noordpool-oceaan zich geen uitgestrekte streken vastland bevinden.

Als resultaat van de meteorologische waarnemingen in het hooge noorden mag men dus aannemen, dat er twee middenpunten van winterkoude of zogenaamde koude-polen bestaan, een in het westelijk

halfmond ten noorden van Amerika en een in het oostelijk halfmond in het noordelijk gedeelte van Azië. Van die punten af, waar de hoogste winterkoude ontstaat, wordt de temperatuur van lieverlede eenigzins milder. De naar die punten gerigte luchtstroomen voeren, van welken kant zij ook komen, warmere lucht aan, terwijl de van die punten uitgaande luchtstroomen naar alle zijden heen koudere lucht verbreiden. Men kan dus zeggen, dat zich rondom die koude-middenpunten een gebied uitbreidt, waar in den winter een warmere temperatuur bestaat, dan in de onmiddellijke nabijheid der koude-polen. Nu valt de noordpool van onze aarde niet zamen met één der koude polen. Er bestaan dus twee streken, waar het in den winter kouder is dan aan de noordpool. De grond van dat verschijnsel laat zich alleen daaruit verklaren, dat zich aan de noordpool geen uitgestrekt vastland, maar eene zee van groote uitgestrektheid bevindt.

Sir J. HERSCHEL heeft dan ook in zijne onlangs uitgekomen *Physical Geography*, 1861, p. 79, de volgende verklaring afgelegd:

»Het is uit vele verschijnselen hoogst waarschijnlijk, dat aan de noordpool over een zeer groot gebied van het midden dier poolzee open water bestaat gedurende het grootste gedeelte der warmere maanden.»

De laatste Amerikaansche expeditie onder HAIJES, die zich thans aan het noordeinde van Smith-Sund bevindt, heeft ook bijzonder in last om het bestaan van de opene poolzee, die KANE's reisgenooten ontdekt hebben, nader te onderzoeken. Ook de Zweedsche expeditie, die voor korten tijd naar Spitsbergen is afgevaren, heeft het oogmerk om van daar over het ijs verder naar de noordpool door te dringen. Of deze togten zullen bijdragen om het vraagstuk van eene opene poolzee volledig op te lossen, zal de tijd moeten leeren <sup>1)</sup>.

A. T. REITSMA.

---

<sup>1)</sup> Wij stippen hierbij nog aan, dat HAIJES onlangs van zijnen togt is teruggekomen, zonder dat het hem gelukt was zelfs tot op de reeds vroeger door hem en KANE bereikte breedte door te dringen. Hij geeft echter den moed niet op en bereidt zich op eenen nieuwen togt voor, indien namelijk de oorlog tusschen zijne noordelijke en zuidelijke landgenooten dat niet verhindert. Ook de Zweedsche expeditie is teruggekeerd, zonder haar doel bereikt te hebben.



# VICTORIA REGIA.

(DE KONINKLIJKE WATERLELIE)

DOOR

C. A. J. A. OUDEMANS.

---

Hoewel er veel over de Victoria geschreven is, en wij zelven onlangs nog eenige bladzijden van den Volksalmanak aan de beschouwing dezer plant toewijdden, zoo komt het ons toch voor, dat eene, zij het ook ietwat uitvoeriger, behandeling van hetzelfde onderwerp in dit Album, gewijd aan de kennis der Natuur, ook heden ten dage niet misplaatst is. Deze meening is niet uit de lucht gegrepen, maar op ondervinding gegrond. Den afgeloopen zomer toch, toen de Victoria in den Amsterdamschen kruidtuin bloeide en tal van bezoekers el-kander verdrongen om de prachtige Waterlelie, teregt door een Duitsch schrijver genoemd: »ein Meteor am Firmamente der Gärtnererei und Pflanzenkultur", in oogenschouw te nemen, toen, zeg ik, bleef het door ons niet onopgemerkt, dat men niet alleen kwam om te *zien*, maar ook om te *hooren*; dat men behoefte gevoelde om iets meer te vernemen van de Koningin der Waterleliën, dan dat hare bloem op *dien* tijd begonnen was zich te openen en *zooveel* uren later van kleed verwisselen of zich voor altijd sluiten zou; in één woord, dat men gansch niet onverschillig was aangaande de geschiedenis der gevierde plant en een indruk wenschte meê te nemen, blijvender dan die alleen door haar te aanschouwen kon worden te weeg gebracht. — Het gegronde vooruitzigt bestaat, dat de Victoria ook in den volgenden zomer in den Hortus te dezer stede bloeijen zal; en zoo meenden wij de lezers van dit Album, voor zooverre zij minnaars zijn van fraaije planten, geene ondiensnt te doen, vooreerst met hen op die toekomst te wijzen, en ten tweede hun eene schets aan te bieden van het belangrijkste, dat men aangaande de Victoria hier en elders vindt opge-

teekend, vermeerderd met wat door ons zelveu bijzonderz werd waargenomen. — De herinnering aan de volgende regels zal een bezoek aan de Victoria er niet te onvruchtbaarder om doen zijn; misschien roepen zij bij enkelen nog eenige oogenblikken van genot en verpoozing in 't geheugen terug.

De Victoria regia, die met de talrijke soorten van Nymphaea's (waarvan er twee, de gele en witte Plompen [Nuphar luteum en Nymphaea alba] ook in onze binnenwateren voorkomen) tot de familie der Nymphaeaceeën of Waterleliën behoort, bewoont de heetste streken van Zuid-Amerika, en komt aldaar voor in betrekkelijk ondiepe waterkommen, welke wel is waar met de groote rivieren in verbinding staan, doch, aan de felste zonnearmte blootgesteld en door geen enkelen boom beschaduwde, op gezette tijden des jaars doorwaadbaar worden en uitdroogen. Meer bepaaldelijk werd zij aantroffen in Bolivië (in de Rio Marmore, de Rio das Madeiras, de Igaripes en de Yacuma); in Britsch Guyana (in de Berbice en de Rupununi) en in Brazilië, onder Santarem. — Sommigen maken nog van andere standplaatsen (den Rio Chuelo, in Paraguay, de San José, in de provincie Corrientes) gewag; zonder twijfel echter hebben deze betrekking op eene andere soort, waarvan nog slechts zeer weinige bijzonderheden bekend zijn, doch die men desniettemin met den naam van Victoria Cruziana (naar den generaal SANTA-CRUZ) heeft bestempeld.

De eerste natuuronderzoeker, die de Victoria regia op hare natuurlijke standplaats mogt aanschouwen en die dus voor haar eigenlijke ontdekker kan doorgaan, heette HAENKE. Hij was Duitscher van geboorte, doch maakte in 't begin dezer eeuw deel uit van eene Spaansche expeditie, aan wie de last was opgedragen om een plaatselijk onderzoek te doen naar de voortbrengselen van Peru. Op een zijner togten (in 1801) op den breeden Amazonenstroom in een broos vaartuigje, in het gezelschap van niet meer dan twee inlanders ondernomen, was het, dat hij de Koningin der Waterleliën in al hare pracht leerde kennen. HAENKE zou zeker de man geweest zijn om van zijne ontdekking partij te trekken en, vol vuur als hij was voor al wat schoon mag heeten in de natuur, haar ons met levendige kleuren geschilderd hebben, ware het niet, dat hij nog gedurende den loop zijner

reize op een der Philippijnsche eilanden door eene ziekte werd overvallen, die hem in weinige dagen ten grave sleepte. De meeste zijner aanteekeningen gingen door dit ongeval verloren en zagen dus nimmer het licht. De zekerheid echter, dat HAENKE de oorspronkelijke ontdekker der Victoria is, bestaat; en de overlevering zegt ons, dat hij, in verrukking over het onbeschrijfelijk majestueuse tooneel, 't welk zich op 't oogenblik dier ontdekking voor zijne oogen ontsloot, op de kniën viel en den Allerhoogsten zijn dank stamelde voor de schepping van dit wonderwerk.

Eenendertig jaren verliepen er, al eer de aandacht van het publiek ten tweeden male (in 1832) op de Victoria regia gevestigd werd. Het was weder een Duitscher, aan wien het geluk eener ontmoeting met de reusachtige waterplant ten deel viel, en wel de bekende reiziger PÖPPIG, die gedurende eene lange reeks van jaren zich in Zuid-Amerika ophield. In het 35ste deel van Froriep's Notizen vindt men zijne aanteekeningen, welke op die ontmoeting betrekking hebben, vermeld en, wat meer zegt, eene wetenschappelijke beschrijving daaraan toegevoegd, waaraan men ten allen tijde zijne plant zou kunnen herkennen. — Ongelukkig echter had PÖPPIG te oppervlakkig onderzocht en was hij daardoor tot het besluit gekomen, dat de prachtige Waterlelie, welke ook zijne bewondering had opgewekt, eene nog onbekende soort was van een reeds bekend Aziatisch plantengeslacht (Euryale), terwijl zij toch inderdaad tot een zelfstandig geslacht had behooren verheven te worden. — Had PÖPPIG nauwkeuriger toegezien, dan ware de naam van Euryale amazonica nimmer door hem gekozen om aan 't hoofd van zijn opstel te prijken, en men had dien naam dan ook waarschijnlijk niet vervangen gezien door een anderen, waardoor de herinnering aan den eersten ontwerper eener beschrijving onzer prachtplant zou worden uitgewischt.

Onafhankelijk van PÖPPIG, werd de Victoria regia in 1833 zoo te zeggen ten derden male ontdekt door een Franschman, D'ORBIGNY, en dat wel ongeveer op dezelfde plaats, waar zij allereerst door HAENKE werd waargenomen. In 1834 in Frankrijk teruggekeerd, haastte D'ORBIGNY zich wel eene reisbeschrijving in het licht te geven, en werd daarin dan ook wel degelijk eene plaats ingeruimd aan de

schoone waterplanten, welke hij had leeren kennen, maar hij beging daarbij de fout om haar, evenals PÖPFIG, al weder onder den naam van Euryale aan te voeren, en de onvoorzigtigheid om zijne opmerkingen, haar betreffende, onder eene zoo groote massa feiten te begraven, dat zij door velen onopgemerkt moesten worden voorbij gegaan.

Het spreekt wel van zelf, dat de naam van Euryale amazonica, door PÖPFIG aan de Amerikaansche Waterlelie gegeven en later ook door D'ORBIGNY overgenomen, onaangevochten bleef, zoolang men de bloemen van dat gewas niet naauwkeuriger onderzocht; en daar zulk een onderzoek nu niet eer plaats had dan in 1838, zoo dagteekent ook de naamsverwisseling onzer plant en hare herdooping in Victoria regia van dat jaartal. Het was de Engelsche kruidkundige JOHN LINDLEY, aan wien de Koninklijke Waterlelie haar waarlijk koninklijken titel te dadken han; onvermeld echter mag het niet blijven, dat nog een ander natuuronderzoeker, met name ROBERT SCHOMBURGK, Duitscher van geboorte, in wiens voornemen het lag om hare Britsche Majesteit eene vleijende beleefdheid te bewijzen, daartoe het zijne bijdroeg. SCHOMBURGK toch was het, die, op last der Koninklijke geographische Sociëteit te Londen, en onder 't patronaat van het Britsch Gouvernement, Engelsch Guyana met een wetenschappelijk doel bereizende, op den 1<sup>en</sup> Januarij 1837 in de rivier Berbice dezelfde reusachtige plant aantrof, welke HAENKE, PÖPFIG en D'ORBIGNY vóór hem reeds op verschillende andere plaatsen van Zuid-Amerika hadden waargenomen, en, van de beschrijvingen of mededeelingen dezer geleerden geene kennis dragende, en verder meenende eenvoudig eene nog onbekende Nymphaea voor zich te zien, den voorslag deed aan de geographische Sociëteit om de plant, waarvan hij haar fraai geteekende afbeeldingen, gedroogde bladen en op pekkel bewaarde bloemen overzond, met den naam van Nymphaea Victoria te bestempelen. LINDLEY, aan wien alle bescheiden en teekeningen van den ver af zijnden reiziger om advies werden ter hand gesteld, vond daarin zooveel als noodig was om hem de overtuiging te geven, dat hij noch met eene Nymphaea, noch met eene Euryale, maar met een geheel nieuw geslacht te doen had, en het was dan ook om deze reden, dat aan den voorslag van SCHOMBURGK, zooals hij daar lag,

geen gevolg kon gegeven worden. Om dezen laatsten echter te believen en ook van *zijne* hulde aan Englands vorstin te doen blijken, paste LINDLEY op het nieuwe geslacht den naam Victoria toe, en koos hij voor de soort den titel »Koninklijk,» zoodat de reusachtige Waterlelie thans voluit Victoria regia heeten zou.

Geheel in strijd met hetgeen men in zake van ontdekkingen op 't gebied der natuurlijke historie gewoon is te doen, legde LINDLEY zich er niet op toe de aantekeningen van SCHOMBURGK met de daarbij behorende teekeningen en zijne eigene opmerkingen wereldkundig te maken, maar gebruikte hij een en ander tot het zamenstellen van een prachtwerk, waarvan, zoo als zulks bij de Engelsche aristocratie wel meer gebruikelijk is, slechts een zeer beperkt aantal — in dit geval niet meer dan 25 — exemplaren en dan nog wel ter uitreiking aan bevoorregten en vrienden (want zoo toch heeft men de uitdrukking: »*for private distribution*» op te vatten) getrokken werden. Het spreekt van zelf, dat van deze 25 exemplaren slechts hoogst enkele hun weg naar het buitenland vonden. Bekend echter is het, dat de in 1837 nog levende Maecenas onzer wetenschap, de baron B. DELESSERT, te Parijs, zich in de toezending van één daarvan mogt verheugen; en, wat aan deze omstandigheid eenige belangrijkheid bijzet, is zonder twijfel dit, dat den Franschen reiziger D'ORBIGNY daardoor de gelegenheid werd aangeboden — maar tevens de teleurstelling bereid — om te zien, dat eene plant, welke hij vier jaar vroeger dan SCHOMBURGK waargenomen, drie jaar vroeger dan LINDLEY, zij het dan ook slechts in oppervlakkige termen, beschreven, en waarvan ook hij in der tijd bloemen en bladen aan het Museum van Nat. Hist. te Parijs gezonden en teekeningen vervaardigd had, thans door een Engelschman onder een nieuwen titel, ontleend aan den naam der regerende vorstin eener vreemde natie, de wereld werd ingezonden, terwijl het wel te bezien stond, dat die plant eenmaal eene Europesche vermaardheid erlangen zou.

Het kan ons dan ook niet verwonderen, dat D'ORBIGNY zijne gevoeligheid over LINDLEY's handelwijze in dezen, waarin zeker wel iets grievends lag opgesloten, doch die op zich zelve in 't geheel niet stootend en daarenboven wetenschappelijk geoorloofd was, in meer dan één artikel lucht gaf; evenmin, dat LINDLEY hem op zijne gewone

geestig-scherpe wijze antwoordde; hierdoor echter werd geene verandering in den stand van zaken teweeg gebragt. De *Victoria regia*, aldus door LINDLEY genoemd, bleef haar naam behouden; en het eenige wat D'ORBIGNY ten slotte te doen overbleef, was, eene andere, door hem in de provincie Corrientes aangetroffene en na aan de *Victoria regia* verwante Waterlelie met den naam van *V. Cruziana* (zie hierboven) te bestempelen.

Wij mogen niet nalaten te vermelden, dat LINDLEY, een jaar nadat zijn prachtwerk in 't licht gegeven was, en dus in 1838, het belangrijkste gedeelte van den daarin voorkomenden tekst liet overnemen in het Botanical Register, en dat de uitkomsten van zijn onderzoek, met betrekking tot de *Victoria*, langs dien weg het eigendom werden van het algemeen.

Hebben wij tot hiertoe een zoo beknopt mogelijk overzicht gegeven van de omstandigheden, welke met de ontdekking onzer Amerikaansche waterplant gepaard gingen, en aangetoond, op welke wijze zij aan haar naam gekomen is, thans zij het ons geoorloofd eenige oogenblikken stil te staan bij de ten slotte met een gunstigen uitslag bekroonde pogingen om haar naar Europa over te voeren.

Dezelfde natuuronderzoeker, die aanleiding gaf, dat de Koningin der Waterleliën haar tegenwoordigen naam van *Victoria regia* ontving, SCHOMBURGK, was ook de eerste, die pogingen in 't werk stelde om deze majesteuse plant naar Europa over te brengen. Want wordt ons ook door LINDLEY meêgedeeld, dat BONPLAND, ten tijde dat hij zich in Paraguay ophield (d. i. omstreeks het jaar 1819), zaden eener *Victoria* naar den hoogleeraar DE MIRBEL overzond — waarvan echter geen enkel kiemde — zoo is het toch zoo goed als zeker, dat deze niet van *Victoria regia*, maar wel van *Victoria Cruziana* afkomstig waren. SCHOMBURGK meende het best tot zijn doel te zullen geraken, door levende planten te doen uitgraven, en had het dan ook al zoo ver gebragt, dat daarvan een aanzienlijk getal, van hare oorspronkelijke groeiplaats naar Demerara overgebragt, in een waterkom nabij de kust slechts eene gunstige gelegenheid verbeidden om te worden vervoerd. Tot zijne teleurstelling echter moest hij ondervinden, dat de *Victoria* tegen zulk eene verhuizing niet bestand was, en zag hij dan ook zijne exemplaren één voor één sterven, nog vóórdat zij aan boord van eenig vaartuig aan verdere zorgen konden worden toevertrouwd.

Eene tweede poging om de *Victoria regia* naar de Oude Wereld over te voeren dagteekent van het jaar 1846, en werd gedaan door den gunstig bekenden plantenzamelaar BRIDGES, die uit Bolivië een groot aantal zaadkorrels, in een met vochtige aarde gevuld vat, in persoon naar Engeland overbragt. Van de 22 korrels, die door den tuin te Kew (nabij Londen) werden aangekocht, waren er echter niet meer dan twee tot kieming te brengen. Deze uitkomst ware echter zeer bevredigend te noemen geweest, indien de jonge planten, die in de maand October nog krachtig groeiden, zich verder hadden ontwikkeld. Ongelukkig echter schenen zij tegen den winter niet bestand te zijn; althans begonnen beide reeds in het begin van December te verwelken en hadden zij reeds den 12<sup>en</sup> dier maand opgehouden te leven.

Geheel vruchteloos voor de wetenschap waren echter de bemoeijingen van BRIDGES in deze aangelegenheid niet. Behalve zaadkorrels toch, had hij ook gedroogde bladen en bloemen op spiritus van de *Victoria* medegebragt, en deze waren het, die aan den Engelschen kruidkundige W. HOOKER de welkome gelegenheid aanboden om de door SCHOMBURGK vervaardigde en door LINDLEY vroeger in 't licht gegevene gekleurde teekeningen nog eens kritisch na te gaan en deze, min of meer gewijzigd en verbeterd, in het welbekende *Botanical Magazine* (anno 1847, pl. 4275—78) voor een grooter publiek toegankelijk te stellen. De belangrijkheid van HOOKER's opstel werd niet weinig vermeerderd door een met levendige kleuren geschilderd verhaal van BRIDGES, waarin ons zijne kennismaking met de *Victoria* geschetst en buitendien mededeeling gedaan wordt van opmerkingen, de leefwijze der gevierde plant betreffende en zeker voor hare toekomstige kweekers van het hoogste gewigt.

Niettegenstaande de pogingen van BRIDGES al weder geene gunstige uitkomst hadden opgeleverd, werd er toch nog aan een beteren uitslag niet gewanhoopt. Immers lezen wij, dat, in 1848, een op het eiland Leguan wonend Engelsch geneesheer op zijne eigene kosten herhaalde malen troepen Indianen naar Essequebo (de plaats waar SCHOMBURGK de *Victoria* aantrof) afvaardigde om hem van daar de onderaardsche stengels en de vruchten der schoone Waterlelie meê te brengen. — Aan zijne opdracht werd naar wensch voldaan en de onbaatzuchtige

Engelschman zag zich daardoor in de gelegenheid gesteld, een en ander naar den tuin te Kew over te zenden. Ongelukkig echter kwamen de onderaardsche stengels, die in Wardsche kisten verpakt waren geweest, in ontbonden toestand aan en weigerden alle zaadkorrels, zoowel die, welke in gedroogde vruchten, als die, welke in een groot glas met slijkerig water besloten waren geweest, te kiemen. En zoo mislukte dus ook de derde poging om de Victoria over te planten ten eenenmale.

De verwachting, misschien door sommigen gekoesterd, dat men het nu wel vooreerst bij deze proeven zou laten en geene moeite en kosten meer zou overhebben voor eene onderneming, welke reeds herhaalde malen in de uitkomsten gefaald had, werd gelukkig niet verwezenlijkt. Reeds in 1849 zag men het tegenovergestelde gebeuren; doch wat vroeger door één enkelen werd ondernomen, zag men thans door eene vereeniging van plantenliefhebbers tot stand gebracht. Eenige te George-Town (Demerara) wonende Engelschen organiseerden eene nieuwe expeditie, aan wie de last werd opgedragen, een zoo groot mogelijk aantal volwassene planten der Victoria op hare natuurlijke standplaats uit te graven en levend naar George Town over te brengen. Aan die in geen deele gemakkelijke opdracht werd werkelijk voldaan, en 35 kloeke exemplaren waren weldra in 't bezit der ondernemers en — in een geschikt waterbekken overgeplant. Hetzelfde echter wat SCHOMBURGK overkomen was, trof ook de bezitters van dien kostbaren schat. Kort na hare aankomst begonnen alle planten te verwelken en stierven zij.

Terzelfder tijde dat de vereeniging van Engelschen, waarvan wij zoo even gewaagden, tot het uitzenden eener nieuwe expeditie naar eene der groeiplaatsen van de Victoria besloten, hadden twee Engelsche geneesheeren, RODIE en LUCKIE, het plan opgevat om nog eenmaal eene overzending van zaadkorrels te beproeven, en het was al weder de plantentuin te Kew, waaraan de zorg voor die zaden zou worden toevertrouwd. Reeds in Februarij 1849 ontving genoemde inrigting eene eerste bezending, en deze werd met tusschenpoozen van eenige weken door nog drie andere gevolgd. Men had de zaadkorrels thans in kleinere fleschjes met zuiver water neêrgelegd, en, door eenig verschil in den tijd van afzending, daarvoor gezorgd, dat



niet de geheele verzameling op eens aan dezen of genen invloed van misschien ongunstigen aard werd blootgesteld. Tot zijne niet geringe vreugde zag SMITH, de 1ste hortulanus te Kew, de eerst ontvangene zaden weldra teekenen van leven geven en hunne kiem ontplooijen, zoodat 6 korrels, die den 28<sup>en</sup> Februarij aan de aarde waren toevertrouwd, reeds den 23<sup>en</sup> Maart tot welig tierende jonge planten waren uitgegroeid. Met denzelfden gunstigen uitslag werd de behandeling der zaden van de volgende bezendingen bekroond, en zoo zag dus de tuin te Kew zich op eenmaal in 't bezit van talrijke jonge Victoriaplanten, welke de schoonste toekomst beloofden. Het kwam er nu slechts op aan die planten in het leven te houden en tot de ontwikkeling van bloemen te brengen.

Niet geheel op eigen krachten steunende, werden door SMITH aan enkele andere tuinen, waarin eene geschikte gelegenheid bestond om de Victoria op te kweeken, jonge planten afgestaan. Onder dit getal was ook begrepen de buitenplaats Chatsworth van den hertog VAN DEVONSHIRE, en hier was het dat de eerste bloem der Victoria zich opende. Den 8<sup>en</sup> November had deze gebeurtenis plaats, en wij behoeven nauwelijks te verzekeren, dat van dat tijdstip de Engelsche en na deze ook de aan den tuinbouw gewijde tijdschriften van andere natiën waren opgevuld met bijzonderheden, alle betrekking hebbende op de vreemde en zoo vurig gewenschte gast. Het verdient opmerking, dat de tuinman van den hertog VAN DEVONSHIRE de bekende PAXTON was, die later, als ontwerper van het best gekeurde plan ter oprigting van een paleis voor de wereldtentoonstelling te Londén, zich een welverdienden naam heeft verworven.

In den tuin te Kew werden de eerste bloemen niet vóór het jaar 1850 gezien. Van deze werd zaad gewonnen en zóó niet alleen voor de instandhouding der schoone Waterlelie, maar tevens voor hare verspreiding over geheel Europa gezorgd. Inderdaad beijverden zich weldra verschillende kruidentuinen en inrigtingen voor den tuinbouw om ook in hunne kassen der Victoria eene harer waardige plaats in te ruimen; ja wij durven beweren, dat het bezit eener plant zelden zoo vurig begeerd en in spijt van zoovele geldelijke opofferingen werd nagejaagd als dat der Amerikaansche Waterlelie.

Het lijkt geen twijfel, dat de naam, door SCHOMBURGK en LINDLEY aan deze laatste gegeven, er ontzaggelijk veel toe bijdroeg om de aan hunne vorstin zoo zeer gehechte en voor het overige zoo ondernemende Engelschen aan te sporen om, het koste wat het wilde, de voedsterling der tropen naar Brittannië over te brengen en harer Britsche majesteit in staat te stellen met hare naamgenooten kennis te maken. Een minder beteekenisvolle titel had zeker minder krachtig gewerkt; althans staat het vast, dat de populariteit, welke der Victoria ten deel viel, niet in die mate aan eene *Euryale amazonica* b. v. ware geschonken geworden.

De namen, waarmede de *Victoria regia* (of wel de *V. Cruziana*) door de inboorlingen van Zuid-Amerika wordt aangeduid, zijn vele. Zoo noemen haar de Spanjaarden *Maïs del Agua* (Water-Maïs), en dat wel naar aanleiding harer zaadkorrels, die in grootte ongeveer met maïskorrels overeenkomen en, geroost, gegeten worden; de Indianen der provincie *Corrientes Yrupe*, hetgeen zooveel beteekent als waterschotel, van *Y* (water) en *Rupe* (schotel of deksel); de *Moimas* (inboorlingen van *Santa Anna*) *Moringua*; de *Caybabas*, welke de stad *Exaltation* bewonen, *Dachocho*; de bewoners van *Ega Mururu*; de *Japuy-Indianen Oape*, in het Portugeesch *Turno*, een naam, zinspelende op de gelijkenis tusschen de bladen der *Victoria* en de ketels, waarin de *Mandiocca* wordt toeberaid.

---

Het zij ons na deze geschiedkundige inleiding vergund, onze lezers met de *Victoria*-plant zelve in kennis te brengen en hun een beknopt, doch getrouw beeld te ontwerpen van de trapswijze veranderingen, welke zij al groeiende, d. i. van het oogenblik der kieming tot aan de vruchtzetting, ondergaat. Het vele belangrijke, daarbij opgemerkt, strekt ons ten waarborg, dat de inhoud ook der nu volgende bladzijden onze lezers niet geheel onvoldaan zal laten.

De zaadkorrels, welke den eersten aanleg der reusachtige waterplant in zich verbergen, zijn niet grooter dan eene erwt, ovaal en kort na de inzameling vuilgroen van kleur. Spoedig echter nemen zij in het water, waarin zij bewaard of opgevangen worden, eene

zwartbruine kleur aan. Legt men hen, terstond na de inzameling, te kiemen, dan begint de jonge plant zich dikwerf reeds in de 4de week te vertoonen, indien zij namelijk aan de vrij hooge temperatuur van 23° à 25° R. worden blootgesteld. Langer bewaarde zaden geven dikwerf niet eer voor de achtste week na de uitzaaijing teekenen van leven. Het is nogthans niet wel mogelijk den tijd van kieming vooruit met zekerheid te bepalen, daar de standvastigheid en de hoogte van den warmtegraad daarop een zeer merkbaaren invloed uitoefenen.

Komen de zaden werkelijk op, dan bemerkt men zulks allereerst daaraan, dat een klein cirkelrond plaatje, waarvan de omtrek aan een der beide uiteinden van den zaadkorrel duidelijk zichtbaar is, bij wijze van een dekseltje opgeligt wordt, en dat dan uit de daardoor ontstane opening een kort en dik wit omgekeerd T-vormig steeltje naar buiten schuift, 'twelk juist op dat punt, waar het staande en het dwarse been elkander raken, naar beneden een worteltje, en naar boven een stengeltje voortbrengt. Later ziet men uit het stengeltje het eerste blad te voorschijn komen; en dit is dan ook ongeveer het tijdstip, waarop nieuwe of zoogenaamde bijwortels ontstaan, en de oorspronkelijk gevormde of hoofdwortel te niet gaat. Het verdient opmerking, dat het eerste stengelblad, 'twelk reeds na 6 à 8 dagen volwassen is, volstrekt nog niet den sierlijken vorm heeft, waardoor de latere bladen zich onderscheiden, en integendeel het niet verder brengt dan tot de gedaante eener grasscheut. Ook het tweede blad, hetgeen spoedig op het eerste volgt, is nog niet cirkelrond, maar lancetvormig; eerst het derde, 'twelk ongeveer drie weken na het eerste zijn vollen wasdom bereikt heeft, vertoont den aanleg tot den eigenaardigen typus, die niet alleen aan de bladen der Victoria, maar aan die van alle waterleliën eigen is.

Het is bij het vierde blad, welks kleur van die der beide vorige in zoo verre afwijkt, als het rood thans grootendeels plaats gemaakt heeft voor het groen en nog slechts op verspreide punten wordt waargenomen, dat voor het eerst de lijstvormige verhevenheden en de stekels gezien worden, welke teregt als een sieraad der plant worden geroemd. Beide komen aan de ondervlakte der bladen voor, en zouden om die reden voor den oppervlakkigen toeschouwer altijd ver-

borgen blijven, indien niet de rand van *die* bladen, welke aan de verschijning der bloem onmiddellijk vooraf gaan, zich naar boven rigtte en in een loodregten stand boven het water uitstak. Is eenmaal het vierde blad volwassen, dan volgen de andere, onder gunstige omstandigheden, snel daaraan op; ja men kan aannemen, dat, als er voor de temperatuur behoorlijk wordt zorg gedragen, alle 5 à 8 dagen een nieuw blad te voorschijn komt, en dat wel zoodanig, dat elk volgend blad het in omvang en stevigheid telkens van een voorgaand wint en den cirkelronden vorm meer en meer nabij komt. In den regel kan de middellijn der bladen, welke in de 6de—8ste week zich ontplooijen, op 8 à 10 Ned. dm. worden geschat, en het is dan ook op dat tijdstip, dat men de jonge individuën geschikt oordeelt om te worden verplant en de plaats in te nemen, welke zij tot het einde toe zullen behouden.

Thans, nu wij onze waterplant zoover gevolgd hebben, dat zij, zoo te zeggen, de wijde wereld in kan treden, en hare prilste jeugd in korte trekken hebben geschetst, achten wij het het doelmatigst, achtereenvolgens bij ieder orgaan afzonderlijk eenige oogenblikken stil te staan, en daarvan datgene te vermelden, wat ook voor de lezers van dit Album op belangrijkheid aanspraak maken kan.

De *Victoria regia* is hoogst waarschijnlijk eene overblijvende plant, d. w. z. eene zoodanige, die wel is waar op gezette tijden tot op den bodem der waterbekkens afsterft, maar wier leven daarom nog niet wordt uitgebluscht, integendeel, op verborgene wijze stand houdt in den kruipenden, in het slijk verscholen stengel, om, zoodra de omstandigheden zulks veroorloven, door het voortbrengen eener nieuwe plant zich op nieuws te openbaren. — Misschien komt het menigeen vreemd voor, dat wij ten opzichte van zulk een voornaam punt, het leven onzer plant betreffende, nog in onzekerheid verkeerden; en het is daarom dan ook zeker niet overtollig, dat wij de redenen van onzen twijfel opgeven. Het is namelijk aan geen enkelen kweeker, met uitzondering van den hortulanus SMITH in Kew-Gardens, gelukt, de *Victoria* des winters over en haar meer dan één zomer in het leven te houden. Eene telken jare herhaalde uitzaaijing van de door de oude plant voortgebragte zaadkorrels deed zich bij allen als het eenige middel kennen om het waterbekken in den volgenden zomer niet

ledig te zien; en daar het nu juist alleen de éénjarige planten zijn, bij welke zulk eene handeling te pas komt — indien men haar althans wenscht te behouden — zoo is het niet vreemd, dat ook onze Victoria aanvankelijk onder de eenjarige gewassen werd gerangschikt. De door SMITH verkregene uitkomst echter was oorzaak, dat tegen deze opvatting door sommigen protest werd aangeteekend; en daar men nu in de natuurkundige wetenschappen aan ééne positieve uitkomst (mits goed geconstateerd) meer waarde hecht dan aan eene reeks van negatieve, zoo zoude het pleit als beslecht beschouwd en der Victoria eene plaats onder de overblijvende planten kunnen worden ingeruimd. Nu echter is het niet te ontkennen, dat de kultuur het zooverre gebragt heeft, om gewassen, van nature éénjarig, in overblijvende te veranderen (men denke slechts aan de stam-resedaas), en daar het nu niet bewezen kan worden, dat de planten van SMITH haar langer leven niet juist aan eene buitengewoon zorgvuldige oppassing te danken hadden, zoo spreekt het van zelf, dat de door hem bekend gemaakte proeven niet in staat waren om het geloof aan de éénjarigheid der Victoria bij zijne tegenstanders op eens aan het wankelen te brengen. Onder deze omstandigheden kunnen alleen waarnemingen, in het vaderland onzer waterplant ondernomen, ter oplossing van het aanhangige vraagstuk bijdragen, en het is dan ook om deze reden, dat wij daarover hier ter plaatse slechts in twijfelachtigen zin konden spreken.

De stengel of stam der Victoria is, zooals wij zulks zoo even reeds deden opmerken, voor 'tgrootste gedeelte in het slijk verscholen en heeft een loodregten stand. Hij is vleezig, stevig, onvertakt, en neemt veel duidelijker in omvang dan in lengte toe, en dat wel doordien zijn diepste uiteinde in ontbinding overgaat naar gelang het hoogste voortgaat met groeijen. Vandaar dan ook, dat men bij uitgebloide Victoriaas, die zelfs bladen van 6 voet middellijn hadden voortgebragt, althans in onze Europesche plantenkassen, zelden een stengel vond van langer dan  $\frac{1}{2}$  voet.

De wortelvezels, door middel van welke het voedsel aan den stengel wordt toegevoerd, zijn niet, zoo als bij de meeste andere planten, onregelmatig over de oppervlakte van dezen laatsten verspreid, maar

komen alleen op die plaatsen voor den dag, welke zich als de punten van inhechting der bladen doen kennen. Overal, waar een bladsteel uit den stengel ontspringt, ziet men hem als ware het rusten op eene vooruitspringende schijf, en het is aan de ondervlakte van dit orgaan dat de bedoelde vezels in het water neêrhangen. Men zou haar dus als de tegenvoeters der bladen kunnen beschouwen.

Juist doordien de bladstelen der *Victoria* aan hun voet meer uitgezet zijn dan elders, heeft de stengel der plant op eene dwarse doorsnede een onregelmatig stervormig voorkomen. De wortels, welke hij uitzendt, en die bij forsche planten niet zelden zoo dik zijn als een middelste vinger, zijn fraai wit of lichtgrijs van kleur, rolrond, en in twee of drie dicht op elkander geplaatste rijen gerangschikt. Hun getal verschilt al naar mate de plant, waartoe zij behooren, een meer of minder ver gevorderd tijdperk van ontwikkeling is ingetreden, en verder ook naar gelang het te voorschijn komend blad forscher of minder forsich van bouw is. Aan den voet van bladen van  $5\frac{1}{2}$  voet middellijn heeft men niet zelden 24 wortels geteld.

Elk blad der *Victoria* is aanvankelijk in eene omgekeerd-peperhuisvormige, rozeroode, vliezige en doorschijnende kap verborgen en komt daaruit van ter zijde voor den dag. Genoemde kap omhult tevens den top des stengels en vervult de rol, die bij landplanten aan de knopschubben is toevertrouwd. Ofschoon zij later scheurt, verdroogt en eindelijk ter naauwernood eenige overblijfselen achterlaat, blijft zij toch zoo lang aanwezig, tot men den aanleg van een volgend blad, ook al weer in zijne eigene kap verborgen, door haar vliezig weefsel heen kan waarnemen. Het blijkt uit het hier omtrent die kap medegedeelde, dat zij gedurende een geruimen tijd met het blad in omvang toeneemt, hetgeen ons echter niet kan verwonderen als wij bedenken, dat zij eigenlijk een integrerend deel van het blad zelf uitmaakt en als het sterk verbrede en blaasvormig gezwollen onderst uiteinde van den bladsteel beschouwd kan worden.

De bladen der koninklijke Waterlelie zijn in eene spiraal om den stengel geplaatst en wel zoodanig, dat ieder volgend blad van een voorgaand  $137^{\circ} 30'$  verwijderd staat. Onmiddellijke waarneming leerde, dat van het beperkt aantal bladen, die de *Victoria* in onze

kassen voortbrengt, nooit een zeker blad juist tegenover een ander komt te staan, waarvan men uitging, maar wel, dat b. v. het 9de blad het 1ste  $20^\circ$  voorbij streeft, en dat men, om van dat 1ste blad tot het 9de te komen — voorondersteld, dat men de daartusschen gelegene 7 andere bladen alle aandoet — den stengel driemaal rond moet loopen. Het 9de blad is dus van het 1ste drie volle cirkels ( $= 3 \times 360^\circ$  of  $1080^\circ$ ) en daarenboven  $20^\circ$  verwijderd, hetgeen dus een totalen afstand uitmaakt van  $1100^\circ$ . Deelt men nu dit getal door 8 (omdat de 9 bladen natuurlijk slechts 8 vakken tusschen zich openlaten) dan verkrijgt men voor den onderlingen afstand van alle bladen een hoek van  $\frac{1100^\circ}{8} = 137^\circ 30'$ . Uit deze gegevens laat

zich zeer gemakkelijk berekenen, het hoeveelste blad B juist tegenover het blad van uitgang A zou komen te staan, indien de *Victoria* onophoudelijk voortging met nieuwe bladen te vormen. Het zoude juist het 145ste blad wezen; want, daar wij hier boven mededeelden, dat het 9de blad het eerste  $20^\circ$  voorbij streeft, zoo zoude het 17de  $40^\circ$ , het 25ste  $60^\circ$ , het 33ste  $80^\circ$  en zoo voortgaande, het 145ste blad juist  $360^\circ$  daarop vooruit hebben, of m. a. w. daaraan in eene regte lijn zijn tegenovergesteld. Herinnert men zich nu tevens, dat men den stengel driemaal rond moest gaan om van het 1ste blad tot het 9de te komen, dan lijdt het geen twijfel, dat men hetzelfde 55 maal zou moeten verrigten om, van datzelfde blad uitgaande, het 145ste te bereiken, en zoo zoude men dan de rangschikking der stengelbladen voor *Victoria regia* kunnen uitdrukken door de breuk  $\frac{55}{144}$ , waarvan dan de teller het aantal omloopen om den stengel en de noemer het aantal bladen te kennen zou geven, gelegen tusschen een punt van uitgang en een juist daar tegenover gelegen punt, vermeerderd met 1 voor die beide punten zaamgenomen.

Is het jonge blad uit de vliezige scheede, waarin het verscholen zat, te voorschijn gekomen, dan groeit het eerst lijnrecht in de hoogte, doch neemt later eene zijdelingsche rigting aan, zich al meer en meer van den stengel verwijderend. Zoolang het onder den waterspiegel gedoken is, verkeert het, zoo te zeggen, nog in een opgerolden toestand, en doet het zich voor in de gedaante van een stekeligen bal;

naauwelijks echter heeft het de oppervlakte des waters overschreden, of men ziet het langzamerhand zich ontplooijen, waarbij dan de stekelige of ondervlakte op het water te liggen komt en voor het oog verborgen; omgekeerd, de weerlooze bovenvlakte hoe langs zoo meer bemerkbaar wordt. Gedurende den tijd, die verloopt, alvorens het geheele blad zijn normalen stand heeft ingenomen, heeft men ruimschoots gelegenheid om zijne sierlijk geteekende en fraai gekleurde ondervlakte in oogenschouw te nemen; en waarlijk, men kan zich naauwelijks iets schooneers voorstellen dan dat netwerk van purperroode ribben, welks mazen gevuld zijn met een geelgroen, in breede plooijen zaamgevat weefsel, en dat alles overdekt met duizenden en duizenden haarfijne naalden, die elkander in verschillende rigtingen kruisen. Is de ontplooiing halverwege gevorderd, dan kan men het blad niet beter vergelijken dan bij eene kolossale bloemkorf; is zij echter ten einde gebracht, dan brengt het geheel den indruk te weeg van een reusachtigen schotel, en het wordt ons dan ook begrijpelijk, hoe de in 't begin van dit opstel genoemde reizigers, toen zij de Victoria voor 't eerst en in de verte waarnamen, in hare bladen drijvende eilandjes meenden te zien, door den stroom wiegelend heen- en weêrbewogen.

Opmerkelijk is het, dat die bladen, welke onmiddellijk aan den bloeitijd voorafgaan, een eenigzins ander voorkomen hebben dan die, welke aan een vroeger tijdperk van ontwikkeling toebehooren, in zoo verre zij namelijk een opstaanden rand doen zien en niet over hunne geheele uitgestrektheid met den waterspiegel in aanraking komen. Zoodra die rand zich begint te vertoonen, kan men dan ook verzekerd zijn, dat de bloemen niet lang meer op zich zullen laten wachten. Dat hij zeer veel tot de sierlijkheid der plant bijdraagt, is ligt te vermoeden, daar hij, eene hoogte van 8—10 duim bereikende, de eentoonigheid der gladde bovenvlakte breekt en de fraaije roode kleur zijner rugzijde aangenaam afsteekt bij het teedere groen, waardoor de geheele bovenste oppervlakte der bladen zich kenmerkt. Op twee lijnregt aan elkander tegenovergestelde plaatsen vertoont de bedoelde rand een inham, zoodat hij eigenlijk uit twee gelijke helften bestaat.

Heeft het blad eenmaal het toppunt van schoonheid en kracht bereikt, dan neigt het, zoo als al het geschapene, ten ondergang en



verliest het spoedig zijne sierlijkheid. Allereerst begint de opstaande rand zijne stevigheid te derven en slaat hij zich naar buiten om; het frissche groen wordt door een vuil groen vervangen, en donkere plekken getuigen van een begin van ontbinding. De verweeking der bladzelfstandigheid, eerst nog slechts tot enkele plaatsen beperkt, breidt zich al verder en verder uit; het kabbelende water voert het ontbondene weefsel mede; weldra ziet men talrijke openingen ontstaan, en nu voorzeker is de tijd gekomen om het afgeleefde blad, 't welk van sierlijk onoogelijk geworden is, te verwijderen.

De gelegenheid om de ondervlakte van een Victoriablاد naauwkeurig in oogenschouw te nemen is thans daar; dat ook wij haar niet ongebruikt laten voorbijgaan! Niettegenstaande de wankleurigheid der bovenzvakte, is de ondervlakte nog met een heerlijk purperrood overtoegen, en men zou het haar waarlijk niet aanzien, dat de toestand van ontbinding van het geheele blad reeds zoover gevorderd was, dat daardoor zijne verwijdering uit de waterkom werd noodzakelijk geacht. — In plaats van de vroeger waargenomene roode ribben, ontdekt men thans ontelbare loodregt opstaande lijsten, die elkander in verschillende rigtingen kruisen en zoo doende een tal van hokjes of kamertjes doen ontstaan van een hoekigen vorm, wier bodem door het weekere, eveneens fraai roode weefsel wordt afgesloten. Onder deze lijsten hebben de voornaamste, die gewoonlijk zeven in getal zijn en van één gemeenschappelijk middelpunt — de plaats van inhechting des bladsteels — naar den omtrek loopen, gemiddeld eene hoogte van 6 à 7 Ned. dm.; daaruit ontspringen dan andere, die wij, ook om hare minder aanzienlijke hoogte, lijsten van den tweeden en derden rang zouden kunnen heeten, hoewel ook zij zich naar den omtrek begeven; eindelijk zijn deze onderling door dwarse zijtakken verbonden, die nog minder hoogte hebben, en in de rigting van den omtrek des blads allerfijnste takjes uitzenden, die zich niet anders dan als verhevene aderen voordoen. De fijne naalden van vroeger mogen thans wel met den naam van stekels bestempeld worden, want, in stevigheid en lengte toegenomen, verwonden zij hevig en maken zij de betasting des blads bijna onmogelijk. Men vindt haar op de verhevene lijsten ingeplant en met deze in uitgebreidheid toe- of af-

nemen. Dringen zij de huid in, dan veroorzaken zij niet alleen pijn, maar eenigen tijd daarna — somwijlen wel eerst na een of twee dagen — zwelling en eene brandende jeukte, en, dit in het oog houdende, wordt het ons meer nog dan vroeger begrijpelijk, hoe bezwaarlijk het onzen vroeger genoemden reizigers viel, die bladen te verzamelen, en hoe veel moeite het kostte om geheele Victoria-planten van de eene plaats naar de andere over te brengen.

Wij gelooven niet te veel te zeggen, als wij, met het oog op het voorafgaande, het blad der *Victoria regia* haar grootste sieraad noemen; want, wenschen wij ook al niets te kort te doen aan de schoonheid en het smaakvolle harer bloem, toch kan het niet ontkend worden, dat het verschil tusschen laatstgenoemde en de bloemen van andere planten minder treffend is, onze bewondering minder gaande maakt, dan wanneer wij zulk een blad met de bladen ook van aanverwante gewassen vergelijken. Werkelijk wedijvert bij de bladen der *Victoria* het prachtige koloriet met het statige voorkomen, en dit weder met de kolossale afmetingen, zoo als die te voren niet waren gekend. Trouwens, de ondervinding leerde ons meermalen — en dit toch kan zeker wel gelden als bewijs voor de zoo even uitgesprokene stelling — dat de bloem der *Victoria* de toeschouwers soms wél, hare bladen hen nimmer teleurstelden; en het is dan ook daarom dat wij een ieder, die de Koninklijke Waterlelie nimmer levend aanschouwde, een bezoek aan deze plant ook dán dringend zouden wenschen aan te bevelen, als er geen vooruitzicht bestond met hare bloemen kennis te maken.

Wij mogen van de bladen der *Victoria* geen afscheid nemen, zonder nog van eene hunner eigenschappen te hebben gewaagd, die in der tijd vooral zeer veel opschudding veroorzaakte en waaromtrent de mededeelingen wel eens met ongeloof of wantrouwen werden ontvangen. Wij bedoelen namelijk hunne draagkracht. — De eerste berigten aangaande het gewigt, 't welk de Victoriabladen vermogen te torschen, kwamen uit Engeland tot ons, en daarin werd verhaald van een kind van 5 à 6 jaar, dat, op 't midden van een dier bladen geplaatst, niet in staat was dit te doen onderduiken. Sedert heeft men die proeven, overal waar de Amerikaanse Waterlelie gekweekt werd, herhaald, en daarbij niet slechts dezelfde, maar zelfs

veel verrassender uitkomsten verkregen, in zoo verre men de onder-  
vinding opdeed, dat zelfs 50 Ned. pd. ter naauwernood in staat waren  
hare volwassene bladen water te doen scheppen. Ook in den Amster-  
damschen kruidtuin leidden die proeven tot dezelfde uitkomst, en er  
is dan ook op dit oogenblik geene reden meer om de gelijklopende  
uitkomsten van tal van waarnemers, de draagkracht der Victoriabladen  
betreffende, in twijfel te trekken. — Het spreekt van zelf, dat men,  
bij het bezwaren dier bladen, op twee zaken te letten heeft, nl.  
1<sup>o</sup> daarop, dat zij in volkomen gaven toestand behooren te verkeer-  
en, en 2<sup>o</sup> op de noodzakelijkheid om de drukking, door het gewigt uit-  
geoefend, zoo gelijkmatig mogelijk te doen zijn. Aan het laatste ver-  
eischte wordt voldaan door in plaats van één groot, vele kleinere ge-  
wigten te bezigen, en deze dan te verspreiden over eene dunne  
kruisplank, die men van te voren voorzigtig op het blad deed neêrdalen.

Vraagt men naar de oorzaken, waardoor de draagkracht der Victo-  
riabladen wordt te weeg gebragt, dan noemen wij als zoodanig de  
drie volgende: 1<sup>o</sup> de uitgebreidheid der bladen zelve, 2<sup>o</sup> de poreus-  
heid van hun weefsel, en 3<sup>o</sup> de verdeeling hunner ondervlakte in een  
tal van luchthoudende kamers met sterk verhevene randen. Vooreerst  
toch is het duidelijk, dat men, het overige gelijkstaande, meer kracht zal  
moeten aanwenden om een drijvend voorwerp van groote, dan van kleine  
afmetingen te doen onderduiken; ten tweede leert ons de ondervinding,  
dat die kracht nog aanzienlijker zal behooren te zijn, indien het voor-  
werp (b. v. een omgekeerd bierglas) gevuld is of ondersteund wordt  
door lucht, omdat deze, tegen onze bedoeling in, het voorwerp in  
drijvenden toestand zal trachten te houden; en ten derde spreekt het  
van zelf, dat eene verdeeling van de ondervlakte van eenig drijvend  
voorwerp in hokjes het verschuiven en ontsnappen van de tegen die  
vlakte aangezamelde lucht verhinderen en dus de standvastigheid zijner  
draagkracht verhoogen zal. — Dat er lucht in de kamers aan de on-  
dervlakte der Victoriabladen voorhanden is, bleek ons uit eene proef,  
waarbij eene met water gevulde klok omgekeerd op de bovenvlakte  
van zulk een blad neêrgezet, en dit laatste van onder met een lang  
mes op verschillende plaatsen werd doorboord. Iedere opening, in  
het blad gemaakt, deed terstond eene of meer kolossale luchtballen

naar boven stijgen, en ofschoon wij er nu niet op bedacht zijn geweest om die lucht scheikundig te doen onderzoeken, zoo komt het ons toch voor, dat zij niet door het blad zelf werd uitgestooten of afgescheiden, maar afkomstig was uit het slijk van het waterbekken, waarin de plant tierde.

Uit de bekend gemaakte opgaven — geheel overeenstemmende met onze eigene uitkomsten — blijkt, dat de bladen der *Victoria* in volwassen toestand doorgaans eene middellijn hebben van 6 voet of ongeveer 2 Ned. el. Enkele malen slechts nam men in Europa eene middellijn van 7 voet waar. De vroeger genoemde reizigers maken ook van geene grootere middellijn dan die van 6 voet gewag. Te oordeelen echter naar het reisverhaal van RICHARD SPRUCE, gedagteekend uit Santarem, schijnt het niet twijfelachtig, dat de *Victoria* in haar vaderland bladen van 12 voet middellijn voortbrengt. De metingen, op deze daadzaak betrekking hebbende, werden niet door SPRUCE zelve, maar door een zekeren kapitein HISLOP verrigt; het verdient echter volgens dezen waarnemer de aandacht, dat die metingen de bladen golden van niet bloeiende planten, en in 't werk gesteld werden gedurende het natte jaargetijde, als wanneer waterbekkens, des zomers niet dieper dan 2 voet, tot eene hoogte van 15 voet gezwollen waren. Meent men nu ook al aan de berigten van SPRUCE geen onvoorwaardelijk geloof te mogen hechten, omdat de reizigers, die vóór hem de natuurlijke groeiplaatsen der *Victoria* bezochten, deze ook wel degelijk tijdens de zoogenaamde kwade mousson aandeden, toch blijft eene middellijn van 6 a 7 voet, zoo als deze aan de bladen der Koninklijke Waterlelie eigen is, tot de opmerkenwaardige bijzonderheden behooren.

Tot het bereiken van hun vollen wasdom, hebben de bladen der *Victoria*, waarvan er gewoonlijk niet meer dan vier te gelijker tijd aan dezelfde plant voorkomen, slechts 3 à 4 weken noodig, zoodat het wel bijna overbodig zal zijn te zeggen, dat zij buitengewoon snel groeijen. VAN HOUTTE, te Gent, zag hunne middellijn in 3 dagen een ned. palm toenemen en in den Hamburger kruidtuin werd het maximum van groeikracht waargenomen bij een blad, welks middellijn in 24 uren 11 Par. duim langer werd. Binnen 6 — 8 weken hebben de bladen der *Victoria* hun levensloop volbragt en beginnen zij hun sierlijk voorkomen te verliezen.

De bladstelen, waarop de kolossale bladschijven rusten, zijn fraai purperrood en ook al met ontelbare fijne stekels bezet. Op eene dwarse doorsnede ontdekt men daarin vele luchtkanalen, die wel is waar in uitgebreidheid verschillen, maar toch altijd regelmatig gegroepeerd zijn. De lengte der bladstelen hangt voor een groot deel af van de hoogte des waterspiegels en kan 15 à 16 voet bereiken; hunne dikte wisselt af tusschen  $\frac{3}{4}$  en  $1\frac{1}{2}$  Par. duim. Zij zijn niet in 't midden, maar aan de eene zijde iets meer naar den omtrek der bladschijf ingeplant.

Wij hebben tot hiertoe nog slechts kennis gemaakt met den wortel, den stam en de bladen der Koninklijke Waterlelie, het wordt dus tijd, dat wij ook hare bloem aan een ietwat nauwkeuriger onderzoek onderwerpen.

De bloemknoppen der Victoria ontstaan, evenals die van alle andere Waterleliën, en in tegenoverstelling van hetgeen men bij de meeste andere planten gebeuren ziet, niet *in*, maar *naast* de oksels der bladen, en zijn dus geplaatst in eene spiraal, evenwijdig aan die der bladen zelve. Men ontwaart hen, door het water heen, gewoonlijk niet vóór zij de grootte van een klein hoenderei bereikt hebben, en ziet hen in dezelfde mate zwellen als zij de oppervlakte des waters meer nabij komen. Gewoonlijk is die oppervlakte 8—14 dagen nadat men den knop het eerst bespeurde, bereikt of zelfs overschreden, en hiermede dan tevens aangekondigd, dat de ontluiking op den derden dag na dit tijdstip zal plaats hebben, altijd in de vooronderstelling, dat licht en warmte hun invloed krachtig doen gelden. Op den dag, waarop de bloemknop den waterspiegel het eerst overschrijdt, verheft hij zich daarboven niet hooger dan  $\frac{1}{3}$  zijner lengte; eerst den volgenden dag wordt hij geheel zichtbaar, nogthans slechts voor den tijd van eenige weinige uren, vallende in den voormiddag (meest tusschen 7 en 9 ure), waarna hij weer halverlengte onderduikt. Gedurende dien geheelen tweeden dag is de knop onrustig en beweegt hij zich heen en weêr in een halven cirkel. Tegen de avondschemering houdt alle beweging op; doch op den derden dag, gedurende welken de knop tot aan den eijerstok boven het water uitsteekt, begint zij op nieuw en wel tot bijna op het oogenblik dat de ontplooiing der kelkbladen een aanvang neemt.

Deze ontplooiing heeft tot hiertoe in de meeste tuinen, en zoo ook in den Amsterdamschen, plaats gehad tusschen 4 en 5 ure 's namiddags. Tegen dien tijd ziet men den knop eerst sterk zwellen en de 4 kelkslippen, welke aan den van binnen komenden aandrang niet langer weêrstand kunnen bieden, op haar midden zijdelings uit elkander wijken, terwijl hare toppen nog gedurende eenigen tijd blijven vereenigd. Vier groene of roodgroene, met stekels bezette, schilden wisselen thans met vier leliewitte strepen — de eerste aanduiding der nog bijna geheel weggedokene bloemkroon — af. Weldra echter laten de toppen der kelkslippen, wier spanning haar maximum bereikte, elkander met een krachtigen ruk een voor een los, en buigen die slippen zich zoo ver naar achter, dat de bloemkroon zich vrijelijk ontplooijen kan. Enkele oogenblikken zijn thans voldoende om den witten zaamgepakten kogel, waarvan men zoo even niet meer dan de eerste sporen ontdekte, herschapen te zien in eene reusachtige witte roos, maar eene roos, waarvan men niet weet wat meer te bewonderen, de kolossale afmetingen, de onvergelijkelijk reine kleur, over tallooze blaadjes uitgespreid, of den heerlijken geur, met geen anderen te vergelijken. Trillend en schokkend weken die blaadjes uiteen, maar nu ze eenmaal hunne plaats hebben ingenomen, is alles weder onbewegelijk. Te vergeefs ziet men naar eene verdere verandering uit. De bloem heeft het eerste tijdperk van haar glans bereikt en zal den eersten nacht in haar leliewit hulsel vertoeven.

Gedurende den voormiddag des tweeden dags is de bloem minder fraai dan den avond te voren, een verschijnsel, daaraan toe te schrijven, dat alle blaadjes in meerdere of mindere mate tot hun vroegeren stand terugkeerden, en het geheel dus eene teruggaande gedaanteverwisseling ondervond. Naauwelijks echter is de middag voorbij en neigt de zon ten ondergang, of het oog wordt geboeid door een even verrassend als verrukkelijk schouwspel. Het witte kleed wordt met een rooden gloed overtogen; een gloed, eerst zacht en twijfelachtig, doch weldra vurig en doordringend. Op nieuw wijken de bloembladen uiteen, en waar de blikken den vorigen avond op eene witte roos rusteden, ontmoeten zij thans eene roode ster, wier buitenste slippen door den waterspiegel als gedragen worden. Het midden der

bloem opent zich eindelijk ook, en in een oogwenk heeft het geheel het toppunt van luister bereikt. Een bal van vuurroode franje zien wij thans omgord door een krans van evenzoo gekleurde tongen (de meeldraden); deze weder omgeven door een cirkel van smalle slippen, te zamen tot een sierlijken beker vereenigd, en deze laatste eindelijk naar buiten afgesloten door ontelbare rozeroode blaadjes, die naar den omtrek hoe langer hoe breeder worden en zich met eene sierlijke bogt eerst naar beneden en daarna weder naar boven krommen.

Nog vóór de avond gedaald is, heeft de bloem hare volle ontplooiing bereikt. De tongen rondom den centralen kogel storten nu onder een zichtbaar gewemel haar stuifmeel uit. Hierop keert alles weder tot rust. Maar tegen middernacht sluiten zich de roode slippen, die de meeldraden bekervormig omgaven, en pas is de nacht verstreken, of de bloem vertoont zich weder als knop. Alles heeft nu een verflenst voorkomen. Maar nu ook begint de bloem zich aan het oog te onttrekken; langzaam duikt zij onder, om, voor onze blikken verborgen, hare vrucht tot rijpheid te brengen.

Zoo ziet men de ééne bloem vóór en de andere na dezelfde gedaante-verwisseling doorloopen. Twee bloemen worden nimmer te gelijker tijd aan dezelfde plant aangetroffen.

Hoezeer wij ons best gedaan hebben om den lezer eene juiste voorstelling te geven van de veranderingen, welke de bloem der Victoria, met tusschenpoozen van eenige uren, in twee achtereenvolgende dagen doorloopt, en niet mogen verzwijgen, dat de sierlijke beschrijving van PLANCHON ons daarbij voor den geest zweefde, zoo kunnen wij ons toch niet onthouden, enkele zinsneden uit die beschrijving hier in het oorspronkelijke over te nemen, al ware het alleen om daarmee hulde te brengen aan den wakkeren waarnemer, die, meer nog dan HOOKER en LINDELEY, het leven der Amerikaansche Waterlelie bestudeerde en daarover eene belangrijke verhandeling ten beste gaf. Zie hier dus hoe PLANCHON, in sierlijke bewoordingen, de bedoelde gedaanteverwisseling beschrijft:

»Un calice commence à poindre hors de l'onde: bientôt il surgit entier, flottant dans l'attitude réclinée que lui fait prendre son propre poids: au troisième jour, même position; mais déjà les bords de ses quatre valves se détachent en bandelettes blanches sur la teinte

pourprée du bouton: tout cela n'est que le prélude des noces, dont le crépuscule vient éclairer les premières scènes.

En un clin d'oeil, le bouton, jusqu' alors inerte, semble s'animer. Une de ses valves s'ouvre avec force, comme par soubresauts successifs, puis une seconde, puis un pétale, puis la troisième, puis d'autres pétales; puis, une sorte de frémissement général agite les pointes de ces blanches languettes serrées en globe; la masse entière se gonfle, les pièces déjà détachées s'étalent en rose, d'autres, plus internes, les suivent, un parfum délicieux s'exhale: mais tout à coup le mouvement cesse, et la fleur, dans sa parure virginale, tient ses pétales intérieurs fermés sur son sein, comme pour en voiler les charmes pudiques.

Ainsi s'écoule la première nuit: dès le matin, les pétales, rideaux discrets, se referment; ils s'abritent même sous les valves coriaces du calice, comme si les feux du jour devaient ternir leur pure blancheur. Alors tout rentre dans le repos: avant le retour du crépuscule, la vierge se réveille, non plus en fiancée de marbre, mais avec les roses de la pudeur prête à se rendre. La corolle s'étale en coupe, puis en large cloche évasée dont les bords reposent sur l'onde; sa rougeur augmente lorsque s'épanouit le cercle interne des pétales, encadrant le globe rose, qui ferme encore son sein; mais à son tour cette dernière barrière s'entr'ouvre: ses arceaux se dressent en dentelures de couronne, ou comme ces langues de feu que la peinture héraldique donne aux coeurs flambants.

Tous ces mouvements se succèdent en moins de deux heures, après quoi, repos complet hors du cercle des languettes roses, agitation en dedans, fourmillement confus des étamines, qui se dressent, se pressent et s'entrecroisent, répandant leur fertile poussière. Puis encore, partout repos. Vers minuit les rayons de la couronne convergent en globe: ainsi font au matin les pétales, et la fleur se plonge sous l'onde, pour y cacher le fruit de ses mystérieuses amours."

Ofschoon de beschrijving van het ontluiken der Victoriabloem zou kunnen strekken om ons een oppervlakkig denkbeeld te geven van haar bouw, zoo meenen wij toch het hierbij niet te mogen laten, integendeel, komt het ons noodzakelijk voor, daaromtrent nog eenige nadere bijzonderheden in het licht te stellen. Deden wij zulks niet,



dan zou het onzen lezers moeilijk vallen ons te volgen bij de beschrijving van de kunstmatige bevruchting der Victoriabloem, zoo noodzakelijk, waar wij rijpe zaden wenschen te winnen en ons van het voortdurend bezit der prachtige Waterlelie wenschen te verzekeren, en derhalve eene te belangrijke handeling, dan dat wij haar met stilzwijgen zouden mogen voorbijgaan.

Naar buiten wordt de Victoriabloem afgesloten door vier kelkbladen, die aan de buitenzijde donkergroen of met een rooden gloed overtogen en met fijne naalden gewapend, aan de binnenzijde wit of vleeschkleurig zijn. Hierop volgen de van buiten naar binnen langzaam in grootte afnemende bloembladen, gewoonlijk 44 in getal en in zes kransen gerangschikt, en dat wel zoodanig, dat de buitenste krans 4, alle overige daarentegen 8 bloembladen bevatten. Binnen deze bloembladen vindt men de zoogenaamde valsche meeldraden, aldus geheeten, omdat zij op meeldraden gelijken, maar geen stuifmeel voortbrengen. Zij zijn 32 in getal, in twee cirkels geschaard, en grenzen naar binnen aan 96 ware meeldraden, die in 6 kransen, ieder van 16 stuks, het centrale gedeelte der bloem omgeven. Dit laatste, uit twee kransen zaamgesteld, wordt gevormd door 32 haakvormige werktuigen, in voorkomen afwijkend van al wat tot hiertoe door ons werd beschreven, en verder door 16 valsche meeldraden, aan den omtrek dier werktuigen gelegen en daarmede stevig verbonden.

Deze 224 stukken — die wij als in cirkels geplaatst beschreven hebben, doch die eigenlijk te zamen eene onafgebrokene, sterk ineengedrongene spiraal vormen — zijn ingeplant op een vleezigen ring en omgeven eene komvormige diepte, die zich als de holle bovenvlakte des eijerstoks kennen doet. In het midden dier diepte ontdekt men eene vleezige, peervormige, met de punt naar boven gekeerde spil, waarvan de beteekenis nog niet regt duidelijk is, terwijl al verder van den voet dier spil 32 met kleine tepeltjes overdekte vleezige strepen — de zoogenaamde stempels — naar boven loopen, om te eindigen in de haakvormige werktuigen, die, eveneens 32 in getal, de komvormige diepte het naast omgeven.

De groene stekelige bal, die om zoo te zeggen de Victoriabloem torscht, is mede een harer belangrijkste organen, en draagt den naam

van eijerstok, omdat hij de eitjes omsloten houdt. Op eene dwarse doorsnede telt men daarin 32 hokjes, ieder met 14—28 eitjes, en te zamen om eene vleezige spil gezeten, die als de voet van het peer-vormige uitsteeksel beschouwd kan worden, 't welk wij in 't midden der komvormige diepte aantreffen.

Hiermede is de structuur der Victoriabloem genoegzaam toegelicht om eene verklaring te geven van het vreemde verschijnsel, dat zij in onze kassen nimmer rijpe vruchten en zaden voortbrengt, zoo de kunst haar niet te hulp komt, terwijl toch het omgekeerde in den natuurstaat wordt waargenomen.

Wij doen namelijk opmerken, dat, bij de ontluiking der Victoriabloem in onze kassen, de talrijke blaadjes, die eenmaal een digten kogel vormden, wel is waar uit elkander wijken en zich naar buiten uitspreiden, maar dat dan toch de twee binnenste kransen, die de komvormige holte, waarin de stempels gelegen zijn, het naast omgeven, en waarvan de eene uit 32 haakvormige slippen, de andere uit 16 valsche meeldraden bestaat, aan die uitspreiding geen deel nemen, en, op het allernaauwst aan elkander gesloten, eene kegelvormige verhevenheid vormen, waardoor de zoo even genoemde holte of diepte volkomen afgesloten en zelfs voor het indringen van de fijnste stofdeeltjes wordt beveiligd. Dat het onder deze omstandigheden niet mogelijk is voor het stuifmeel, in hoe groote hoeveelheid ook uitgestort, om de stempels te bereiken, behoeft nauwelijks vermelding; maar het kan dan ook, met het oog op de door talrijke onderzoekingen gestaafde daadzaak, dat eene neerdaling van dat fijne poeder op de stempels noodzakelijk is om het in de eitjes van elke plant sluimerende leven op te wekken en hen voor verdere ontwikkeling vatbaar te maken, geene verwondering baren, dat de Victoriabloem, zoo als wij haar kennen, uit zich zelve onmogelijk rijpe vruchten vormen en kiembaar zaad voortbrengen kan. — De kunst moet haar dus te hulp komen; en de wijze, waarop zij dit doet, bestaat hierin, dat men, als de bloeitijd over is, m. a. w. als aan het einde van den tweeden avond de bloembladen zich weêr beginnen te sluiten en een verflenst voorkomen krijgen, met een scherp mesje den vleezigen kegel, als een koepeldak boven de stempelkom uitgespreid, in de

rondte wegsnijdt, en dan het door de vruchtbare meeldraden in groote hoeveelheid uitgestorte en als een kleverig poeder zich voordoende stuifmeel met een penseel verzamele en daarmede de stempelkom voorzigtig in alle rigtingen bestrijke. — Van de 7 bloemen, welke de *Victoria regia* in den Amsterdamschen kruidtuin tusschen 23 Julij en 23 Augustus (1861), en dus met tusschenpoozen van p. m. 4 dagen voortbragt, werden de eerste twee niet bevrucht, en was dan ook, kort na den bloeitijd, de eijerstok reeds in ontbinding overgegaan; de overige vijf echter, op welke de hier boven beschrevene kunstgreep werd toegepast, leverden alle rijpe vruchten en eene aanzienlijke hoeveelheid zaad, hetwelk in alle opzigten goed gevormd mogt heeten.

De vraag, waaraan het toe te schrijven is, dat de Victoriabloem in haar vaderland, zonder menschelijke hulp, vruchten en zaadkorrels voortbrengt, is, meenen wij, nog niet voldoende opgelost. SCHOMBURGK deelt mede, dat de vleezige slippen, welke de stempelkom ontoegankelijk maken voor het stuifmeel, aldaar standvastig door insekten verwoest worden, maar geeft geene verklaring van dit feit. — Wij voor ons hechten min of meer aan het denkbeeld, dat die slippen, onder den invloed van de verzengende hitte en het verblindende licht, waardoor de Victoriabloemen onder de keerkringen getroffen worden, niet, zoo als bij ons, gesloten blijven, maar, zij het ook weinig, naar buiten worden gekromd, en zoo doende eene opene ruimte doen ontstaan, groot genoeg om het stuifmeel den toegang tot de stempelkom te verzekeren. — Dat ook insekten bij de bestuiving der *Victoria* eene zekere rol spelen, willen wij niet ontkennen, maar naauwkeuriger waarnemingen dan die van SCHOMBURGK zijn, onzes inziens, noodig om ons als zeker te doen aannemen, dat van hunne medewerking in dit opzigt alles afhangt.

De tijd, benoodigd om eene rijpe Victoriavrucht voort te brengen, kan op 4 à 6 weken worden geschat. Kort na het verflensen der bloembladen en het weder terugkeeren tot den gesloten toestand van de geheele bloem, ziet men den groenen bal, die het samenstel van prachtig gekleurde blaadjes torsche (den eijerstok), onderduiken en weldra onzichtbaar worden. Door water omgeven, neemt hij nu langzaam in omvang toe en wordt hij zachter van

weefsel; en zijn eindelijk de weken, tot het rijpen benoodigd, verstreken, dan vindt men in zijne plaats eene stekelige bes van de grootte eens kleinen appels, die den vruchtsteel zeer gemakkelijk loslaat en bijna geheel bestaat uit eene brij, waarin de 200 à 300 rijpe zaadkorrels genesteld zijn. Wil men deze laatsten oogsten, dan is het noodig, den eijerstok, na de bevruchting, met een stevig stukje lijnwaad, dat om den vruchtsteel bevestigd wordt, te omgeven; want, is de rijpe bes eenmaal afgevallen, dan is er aan het inzamelen der zaadkorrels in waarheid niet meer te denken.

Wij hebben nog niet gewaagd van de grootte, die de bloemen der Victoria bereiken, en mogen dit punt toch niet met stilzwijgen voorbijgaan. In den Amsterdamschen kruidtuin bedroeg de middellijn der grootste bloemen iets meer dan 3 Ned. palm; elders werden bloemen van 15 à 16 Par. duim (= 0.405 en 0.432 Ned. el) middellijn waargenomen, en in Philadelphia zouden er zelfs van 17 Par. dm. gezien zijn. — In allen gevalle mag het niet worden over het hoofd gezien, dat de voorwaarden en invloeden, waaronder de plant leeft of waaraan zij is blootgesteld, zich krachtig bij de bloemvorming doen gelden, zoodat het b. v. niets zeldzaams is, dat eerst een of twee kleinere, daarna verscheidene grootere, en eindelijk weder een paar kleinere bloemen voor den dag komen. Zonder twijfel speelt het licht bij dit alles eene zeer voorname rol.

Dat de Victoriabloem, ten tijde dat het stuifmeel uitgestrooid wordt, de temperatuur der lucht in de nabijheid der meeldraden eene rijzing doet ondergaan, is zeker een opmerkelijk verschijnsel, maar toch in zoo verre minder bijzonder, als hetzelfde ook bij vele andere planten wordt waargenomen. — Zonder in eene nadere verklaring te treden van de oorzaken, waardoor zulk eene verhooging van temperatuur wordt voortgebracht, vermelden wij dus alleen, dat men den thermometer bij eene temperatuur van de omgevende lucht en van het water van 70° F. binnen 10 minuten in de nabijheid der stuivende meeldraden 12½° heeft zien stijgen en dus eene hoogte van 82½° F. heeft zien bereiken.

Het aantal bloemen, door eene Victoriaplant voort te brengen, hangt van verschillende omstandigheden, en wel in de eerste plaats van het weder af. Een warme en heldere zomer zal in dit opzigt wonde-

ren kunnen verrigten, terwijl een dikwerf bewolkte hemel de meest gegronde verwachtingen den bodem inslaat. Ook de tijd van uitzaaijng kan op de productie van bloemen van invloed zijn. Hoe vroeger men zaait, hoe vroeger men ook in 't bezit van bloeibare planten zal wezen, en hoe meer kans men dus ook hebben zal om, bij een gunstigen zomer, tal van bloemen te zien ontluiken. Dat het vruchtzetten nadeelig op het voortbrengen van nieuwe bloemen werkt, is door meer dan een kweeker, en ook door ons zelve opgemerkt, en dit kan dus ter waarschuwing strekken om der plant geen te zwaren last op te leggen, indien men althans lang genot van hare bloemen hebben wil.

Hier boven deelden wij reeds mede, dat de Victoriaplant, die hier ter stede bloeide, van 23 Julij tot 23 Augustus, met tusschenpoozen van p. m. 4 dagen, 7 bloemen voortbragt; en zoo deelt VAN HOUTTE te Gend ons mede, dat hij van 5 September tot 6 October 10 bloemen ontluiken zag. Houdt het bloeijen op, dan zijn er gewoonlijk nog wel knoppen in de oksels van eenige onder water gedokene schubben voorhanden, maar deze blijven dan stationair en gaan eindelijk in ontbinding over.

De bladen, die omstreeks dat tijdstip voor den dag komen, worden langzamerhand kleiner en kleiner, en volgen elkander ook veel minder spoedig dan vroeger op. Eindelijk blijven ook zij, om zoo te zeggen, in den knop steken, en is dit het geval, dan duurt het niet lang meer, of de geheele plant heeft opgehouden te leven.

De voornaamste oorzaak, die aan den groei der Victoria in onze kassen paal en perk stelt, is gebrek aan licht; en dit is zoo waar, dat, als men hare zaden te vroeg, b. v. in de maand October of November, aan den schoot der aarde toevertrouwt, deze wel opkomen, doch de daaruit voortgesprotene jonge planten, hoe welig ook in den beginne, doorgaans in December of Januarij reeds beginnen ziek te worden en sterven. Algemeen wordt dan ook aangeraden, het te kiemen leggen van VictoriAZADEN (althans voor midden-Europa) uit te stellen tot het laatst van December of het begin van Januarij, omdat de jonge plantjes, die, zoo als men weet, 4—8 weken noodig hebben om zich te vertoonen, blijkens de ondervinding, eerst omstreeks het midden van Februarij of in 't begin van Maart de voorwaarden vinden, voor haar gedijen noodzakelijk.

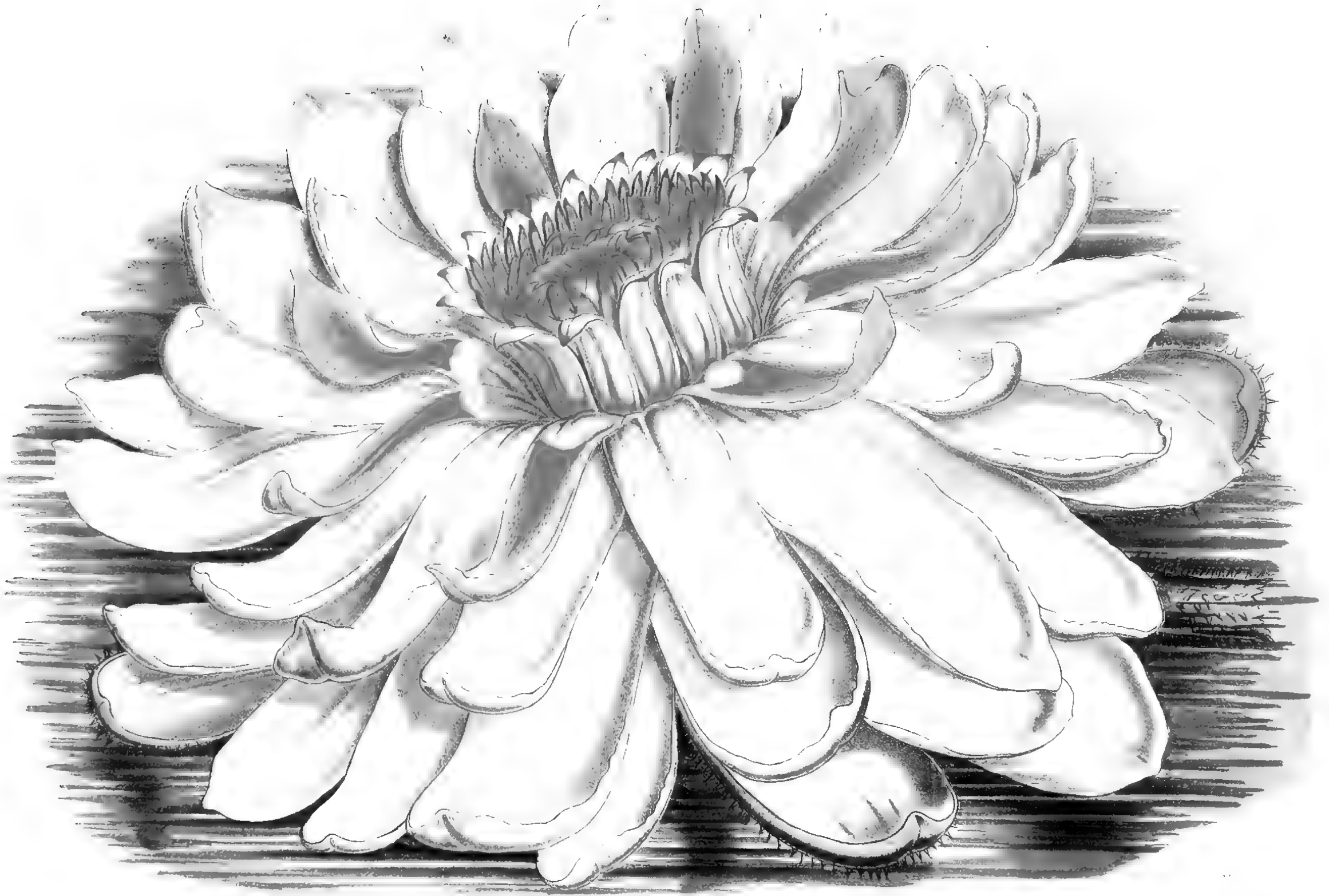
Het kan niet in ons plan liggen om te dezer plaatse over de kultuur der Victoria uit te weiden. Hij, die daarover iets naders wenscht te weten, doet het best, deze of gene in 't bijzonder aan dit onderwerp gewijde handleiding na te slaan, omdat er te veel kleinigheden zijn, waarop bij die kultuur gelet moet worden, dan dat wij daarbij in dit Album, zonder te uitvoerig te worden, zouden kunnen stilstaan.

Wij eindigen dus deze onze mededeeling met de vermelding, dat de Victoria, na op den 8 November 1849 hare eerste bloemen in den tuin van Chatsworth te hebben ontplooid, in 1850 bloeiend gezien werd te Kew, en dat van dien tijd af eerst in Engeland, doch weldra ook daarbuiten afzonderlijke gebouwen voor de ontvangst der in alle opzigten reusachtige Waterlelie werden in gereedheid gebragt. De eerste, die, buiten Engeland, eene Victoriakas deed bouwen, was de met roem bekende Gendsche tuinbouwer LOUIS VAN HOUTTE, bij wien dan ook, evenals te Kew, de eerste bloemen dier plant in het laatst van 1850 zich vertoonden. In 1851 werden dusdanige gebouwen te Hernnhausen in Hannover, in den botanischen tuin te Hamburg, en in den tuin van den heer BORSIG te Berlijn opgerigt; en van dien tijd af nam hun aantal voortdurend en in alle staten toe. In Nederland bloeide de Victoria het eerst in den kruidtuin te Amsterdam en dat wel in 1859. Aldaar echter is geene afzonderlijke kas aan de kultuur dier waterplant gewijd, maar tiert zij in een der andere gebouwen in een voor dat doel afgeschoten en op zeer eenvoudige wijze ingerigten waterbak.

Onder alle Victoriakassen is er geen op zoo ruime schaal ingerigt als die van den Koninklijken tuin te Kew. Dit gebouw is 45 Eng. voet diep en bevat een ronden waterbak van 34 v. in middellijn. Het Parlement stond in der tijd eene som van 3500 p. st. toe om deze inrigting tot stand te brengen.

---





BLOEM VAN VICTORIA REGIA.



## SPRINKHANEN.

---

Het is bekend, dat de sprinkhanen soms in ongelooflijk groote menigte in het zuidoosten van Europa te voorschijn komen en de grootste verwoestingen aanrigten; maar zelden heeft men ze in zulk eene menigte daar bijeen gezien als in de jaren 1859 en 1860, waarom wij, om althans eenig denkbeeld te geven van dit zonderling en opmerkelijk natuurverschijnsel, het volgende willen mededeelen, zooals wij dit vonden opgeteekend in het Duitsche Tijdschrift *die Natur*, Januarij 1862, van dr. OTTO ULE en dr. KARL MÜLLER.

Digte zwermen sprinkhanen stórtten zich uit Turkije en de Donauvorstendommen over Bessarabië en Nieuw-Rusland uit. In Bessarabië alleen bedekten in 1859 deze dieren met hunne eijeren eene oppervlakte van 128,000 Pruissische morgens<sup>1)</sup> en in de Chersonsche en Taurische gouvernementen was deze oppervlakte nog tweemaal groter. Geene maatregelen werden in Bessarabië, vooral in de kreits van Chotin, onbeproofd gelaten om dit kwaad te beteugelen. Men groef den bodem om, verzamelde en verbrandde de eijeren, liet in het voorjaar den losgeploegden akker door paarden en runderen vasttrappen. Maar alles te vergeefs. De hoeveelheid was te groot. Niet ver van Chotin werden op eene oppervlakte van 7700 morgens niet minder dan 4425 Pruissische schepels<sup>2)</sup> sprinkhaneneijeren opgezameld. Toen de eijeren in Mei 1860 uitkwamen, meende men door opegging van den grond en andere middelen het kwaad reeds te boven te zijn, toen men vernam, dat groote scharen van dit ongedierte van het Chersonsche gouvernement in aantogt waren. Men zag ze twee dagen lang in eene laag van 7—8 (oude) duimen dik over eene breedte van 1½ Duitsche mijl over den Dniester zwemmen en zich verspreiden over de lage streken aan den regteroever dier rivier.

---

<sup>1)</sup> Elk ongeveer  $\frac{1}{4}$  bunder.

<sup>2)</sup> Een Pruissische schepel is ruim 54 N. koppen of iets meer dan een half mud.

Toen kwamen de ingezetenen van alle kanten bijeen: Duitschers, Bulgaren, Moldaviërs, Joden en groot- en klein-Russen vereenigden zich om hunne bezittingen met alle man te verdedigen. Binnen korten tijd waren wel 14,000 man tot dit oogmerk bijeen. Maar reeds hadden de sprinkhanen eene oppervlakte lands van wel 4 vierkante mijlen ingenomen. Om hen van de aangrenzende velden af te houden, werden langs de akkers diepe grachten gegraven en deze met een aantal manschappen bezet, welke de zich in die grachten nederstortende sprinkhanen moesten doodden. Het overige der mannen, op alle toegankelijke plaatsen verdeeld, kampte met doorneggen en bezems om de overal uit riet en struiken opkomende vijanden te doodden. Waar de grond vlak genoeg was, vertraden kudden paarden en runderen het ongedierte onder hunne hoeven. Wachten te paard sloegen de bewegingen der sprinkhanen gade, om de manschappen ten spoedigste te roepen naar de plaats, waar de verdedigingslinie gevaar liep doorgebroken te worden. Acht volle dagen duurde de slagting en  $\frac{3}{4}$  der sprinkhanen waren gedood. Toen hadden de overgeblevene hunne laatste vervelling volbragt en op den 9den Julij verhieven zij zich, als volkomen gevleugelde insekten, in de lucht. Toen was natuurlijk alle verdere strijd nutteloos, en het volk werd ontslagen; maar hunne moeite was niet vergeefsch geweest; want, terwijl in het nabij gelegen Chersonsche gouvernement bijna de geheele oogst verloren was gegaan, had zij in Bessarabië bijna niet geleden. De vochtige en koude herfst van 1860 doodde vele sprinkhanen nog vóór dat zij eijeren gelegd hadden en de daarop volgende strenge winter deed eene massa der nog gelegde eijeren omkomen, zoodat het kwaad in 1861 zich niet weder herhaald heeft.

v. H.

# DE ENGELSCH E KOLENMIJNEN ;

DOOR

D. GROTHE.

---

Het meest schitterende is dikwerf van geringe waarde, het onoogelijke doet zich bij nader onderzoek door zijne innerlijke deugden en hoedanigheden veelvuldig als een onwaardeerbare schat kennen. In het bijzonder geldt deze stelling van de voorwerpen der natuur. De fijnste vruchten hebben menigmaal eenen onaangenamen smaak of verbergen een doodend vergif; de edele metalen zijn voor de aanwending in het dagelijksch leven in de meeste gevallen weinig geschikt. Men verbeelde zich eens spoorstaven en werktuigen van goud en zilver. Zelfs tafelmessen en vorken van staal beantwoorden meer aan het doel dan zilveren.

In het delfstoffenrijk worden vooral twee stoffen aangetroffen, die op het eerste gezigt onze aandacht slechts in uiterst geringe mate kunnen tot zich trekken en die toch door het nut, dat zij aan het mensdóm heden ten dage bewijzen, eene zoo hooge waarde verkrijgen, dat bij de gedachte aan den tijd, wanneer ze geheel verbruikt zullen zijn, ons als het ware een gevoel van huivering overvalt. Deze twee thans onmisbare mineralen zijn: *steenkolen* en *ijzersteen*.

Wij beginnen onze beschouwing met de steenkolen.

Een ieder kent de steenkolen, en toch weet niemand goed wat steenkolen zijn; noch de fabrikant, die ze als hulpmiddel bezigt voor de voortbrenging van rijkdommen, noch de beoefenaar der natuurwetenschappen, die, onbekommerd om hetgeen in de zamenleving omgaat, veelal tevreden is, als hij maar uitmaken kan, tot

welke klasse, orde of geslacht het natuurligchaam behoort of uit hoeveel equivalenten koolstof, waterstof en zuurstof het bestaat. Zij allen blijven ons het antwoord schuldig op de vraag: *Wat zijn toch steenkolen?*

Er is echter door de natuuronderzoekers ééne waarheid ontdekt; de overige menschen, hoe vreemd het ook klinken moge, stellen daarin soms weinig of geen belang. De steenkolen zijn ontstaan uit planten en wel uit planten, die voor duizendtallen, ja volgens de meening van sommigen zelfs voor millioenen van jaren den aardbodem bedekten. Onderzoekingen met het mikroskoop toonen dit op de duidelijkste wijs aan, daar men op de doorsnede van elk steenkolenbrokje terstond en volkomen den welbekenden vorm der plantcellen erkent. Maar door welke werkingen, hetzij werktuigelijke of scheikundige, de verandering der planten in steenkolen heeft kunnen plaats grijpen, en hoe het komt, dat ons mineraal door magtige rotsbanken bedekt, op eene diepte van tot 9000 voet onder de aardoppervlakte is bedolven geworden, dat zijn vragen, die de schranderste geleerde nog niet op eene geheel voldoende wijze beantwoorden kan.

Eene andere kwestie betreffende de steenkolen is het *voorkomen* in de aardkorst. Daarentrent weet men iets meer, ofschoon niet zeer veel. Er worden vele plantaardige stoffen in eenen meer of minder verkoolden toestand in de aardkorst aangetroffen. Sommige daarvan bevinden zich op de tegenwoordige vindplaats eerst sedert eenen betrekkelijk korteren, anderen eenen veel langeren tijd. Tot de eerste of jongste natuurproducten van dien aard behoort de *turf*, ouder zijn de zoogenaamde *bruinkolen*, nog ouder, hoogst waarschijnlijk zeer oud zijn de *steenkolen*. BISCHOFF berekent uit genomen proeven den ouderdom der Belgische en Ruhrkolen op 6 tot 9 millioen jaren. Wat ook daarvan zijn moge, zoo veel is onbetwistbaar, dat de eigenlijke steenkolen, in de delfstofkunde ook wel *zwartkolen* genoemd, in het algemeen zich op groote diepte in de aardkorst bevinden, en steeds besloten zijn tusschen rotsbanken, die duidelijke kenmerken dragen van te zijn ontstaan uit slib, dat in water bezonken is. En in die rotsbanken bevinden zich in den vorm van versteeningen dier- en plantvormen, geheel afwijkend van de tegenwoordig levende geslachten en soorten.

De rotslagen, waartusschen de steenkolen gelegen zijn, zijn dus door verharding van het slib in zeeën en meren ontstaan, toen onmetelijke bosschen met weeldrig groeiende planten den aardbodem bedekten, ten tijde toen het menschengeslacht nog niet op de aarde verschenen was. Het slib der zee moet dan bij geweldige overstromingen over deze bosschen zijn heengevloed. Zoo zijn de planten bedolven en later onder den invloed van de warmte, het water en de lucht van lieverlede in steenkolen veranderd. Zoo is het voorkomen van deze stof in banken of beddingen te begrijpen. Zoodanige banken hebben eene groote uitgestrektheid in de horizontale rigting, terwijl de loodrechte afmeting, de dikte of magtigheid, veel geringer, soms zeer gering is.

Zelden zijn de steenkolenbeddingen volkomen of ten naastenbij horizontaal gelegen; in den regel vertoonen ze zich meer of minder hellend of gebogen. Meestal vermindert de helling naar de diepte, en dikwerf gaat dan de afdaling langzaam in eene rijzing over, waardoor de bank de gedaante van een groote kom aanneemt. Het zal hieruit blijken, dat de mogelijkheid bestaat steenkolen op plaatsen te vinden, waar men ze niet zoude vermoeden, wanneer men namelijk op eene aanmerkelijke diepte kan doordringen. Wij zullen dit nog door een voorbeeld trachten duidelijker te maken.

De Belgische en Ruhrkolen vormen banken, die zich van het westen naar het oosten uitstrekken (van Valenciennes in Frankrijk tot eenige uren oostwaarts van Dortmund in Westphalen) en in het algemeen naar het noorden hellen. Daaruit blijkt, dat de op de kolen rustende rotsmassa hoe langer hoe dikker wordt, naar gelang men van België meer en meer noordwaarts naar Nederland komt, zoo zelfs, dat reeds in de noordelijke gedeelten der provincie Limburg de exploitatie onmogelijk wordt. Nu zou het toch niet onmogelijk zijn, dat deze kolenbanken zich nog onder een groot gedeelte van ons land konden uitstrekken, dat dan de grootste diepte welligt bij Venlo of Nijmegen bereikt wierd, terwijl van daar nog meer noordelijk onder Gelderland en Overijssel de daling in eene rijzing veranderde. Het was dus zoo ongerijmd niet, toen eenige jaren geleden de couranten het bericht bragten, »dat men te Winterswijk steenkolen gevon-

den had." Wel is gebleken, dan men eene zwartachtige kleimassa voor eene slechte steenkool gehouden heeft, maar de mogelijkheid, bij het dieper doordringen in den grond steenkolen te zullen vinden bestaat toch. Er is te Winterswijk tot op eene diepte van omtrent 120 N. el geboord, en het ons toegezonden boorgruis, zoo wij meenen nagenoeg uit de grootste diepte, behoorde tot de keuperformatie, die nog hoog boven de steenkool kan voorkomen, ofschoon ze in België en ook aan de Ruhr gemist wordt.

Doch in Nederland zijn voor als nog de steenkolen schaarsch, de banken in het zuidelijke gedeelte van Limburg, de noordelijke voortzetting der beddingen bij Luik en Aken van geringe beteekenis. Wij zijn wel genoodzaakt deze onwaardeerbare brandstof uit Engeland, van de Ruhr en uit België te trekken. Zou het dus aan onze lezers niet welgevallig zijn, als wij hier in losse trekken het voorkomen der steenkolen in die landen trachten te schetsen? Wij gelooven het en maken met Engeland als het gewigtigste een aanvang.

Engeland is rijk aan steenkolen, en de opbrengst dezer stof heeft niet alleen in Groot-Brittannië, maar ook veelvuldig op het vasteland van Europa tot de ontwikkeling der nijverheid krachtig bijgedragen. Wie zou dat niet weten? En toch schiet onze verbeeldingskracht te kort, als wij ons een duidelijk begrip verschaffen willen van de grootte dier rijkdommen, van de hoeveelheid steenkolen, die er jaarlijks uit den grond wordt opgedolven, van de kapitalen, die in dezen tak der industrie gelegd zijn, van de werktuigen, die daarbij gebezigd worden, van het aantal menschen, dat daarin een bestaan vindt. Bij gelegenheid der groote tentoonstelling in het jaar 1851 bepaalden de verslagen der jury de opbrengst der steenkolen in geheel Groot-Brittannië op 33 millioen tonnen (elke ton = 1017 Ned. ponden), aan den put eene waarde hebbende van omtrent 132 millioen N. gulden. Wekte dit hooge cijfer destijds onze verbazing op, zoo kwam het ons toch schier ongelooftelijk voor, toen niet meer dan zes jaren later de geheele opbrengst op 65 millioen tonnen geraamd werd. Het blijkt nu, dat dit cijfer wel niet bezijden de waarheid geweest is, want de nieuwste, vrij uitvoerige berigten vermelden, dat in den laatsten tijd jaarlijks omtrent 70 millioen tonnen steenkolen uit de Engelsche

mijnputten zijn opgehaald, die bij den tegenwoordigen prijs aan den put eene waarde van 204 millioen gulden en op de verbruikplaats van 240 millioen gulden bezitten.

Zeventig millioen tonnen! Het mud op 90 Ned. ponden gerekend zijn die gelijk aan 791000000 mud en wel in één jaar! Maar de cijfers geven slechts een flauw begrip van die ontzaggelijke hoeveelheid. Laat ons daarom eenen anderen weg inslaan. Als van die steenkolen een muur of dam aangelegd wierd, 2 el hoog en 4 el breed, dan zal de lengte 1500 uren gaans zijn of ruim het vijfde gedeelte van den geheelen omtrek der aarde. Op een vierkant van 1000 Ned. el zijde of ongeer 10 minuten gaans lang en breed opgestapeld, vormen ze eenen hoop van ongeveer 250 N. ellen hoogte. De geldswaarde van ruim 200 millioen gulden is viermaal meer dan de waarde van goud, dat voor de ontdekking van het goud in Californië en Australië op de geheele aarde werd opgedolven en de helft van de tegenwoordige opbrengst aan goud.

Zeventig millioen tonnen! De opbrengst aan steenkolen op de geheele aarde wordt op 100 millioen tonnen geschat. Voor alle overige landen der wereld komt dus nog niet half zoo veel als op Engeland alleen.

Het is niet gemakkelijk de uitgebreidheid van het steenkolenterrein met eenige zekerheid te berekenen, en wel in het bijzonder omdat, zoo als wij reeds boven aangetoond hebben, deze delfstof nog op vele plaatsen aanwezig kan zijn, waar wij die tot dusverre nog niet vermoed hebben. Het schijnt echter niet overdreven te zijn, als wij het kolenveld van Engeland (Schotland en Ierland uitgezonderd) op 250 vierkante geographische mijlen of ongeveer de helft van Nederland schatten, en daar, volgens het verslag over de groote tentoonstelling, steenkolenbeddingen in Engeland 49%, in Schotland 18% en in Ierland 33% van het geheel beslaan, zoo zouden de steenkolen in Groot-Brittannië op eene vlakte van 500 □ geogr. mijlen aangetroffen worden. Volgens eene vroegere waarschijnlijk minder juiste berekening bedroeg die vlakte 400 □ geogr. mijlen of  $\frac{2}{3}$  van ons land.

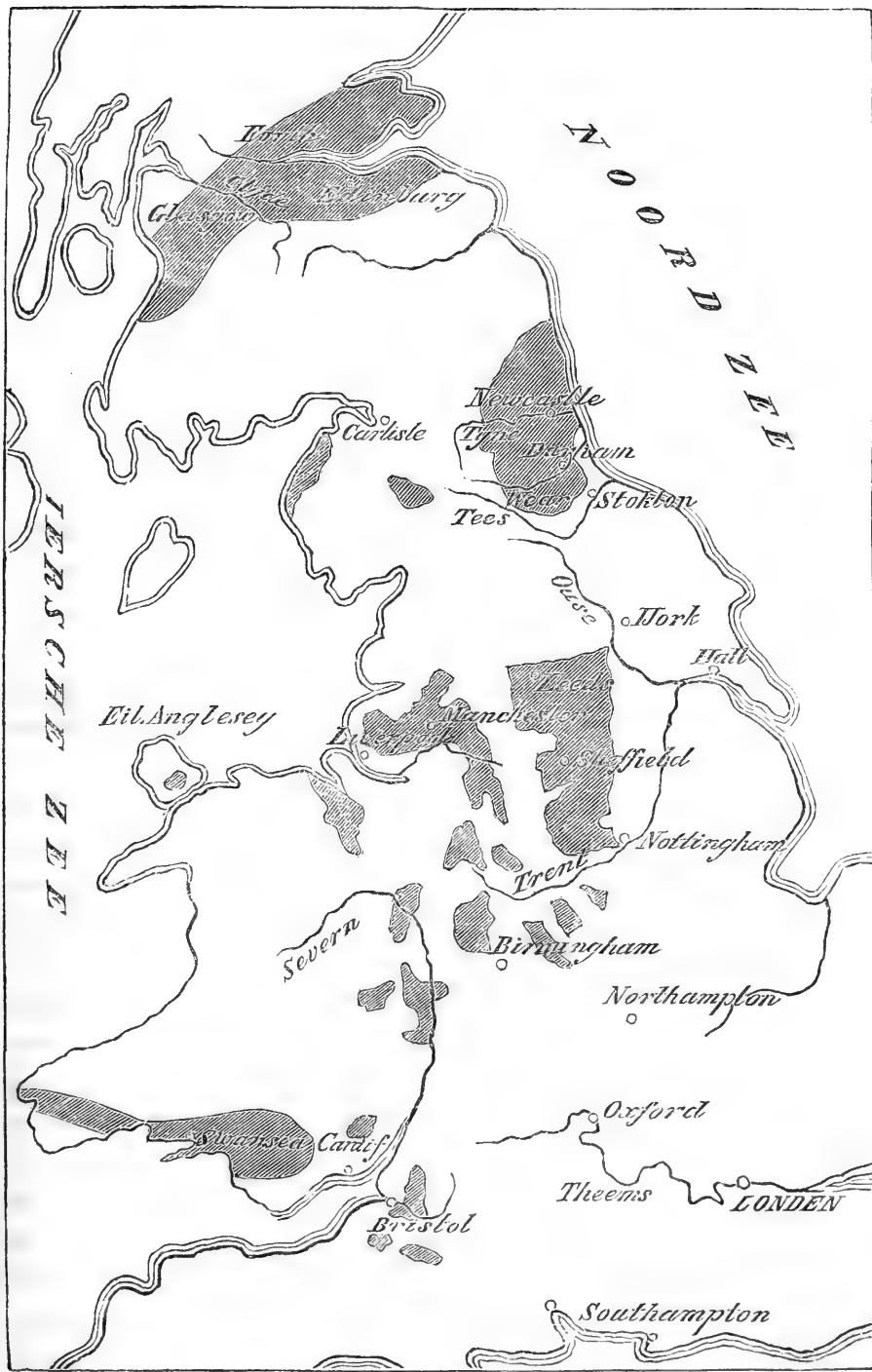
Wij wenschen den lezer nog een duidelijker beeld van de uitgebreidheid der steenkolenformatie in Engeland te geven en vóegen

daarom op de volgende bladzijde een kaartje van Engeland bij, waarop de streken, alwaar het voorkomen der steenkolen boven allen twijfel verheven is, door een donkere tint zijn aangewezen. Wat de grenzen der kolenvelden in het zuiden van Schotland betreft, die hebben wij minder nauwkeurig kunnen bepalen, omdat de daartoe noodige gegevens ons niet toegankelijk waren. Ten naastenbij zijn ze echter zoo als het hier is voorgesteld.

Men zal nu met een enkelen oogopslag uit dit kaartje erkennen, dat de steenkolenbeddingen in Engeland eenen vrij breeden gordel vormen, die van *Bristol* en *Swansea* in het zuidwesten zich naar *Newcastle* en *Carlisle* in het noordoosten uitstrekt, en daarbij dikwerf afgebroken wordt of in eene menigte van kleinere velden vervalt; in het bijzonder is dit het geval bij die afdeeling, waarvan *Birmingham* het middelpunt uitmaakt. Bij eene verdeeling in hoofdgroepen merken wij op: 1<sup>o</sup>. het zoo beroemde en bekende veld van *Newcastle*; 2<sup>o</sup>. het veld tusschen *Leeds* en *Nottingham*; 3<sup>o</sup>. het zeer verscheurde veld van *Birmingham* en *Liverpool* en eindelijk 4<sup>o</sup>. het veld van *Zuidwales* in de omstreken van *Bristol*, *Cardif* en *Swansea*. Beschouwt men eene meer uitvoerige kaart van Engeland, dan vindt men het eerste veld in de graafschappen *Northumberland*, *Durham* en *Cumberland*, het tweede in *York*, *Derby* en *Nottingham*, het derde in *Lancaster*, *Shrop*, *Stafford*, *Warwick* en *Leicester* en het vierde in *Somerset* en *Zuidwales*. Enkele velden liggen eenigzins afgezonderd van den hoofdgordel, onder anderen het kleine veld op het eiland *Angelesea*. De uitgestrektheid dezer vier hoofdafdeelingen verschilt weinig onderling, zoo komt er bijv. op no. 1 22<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, op no. 2 24<sup>o</sup>/<sub>o</sub> en op no. 3 en no. 4 ieder 27<sup>o</sup>/<sub>o</sub> van het geheel. In Schotland bevinden zich de steenkolen in de graafschappen *Ayr*, *Lanark*, *Midlothian* en *Fife*, ongeveer zooals het kaartje zulks aantoon, in eenen grooten kom aan weërszijden der rivieren *Clyde* en *Forth*.

Van de Engelsche steenkolen bevinden zich alleen die in het zuiden van Wales in eenen kom, daar de in de rigting van het oosten naar het westen zich uitstreckende banken aan de noordelijke grens naar het zuiden en langs het kanaal van *Bristol* naar het noorden helt. Deze omstandigheid wordt opgehelderd, als wij in aanmerking





nemen, dat zoowel Cornwall in het zuiden van het kanaal van Bristol als ook bijkans het geheele vorstendom Wales ten noorden der kolenformatie uit de zoogenaamde graauwakke bestaat, die als die rotssoort bekend is, waarop de steenkolen plegen te rusten. Men mag derhalve aannemen, dat eerst *na* de overstroming der kolenbeddingen de bergen van Wales en Cornwall zijn opgeheven en zoo de bovenvermelde kom ontstaan is.

De overige drie kolenvelden vertoonen dezen komvorm alleen op eene geringe uitgestrektheid en bezitten, als men ze als een groot geheel beschouwt, slechts ééne helling naar het zuidoosten, loodregt op de lengterigting. Zij leunen aan de westelijke grens op het graauwakke-gebergte van Wales en Cumberland en worden aan den oostelijken kant en evenzoo tusschen de enkele velden door jongere rotslagen, in het bijzonder door jurakalk en krijt overdekt, een toestand, die volkomen overeenstemt met dien van België en Westphalen, waar de kolen in het zuiden op de graauwakke der Ardennen en het Rijnsch-Westphaalsche schiefergebergte rusten en naar het noorden diep onder de mergel- (krijt-) banken van Limburg en het Munsterland zich uitstrekken. In de genoemde kolenstreken van Engeland zijn evenwel plaatselijk ook hellingen naar het zuiden en westen, evenals er daar, zooals meest in alle landen, veelvuldige verschuivingen of verbrekingsen der banken waargenomen worden, waardoor de regelmatigheid verdwijnt en een voor den onkundige hoogst verwarde toestand geboren wordt, welke bij eene beschouwing van het groote geheel ophoudt.

Wij hebben van *kolenbanken* gesproken en met opzet het meervoud gebezigd. In alle landen, waar steenkolen gevonden worden, ontmoet men namelijk bij het graven der putten of *schachten*, alvorens de steenkolenformatie doordrongen te hebben, eene reeks van kolenlagen van kleinere of grootere magtigheid, die steeds van elkander gescheiden zijn door banken van zandsteen en lei of schiefer, dikwijls vergezeld van kalksteen en ijzererts en vervuld met eene menigte versteeningen van planten en soms ook uit de dierenwereld. De ijzererts, in den regel door bijgemengde kooldeeltjes zwart gekleurd, en daarom thans overal *blackband* genoemd, is voor sommige landen, zoo voor Engeland,

Schotland, België en sedert een tiental jaren ook voor de Ruhrstreken, van groote beteekenis. In dezelfde groeve kan men in dit geval den ijzersteen en de brandstof voor het smelten opdelven, en tevens den kalksteen, die voor de gemakkelijke scheiding van het ijzer en de vreemde zelfstandigheden onmisbaar is. Zoo is het onder anderen te Seraing in België en in de meeste Engelsche kolenmijnen. Van daar is het zoo goedkoope, maar ook vrij slechte giët- en staafijzer afkomstig, dat hier te lande onder den naam van Engelsch en Belgisch ijzer verkocht wordt.

Het aantal der afwisselende banken in ééne mijn is zeer verschillend, hier en daar bedraagt dit soms meer dan honderd. In het veld van Newcastle-Durham telt men in het geheel 57 lagen, waarvan de dunste eene dikte van 2 N. duimen en de magtigste van 2 N. ellen bezitten. Bij eene magtigheid van 2 duim valt aan exploitatie natuurlijk niet te denken, of zulk eene laag moest als een zoom naast dikkere lagen zich bevinden. Indien men alle bij Newcastle voorkomende banken zonder den tusschenliggenden schiefer enz. op elkander stapelen kon, dan zoude men eene massa van 25 N. ellen dikte verkrijgen, waaruit men tot de ontzaggelijke hoeveelheid der aldaar aanwezige steenkolen besluiten kan, wanneer men bovendien in aanmerking neemt, dat dit veld alleen  $13\frac{1}{2}$  uren gaans lang en 7 uren breed is en eene oppervlakte van 34 vierk. geogr. mijlen bezit, dus meer dan sommige provinciën van ons land.

Voor wij verder gaan, willen wij nog eerst eenen vluchtigen blik op de menschen werpen, wier taak het is met het uiterste levensgevaar onze brandstof uit de diepte op te halen, waartoe wij ons des te meer gedrongen gevoelen, daar de vreeselijke ramp, in het dorp Hartley ten oosten van Newcastle onlangs gebeurd, nog versch in ons geheugen ligt en ons diep medegevoel heeft opgewekt. In de buurt van Newcastle vinden omtrent 42000 en in geheel Engeland 220000 werklieden met hunne familiën in het steenkolenbedrijf hun levensonderhoud. En men moet bekennen, het is geene gemakkelijke broodwinning. Met den klokslag drie in den nacht begeeft zich de mijnwerker naar den put, waarin hij na een kort gebed door den opziener uitgesproken nederdaalt. Een lampje met een flauw brandend licht —

vooral flauw, wanneer hij verpligt is, zich wegens de ontplofbare gassoorten in de mijn van eene Davysche veiligheidslamp te bedienen — doet hem daar beneden den weg vinden. Op zijne werkplaats »vooroord” aangekomen, is hij genoodzaakt naar gelang der omstandigheden zijn ligchaam in alle mogelijke vormen te wringen, ten einde met zijn houweel en wagentje het punt te bereiken, waar de kolenbank moet uitgehouwen worden. Uren achtereen is hij wegens de geringe hoogte der galerijen verpligt zijn bovenlijf in eene waterpasse rigting te houden; soms kan hij niet anders dan op de knieën kruipende of zelfs liggende zijn werk verrigten. Zoo in de onnatuurlijkste houding hard werkende, bedekt met zweet en een zwartgrijze pap van kolenpoeder en steengruis, de door kruidamp, lampwalm en verrottend hout bedorven lucht inademende en onder het voortdurende gevaar eener ontploffing van gassen, komt tegen den middag de tijd der verlossing. En gelukkig hij, die zonder eenig ongeluk of letsel weer den mond van den put bereikt. Menigeen zijner makkers is welligt onder instortende rotsblokken begraven, een ander verbrand, nog anderen uit gebrek aan gezonde lucht verstikt, en sommigen bij het verlaten van den put, door het breken van een touw of door een misstap op de ladder, duizende voeten naar beneden gestort.

Ja inderdaad, er komen in de kolenmijnen veelvuldige ongelukken voor. Hoe dikwijls vermelden ons de nieuwsbladen verhalen van zoodanige rampen, — de laatste was zeker een der meest hartverscheurende. Wij lezen die berigten soms met eene zekere mate van onverschilligheid, terwijl wij ons misschien bij den helder brandenden haard met die steenkolen aangenaam verwarmen, welke door de verongelukten nog zijn voor den dag gehaald. Het getal der menschen, die in de Engelsche kolenmijnen jaarlijks door ongelukken hunnen dood vinden, bedraagt gemiddeld 1000 en voor elke ton kolen dus 13. In Londen worden jaarlijks 4 mill. tonnen verbrand, bij gevolg komt er op die stad alleen wekelijks één doode.

Het is eene dikwijls geuite vraag: zullen bij het tegenwoordig met reuzenschreden toenemend verbruik de steenkolen niet weldra geheel uitgeput zijn? Waarlijk de consumtie is verbazend toegenomen,

en in de laatste tien jaren tot boven 100% van vroeger. Onder JAKOB I, KAREL I en zelfs onder KAREL II, was het branden der steenkolen of geheel verboden of zeer beperkt, » omdat het te veel rook en vuiligheid aanbrengt. » Men kan het ook niet ontkennen, bij het branden der steenkolen, vooral der Engelsche, ontstaat veel rook en stof, en daarom is door de regering in 1854 bij eene boete van 60 gulden verboden de kolen onder rookontwikkeling te verbranden. Sommigen hebben welligt bij het lezen der couranten zulk eene wet zeer belagchelijk gevonden; voor de zoodanigen zij hier ter loops aange-merkt, dat men, door daarvoor gepaste inrigtingen, steenkolen zeer wel zonder rook verbranden en daarbij nog  $\frac{1}{5}$  tot  $\frac{1}{4}$  besparen kan.

Dus voor twee eeuwen was het verbruik der steenkolen nog zeer beperkt, voor honderd jaren nog gering. In het jaar 1773 bedroeg het aantal der mijnputten in de buurt van Newcastle niet meer dan 13; in 1800 was het getal tot 30 geklommen; in 1828 telde men er 51 en in 1860 niet minder dan 283, zegge *tweehonderd en drieëntachtig!* Zoude men door deze opgaven niet eenigzins bevreesd kunnen worden, dat binnen korten tijd alle steenkolen in Engeland en elders verbruikt en de mijnen uitgeput zullen zijn? En wat dan? Doch wij zullen onze lezers gerust stellen. Zij hebben geen gebrek dien-aangaande te duchten, en dat is bij het tegenwoordig heerschende egoïsme voldoende. Het nageslacht moge zien, hoe het terecht komt.

Ten einde een overzicht te geven van de verbazende hoeveelheid steenkolen, die er nog in de aardkorst aanwezig zijn, nemen wij als voorbeeld het kolenveld Northumberland-Durham. Uit de reeds boven medegedeelde afmetingen berekent men de hoeveelheid in de thans in exploitatie zich bevindende mijnen op 5000 millioen tonnen, en dus bij eene jaarlijksche consumtie van 20 millioen tonnen is daar voor 250 jaren genoeg. Hierbij zijn alle kolenbeddingen niet medegerekend, die om de eene of andere reden hebben kunnen ontgonnen worden, en dat bedraagt nog zeer veel, misschien weêr genoeg voor nog eens 250 jaren. Vele putten namelijk zijn verdronken of er verzamelt zich daarin zulk eene hoeveelheid water, dat tegenwoordig aan de ontginning niet gedacht wordt.

Het water levert in de kolenmijnen een bezwaar op, dat grooter

is, dan men vermoeden zou. In de nabijheid van Durham moest men eenen put, die 720000 gulden gekost had, weêr opgeven, omdat men het water niet kon meester worden. De werktuigen pompten dagelijks 26700,000 kan water uit, maar te vergeefs. Uit eene der mijnen bij Newcastle leverden de stoomwerktuigen per dag 300 tonnen kolen, maar 6000 tonnen water. Eene der waterrijkste mijnen in Engeland en waarschijnlijk in de geheele wereld is te Dalton le Dale, 2 uren van Durham. Er verzamelt zich aldaar op eene diepte van 180 N. ellen in de gangen elken dag 60 mill. kan water. Om het te verwijderen heeft men stoommachines van 1600 paardenkrachten moeten aanleggen, die door niet minder dan 39 stoomketels gevoed worden. In de omstreken van Mons in België bedraagt de vlakke der kolenvelden ongeveer 70000 bunders, doch wegens den overmatigen aandrang van het water kunnen slechts 18000 bunders ontgonnen worden. Evenwel wat thans voor een enkel persoon uithoofde der overmatige kosten nog onmogelijk is, zal welligt later door eene maatschappij met voordeel kunnen uitgevoerd worden, en het is eene bekende zaak, dat de associatiegeest der negentiende eeuw veel bijgedragen heeft tot de onbegrijpelijke verhooging van de opbrengst van steenkolen, waarvan wij boven reeds melding hebben gemaakt.

Wij begeven ons thans naar Wales, waar wij de belangrijkste steenkolenbeddingen van Engeland aantreffen. De magtigheid der banken aldaar is grooter dan in de noordelijke graafschappen van het land, en mag niet onder 30 N. ellen geschat worden. Voor eenige jaren heeft een zaakkundige het geheele bedrag aan kolen in deze streek op 540000 millioen tonnen beraamd, hetgeen nog voor 4000 jaren genoeg zoude zijn. Er is echter hierbij verondersteld, dat aan de ontginning niets in den weg staat, maar zoo is het in de werkelijkheid niet. Reeds boven hebben wij gezegd, dat de banken naar het midden van het veld afdalen, en men zal niet veel bezijden de waarheid blijven, als men aanneemt, dat die afdaling eene diepte van 1600 tot 1700 N. ellen onder de aardoppervlakte bereikt. Nu is het met de hedendaagsche hulpmiddelen geheel onmogelijk op zulke aanmerkelijke diepte mijnputten aan te leggen en wel om de volgende redenen: 1) De hoeveelheid water, ofschoon in Wales veel minder dan in

de noordelijke gewesten, zal door de sterkste stoomwerktuigen ongetwijfeld niet te bemagtigen zijn. 2) Hoe dieper men in den grond komt, des te grooter is de drukkende kracht van de boven de gangen vrij hangende rotsen en des te moeilijker de onderschraging door gespaarde pilaren of houten pijlers. Nu reeds zijn bij putten van omtrent 500 tot 700 N. ellen diepte de kosten voor den bouw, de zorg voor de herstelling en het gevaar voor instortingen ontzaggelijk. 3) Veelvuldige waarnemingen in alle landen der aarde hebben doen zien, dat de temperatuur met de diepte allengskens toeneemt en wel gemiddeld  $1^{\circ}$  Celsius voor elke 33 N. ellen. Hieruit zoude dus volgen, dat in de mijnputten op 1650 N. ellen onder den grond de warmte  $50^{\circ}$  Celsius hooger zijn moest dan aan den mond van den put, dus in Wales omtrent  $60^{\circ}$  Celsius of  $140^{\circ}$  Fahrenheit, bij welke warmte de werklieden hunne taak onmogelijk volbrengen kunnen.

Tot de diepste der tot nu toe aangelegde mijngroeven behooren de zilvermijnen te Andreasberg en Clausthal aan het Hartsgebergte, waar de schachten 2300 voet of 750 N. ellen naar beneden dalen en de laagste galerijen zich ongeveer 200 N. el onder den spiegel der Noordzee bevinden. Het gevaar van instortingen is aldaar minder groot, want de gangen zijn in de vaste graauwakkerots gehouwen, maar de hooge warmte is reeds drukkend en lastig. De Duckinfieldkolenmijn bij Newcastle is 2050 E. voeten diep, waarvan ongeveer 500 N. ellen beneden den spiegel der zee liggen. In dezen put bedraagt de temperatuur (zonder twijfel de gemiddelde) in den winter en den zomer  $24^{\circ}$  C. of  $75\frac{1}{2}^{\circ}$  F. en de werklieden lijden veel van die drukkende warmte.

Men mag dus gerustelijk aannemen, dat meer dan 2500 voet beneden den beganen grond geene kolen meer kunnen ontgonnen worden, en als men van die veronderstelling uitgaat, zullen er in Wales niet meer dan 100.000 mill. tonnen voor het gebruik overblijven, eene hoeveelheid, die voldoende is voor een tijdvak van 800 tot 1000 jaren.

Van de kolenbeddingen in Schotland schijnt men nog niet eene genoegzame kennis verkregen te hebben; volgens eene oppervlakkige schatting zullen zij evenwel omstreeks 150000 mill. tonnen kunnen opleveren. In enkele mijnen van Schotland vindt men steenkolen,

die zoowel op het gezigt als ook wegens hunne scheikundige zamenstelling van de gewone kool afwijken. Daartoe behooren de hier te lande in den handel voorkomende zoogenaamde *schotsche* kool (in Engeland *candlecoal* geheeten), voorts de thans zoo befaamde *Bogheadkool*. Zij hebben niet den minsten glans en ontwikkelen bij de verhitting veel gas, zoodat de landlieden zich daarvan als van eene lamp bedienen kunnen. De *Bogheadkool*, ten westen van Edinburg voorkomende, ongeveer halfweg tusschen deze stad en Glasgow, wordt thans veel tot de gasfabrikatie en de bereiding der sterk lichtende photogén-olie aangewend, en van welke hooge waarde zij tot dit doel is, blijkt uit den marktprijs, die driemaal hooger is, dan die van gewone steenkool.

De Engelsche steenkolen, hoe aanzienlijk hare massa is, zijn echter van weinig beteekenis, wanneer men ze met de kolenbeddingen in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika vergelijkt. Volgens schatting bedraagt de geheele oppervlakte van het steenkolenterrein aldaar 9000 vierkante geographische mijlen, meer dan het koninkrijk Spanje en 18 maal zoo veel als alle velden in Groot-Brittannië te zamen. Alle staten ten westen van New-York, n.l. Philadelphia, Ohio, Kentucky, Illinois, Missouri enz. schijnen onmetelijke hoeveelheden van deze brandstof te bezitten. De Amerikaansche soort van steenkolen is daarenboven van beter hoedanigheid; het zijn harde coak-achtige stukken, met zeer veel glans, doch zonder poriën, die bijna uit zuivere kool bestaan en geen rook of gas, maar onder inwerking van zeer veel lucht eene groote warmte ontwikkelen.

Niet veel minder groot schijnt de voorraad aan steenkolen te zijn in Zuid-Amerika, Voor-Indië en China, zoodat wij ons overtuigd kunnen houden, dat nog gedurende duizendtallen van jaren de menschen zich zullen kunnen verwarmen door de hitte verkregen bij de verbranding van steenkolen, en die daarin is nedergelegd voor welligt millioenen van jaren door de werking der destijds hare stralen verspreidende en zoo reusachtige planten voortbrengende zon.

---



# HET LANDSCHAP;

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

---

## I.

Drie verschillende toestanden kenmerken de betrekking van den mensch tot de natuur. — De mensch in zijne grootste ruwheid, slechts levende om te eten, te drinken en zich te vermenigvuldigen, die alles, wat het vervullen dier behoeften in den weg staat, eene doodelijke vijandschap heeft toegezworen, deze mensch is geheel in de magt der natuur, — is slaaf der natuur.

Wanneer de eerste behoeften des levens vervuld zijn en de mensch door zijn arbeid de magt van honger en gebrek voor een wjl heeft weten te beteugelen, dan worden deze vijanden vervangen door eene niet minder geweldige vijandin, de verveling; — en de zucht naar afleiding, naar nieuwe genietingen begint zich te openbaren. De mensch ziet rondom zich om voedsel te vinden voor zijne wectgierigheid en stof voor meerderen arbeid; hij leert de natuur beter kennen en die kennis toepassen in zijn dagelijksch leven. Hij sluit een verdrag met zijne vijanden en zijne hartstogten en begrijpt de waarde van matigheid, orde en vrede. In dit tijdperk is hij bondgenoot der natuur.

Als echter de werkkring der gedachten zich uitbreidt en de mensch inziet, dat zijn bondgenootschap met de natuur slechts eene tamelijk goede orde van zaken doet geboren worden en zijn rusteloos streven slechts ten halve voldoet; als daarenboven de nood hem dwingt, telkens

nieuwe en rijkere bronnen van bestaan te vinden voor zich en zijn geslacht, dan dringt hij met een wakker oog tot in de geheimste schuilhoeken van zijn bondgenoot. Hij leert inzien, hoe hare meest uiteenloopende verschijnselen een en hetzelfde karakter hebben en hij den grootsten invloed op haar kan uitoefenen, wanneer hij zijne plannen grondvest op hare wetten. Werkingen, die oppervlakkig bijna niet te bespeuren zijn, weet hij met honderdvoudige kracht te voorschijn te roepen, leemten aan te vullen, overtolligheden weg te nemen en de natuur zelve dat te laten verrigten, waartoe zij hem vroeger slechts eene sobere medewerking verleende. De natuur volgt gedwee de teugels van zijn zacht en verstandig bestuur, en, schijnbaar vrij, beweegt zij zich geheel in den kring, dien hij haar heeft afgebakend. De mensch beschouwt haar nu als een minder wezen, eene blinde magt, die hij zich onderwerpen moet; de aarde verkrijgt een nieuw aanzien, en er ontstaat een oneindige rijkdom van voortbrengselen, de gewrochten van kunst en vernuft, die van de overige natuur slechts daarin verschillen, dat zij door tusschenkomst van den mensch zijn te voorschijn geroepen. De natuur verrigt nu het werk des menschen en de mensch is haar magtige gebieder, — zoo hij waarlijk groot is, ook in haar hoofdkwartier, zijn eigen hart.

Nergens vinden wij deze drie toestanden treffender uitgedrukt dan in het uitwendige gewaad der natuur, in het landschap, het levende beeld, dat ons haar in haren schoonsten rijkdom vertegenwoordigt.

Het landschap is een beeld der natuur, voortgebracht door den indruk van den bodem, den plantengroei en het water, die ons omringen. Naakte rotsen, woestijnen en steppen, oorspronkelijke wouden en de onafzienbare zee zijn de zuiverste uitdrukkingen dezer drie factoren en als 't ware de grondstof, waaruit het landschap is geformeerd. Elk dezer factoren kan echter op verschillende wijze werkzaam zijn. Van daar eene ontzaggelijke verscheidenheid in de tafereelen, die door hunne zamenwerking ontstaan. Al naarmate een hunner de overmagt boven de beide andere bezit, zien wij in het landschap een ander karakter, zoodat wij in het geheel drie hoofdkarakters kunnen aannemen, die op den beschouwer een verschillenden indruk maken. Vooreerst de bergstreken, heuvellanden en vlakten, waar de bodem met

zijne verheffingen den grondtrek uitmaakt en den horizont met zijne hoekige, golvende of rechte lijnen teekent; — daarna het boschachtige land, waar de plantengroei het hoofdbestanddeel is en het uitzigt door donkere boomvormen wordt gesloten, en eindelijk de zeestranden, meren en groote rivieren, waar het water zijne overmagt doet gelden. Hoewel elk dezer hoofdkarakters zijne eigenaardige schoonheid bezit, vormen zij toch bij gelijke samenwerking het volkomenste beeld.

De bergen vertoonen, naarmate zij van verschillenden oorsprong en samenstelling zijn, ook verschillende gedaanten. Zoo vinden wij den majestueuzen koepelvorm bij de trachietbergen, lange ruggen met kegelvormige toppen bij het basalt, terwijl het kalkgesteente die scherpe, loodregte en zonderling getakte rotsen vormt, die ons in de verte aan reusachtige bouwvallen doen denken.

De altijd groene pijnboomen geven donkere tinten en scherpe omtrekken, — de boomen met afvallend loof vertoonen meer ronding en helderder kleur. In een eikenbosch staan de boomen op eenigen afstand van elkâar in zelfstandige ontwikkeling en laten daardoor het kreupelhout vrij spel; terwijl in beukenwouden bijna geen kreupelhout en in de donkere dennenbosschen geen gras kan opschieten.

Het water doorstroomt het landschap in breede rivieren of daalt van de heuvels in kleine beekjes, die hier en daar melkwit tusschen het geboomte schitteren en zich in de diepte verliezen. Het rust als een spiegelglad meer tusschen blaauwe bergen of grijze en groene rotsen of valt met hevig geraas als een breed gordijn in lager bedding.

De bodem, de plantengroei en het water zijn de blijvende kenmerken van het landschap, in onderscheiding van die, welke slechts eene tijdelijke en afwisselende waarde bezitten en die wij daarom veranderlijke kenmerken kunnen noemen. Deze zijn de wolken, de kleuren, de dieren, de jaargetijden, — vlugtige verschijnselen, welke het geheel verlevendigen en voltooijen, zonder evenwel meer dan eene ondergeschikte rol te spelen.

Groot is de invloed van het uiterlijk voorkomen der natuur op het menschelijk gemoed en wij allen worden in onze gedachten en handelingen min of meer geleid door de stemming, die onze omgeving in

ons heeft opgewekt, — de stoffelijke mensch onbewust, de denkende dikwijls tot zijne verwondering en beschaming. Het leven der menschen is met dat der natuur zoodanig ineengeweven, dat elke storing daar buiten eene storing in zijn gemoed teweeg brengt. Is de natuur in evenwigt, zijn hare verschijnselen in zachte overeenstemming, dan gevoelt de mensch zich behagelijk en hij noemt de uitdrukking der natuur schoonheid. Zoo vormen de drie blijvende kenmerken van het landschap bij harmonische zamenwerking een geheel, dat ons gemoed aangenaam aandoet; — maar naarmate een hunner het landschap min of meer beheerscht, is het evenwigt en ook onze gemoedsrust verbroken.

Verplaatsen wij ons in eene woeste bergstreek, in een breed en diep dal, waar zonderling gevormde rotsen dreigend overhangen en waar de oneffene bodem, zonder boom noch plant, zonder een enkel grasscheutje, alleen met groote en kleine steenblokken bezaaid is, als had daar eene geweldige instorting plaats gehad. Hier overvalt ons eene angstige huivering; er is niets dat aan onze zucht tot leven en genot te gemoet komt; wij zien de doode, koude aarde, en ook in ons binnenste is het verlaten en eenzaam.

Maar wanneer door datzelfde oord een bergstroom met woedende snelheid voortjaagt en de menschelijke stem schier onhoorbaar maakt door zijn donderend geweld; wanneer op de toppen en langs de hellingen der rotsen de spitse gedaanten der pijnboomen over den afgrond hangen en donker tegen het graauwe luchtruim afsteken, dan vervullen ons bewondering en ontzetting; het verhevene verheft ook ons gemoed, en wij noemen het landschap romantisch.

Neerdrukkend en vernietigend is de eerste indruk van een oorspronkelijk woud der keerkringen, waar de boomstammen in ontzettende wanorde als zuilen in eene onmetelijke kerk omhoog rijzen, terwijl een nevelachtig waas het uitzigt belet, en het digte dak van meestal dikke lederachtige bladeren het zonlicht buiten sluit en alles in een geheimzinnig halfdonker hult. Bij de gansche afwezigheid van al het menschelijke, hebben die reuzenstammen iets menscheijks, iets beziels, dat hen nog huiveringwekkender maakt. De kruip- en slingerplanten, die hen tot verstikkens omklemmen, vertoonen iets hatelijks, iets dierlijk-egoïstisch, en de zoele, vochtige lucht, de aan-

wezigheid van zoo vele vreemdsoortige, niet duidelijk zichtbare voorwerpen, waarvan het onzeker is, of zij van plantaardigen of van dierlijken oorsprong zijn, dit alles vervult ons met onrust en angst; wij gevoelen ons in pijnlijke afhankelijkheid en gevangenschap en zoeken reikhalzend een uitweg uit dit heiligdom der plantenwereld.

Hoe verandert deze stemming, wanneer wij op eene opene plek in dat woud een breeden stroom zien, ingesloten door den donkeren boschrand en waarin zich een sierlijk overhangende palmboom spiegelt. Hier uit zich weder het verhevene, maar kalmer, plegtiger dan in de romantische bergstreken. Ginds treft ons het scherpe en hoekige der vormen, de tegenstelling van horizontaal en verticaal, zichtbaar in den loodregten stand der rotsen tegen den bodem en van de stammen der pijnboomen tegen hunne takken; hier is alles meer gewelfd, meer door kromme lijnen begrensd, in zachte tegenstelling met het watervlak; ginds valt de naauw ingesloten stroom met hoekige wendingen van rots op rots, hier vliet hij in breede bedding met kleine golfjes geleidelijk voort. Ginds wekt de natuur tot krachtige werkzaamheid, hier bezielt zij den mensch met vromen ernst en voert hem tot stille overpeinzing. Bij het oorverdoovend geraas van den bergstroom worden helden gevormd, volken bewogen en koningrijken gesticht, bij het plegtig ruischen der breede rivieren ontwaakt het godsdienstig bewustzijn en leidt tot aanbidding van hogere, alles besturende magten. Ginds is de plaats van HERCULES en THESEUS roem, hier zien wij SAKONTALA met hare vriendinnen in het heilige woud.

Niet minder dan tusschen de kale rotsen of in het digte woud overvalt den mensch een gevoel van sombere verlatenheid in de barre steppen, woestijnen, moeraslanden en heiden, waar niets dan de vale bodem en de onmetelijke hemel het oog mag treffen. De onvruchtbaarheid en onbewoonbaarheid dier streken, de oneindige ruimte, die hem omgeeft, het gemis van alle voorwerpen, die aan den mensch herinneren, doet hem zijne minderheid en afhankelijkheid tegenover de natuur gevoelen. In deze streken beseft hij, dat eene vijandige magt hem elk oogenblik met dood en vernietiging bedreigt. Nergens vindt hij eene schuilplaats om de woede der stormen en onweders

of de brandende hitte der zon te ontgaan, en met koning LEAR kan hij op de barre heide uitroepen :

*Here I stand your slave,  
A poor, infirm, weak and despis'd old man!*

Met diep ontzag erkent de eenvoudige mensch in de oorspronkelijke natuur zijne afhankelijkheid, en de magt, die hij niet kan ten onder brengen, wordt zijn god. Hij heeft de verbazende krachten nog niet leeren kennen, die in hem sluimeren en waarmede hij de vreese-lijkste werkingen der natuur kan trotseren en hij zoekt buiten zich, wat hij, bij een volkomen zedelijk bewustzijn, in zichzelf zou hebben gevonden. Zijn leven is een natuurleven, eene slavernij onder de verschijnselen, die hem omringen. In dien toestand wacht hij zich wel, het landschap en zijne overleveringen te veranderen of te hervormen. De natuur is hem een heiligdom; hare wouden mogen niet worden omgehouden, want zij zijn de tempels ter aanbidding der geesten en hogere magten, die in de ontoegankelijkste bergstreken hunne zetels op aarde hebben gevestigd. De mensch leeft van de vruchten der boomen, van jagt en vischvangst; hij weidt zijn vee op de grazige heuvels; maar het landschap blijft in denzelfden toestand, en de mensch is als het dier, slechts een voorwerp van ondergeschikte waarde, een afhankelijk deel der natuur.

Naauwelijks echter kiest de mensch eene vaste woonplaats, naauwelijks heeft hij van de eerste gezaaide graankorrels een rijken oogst verkregen, of de eerste schrede is gedaan tot zijne ontwikkeling en tot die hervorming van het landschap, waarvan ons werelddeel over zijne geheele oppervlakte de blijken draagt. De wouden maken allengs plaats voor eentoonige akkers, de stroomen dienen als middel tot vervoer en tot beweging van molens; de boomstammen worden tot huizen zaamgevoegd of uitgehold tot vaartuigen, de eerbiedige bewondering voor de natuur maakt plaats voor eene zekere vertrouwelijheid. Was de mensch in zijn eersten toestand onder den invloed der natuur, thans doet zich zijn invloed op haar gevoelen.

Aan den zoom der wouden en op de hellingen des heuvels ziet men nu eenvoudige woningen; de golvende lijnen van het oorspronkelijke

landschap worden afgewisseld door de regtlijnige, scherp begrensde omtrekken van het werk des menschen. De natuur heeft een deel van hare regten aan den mensch afgestaan en de mensch eischt van haar niet meer dan hij voor zijne instandhouding noodig heeft. Zulk een zamenzijn kan eeuwen zonder verandering duren en na langen tijd is het, of beide partijen tot één geheel zijn zamengesmolten, gelijk twee hoog bejaarde echtgenooten, die door het langdurig zamenzijn elkander sprekend gelijken.

Er zijn in de landelijke dalen van Normandië kleine, stille afgelegene dorpjes, wier graauwe huisjes zoo natuurlijk rondom den eerwaardigen, beschermenden kerktoren zijn geschikt, en die het voorkomen hebben als waren zij tegelijk met de heuvels en de boomen door de natuur voortgebracht. De groen en graauw bemoste daken zijn dicht met huislook en andere wilde planten begroeid, terwijl breede zoden van Iris de dakvorsten van het eene einde tot het andere bedekken, en in het voorjaar de daken met hare duizende groote blaauwe bloemen versieren. In zulk een landschap ziet men eene aangename overeenstemming tusschen natuur en mensch, eene vreedzame verbroedering, die kalmte geeft aan het gemoed. Staat het landschap in zijn woesten, oorspronkelijken vorm magtig boven den mensch of dreigend tegenover hem, hier heeft het eene gemengde uitdrukking. De idyllische natuur is in de plaats gekomen van de romantische.

Hoewel de bergen, de plantengroei en het water hun karakter niet verliezen, moeten zij in het idyllische landschap een gedeelte van hun invloed aan de ondergeschiktere kenmerken afstaan, omdat deze eene naauwere betrekking hebben tot den mensch en zijne huishouding. Van daar een grootere rijkdom, eene bevallige en lagchende afwisseling. Zagen wij straks de forsche tafereelen van SALVATOR ROSA, CLAUDE LORRAIN en RUYSDAEL, hier aanschouwen wij de bezielde landschappen van BERCHEM, HOBBEEMA en POUSSIN. BERNARDIN DE ST. PIERRE schildert ons het idyllische landschap in zijne eerste wording, waar hij de woonplaats van PAUL en VIRGINIE aldus beschrijft:

«Les ravins bordés de vieux arbres inclinés sur leurs bords formaient des souterrains voûtés, inaccessibles à la chaleur, où on allait prendre le frais pendant le jour. Un sentier conduisait dans un bosquet d'arbres

sauvages, au centre duquel croissait à l'abri des vents un arbre domestique chargé de fruits. Là était une moisson, ici un verger. Par cet avenue on apercevait les maisons; par cet autre les sommets inaccessibles de la montagne."

Vooral de invloed der jaargetijden en van de luchtgesteldheid, die voor den landbouw van zoo veel gewigt is, doet zich in het idyllische landschap gelden. Het zachte groen der lente, de donkere volle tinten van den zomer, de veelkleurige herfst en de vale winter hebben hier grooter beteekenis dan in het woeste gebied der natuur. De rozenroode gloed, waarin de besneeuwde toppen der bergen bij het morgen- en avondlicht schitteren, de digte nevel, die hun voet onzichtbaar maakt, het blaauwe verschiet in de vlakte, het gezang der vogelen en het gegons der bijen, dat alles maakt oneindig dieper indruk, wanneer menschelijke woningen zich daarbij vertoonen en wij akkers, weiden en boomgaarden zien. Eene zachte overeenstemming heeft dan den mensch aan de natuur en de natuur aan den mensch verbonden.

Maar de natuur is een trouwelooze bondgenoot en vergeet niet ligt de vernederingen, die haar zijn aangedaan, door de diensten, welke de mensch, in zijn arbeid, van haar heeft geëischt. Zij tracht zich te wreken door overstromingen, bergvallen, aardbevingen, vulkanen en stormen, — en de liefelijke idylle wordt droevig gestoord. Maar de mensch heeft meer en meer zijne krachten leeren kennen en gaat moedig en onbezweken met zijn arbeid voort. Nu hij zijn bondgenoot begint te wantrouwen, wordt hij sterker dan ooit. Hij maakt dijken tegen de zee en droogt meren en moerassen uit tot vruchtbaar land. Hij legt effene wegen door de ontoegankelijkste bergstreken, hij doorboort de dikste rotsen en overschrijdt de breede rivieren met zijne vermetele bruggen. Hij bant de natuurverschijnselen in hunnen kring of maakt ze onschadelijk. Hij stelt zich gewapend tegenover hen om hen bij elken aanval met de telkens vermeerderende wonderen van zijn vernuft telkens dieper te vernederen. Het bondgenootschap is verbroken, en de mensch is nu de heerscher en spot met de vruchteloze woede, waarmede de natuur, als een koppig lastdier, het gareel wil vernielen.

Allengs heeft zich deze periode ontwikkeld en met haren vooruit-



gang vervalt meer en meer de oorspronkelijke natuur, die eenmaal over het menschelijk geslacht heerschappij voerde. Ons vaderland is eene van hare schoonste overwinningen, een gedenkteeken van 's menschen zegepraal over de magt des waters. Ons land is een kunstland; de natuur draagt hier een menschelijk gewaad. En ook dit landschap is in zekeren zin schoon. Onze landschapschilders hebben het begrepen en hun roem is ons een waarborg daarvoor. Wij ergeren ons niet, wanneer de mensch de hem omringende natuur omwerkt en herschept om er het meeste voordeel van te genieten. Integendeel, onze polders, doorsneden met regtlijnige wegen en kanalen, beplant met lange reeksen van ijpen of wilgen, omzoomd door boschjes, hooischelven en kerktorentjes, hebben niets terugstootends. Zij spreken alleen van gezond verstand en welberekend eigenbelang. Er is niets doelloos in, al heeft het geheel ook weinig verheffing.

Eenvoud en klaarheid kenmerken het Nederlandsche landschap, dat, meer dan wij begrijpen kunnen, den vreemdeling boeit. Een kronkelend riviertje, in ongelijke groepjes omzoomd door het teedere doorzigtige riet; hier en daar een knotwilg of eene opene plek, waardoor de weide en het vee zichtbaar worden; in het verschiet een paar boerenwoningen, een popelboschje, een molen, een ophaalbrug, een turfschip en een hengelaar, en achter dit alles het licht der ondergaande zon of der opkomende maan; eene heldere lucht met kleine wolkjes, ziedaar een uitsluitend Nederlandsch tafereel. Hier heerscht noch weemoed noch ontzetting, maar onverstoorbare kalmte. Alles is gelijk aan den aard des volks, prozaïsch en alledaagsch. De afwezigheid van het doellooze, overdragtige werkt aangenaam op het gezond verstand, en vooral voor hem, die zich aan het romantische heeft overladen, zijn zulke landschappen onwaardeerbaar.

Moeten wij evenwel altijd in zulk eene omgeving blijven, dan zal ons schoonheidsgevoel meer en meer verkwijnen, onze opvattingen worden nuchter, plat, dikwijls gemeen, — en de meeste onzer kunstwerken zullen daarvan de blijken dragen. Daarom is het vooral voor den Nederlander van groot belang, dat hij zich niet in zijn zelfgenoegzaam proza opsluit, maar ook de meer verhevene schoonheid van andere streken leert kennen en waarderen.

Ons landschap kan zich niet dikwijls tot het idyllische, den laagsten trap van de dichterlijke uitdrukking, verheffen. Zelden ziet men hier, dat de mensch met de hem omringende natuur als het ware een innig verbond heeft gesloten. Welgewapend met zijne molens, goed verschanst achter zijne dijken, staat hij eer vijandig tegenover haar. Slechts in enkele toestanden verkrijgt ons landschap eene meer dichterlijke tint.

Ook wij kennen de poëzie van het besneeuwde landschap. De boomen, tot op hunne kleinste takjes met een witten rand voorzien, hebben dan iets van kunstboomen, de woningen, met hetzelfde kleed bedekt als de omringende landerijen, met de grillige ijskegels aan hare daken, zien er uit als waren zij een deel der natuur, — natuurhuizen. — Vandaar eene toenadering tusschen huizen en boomen, tusschen natuur en mensch. De struiken en heesters verkrijgen door de dikke laag sneeuw, die hen in al hunne vormen bedekt, een wonderbaar gevuld aanzien, dat bij de herinnering aan hunne vorige kaalheid aangenaam afsteekt. Als de zon bloedrood achter die besneeuwde boschjes te voorschijn komt, en de plegtige stilte slechts nu en dan wordt afgebroken door een eenzamen vogel, die groote sneeuwvlokken van de takken schudt, dan gevoelen wij eene opwekking tot die kalme stemming des gemoeds, die de stormen des levens doet bedaren en door kinderlijk natuurgenoet vervangt.

Niet minder wordt ons dit genot gegund, wanneer de kalme glans der maan zooveel prozaïsch en nuchters verbergt en alleen de hoofdvormen doet uitkomen; wanneer de nacht

*is but the daylight sick.*  
*It looks a little paler: 't is a day*  
*Such as the day is when the sun is hid.*  
*(Shakspeare, Merchant of Venice.)*

Het maanlicht veroorzaakt, even als de sneeuw, eene verbroedering tusschen natuur en mensch. Het maanlicht heeft, gelijk alle weêrgekaatst licht, eene geheimzinnige aantrekkelijkheid, en brengt ons in eene kalme, half beschouwende, half fantazerende stemming. Het neemt de hardste tegenstellingen weg, maakt de omtrekken minder

duidelijk, doet die ineensmelten door zwakke verlichting en donkere schaduw, en brengt zoo meer ronding, meer verheffing in onze platte natuur.

Ook wanneer het licht der zon bij haar opkomen nog getemperd en beneveld is door den lageren dampkring, heeft dat licht eene eigenaardig schoone uitwerking, die nog verhoogd wordt door de verlichting van beneden naar boven, waardoor de voorwerpen der natuur een frisch en levendig aanzien verkrijgen en het groen jeugdiger schijnt, omdat de helderder gekleurde ondervlakten der bladeren dan het meest in het oog vallen. Hierop berust ook de aangename uitwerking van eene illuminatie in het groen.

Even als teruggekaatst of getemperd licht ons aangenamer aandoet dan het felle daglicht, evenzoo boeijen afbeeldingen ons dikwijls meer dan de dingen, die zij voorstellen, lezen wij liever een tragedie dan er een te beleven en nemen ook dikwijls de symbolen der waarheid voor de waarheid zelve. Ook de schoone kunsten veroorzaken eene verbroedering tusschen mensch en natuur, een idyllisch-passieven toestand. Afbeeldingen geven vaak verkeerde voorstellingen, maar zij wekken ook aangename gewaarwordingen, en nog gevoelen wij ons geheimzinnig aangetrokken tot de landschappen op de eigenaardige grove houtsneêplaatjes in de folianten van vorige eeuwen, die ons in onze jeugd reeds geboeid hebben. Die zonnen met menschenaangezichten en scherp geteekende straalkransen, die geharceerde luchten, die wollige, volle boomen, zij spreken van eene andere, eene droomwereld, waarin wij, gelijk in den maneschijn, gaarne eenige oogenblikken omdwalen.

Het Nederlandsche landschap, dat zich slechts zelden en in bijzondere toestanden, zooals bij sneeuw en maanlicht, van eene volslagene nuchterheid tot het idyllische verheft, bereikt nog zeldzamer dien trap van schoonheid, waardoor de romantische natuur wordt gekenmerkt. Slechts op onze heiden zou onze stemming iets weemoediger kunnen worden en nu en dan, bij storm of onweder, zelfs in onrust, vrees en ontzetting overgaan. Maar toch zouden de heksen uit den *Macbeth* zich daar niet te huis gevoelen, want zij verlangen digte nevels om zich en zwarte rotsen en over het algemeen den somberen

grauwen hemel, die de Schotsche hooglanden zoo vaak bedekt. De meest verhevene, maar ook verschrikkelijkste vertooning, die onze natuur maakt, heeft plaats, wanneer zij, gelukkig bij uitzondering, ons nog hare laatste trekken speelt en ons leert, dat wij met ons vernuft en onze ontwikkeling nimmer moeten stilstaan; — wanneer onze dijken, door ijsschotsen geperst en gebeukt, de immer zwelgende stroomen niet kunnen tegenhouden en het land in eene zee veranderd wordt, eene ijszee, waarmede de toppen der boomen en de daken der woningen eene akelige tegenstelling vormen. Dan zou men kunnen zeggen, dat er een romantisch waas over het landschap komt, ja zelfs dat het anders zoo nuchtere volk, van de grootsten tot de geringsten, door dichterlijk gevoel schijnt beziel.

Wanneer wij den invloed van het karakter der natuur op dat van den mensch nagaan, dan zien wij bij de bewoners van trotsche en weelderige landstreken meer neiging tot zinnelijkheid en hartstogt dan bij die van armere gewesten, en wij merken op, dat verstand en beschaving zich liefst ontwikkelen in die oorden, welke geen bijzonder natuurschoon bezitten. De wilde natuur is het gemoedsleven gunstig, eene schrale omgeving scherpt rede en vernuft.

In de woeste bergstreken van Scandinavië en Schotland, den Kaukasus en Montenegro vormden zich krijgshaftige, wreede natiën, wier poëzie bestond uit zegezangen en verdelgingskreten, wier godsdienst bloeddorstige dapperheid was. Vreedzaam en meer beschouwend, maar ook gloeiend en fantastisch uitte zich eenmaal het dichterlijk gevoel in de paradijsachtige natuur van Hindostan, en loste zich, afkeerig van onderzoek en studie, in de erkenning op, dat het beter is, niet te zijn dan te zijn, gelijk de poëzie van BYRON, die ons leven »*a false nature*” noemt.

Geheel tegenovergesteld was de invloed van de opene, schrale natuur van China, die door een gematigd of ruw klimaat en armoede aan bosschen is gekenmerkt. Daar ontwikkelde zich eene hooge mate van vernuft en kunstvlucht, en alleen eene eeuwen lange afzondering van de overige volken belette allen vooruitgang.

In de eentonige vlakten van den Nyl en den Euphraat rezen voor vele eeuwen de eerste wonderen der beschaving op, terwijl in de

weelderige bergen van Abyssinië steeds ruwe negers in hutten gewoond hebben. Niet in het rijk gezegende Sicilië, maar op den steenachtigen onvruchtbaren bodem van Attica werd de eerste grond gelegd voor de alles overwinnende magt van ons werelddeel, en misschien is er een verband tusschen Italië's laghende natuur en de vele ondeugden, die zijne anders zoo ontwikkelde bewoners hebben ontsierd. Ja zelfs thans nog ziet men, waar zich in de heerlijkste oorden der wereld een beschaafd menschenras vestigt, dit allengs achteruitgaan, in geestkracht en kennis verslappen en overgaan tot eene verdorvenheid, die erger is dan de dierlijke, maar eenvoudige natuur der wilden. Vooral de tropische gewesten zijn nog steeds moeilijk genaakbaar voor onze beschaving. Bij den schitterenden plantengroei, bij die altijd groene landschappen ontbreekt de krachtige, zuiver gevoelende mensch. Schoonheidsgevoel en geestkracht veranderen daar in zinnelijkheid en onverschilligheid, en het spreekwoord blijft waar, dat niemand ongestraft onder palmen wandelt. Ware dit niet zoo, dan zou Java thans niet meer eene Nederlandsche, maar Nederland misschien eene Javaansche bezitting zijn. Hoe milder natuur, hoe wilder bewoners.

Hoewel het niet is uitgemaakt, of onze beschaving geschikt is voor alle klimaten en bestemd om de gansche aarde te vervullen, zien wij toch de onmiskenbare bewijzen van hare overwinnende magt. De hervorming, die wij de menschelijke periode der natuur kunnen noemen, gaat onafgebroken voort. Wie in ons werelddeel een luchtje wil scheppen in de vrije natuur, moet zich begeven naar de steppen van Rusland, de moerassen van Hongarije, de toppen der Alpen en Pyreneën, of in de eenzame fiords van Noorwegen, die huiverig kalme inhammen, waar het altijd stille water bijna geheel door loodrechte rotsen is ingesloten.

Maar die vrijheid der natuur, evenals die der wildernissen in andere werelddeelen moge voor onze verbeelding iets aanlokkelijks hebben, in de werkelijkheid zou zij ons niet meer behagen, niet meer zijn overeenkomstig onze behoeften. Die vrijheid der wildernis is slechts schijnbaar en de talloze gevaren, waaraan zij ons bloot stelt, brengen ons terug tot een gevoel van afhankelijkheid. Wordt de beschaafde

mensch gedwongen, in eene woeste landstreek te wonen, dan zal zijn eerste werk zijn zich vrij te maken en het landschap naar zijne inzigten te herscheppen. De mensch gevoelt zich dus alleen vrij in de natuur, die hij zich zelf gevormd heeft, evenzeer als hij slechts door eene eigene, zelfstandige overtuiging zedelijk vrij kan zijn. Onze bouw- en weilanden zijn voor ons even zoo goed natuur als de oorspronkelijke wouden voor den wilde.

Meer en meer verminderen die wouden, met de ontwikkeling van onze beschaving. De verbazende verscheidenheid van boomen en planten verdwijnt voor de uitgestrekte, eentoonige katoenvelden, koffijtuinen en graanakkers. De wilde dieren verminderen in aantal, en de lagere menschenrassen sterven uit of smelten ineen met het magtige ras, dat thans aan het hoofd staat.

Elke beschouwing der natuur is onvolledig, die niet deze periode van de werking des menschen in zich opneemt, en onze eeuw heeft het voorregt, eene innige vereeniging te zien ontstaan van de kennis der natuur met het menschelijk bedrijf. Het denkbeeld, in GÖTTE'S *Faust* uitgedrukt, wordt werkelijkheid, en de wetenschap neemt, na eindelooze omzwervingen in het bovenzinnelijke, ploeg en spade ter hand en wordt de stoffelijke weldoenster der menschheid. De invloed van de natuur op den mensch was het onderwerp van vroegere beschouwingen; wij, kinderen der negentiende eeuw, mogen ons verheugen in het bezit van talrijke bijdragen tot eene geschiedenis van den invloed des menschen op de natuur. En gelijk eene oppervlakkige beschouwing van de natuurlijke landschappen ons reeds den aard van hunne bewoners doet vermoeden, zoo zal ook omgekeerd de gedaante der kunstmatig gevormde landschappen ons toonen, op welken trap van ontwikkeling hunne ontwerpers hebben gestaan.

Verre het grootste gedeelte der menschheid kent geen anderen prikkel tot arbeid, dan behoefte en ziunelijkheid. De hervorming, die de mensch in de natuur tot stand brengt, is dus het beeld van den honger of van de begeerte naar genot en verstrooiing. De boer, die zijn akker beploegt, is het werktuig der behoefte, de hovenier, die het edele takje ent op den wilden stam, vertegenwoordigt de zucht naar zingenot. De behoefte is eene strenge leidsvrouw en duldt geene

buitensporigheden. Haar invloed op de natuur moge niet strekken tot verfraaijing, zij scheidt niets doelloos, niets dat het gezond verstand beleedigt. Doch wanneer de weelde 's menschen drijfveer is, hangt zijne hervorming der natuur geheel af van zijn schoonheidsgevoel. Eerst wanneer wij het oorspronkelijke hebben afgebroken en tot eigen genot alles op nieuw zullen opbouwen, blijkt het, wie wij zijn en tot welken trap van ontwikkeling wij gekomen zijn. De kunstmatige landschappen, de tuinen en parken bewijzen ons de heerschappij van den mensch over de natuur; maar zij zijn ook een getrouw beeld van de wijze, waarop hij deze heerschappij gebruikt of misbruikt.

---

## NOG EEN LOOPENDE VISCH.

---

In het Duitsche Tijdschrift *die Natur* zegt dr. GERGENS, dat hij, bij al het wetenswaardige, dat er in dat tijdschrift over kruipende, loopende, springende en klimmende visschen vermeld is — een opstel, dat de lezers van het *Album der Natur* eerder gelezen hebben dan die der *Natur*, daar het uit het nederduitsch in het duitsch vertaald is — nog eene bijdrage leveren kan, en wel betreffende een zeer bekend en in vele opzigten merkwaardig vischje, de stekelbaars, *Gasterosteus aculeatus*. Hij zegt daarvan het volgende:

»In bijna alle beken in den omtrek van Mentz vindt men eene menigte stekelbaarsjes, die daar veeltijds tot sieraad van aquariën worden gehouden, omdat deze visch de gevangenschap beter dan onze andere inlandsche visschen schijnt te kunnen verdragen. Op een uitstapje naar het dorp Bodenheim zag ik in de nabijheid van een molen, die toen in eene suikerraffinaderij veranderd was, aan den voet van den heuvel een smal, naauwelijks een voet breed beekje, waarin vele stekelbaarsjes vrolijk rondzwommen. Terwijl ik de vrij steile helling, ongeveer 45°, beklom, bespeurde ik hier en daar natte groeven, waarin waterstraaltjes van naauwelijks een vinger breedte naar beneden ritselden; en daarin eene menigte stekelbaarsjes, die zich door middel van hunne zijstekels vlijtig stroomopwaarts werkten.

Dat zonderlinge klimmen geschiedde vrij gemakkelijk en schielijk, geen van alle vischjes wilde naar beneden, allen deden moeite om uit de kleine beek en bij de steile helling op te komen, en maakten daartoe gebruik van de smalle, kromloopende watergootjes, zonder ooit op het drooge te komen. Toen ik boven gekomen was, ontdekte ik het doel dier eigenaardige wandeling: er bevond zich daar, als kolk voor den molen dienende, een groote vijver, waaruit de dunne waterstraaltjes zijpelden. Het was duidelijk, dat de vischjes door de waterarmoede van het beekje aanleiding gekregen hadden om eene betere



verblijfplaats op te zoeken, die hun ruimte genoeg aanbood om hunne jongen groot te brengen.

Zulk een handelen naar omstandigheden laat zich slechts door een daaraan beantwoordenden graad van geesteswerkzaamheid verklaren, niet echter door die zoogenoemde aangeborene natuurdrift, die men instinkt heeft genoemd, en die gewis slechts in de verbeelding van den mensch, maar niet in de natuur bestaat. Hoe konden de stekelbaarsjes weten, dat zij slechts bij de helling op behoefden te klimmen, om boven datgene te vinden wat hun beneden in het beekje ontbrak? Was misschien een van allen vooraf op kondschap uitgegaan en had gunstige tijdingen gebracht? of had een bewoner van den vijver, die naar beneden verdwaald was geraakt, hen berigt gebracht? Het is duidelijk, dat eene ondervinding die wandeling had moeten voorafgaan, maar ondervindingen vooronderstellen een denkvermogen en hebben het nemen van een besluit ten gevolge. Zulke feiten zijn geschikt om een veel hooger begrip van het zieleleven der dieren te krijgen, dan door de eenzijdige bewering van vele pedagogen: zulk eene bewering is slechts te verontschuldigen door eene hoogst gebrekkige kennis der natuur, die door vele leden van dien stand als een voorregt van hunnen stand aangezien wordt."

Bij het algemeen voorkomen van het stekelbaarsje in ons Vaderland is 't niet onmogelijk, dat misschien een der lezers van het Album door het waarnemen van een dergelijk feit de juistheid der waarneming van dr. GERGENS eens bevestigde.

WR.

---

## NOG IETS OVER *SEQUOIA* (*WELLINGTONIA*) *GIGANTEA*.

Betreffende dezen reusachtigen boom uit Kalifornië lezen wij in de *Botanische Zeitung* van 1861, p. 80, de volgende bijzonderheden, welke wij hier aan de lezers van het *Album der Natuur* mededeelen, in verband met de vroeger (1859, bl. 321—322) hieromtrent gegevene berigten <sup>1)</sup>.

De *Sequoia* of *Wellingtonia gigantea* werd het eerst aangetroffen in eene streek, welke op 38° N. Br., 120° 10' lengte en op eene hoogte van ongeveer 4,590 voet boven de oppervlakte der zee gelegen is en den naam droeg van *Calaveros Grove*, welke benaming in den laatsten tijd door die van *Mammoth Tree Grove* verdrongen is; het aantal der aldaar gevonden boomen bedroeg 92. Sedert werd de mammoeth-boom nog op twee andere standplaatsen ontdekt, te weten in Mariposa, waar ongeveer 400 en in Fresno county, waar 600 boomen stonden.

De aan *Sequoia gigantea* naverwante *S. sempervirens* wordt niet veel minder hoog, hoewel hij bij eerstgenoemde moet achterstaan. De grootte van beide, wanneer zij goed zijn uitgegroeid, is ongeveer 300 voet in hoogte en 90 in omvang. Maar er zijn ook stammen van *S. gigantea*, die bij 450 voet hoogte een' omvang van 116 voet hebben.

Men heeft de waarde van het hout van één grooten mammoeth-boom berekend en daarvoor een cijfer gekregen van 6250 pond sterling of omstreeks *f* 75,000.

De *S. gigantea* werd in 1853 in Engeland ingevoerd en is tegenwoordig algemeen in den handel gebragt; bij Cork heeft men reeds boomen, die eene hoogte van 9½ voet hebben bereikt, terwijl er in Thetford een is, die reeds rijpe vruchten heeft gedragen.

v. H.

---

<sup>1)</sup> De naam LEEMANN, die daar voorkomt, is eene drukfout voor SEEMANN.

# HET LANDSCHAP;

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

(*Vervolg en slot van bladz. 221.*)

---

## II.

Welligt zijn er, die zich nog herinneren, in hunne jeugd gespeeld te hebben op een der ouderwetsche hofjes, waarmede sommige steden onzes lands zoo ruim zijn bedeed. Vierkante plekjes grond, ingesloten door een steenen rollaag en omringd door gele klinkerstraatjes, die zoo uitnemend geschikt waren voor het kegelspel, den kwelgeest der oude vrouwtjes. Regte of gebogene symmetrische paadjes, omzoomd met palmrandjes, verdeelden het vierkant in regelmatige figuren en in het midden verhief zich een hardsteenpilaartje met of zonder zonnewijzer. In die tuintjes bloeiden de witte lelie, de oranje lelie, de blaauwe Iris, het bakkruidje, de korenbloem, het nieskruid en de vastenavondzotjes. Aan de vier hoeken stonden vier pyramidaal geknipte palmboompjes en aan het einde een heg van donkeren Taxus, het paradijs der hofjeskatten. Wie zich deze hofjes niet meer herinnert (want niet enkel vorstenhoven vielen voor de zucht naar verandering), die heeft zich schadeloos kunnen stellen door den indruk van de prentjes van VAN ALPHEN, die de moderne kritiek langer hebben getrotseerd. Die hooge, gladgeschoren hagen, die vierkante vijvers, die balustraden met hare vazen en steenen bollen, die kogelronde oranjeboomen, die riviergoden met hunne lange baarden en drietanden, zij herinnerden ons aan eene voorbijgegane wereld, eene wereld, die wij niet terug verlangden, evenmin als de symmetrische zedeleer van hare bewoners, omdat hare vormen stijf, gedwongen, somber en

onnatuurlijk waren, en wij spraken over hen hetzelfde vonnis uit als over de pruiken en hoepelrokken van eene bij uitnemendheid kunstmatige periode.

Dat vonnis was onbezonnen en wij vergaten daarbij, dat de zucht naar mathematische vormen, de aanleg tot symmetrie den mensch, als het ware, is aangeboren en ook de schoonste uitdrukking is van zijne rede. De plaatjes van VAN ALPHEN, de ouderwetsche hofjes wijzen ons terug op een glansrijk tijdperk. De stijve vormen, die wij thans misschien te zeer verachten, zijn geene uitvinding van wansmaak en valsch vernuft. Het schoonste monument van dien stijl, het park van Versailles, bewijst ons, dat een verheven denkbeeld den ontwerper bezielde heeft. De breede terrassen zijn als de voorpleinen, de allee met hare wit marmeren standbeelden is de vorstelijke zaal, de schaduwwijke met groen overwelfde paden zijn de zijgangen en het geheel is een paleis achter het paleis, even trotsch en vorstelijk als dit, maar gebouwd, niet uit steen, maar uit de levende natuur. Hier heeft de mensch gezegd: Ik zal de natuur herscheppen naar mijn beeld, ik zal in haar mijne begrippen van orde en regelmaat toepassen; ik zal toonen, dat zij is om den mensch en niet de mensch om haar. Ik zal de natuur zoodanig hervormen, dat zij alleen de decoratie is van het tooneel, waarop ik mijne rol vervullen wil en maak haar tot een achtergrond voor de gewrochten mijner kunst. Hoe schoon de natuur is, — voor den mensch is niets schooner dan het menschelijke.

Zoo sprak de eeuw van LODEWIJK XIV, en de schoonste uitdrukking van dit denkbeeld is het werk van ANDRÉ LE NÔTRE, het park van Versailles.

In plaats van de natuur tot voorbeeld te kiezen, heeft LE NÔTRE getracht, in zijn stijl alle overeenkomst met haar te vermijden. De omringende velden en bosschen werden zorgvuldig bedekt en door hooge muren met poorten en hekken afgesloten, als iets onheiligs en onzuivers; de oneffene grond werd gelijk gemaakt en slechts door vlakke terrassen opgehoogd. Op het hoogste terras stond het huis, alles beheerschend en op alle punten schitterend in het oog vallend. Geene overlading met bloemen, maar deftige grasperken, doorsneden met kiezelpaden, glad als kolfbanen, omringd door marmeren zitbanken

en versierd met prachtige fonteinen en antieke vazen, vormden het tapijt; de wanden waren glad geschoren hegggen of door ruitvormig latwerk betegeld boomgewas. De overwelfde loofgangen waren in architectonische vormen gedrongen en beantwoordden aan strenge regelen. Geen gedeelte, dat niet met een ander gedeelte overeenstemde; alles was volmaakt symmetrisch en met wiskunstige juistheid bepaald.

De stijl van LE NÔTRE wekt tot deftigen ernst, tot vereering des menschen. Zijne parken zijn vooral schoon, wanneer zij rijk bevolkt zijn met hertogen en markiezinnen, met menschen van de oude, hooghartige aristocratie. Alleen te zijn in zulk een natuurpaleis, is even ondragelijk als de eenzaamheid in eene vorstenwoning. »*Such symmetry is not for solitude*”, zegt BYRON. Nooit konden ze dan ook beter bevolkt worden dan in eene eeuw, toen geen schatten gespaard werden om er het verblijf luisterrijk te maken. In den avond van den 7den Mei 1664 heeft het park van Versailles in zijne grootste pracht geschitterd, toen alle lanen en gangen met gekleurde doorschijnende vazen waren verlicht en Chineesch vuurwerk en welriekende fonteinen overal de lucht met aangename geuren vervulden; toen talrijke genoodigden in de rijkste verkleeding dit tooneel bevolkten en de koning in zilveren wapenrusting boven allen uitblonk. Toen mogt LE NÔTRE zijn grootsten roem inoogsten van het werk, dat honderd millioen guldens aan het rijk had gekost. Zijn stijl werd overal in het beschaafd Europa gevolgd, in Italië in de villa's Ludovisi en Pamfili, in Engeland in Greenwich en St. Jamespark, in Nederland in de tuinen van Rijswijk, Honse-laarsdijk en het Loo.

LE NÔTRE was echter geen uitvinder, maar de hervormer van eene overoude kunst. De Fransche tuinstijl, waarvan hij de grondvester was, is niet anders dan de uitdrukking van hetzelfde denkbeeld, dat de oudste menschengeslachten bij het planten hunner tuinen heeft bezielde, maar gezuiverd van den wansmaak, dien vele eeuwen van verval daarin hadden achtergelaten. De oudste oorkonden van ons geslacht noemen de tuinen als ommuurde en afgesloten plaatsen, in tegenstelling met de omringende wildernis, in zekere orde met boomen beplant, plaatsen, waar de mensch, beveiligd voor de gevaren daar

buiten, rust kon scheppen en de wrange boomvruchten door zorgvuldige aankweeking tot kostelijk ooft kon veredelen.

Hoe sober is de beschrijving van het aardsche paradijs, die wij in het boek Genesis lezen. Hoe stoffelijk, hoe boersch klinkt het, dat de boomen daar goed tot spijsz waren. Het is alsof de schrijver door een praktischen, huishoudelijken geest was bezielde, waardoor hij vooral het nut deed uitkomen en zich het zuivere schoone zelfs een weinig schaamde. Dienzelfden geest vinden wij niet minder in de woorden van den Prediker: »Ik maakte mij lusthoven en ik plantte boomen daarin van allerlei vrucht.» Wel heeft eene latere poëzie, en vooral de weelderige verbeelding van MILTON, in zijn »*Wilderness of sweets*», ons voor die soberheid schadeloos gesteld; doch het blijft waar, dat de oudste lustverblijven weinig meer waren dan vierkante omsloten boomgaarden. De tuinen der Hesperiden, een niet minder aanlokkelijk oord der oude wereld, waren diep uitgegravene vierkante ruimten, door muren omringd, waar oranjeappelen, moerbeziën, wijn, olijven en amandelen groeiden, en alleen de gloeiende verbeelding van lateren tijd dichtte ook het eenvoudige voorgeslacht eene gelijke weelde toe. Lezen wij in de *Odysee* het naïve verhaal van de ontmoeting van ULYSSES met zijn vader, dan merken wij op, dat de boomen in LAËRTES tuin op rijen geplant waren en slechts uit peren, vijgen en druiven bestonden. De tuin van ALCINOUS, koning van Phaeacië, mede in de *Odysee* beschreven, had bovendien eene afdeeling voor moeskruiden en was door regtlijnige heggen ingesloten. In de oudste tijden dus zocht de mensch, in zijne hoven, beveiligd voor de gevaren der woeste natuur, te voorzien in zijne begeerte naar vruchten tot verkoeling, aromatische kruiden tot prikkeling en wijn om zijn gemoed tot vrolijkheid te stemmen. De oorspronkelijke natuur had op hem nog een overweldigenden invloed; zij dreigde hem met vele verschrikkingen en hare grootsche tooneelen vervulden hem met angst. Hij gevoelde zich in hare omgeving als in eene gevangenschap, en zijne eerste poging tot bevrijding was haar te vergeten in eene natuur, die hij zich zelf naar zijn aanleg en behoeften had gevormd. Het regtlijnige, symmetrische, dat zijne eenvoudige woningen kenmerkte, werd ook de grondslag van zijn tuinstijl en beantwoordde volkomen aan het doel.

Het planten van tuinen werd een onderdeel der bouwkunst en de tuin was niet meer dan een boomgaard, een bevoorregte akker. Eerst veel later, toen met de vermeerdering van het menschelijk geslacht ook de weelde toenam, lieten de grootste vorsten zich, nevens hunne paleizen, eigenlijke lusthoven maken, waarin zij, te midden van sierlijk plantsoen en schoone bloemen, in zalige rust hunne dagen doorbragten, of zich verlustigden met de jagt op allerlei wild, dat in afzonderlijk omheinde ruimten of parken werd verzameld of aangefokt. Bij den aanleg dier waranden vertoonden zich van lieverlede twee verschillende rigtingen, die wij de menschelijke en natuurlijke, of met eene in onze eeuw veelgeliefde uitdrukking, de regtzinnige en de liberale rigting kunnen noemen. Dé eerste verving de vruchtboomen en moeskruiden door sierboomen en heesters, maar behield de oude symmetrie, bleef die getrouw tot in de kleinste bijzonderheden en maakte den tuin geheel in overeenstemming met het huis, de tweede trachtte den wilden rijkdom der natuur na te bootsen, verbande de symmetrie en vormde het grootste contrast met de strenge regelen der bouwkunst. De eerste rigting ontwikkelde zich in het oude Egypte en had daar, twintig eeuwen vóór onze tijdrekening, reeds een hoogen trap van volmaaktheid bereikt. Uit Egypte werd zij waarschijnlijk naar ons werelddeel overgebracht, voornamelijk bij de Romeinen en verspreidde zich later met de literatuur en de regtspleging van dit volk over het noorden en westen. De natuurlijke rigting werd gevolgd in Azië, vooral in China, in Syrië en Perzië.

De Grieken hechtten in hun schoonste tijdperk weinig waarde aan tuinen. Toen de bouw- en beeldhouwkunst bij hen het toppunt van bloei hadden bereikt, werd aan de verfraaijing van lust- en wandelplaatsen slechts geringe zorg besteed. Bij hun streven naar een zuiver menschelijk ideaal, zagen zij de overige natuur voorbij, die trouwens weinig indruk maakte op hun gemoed. Het genot, dat zij in hun aardsch paradijs, de vallei van Tempe, smaakten, werd minder opgewekt door het schoone der natuur, dan wel door de overleveringen, die aan dat oord waren verbonden. Eerst eene grootere weelde voerde de Romeinen tot die overdaad in architectonische versierselen, beelden, vazen, fonteinen, fraaije steenen en mozaïekwerk, die in hunne

villa's bijna geen schaduw der natuur overlieten. Toen ontstond ook de zucht om de boomen in regelmatige vormen en figuren te leiden, en in de beschrijving, die ons van PLINIUS landgoed is overgebleven, zien wij het model van den lateren Franschen stijl. Alleen de villa Tiburtina van HADRIANUS en de Domus aurea van NERO maakten eene uitzondering op den heerschenden smaak. TACITUS verhaalt, dat NERO een huis bouwde, niet met versierselen van goud en paarden, zoo gewoon in alledaagsche pracht, maar gelijk eene wildernis, met lanen en vijvers, met boschjes, opene plaatsen en vergezigten. Wij zien hieruit, dat democratische en tyrannieke beginselen kunnen zamengaan.

De regelmatige stijl, die bij de Romeinen heerschte, werd door de Italianen der middeleeuwen gevolgd en, door noordelijken wansmaak niet verbeterd, in Frankrijk, Engeland en ook in ons land ingevoerd, waar zij, vóór de hervorming door LE NÔTRE, algemeen in zwang was.

Het park van Nonesuch, het vorstelijk lustverblijf van HENDRIK VIII en in zijn tijd het prachtigste van Engeland, moet veel overeenkomst gehad hebben met een kinderbouwspeel of een kabinet van zeldzaamheden. Groote pyramiden of bekkens van marmer, bronzen groepen van Apollo, Diana, satyrs en andere mythologische personen, en van leeuwen, beeren en tijgers, hier en daar een pyramidaal of tot een gedrochtelijk beeld geknipt palmboompje tusschen de monumenten en eindelijk een echo en zes syringenboomen rondom eene fontein. Deze stijl doet ons denken aan de tuintjes in de Zaanstreken, waardoor ons land eene buitenlandsche vermaardheid verkregen heeft. En werkelijk waren deze uit dezelfde periode afkomstig. Nog vinden wij het dorp Broek in Waterland vermeld in alle buitenlandsche »Guides», nog moeten wij steeds den spot van het buitenland verduren om onze tuintjes met zeldzame steentjes en glaskoralen omboord, met plankjes in de paden, met hunne paarden en koetjes, draakjes en doolhofjes van geknipten palm. Die stijl, dien de buitenlanders den oorspronkelijken Nederlandschen hebben genoemd, is niet anders dan de oude tuinstijl vóór LE NÔTRE, de stijl der Romeinen, Italianen en van het park van Nonesuch, die door ons uitgebreid handelsverkeer met Italië reeds kort na de middeleeuwen hier werd ingevoerd. De Nederlanders hadden alleen dit oorspronkelijke, dat zij dien stijl in het uitvoe-



rigste miniatuur toepasten. De oorzaak hiervan ligt niet zoozeer in een zonderlingen kunstzin, gelijk die der Chinezen, als wel in den invloed van een klein en dicht bevolkt land op de individuële ontwikkeling zijner bewoners, wanneer deze, na een stoffelijk arbeidzaam leven, zich in stille rust nederzetten om den verkregen rijkdom te genieten. De Nederlanders hebben veel aanleg, meer algemeenen aanleg zelfs dan eenig volk ter wereld, en zij kunnen groot worden, wanneer zij hun vaderland alleen gebruiken tot een *piéd à terre*. — Maar sluiten zij zich op in hunne kleine omgeving, dan krimpen zij ineens als de beelden in een tooverspiegel en behouden alle eigenschappen in mikroskopischen zin. — Laat ons dan op onze groote zwervers zien, op een ERASMUS, een AGRICOLA, een GROTIUS, een DE RUYTER, een BILDERDIJK en zoo vele anderen, en hopen, dat wij, bij onzen roem in het uitvoerige, onzen grooten aanleg niet zullen vergeten.

Bij het Italiaansche en middeneeuwsche poppenspel was de stijl van LE NÔTRE werkelijk eene groote verbetering, hoe gedwongen en stijf die ons thans ook moge schijnen. Le NÔTRE heeft het eerst de tuinen van de overtollige monumenten en versierselen der kunst gezuiverd. Hij heeft de voorwerpen der natuur meer invloed gegund, meer tot de grondstof van zijn werk verheven, al gaf hij die stof ook vormen, die voor het doode marmer en graniet berekend zijn, maar niet voor het altijd vrije en werkzame plantenleven. — De boomen maken bij hem den achtergrond en de hoofdvormen van zijn meesterstuk uit, als lanen, loofgangen en heggen, zijne wandelpaden zijn breed en niet door overlading met bonte rijen van onovereenkomstige voorwerpen ontsierd. Zijne zitbanken en standbeelden mogen te veel aan den mensch herinneren, zij storen ons schoonheidsgevoel niet: zij hebben niets kleingeestigs, maar passen juist in hunne omgeving. De wit marmere groepen in het park van Versailles vormen zelfs eene aangename tegenstelling, wanneer men hare schoone vormen van de overzijde tegen het donkere groen zoo zuiver ziet afgeteekend. Zijne fonteinen vooral zijn prachtig en op juist gekozen plaatsen aangebragt. Een grootsche fontein in een regelmatig park, de fonkelende in nevel vervliegende stralen bij het zuivere groene gras en de statige boomrijen, geven een indruk, die de bevalligste beelden der vrije natuur

trotseert. Reeds in het zooveel kleinere park te *Brussel* kan men dien verheven indruk ondervinden en onbewust iets beseffen van de groote waarheid, dat de gansche natuur niets is tegenover den mensch in zijne hoogste volmaaktheid.

Maar de schitterende periode van den Franschen stijl is voorbijgegaan met al de deugden en ondeugden van zijne vereerders. De gladgeschoren hagen werden ruig boomgewas, de standbeelden vielen om, de vijvers vermodderden; slechts hier en daar treurt nog een bemoste riviergod om den val der oude aristocratie. Alleen Versailles is gebleven, — een gebalsemd lijk!

Ook de kunstlandschappen zijn het tooneel geweest van omwentelingen, die haar ontstaan aan dezelfde oorzaken te danken hebben als die, welke het leven der volken en de opvattingen in kunst en wetenschap veranderden. Monarchiën maakten plaats voor volksregering, het stelsel van LINNAEUS werd door het natuurlijk systema overschaduwde, de tragedie moest wijken voor hare schitterende zuster, de opera, en de klassieke poëzie werd verzwolgen in eene zee van romans. Ook het park van Versailles zou zijn lot niet ontgaan zijn, wanneer het niet door de zeldzame kloekmoedigheid van den architect LEROY was behouden gebleven. Toen het bewindvoerend gemeen dit prachtig gedenkstuk als nationaal eigendom wilde verkoopen, was hij het, die voorstelde om het paleis te bewaren voor nationale instellingen en de gronden voor vrucht- en moestuinen ten behoeve des volks. Dit voorstel werd aangenomen; sommige gedeelten van het park werden beplant met appelen, andere met aardappelen en de republiek was tevreden. Hoe zeer LEROY aanspraak maakt op bewondering, kunnen zij vooral beseffen, die weten, hoeveel aanlokkender het is, te vernielen dan op te bouwen.

Een andere geest bezielde de kunst en het is zonderling, dat die omwenteling in het aanleggen van tuinen uitging van de vormelijkste en regtzinnigste natie der wereld. Engeland, dat vóór HENDRIK VIII nimmer in zijne parken heeft uitgemunt, — dat later, onder KAREL II, den stijl van LE NÔTRE geheel overnam, — Engeland gaf het eerste sein tot de geheele omkeering. Alle symmetrie moest verdwijnen; hoog en laag, bosch en kreupelhout, vijvers en lanen, alles moest in

wilde wanorde dooreen liggen en niets mogt in de verte zelfs aan de rechte lijn herinneren.

Het denkbeeld, dat bij de ontwerpers der eerste Engelsche tuinen (KENT en BRIDGEMAN) ten grondslag lag, was de afschudding der mathematische vormen en de onbepaalde huldiging van de slang-lijn, de zoogenaamde schoonheidslijn van HOGARTH. BACO VAN VERULAM, POPE en ADDISON, maar vooral de groote dichter van het Verloren Paradijs waren de voorloopers van den natuurlijken stijl in Engeland. BACO heeft den in zijn tijd bestaanden wansmaak, vooral de geknipte hagen en de »*sculptures of verdant green*», hevig aangevallen en niet minder toonde de dichter POPE zijne liefde tot het natuurlijke landschap door den aanleg van zijn tuin te *Twickenham*, eene der eerste proeven van den zoogenaamden Engelschen stijl.

Maar ook die stijl was geene nieuwe uitvinding. Reeds TASSO was MILTONS voorganger geweest, en over het paradijs van ARMIDA ligt een Oostersche gloed, die onmiskenbaar is overgewaaid uit de lusthoven van SCHIRAS. De tuinen of paradijzen in Perzië en Syrië waren reeds in de oudste tijden schilderachtig aangelegd, rijk voorzien van welriekende bloemen, vooral rozen, en bloeiende heesters, en door natuurlijke bronnen bevochtigd. STRABO beschrijft het lustoord aan den Orontes in Syrië als een uitgestrekt bosch, waar laurieren en cypressen eene koele schaduw verleenden, waar duizende kleine beekjes uit de heuvelen ontsprongen en de zinnen werden gestreeld door welluidende toonen en aromatische geuren. De fabelachtige verhalen van NEBUCADNEZAR berigten ons, dat deze koning, om eene zijner Medische gemalinnen het gemis van de schoone natuur haars vaderlands te vergoeden, eene pyramide van terrassen bouwde en deze met natuurlijk aangelegde boschjes beplante, een berg, die midden in de ontzaggelijke stad oprees en waarvan elke zijde eene lengte had van vierhonderd voeten.

China is het land, waar de natuurlijke stijl reeds in overouden tijd algemeen werd toegepast; evenwel met zulk eene kleingeestige uitvoerigheid, dat de Chineesche tuinen niet meer zijn dan eene karikatuur van het oorspronkelijk landschap, dat zij moeten voorstellen. Die aaneenschakeling van eilanden, rotspartijen, boschjes, tempeltjes,

bruggen en watervallen is door eene al te groote verscheidenheid eentonig. Kunstmatige rotsen en grotjes in eene van nature niet rotsachtige streek, beledigen het ontwikkelde schoonheidsgevoel. De bij de Chinezen zoo zeer geliefde pioenrozen, met hare lompe, opgeblazene en gedrochtelijk zware bloemen en de tallooze voorwerpen van opschik, die een Chineeschen tuin vervullen, herinneren ons aan den aard zijner bewoners. De Chinezen zijn in zeker opzigt in den natuurlijken stijl, wat de Hollanders in een vroeger tijdperk in den symmetrischen geweest zijn.

De oorsprong van den natuurlijken stijl verliest zich, evenals die van zijn broeder, den symmetrischen, in den nacht der eeuwen, — en, mag men eene gissing wagen, dan is de eerste ontstaan in eene kale, onherbergzame natuur, de laatste in de volle weelde der oorspronkelijke bosschen, — de eerste uit de zucht naar zinnelijk genot, de laatste uit de behoefte aan veiligheid en levensonderhoud; — dan heeft de mensch getracht in zijne lusthoven eene tegenstelling te vormen met zijne omgeving en dat te voorschijn te roepen, wat de omringende natuur hem niet aanbood. In de groene velden en zonnige bergen van Italië moest de natuur in de tuinen bijna geheel wijken voor de kunst, in de dorre woestenijen van Perzië en Syrië, in het weinig aantrekkelijk klimaat van China, zocht men de schoonheid eener meer weelderige natuur kunstmatig na te bootsen.

Is de Fransche stijl het beeld van orde en regelmaat, van den mensch in zijne redelijke volkomenheid, de Engelsche geeft een beeld van de natuur, maar zonder den mensch. De Fransche stijl is louter eene decoratie van het tooneel, waarop de mensch zich beweegt, in de Engelsche tuinen moet de natuur tooneelspelen, terwijl de mensch eene bijzaak, hoogstens eene decoratie is. De Fransche parken waren onafscheidelijk van de paleizen, waartoe zij behoorden; zij waren daarvan het vervolg, het evenbeeld; in de Engelsche tuinen kunnen des noods de gebouwen geheel en al gemist worden. In den symmetrischen stijl zien wij den mensch, die de natuur aan zich heeft onderworpen en tot in het gedwongene getrouw blijft aan de regelen, die hij zich in zijne huizen en woonkamers gesteld heeft; de natuurlijke stijl heeft die regelen afgeschud, maar zich daardoor tot een slaafsche nabootser

verlaagd, hetgeen vooral ergerlijk in het oog valt bij de toepassing op kleine schaal. Een kleine Engelsche tuin met zijne slingerpaadjes, heuveltjes, zitplaatsjes en perkjes kan geen goeden indruk maken op ons schoonheidsgevoel en pleit voor eene flauwhartige zucht tot navolging. De slingerlanen, die in groote parken liefelijke schaduw geven en wier bestemming is, ons ongemerkt tot de schoonste gedeelten van het meesterstuk te voeren, kunnen, wanneer wij ze geheel overzien, daaraan niet beantwoorden. Zij zijn niet natuurlijk, want zij veroorzaken noodloozen omweg door een grasperk, dat men met weinige schreden kan meten; zij zijn evenmin kunstmatig schoon, want zij doen ons wenden en draaijen langs onbeduidende voorwerpen, rondjes en ovaaltjes met alledaagsche bloemen, die alleen van ver een goeden indruk maken. En die heuveltjes en goudvischkommen, hoe spreken zij van eene bekrompene zelfgenoegzaamheid! Beter voldoen ons kleine tuintjes, op de Fransche wijze aangelegd. Deze maken geen aanspraak op iets anders dan ons een vrij uitzigt te geven, dat in overeenstemming is met onze woning en met deze als het ware een geheel uitmaakt. Regte lijnen en symmetrie misstaan ook geenszins in het klein; zij dragen den stempel van eenvoudigheid en willen geen valsche vertooning maken; er is geene overlading met bloemen, die wansmaak aanduidt. Zulke tuintjes worden evenwel weinig aangetroffen; meestal zijn de woonhuizen van den middenstand vergezeld van bespottelijke nabootsingen van den natuurlijken, of liever Chineeschen stijl. Eene gunstige uitzondering maken de tuintjes, die zich vóór vele der talrijke kleine landhuizen rondom Parijs bevinden. Een groot grasperk, ingesloten tusschen breede rijen van de liefelijk zacht rozekleurige *Silene*, en in het midden daarvan eenige rozen rondom een geelbloeiend heestertje, ziedaar alles.

Omwentelingen brengen zeldzaam duurzame toestanden te weeg. Zij voeren van het eene uiterste in het andere, en wil men eene onophoudelijke aaneenschakeling van omwentelingen vermijden, dan moeten de belangen der beide partijen in een groot en gezamenlijk belang worden opgelost en verzoend. De aanhangers van den natuurlijken stijl zagen spoedig in, dat zij te ver waren gegaan, dat zij door te groote natuurlijkheid onnatuurlijk werden, dat de eindelooze krommin-

gen hunner slingerpaden even gedwongen en eentoonig waren als de rechte dreven van LE NÔTRE, ja nog vervelender, omdat zij de trotschheid van de laatsten misten; dat hunne vergezigten in schoonheid wonnen, wanneer daarin een prachtig gebouw als hoofdpunt was opgenomen; dat eindelijk het bijeenbrengen van de ontelbare soorten van vreemde sierheesters een bonten, karakterloozen indruk maakte. Aan de andere zijde erkende men, dat de symmetrische stijl in zijne breede terrassen, fonteinen en grasperken eene groote waarde bezat. Daarbij had de geest des volks eene geheel andere rigting aangenomen. De liefde tot eene onverstoorbare kalmte, den zaligsten toestand van vroegere geslachten, had plaats gemaakt voor de zucht naar onrust, naar beweging, naar ontwikkeling. De mensch hechte geene waarde meer aan een blijvend genot als het toppunt zijner wenschen, maar verandering werd zijn genot. Alles wat leven, beweging ademde, was hem welkom en hij erkende met den dichter van *Troilus and Cressida*:

»*Things won are done. Joys soul lays in the doing.*»

Zonder ontwikkeling geen leven, zonder worden geen zijn, die grondwet der natuur bezielde het edelste, het eigenlijk heerschende deel der menschheid. GÖTTE, wiens heldere blik onze praktische, werkzame, stoffelijke eeuw zoo juist heeft voorzien, is ook de aankondiger geweest van de nieuwere rigting in het aanleggen van lusthoven, en in zijne *Wahlverwandschaften* vinden wij menig blijk, dat zijn veelzijdige geest zich met voorliefde met dit onderwerp heeft bezig gehouden.

De eerste, wiens geniale kunst aan de eischen des tijds beantwoordde, was de Engelschman HUMPHRY REPTON. Hij was het, die vóór ongeveer 40 jaren de natuurlijke en symmetrische rigtingen met elkander verzoende en zamensmolt tot een levend en lagchend beeld, een landschaps-ideaal, een tafereel vol bezieling en ontwikkeling. De kunst om tuinen aan te leggen, vroeger een onderdeel der bouwkunst, is door REPTON verheven tot eene landschapskunst, even voortreffelijk als de schilderkunst, ja hooger, daar zij hare gedachten in de natuur zelve teruggeeft. Hare beoefenaars moeten zoowel eene hooge mate van schoonheidszin bezitten als doordrongen zijn van de kennis der

natuur en van hare wetten. Niet het geduldige doek en de gehoorzame verwen zijn hun materiëel, maar de stugge bodem en de altijd veranderende plantenwereld. Niet onmiddellijk kunnen zij over de waarde hunner schepping oordeelen, maar eerst na eenige jaren, als het geboomte zich behoorlijk heeft ontwikkeld; ja zij moeten zorgen, dat hun meesterstuk, in weerwil van die gedurige verandering, een meesterstuk blijft. Het formeren van landschappen is eene kunst, eene schoone kunst, de laatste, die tot volmaking kwam en welligt de moeilijkste, reusachtigste en ondankbaarste van alle. Het is daarom niet te verwonderen, dat zoo weinigen slechts in deze kunst een meesterstuk hebben geleverd, wanneer geen oorspronkelijke rijkdom der natuur hun te hulp kwam. Doch hoewel er schaars een REPTON of een PÜCKLER MUSKAU optreedt, zoo worden de werken van beiden toch meer algemeen bekend en bewonderd. Het meerdere reizen, het aanschouwen van verhevener natuurtafereelen veredelt den gemeenen smaak en maakt het voor ingebeelde kunstenaars hoe langer hoe moeilijker, voor hunne geestlooze voortbrengsels bijval te vinden.

Onze kunstlandschappen hebben voor ons geen geringer beteekenis dan de oorspronkelijke natuur voor onze voorvaderen, en daar wij ons eigenlijk dagelijks daarin bewegen, zijn zij voorzeker onze aandacht waard. Lusthoven zijn er geweest reeds voor duizenden van jaren; maar vroeger slechts bij uitzondering, terwijl zij thans werkelijk een kenmerk zijn van het landschap der beschaafde wereld. Vroeger uitsluitend in het bezit der vorsten en daardoor wereldberoemd, liggen zij thans binnen het bereik van den minsten burger, en geene stad van eenig belang, die niet hare sierlijk aangelegde plantsoenen bezit.

De drie kenmerkende vormen van het oorspronkelijk landschap vinden wij, hoewel minder krachtig, in ons kunstlandschap weder. De mijlen uitgestrekte, trotsche parken vertegenwoordigen de romantische, de bevallige buitenplaatsen de idyllische natuur, terwijl de afgemetene alleen voor bloemen bestemde ruimten in de onmiddellijke nabijheid der woningen de blijken dragen van den onbepaalden invloed des menschen.

Het park is de verwezenlijking van eene grootsche gedachte. Het stelt eene wildernis voor, maar eene veredelde, van onreine bestand-

deelen gezuiverde wildernis. Het omvat heuvels en meertjes en bosschen, maar allen in overeenstemming met elkander en medewerkende tot eene eenheid, die in al de vergezigten te voorschijn treedt. Geene angstvallig afgebakende of evenwijdig begrensde lanen ontsieren het en maken het vervelend, maar onze weg voert langs afwisselende boomgroepen, die nu eens terugwijken en in lage boschjes uitloopen, dan weder vooruitspringen en het uitzigt voor een wjl belemmeren, om het daarna bij eene prachtige waterpartij of in eene breedte, met struikgewas begroeide vallei weder te openen. Geen vreemdsoortige gewassen nemen den indruk van oorspronkelijkheid weg. De boomen zijn meerendeels inheemsch of zulke, die sinds lang het burgerregt hebben verkregen, en slechts wilde bloemen versieren het gras en het kreupelhout. Hier en daar verrijzen de zwaarmoedige pijnboomen, met hunne donkere pyramiden of horizontale kruinen, in kleine groepjes op een verheven punt en vormen eene tegenstelling met het heldere groen der lage eiken. Op de eilanden en landtongen spiegelen de slanke, witte berken zich met hunne fijne, altijd bewogene takjes in het effen water en rondom de meertjes en vijvers steekt het zilvergrauw der wilgen levendig af tegen den donkeren achtergrond van het dennenbosch. Nu eens zien wij eene kleine groep van breedgetakte eiken op eene opene plaats, of in de lommerrijke diepte aan den voet des heuvels eene natuurlijke bron tusschen natuurlijke rotsen, door de sierlijk gevederde varens overschaduwde, of een boschje van zware beuken of linden voert ons ongemerkt in de nabijheid van het trotsche kasteel, dat het omringende geboomte van alle zijden beheerscht.

Zulke parken zijn in ons land zeer zeldzaam, daar de vlakke bodem en de geringe uitgestrektheid der landgoederen de uitvoering van een grootsch onderwerp belemmeren. Een park zonder heuvels is eentoonig en de lage, drassige grond in vele streken van ons land maakt het gezigt van groote waterpartijen slechts op enkele zeer warme dagen verkwikkend. Maar al te dikwijls vervult het Haagsche bosch ons met een huiverig gevoel, als wandelden wij in een vochtigen kelder. Is het waar, dat de mensch zijn genot zoekt in de tegenstelling met het alledaagsche, dan moeten wij Nederlanders onze buitenverblijven



vestigen op de hoogste, droogste plaatsen en het water slechts eene zeer ondergeschikte rol laten spelen.

Het aanleggen van eene zoogenaamde buitenplaats vordert wel eene minder grootsche opvatting dan het ontwerpen van een park, maar daarentegen oneindig meer uitvoerigheid, meer vaardigheid in het bijzondere, meer zoogenaamde kunstgrepen en onschuldige bedriegerijen, waaraan het genie zoo gaarne vreemd blijft. Het park is eene ruwe, maar geniale schets, de buitenplaats eene afgewerkte schilderij.

Wanneer wij ons op eene goed aangelegde buitenplaats bevinden, schijnt haar omvang ons veel grooter dan deze werkelijk is. De kunstenaar heeft zorgvuldig alle grenzen verborgen, maar zoodanig, dat wij van dat verbergen zelf niets bespeuren. Het is alsof de gansche omgeving tot het gebied des eigenaars behoort. Daarenboven zijn alle voorwerpen, die het oog zouden beledigen, schuren, tuinmanshuizen, moestuinen en muren door boomgewas bedekt. De lanen zijn evenwijdig tusschen bloemrijke grasperken of boschjes begrensd, wier boomen en heesters meestal een uitheemschen oorsprong verraden. Eiken met scherp uitgesneden bladeren, tulpenboomen, magnolias, rhododendrons, bontbladige boomen, de onovertroffen syringen en gouden regens, bonte rijen van bloeiende heesters geven het geheel een feestelijk aanzien. Bij de schoonste uitzigten verheft zich een onmisbaar koepeltje, hetzij in antieken stijl en tegen een groep donkere sparren, hetzij gothisch en door de ronde kruinen van eiken of beuken beschaduwd. De wegen zijn meest gekromd, doch niet in het klein-geestige; dikwijls ook regtlijnig, vooral wanneer zij breed op het woonhuis uitloopen; de vijvers slingeren in sierlijke bogten of komen tusschen het groen hier en daar te voorschijn en doen zich voor als kleine meertjes. Kunstrotsen, monumenten, zeldzaamheden, grotten, nagemaakte bouwvallen, verschrikkende fonteintjes en dergelijk kinderspel zijn zorgvuldig achterwege gelaten en het woonhuis is niet een samenraapsel van verschillende bouwvallen, maar eenvoudig, landelijk en aantrekkelijk, wit gepleisterd en omringd door donkere boomgroepen. Het huis is schoon, maar heeft geene oneigenaardige versierselen noodig om zulks te schijnen. Wij zien dan ook geen gevel-ornementen, geen vazen, potten of doellooze zuilen; maar het uitwendige zegt

ons, dat het daar binnen goed is, en meer verlangen wij van een landhuis niet. Het huis is eene zedige jonkvrouw, geen praalzieke oude vrijster.

Voor het huis ligt de vierkante of langwerpige bloemtuin, die ons met zijn eenvoudigen, symmetrischen aanleg, ofschoon met oneindig lagchender indruk, herinnert aan den stijl van Versailles en de hofjes, waar wij als kinderen hebben gespeeld.

In het park, op de buitenplaats, bemerkten wij geen symmetrie, niet omdat zij daar ontbrak, maar in den natuurlijken stijl opgenomen en daarmede innig verbonden, was zij daar in het verborgen werkzaam en schiep het evenwigt in de wanorde en de eenheid in de verscheidenheid. Zoo brengt ook de schilder evenwigt in zijne voorstelling, zonder stijfheid, zonder dat zelfs zijn overleg zigbaar wordt. Het groote geheim der kunst ligt in de juiste vereeniging van het altijd wisselende leven met de strenge, onveranderlijke vormen van onze rede. Evenals de stoom het werktuig in beweging brengt, zonder dat wij hem werkende aanschouwen, evenzoo is de wet der schoonheid de grondslag, maar de verborgene grondslag van elk meesterstuk.

Hiermede is dus werkelijk het vonnis van den zuiver symmetrischen stijl uitgesproken, en wij erkennen hem als de uitdrukking van de dorre rede, zonder gevoel en leven, als de theorie zonder de praktijk, als het woord zonder de daad. Maar ook den zuiver natuurlijken stijl verwerpen wij, omdat hij een leven is zonder wetten, eene toemeloze anarchie, die tot vernietiging leidt. Eerst wanneer de rede in het leven, de theorie in de praktijk, het woord in de daad opgaat, eerst dan wordt de kunst geboren.

---

# DE STOUTSTE ONDERNEMING VAN ONZEN TIJD;

DOOR

P. VAN DER BURG.

---

Onze eeuw mag wel buitengewoon rijk heeten in het scheppen van wegen, die over verbazende lengten zich uitstrekken, volken aan volken verbinden, ja de verst verwijderde leden van het menschengeslacht in elkanders nabuurschap voeren. Men bekleedt die wegen met metaal en tracht er eene snelheid op te bereiken, die te vergelijken is met die, waarmede de gedachte langs metalen koorden duizenden uren afstands, snel als de bliksem, doorrent. Wanneer wij het oog over de kaart der wereld laten wandelen, bemerken wij met vreugde, welk een belangrijk deel van hare oppervlakte door het uitgebreide net der spoorwegen in zijne mazen wordt opgenomen. Den menschelijken geest zien wij alzoo voortdurend triompheren over ruimte en tijd, zelfs dáár, waar wij hem onoverkomelijke hinderpalen meenen gesteld te zien. Hier moge een reusachtig gebergte zich hemelhoog als scheidsmuur tusschen volken verheffen, dáár de bruisende golven perk en paal aan de gewenschte snelheid schijnen te stellen, toch weet de mensch die bezwaren te overwinnen. Bergen zijn geslecht of doorboord, rotsen zijn gesprongen, kloven aangevuld, over de onstuimige zee wegen gelegd en boven, op en onder de vaste korst, die ons draagt, rolt alzoo de ijlen de spoortrein en schijnt al die hinderpalen te bespotten. Zelfs onder het zeebed door zal men wellicht na weinige jaren den stoomsleper zien heenrollen; want hoewel de plannen van MATHIEU, van FAVRE, van FRANCHOT en TESSIER, van PAYERNE, van THOMÉ DE GAMOND, van CHALMERS en anderen nog niet zijn verwezenlijkt, om òf door eenen tunnel Frankrijk met

Engeland te verbinden, òf dit door eenen grooten ijzeren koker te doen, dien de zeebodem zal dragen, is het te verwachten, dat ook eenmaal hier de verbolgen optredende bezwaren zegevierend zullen worden bestreden.

Hoe stout de laatstgenoemde onderneming ons moge toeschijnen, niet minder stout is die, waarbij wij thans de aandacht wenschten te bepalen en die reeds een zeer ernstig begin van uitvoering heeft gekregen: die namelijk om de Alpen te doorboren. Hier toch geldt het strijd te voeren met het 't ijzer bespottende graniet en over mijlen afstands door rotsen heen te werken. Die strijd is begonnen en het laat zich met grond aanzien, dat men hem zegevierend zal voortzetten.

De Mont-Cénis, de oude legerweg van Gallische krijgsbenden en van HANNIBAL, die in 1693 door den maarschalk CATINAT voor 't ligte voertuig en gemakkelijk vervoerbaar geschat toegankelijk werd gemaakt, doch sedert geheel verviel en altijd, vooral in den winter, voor een' der moeijelijkste Alpenwegen werd gehouden, de Mont-Cénis zal als geëffend worden, dat is: worden doorboord, en door zijne ingewanden zal de spoortrein, na weinige jaren strijdens, heendringen.

In Maart 1858 besloot het Sardinische parlement de doorboring van den berg, met behulp van de machines, daartoe door SOMMEILLER uitgedacht en later door GRANDIS en GRATTONI verbeterd. De voorbereidingen, met inbegrip van den weg van Oulx naar Bardonnèche, werden spoedig genomen en in den loop van den zomer van 1861 voltooid, zoodat de machines konden beginnen te werken.

Het zal den lezer, alvorens tot de beschrijving van het werk wordt overgegaan, welligt niet onaangenaam zijn, daartoe iets meer uitvoerig te worden ingeleid. Wij hebben ons bevligtigd om hiervoor zooveel mogelijk geschikte bronnen op te sporen. Dat hierbij de *Illustrirte Zeitung* en DINGLER'S *Polytechnisches Journal* vooral niet ongebruikt zijn gelaten, wordt alleen vermeld om anderen de moeite te sparen de lezers daarop opmerkzaam te maken. Wij hebben intusschen eenigen grond voor de meening, dat er hier aan de beschrijving die volledigheid is gegeven, welke de zaak zoo ruimschoots verdient. De belangstelling is zeker reeds van elders opgewekt, zij behoeft niet te worden ingeroepen, noch afgesmeekt.

De Mont-Cénis maakt een deel der zuidwestelijke Alpen uit, bekend onder den naam van Alpes Cottiae of Cottische Alpen. Deze keten sluit, met de meer zuidelijke Zee-Alpen en de meer noordelijke Grajische of Graauwe Alpen, Frankrijk van Italië af. De weg over den Mont-Cénis is de voornaamste handelsweg tusschen de genoemde rijken en loopt van Susa naar het dorp Lans-le-Bourg, beiden in Savoye gelegen. Hij is door NAPOLEON in 1805 wel niet aangelegd, maar toch berijdbaar gemaakt; op de hoogte ligt een klooster, dat in de 10de eeuw is gesticht en waarin de reizigers kosteloos herberging vinden. De besproken tunnel loopt eigenlijk niet door den Mont-Cénis, maar zuidwestelijk van dezen, door den 2949 el hoogen Col de Fréjus. Aan de Italiaansche (Piëmontesche) zijde begint hij bij het vlek Bardonnèche en aan den kant van Frankrijk, in Savoye, mondt hij uit niet ver van het stadje Modane, dat eenige honderde voeten hooger dan de groote weg ligt, die de reizigers over den Mont-Cénis naar Turin moet voeren. De bodem van den tunnel ligt 1338 el boven de oppervlakte der zee, terwijl op zijn gewelf eene gebergte-massa rust, hoofdzakelijk uit kalksteen bestaande, die op hare grootste dikte 1611 el meet. 't Is duidelijk, dat bij zulk eene uitgestrektheid niet te denken viel aan licht- of luchtkokers voor dien onderaardschen gang en dat men dientengevolge met bezwaren had te kampen, die bijna voorbeeldeloos kunnen genoemd worden. Het loon, dat zulk een arbeid wachtte, was intusschen groot genoeg om deze, in geene reeks van jaren weg te nemen, moeijelikheden met ijver en volharding te bestrijden. De tunnel toch zou den weg tusschen de valleijen van Savoye en Piëmont bijna 1000 el doen afdalen en tusschen Londen, Parijs, Genève, Turin, Milaan, Genua en geheel Italië eene zeer gewenschte gemeenschap tot stand brengen.

Den 1sten September 1857 had de aanvang van den arbeid plaats. De eerste hand werd er aan gelegd met eene pracht en plegtigheid, het gewigt van het werk volkomen waardig. De koning van Sardinië VICTOR EMMANUEL en prins NAPOLEON, DE CAVOUR, PALEOCAPA, NEGRI en andere hoog aanzienlijke personen waren daarbij tegenwoordig.

Te Modane, aan den voet des bergs, was een elektrische toestel geplaatst, die door middel van twee geleidraden in gemeenschap was

gebragt met de mijnen, die het buskruid bevatten, dat den eersten steen van den kolossus moest doen springen. VICTOR EMMANUEL en prins NAPOLEON sloten thans beiden de geleiddraden van den elektrischen stroom en de eerste bres was door de ontploffing geschoten.

Het werk, met zooveel koninklijke pracht ingewijd, nam weinige dagen daarna een' aanvang.

Het is zeker niet onbelangrijk in korte trekken te zien aangewezen, op welk eene wijze het denkbeeld tot boring van den tunnel *Victor-Emmanuel* is gerijpt.

De man, aan wien de eer toekomt van het eerst het geschiktste punt te hebben aangewezen om de Alpen te doorboren, is MEDAIL, een eenvoudig bergbewoner aldaar, geen ingenieur, maar toch een zeer bekwaam en doortastend man; hij is weinige jaren geleden gestorven. Vervolgens heeft MAUSS, een Belgisch ingenieur, door het Sardijnische gouvernement met het bestuur belast van den aanleg des spoorwegs tusschen Turin en Genua, het gewigtige ontwerp met ernst in overweging genomen. Hij zwierf, geholpen door den bekwamen geoloog SISMONDA, alle toegankelijke dalen door en leerde de juistheid inzien van de door MEDAIL verschafta aanwijzingen. Rigtingslijnen en hoogten werden met naauwkeurigheid onderzocht en daarna een plan ontworpen, dat bewees, hoe men de Alpen konde overschrijden, door een' tunnel te bouwen van 12 Ned. mijlen of  $2\frac{1}{4}$  uur lengte en 800 ellen lager gelegen dan de top des bergs. De tunnel zou zich regtlijnig uitstrekken, ten hoogste slechts 2 el op de 100 el hellen en aan de eene zijde te Modane, in de vallei de l'Arc, aan de andere te Bardonnèche eindigen. Men zoude in het dal van de Doire een' zeer kostbaren spoorweg van 36 Ned. mijl moeten aanleggen, en een en ander zoude eene uitgave van 35 tot 40 millioen francs vereischen, waarvan de helft tot het daarstellen van den tunnel gevorderd werd.

Het door MAUSS voorgestelde en gedeeltelijk reeds door hem beproefde werk zou uit twee deelen zijn zamengesteld: namelijk uit een stel boorwerktuigen, geschikt om door de rots te dringen, en uit eene inrigting tot overbrenging van de beweegkracht, door middel van katrollen en touwen, opdat daardoor eene snelle beweging wierd verkregen. De boorwerktuigen waren reeds beproefd geworden en

de uitkomst was bevredigend. Maar het geheele stelsel liet nog veel te wenschen over, ten aanzien van het overbrengen van kracht en de middelen, die tot luchtverversching in den onderaardschen gang moesten dienen.

Korten tijd daarna kwam er een Zwitsersch ingenieur te Turin en ontwikkelde een stelsel, dat volgens hem bij de toekomstige doorboring der Alpen dienen konde. De voorsteller was de in de natuurkunde zeer bekende onderzoeker van de snelheid des geluids in vochten, DANIEL COLLADON. Het systeem bestond grootendeels uit zeer ingenieuze toepassingen van bekende natuurwetten, zoowel wat de versnelling van het werk, als de regeling der temperatuur en de luchtverversching in den tunnel betrof. Volgens het rapport der commissie, zou het idée van COLLADON minder kostbaar en zekerder zijn dan dat door MAUSS geuit, en het scheen vooral toepasselijk op het boren van zeer lange tunnels.

Verder vonden de Sardinische ingenieurs GRANDIS, GRATONE en SOMMEILLER een nieuw stelsel van rotsboring uit, waarin men gebruik maakte van de kracht, die door een' waterval werd ontwikkeld, ten einde de lucht zamen te drukken.

Wij gaan ons thans zetten om deze belangrijke onderneming iets nader in bijzonderheden te beschrijven, hoewel het zonder uitvoerige afbeeldingen niet mogelijk is, er die klaarheid aan te geven, welke voor hem vereischt wordt, die niet met de werktuigkunde eenigzins bekend is.

De doorboring is van de beide tegenovergestelde zijden des bergs begonnen, en wel, van den Italiaanschen kant, bij Bardonnèche en van de zijde van Frankrijk bij Modane. Frankrijk zal aan de onderneming de helft der kosten betalen, maar Italië zal haar alleen tot stand brengen. Op dit oogenblik is het werk aan de Italiaansche zijde reeds veel verder voortgezet dan dat aan het andere einde. Even als wilde de natuur dat reuzenwerk begunstigen, heeft zij in den afgevoelen winter eene zoo zonderlinge afwijking gemaakt in het aldaar gewoonlijk heerschende weder, dat den oudsten mensch zulk een weêrtoestand niet heugt. De weg is namelijk geheel vrij van sneeuw gebleven, terwijl hij anders gewoonlijk met sleden wordt gebruikt; de

diligences volvoerden hunnen togt van Susa naar Lans-le-Bourg, evenals in den zomer; ongetwijfeld tot groot gerief der reizigers, die hunne verwondering niet lieten uitblijven over de goedkoope wijze, waarop zij een' weg aflegden, waarvan men zooveel avontuurlijks vertelt.

Indien men naar Bardonnèche wil rijden, moet men dit met eigen rijtuig doen of de diligence afwachten, die door Oulx naar Briançon rijdt. Van Susa naar Oulx heeft men 4 uren noodig; de weg, die voortdurend stijgt, leidt door het fraaije maar zeer naauwe dal van de Dora-Riparia, dat men ook door den spoorweg wil doen doorsnijden, die reeds met staken is afgebakend. Van Oulx naar Bardonnèche zal men langs den spoorweg slechts 1½ uur noodig hebben.

Bardonnèche is een arm, klein dorp, en ligt 2000 el boven de oppervlakte der zee in een verrukkelijk dal, omringd van heuvelen en bergen van de meest phantastische vormen. Dit eenzame oord heeft, door de grootsche onderneming, leven en bedrijvigheid gekregen, en al spoedig is de nieuwe kolonie van arbeiders, ingenieurs enz. er toe overgegaan om de woningen te verbeteren, nieuwe bij te bouwen en maatregelen te nemen, ten einde zoowel voor hunne behoeften als voor die der reeds talrijk toestroomende reizigers behoorlijk te zorgen. Men vindt er dan ook reeds twee tamelijk goed ingerigte herbergen, voorzien van eene behoorlijke tafel, waarop de beroemde vruchten van den Dora prijken.

Wanneer men het dal van Bardonnèche betreedt en zich regts wendt, ontwaart men tusschen de heuvelen eene smalle kloof, in wier midden zich eene beek van de *witte rotsen* naar beneden slingert, om zich al spoedig in den Dora te ontlasten. Aan den uitgang dier kloof ziet men op een groot veld de gebouwen opgerigt, die tot de uitvoering van den tunnel noodzakelijk zijn. Men vindt er vooreerst een trotsch gebouw of paleis, omringd door een' sierlijk aangelegden tuin, waarin de bureaux der ingenieurs, hunne woningen en die van de directie gevonden worden; verder een hospitaal, een gebouw voor de arbeiders, de machinenfabriek, smederijen, een gebouw voor de zamenpersing der lucht, waarvan zoo straks nader zal worden gesproken, en een bij het groote waterbekken.

De machinenfabriek, die, zooals al de werkplaatsen, door de kracht



des afstroomenden waters, dat is, door zamengeperste lucht gedreven wordt, is zeer opmerkenswaardig. Men vindt er een model van de boormachines, dat op verzoek van de reizenden in werking wordt gesteld, en tegen een groot granietblok beukt. Wil men zich niet in den tunnel wagen, dan kan men daar zijne nieuwsgierigheid voldoende bevredigen. Ongeveer 10 minuten van de machinenfabriek, aan de linkerzijde van den genoemden uitgang der kloof, ziet men den ingang van den tunnel, waarnaast een huis ligt, dat voor de gereedschappen der arbeiders is bestemd, en waarin de bezoeker, ook bij het koudste weder, zijnen mantel kan afleggen, daar binnen in den onderaardschen gang eene temperatuur van 22 tot 24 graden CELSIUS of 71 tot 75 gr. FAHRENHEIT heerscht. De toegang is echter voor iedereen verboden, die niet van een ministerieel verlof is voorzien, of niet namens de directie zich aanmeldt; bovendien kan men slechts onder geleide van een' ingenieur naar binnen treden. Men ontwaart dan daar drie paar ijzeren spoorregels, die naar binnen leiden en tot vervoer der uitgebroken steenen dienen. Het werk wordt dag en nacht voortgezet, terwijl de arbeiders, in drie ploegen, elk van 68 man, verdeeld, elk-ander om de 8 uur aflossen. De tunnel is ongeveer 18 voet hoog, en in twee verdiepingen afgedeeld; in de onderste werkt men met de boormachines door zamengeperste lucht gedreven, in de bovenste volgens de oude methode der mijnwerkers, door beitelen met de hand.

Op den achtsten Maart was men 2000 el in den berg gedrongen, zonder eenig ongeluk onder de arbeiders te hebben gehad. De tunnel heeft dus een zesde gedeelte van zijne geheele lengte, zijnde 12000 el of  $2\frac{1}{4}$  uur, bereikt.

Onder het groote gewelf bouwt men ook een kanaal van 5 voet hoogte, tot afvoer van het water, opdat men ook zelfs bij een' onverwachten zeer grooten toevoer daarvan niets te duchten hebbe. Aan de linkerzijde des tunnels loopt eene wijde buis, die de zamengedrukte lucht, uit het genoemde gebouw, waarin de zamendrukkings-toestel ligt, aanvoert. Wanneer men eene kraan opent, stroomt de lucht met zulk een geweld en in zulk eene massa uit de buis, dat de daardoor opgewekte kunstmatige wind in staat is om den rook, die door het tweemaal daags ontspringen van het buskruid ontstaat, in eene

enkele minuut weg te blazen. Er is ook nog eene waterleiding voorhanden voor den aanvoer van het water, dat bij den arbeid wordt

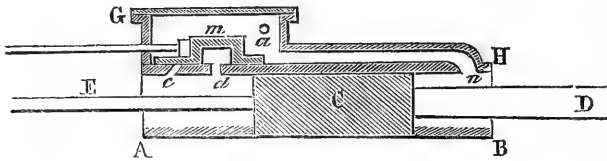


Fig. 1.

gevorderd. De boormachines van SOMMEILLER bestaan vooreerst uit een' liggenden cilinder A B van 6 ned. duimen wijdte (zie fig. 1), waarin zich een zuiger C door de zamengeperste lucht 200 maal in de minuut heen en weder beweegt, over eene lengte van 2 palm. De zuigerstang gaat aan beide einden D en E door de cylinderdeksels heen. Aan de dikste stang D wordt de beitel of boor bevestigd; deze laatste heeft eene lengte van 5 tot 20 palmen en moet gedurig verwisseld worden; want hoewel de beitels van zeer goed staal zijn vervaardigd, worden zij voortdurend door afbrokkeling vernield, en niettegenstaande er slechts 8 gelijk in werking zijn, gebruikt men toch gemiddeld elken dag 150 stuks. Zij werken niet alleen stootend, zooals de lezer al ligtelijk uit den heen en weêrgang des zuigers C zou kunnen afleiden, maar ook, onder een vreeselijk geknars op den harden steen, draaijend. Die draaijende beweging wordt aan het andere einde E van de zuigerstang bewerkt door eene mechanische inrigting, die te zamengesteld is om haar hier uit elkander te zetten. Dat draaijen geschiedt intusschen niet snel: na 16 heen en wedergangen van den zuiger of stooten van den beitel is deze laatste onderwijl slechts eenmaal rondgedraaid.

De beweging van den zuiger geschiedt op de volgende wijze: de opening a is verbonden door eene sterke gom-elastieke buis met de genoemde luchtgeleidbuis, die in den tunnel ligt. Ten gevolge van het openen eener kraan, treedt dus de zamengeperste lucht in de luchtkast G H. Hoewel die kast bij c, d en n openingen heeft, door welke de lucht in den cylinder A B kan treden, is haar dit in den afgebeelden stand slechts bij n mogelijk, omdat de andere openingen door een bakje m gesloten zijn. Zij zijn dat evenwel niet op dezelfde

wijze: de opening *c* wordt gedekt door den omgebogen rand van het bakje, terwijl het gat *d* onder de rondom afgesloten ruimte des baks ligt. Dit laatste kanaal *d* is dan ook eigenlijk niet gesloten, maar heeft, onder het bakje door, gemeenschap met de buitenlucht. Men ziet dus, dat in den aangewezen stand, op de regter of voorvlakte van den zuiger *c* zamengeperste lucht drukt, en op de linker of achtervlakte, aan de zijde van *E*, slechts gewone dampkringslucht. De zuiger beweegt zich derhalve van *D* naar *E*, de gewone lucht wordt bij *d* uitgedreven, maar niet al die lucht verdwijnt, want de opening *d* ligt niet aan het einde des cylinders, en wordt weldra door het ligchaam van den zuiger zelven gesloten, zoodat de overblijvende lucht bij *E* wordt zamengedrukt, en als eene veer tegen den zuiger werkt, waardoor hij niet schokkend tegen het cylinderdeksel kan stooten. Zoodra de zuiger nu aan het linker einde *E* is gekomen, wordt het bakje *m* een weinig regts geschoven, zoodat de opening *c* vrij wordt, en *d* door den rand van het bakje geheel wordt gesloten. Op dit oogenblik kan er dus zamengeperste lucht aan beide zijden van den zuiger werken, en hij zou dus stil liggen, indien door de mindere dikte van de stang *E*, in vergelijking van *D*, aan de linkerzijde van den zuiger niet een grooter deel zijner oppervlakte die drukking onderging dan aan de voor- of regter zijde. Die meerdere drukking stoot dus den zuiger van de linker naar de regterhand en dien ten gevolge den aan de stang *D* bevestigden beitel tegen de rotsmassa. Bij die beweging kan de zuiger weder niet tegen het deksel bij *B* stooten, want de zamengedrukte lucht werkt daar op nieuw als eene veer. Heeft de zuiger zijne beweging naar regts volbragt, zoo wordt de luchtschuif of het bakje *m* weder in den stand van de figuur gebragt; de lucht achter den zuiger ontwijkt nu weder door de opening *m*, en de meerdere drukking aan den kant van *D* drijft hem op nieuw van regts naar links. Dit spel herhaalt zich nu, zooals gezegd is, 200 malen in de minuut. De luchtdrukking op de voorvlakte des zuigers bedraagt 40, die op de achter of linkervlakte 95 Ned. ponden.

De verplaatsing van het schuifje *m* geschiedt geregeld, op den vereischten tijd, door een afzonderlijk werktuigje, dat ook door verdigte lucht, even als eene stoommachine, werkt. De zuiger in dat werk-

tuigje is 6 Ned. duimen in middellijn en beweegt zich door 1 palm lengte. Dit hulpwerktuigje bewerkt niet alleen het verplaatsen der meergenoemde schuif *m*, maar is ook, door een vernuftig aangebragte verbinding van zijne zuigerstang met die van het boorwerktuig, de oorzaak, waardoor de beitel, na 16 heen en wedergangen, eenmaal ronddraait. Er is nog meer, dat gezegde kleinere cylinder tot stand brengt. De beweging van zijn zuigerstang doet ook de boorstang voorwaarts gaan, naarmate het gat, dat de beitel boort, dieper in de rots dringt. Het is niet mogelijk om zonder eene te groote uitvoerigheid de wijze te beschrijven, waarop dit plaats vindt. Ons doel is ook slechts, om in hoofdzaak den uitmuntenden boortoestel te doen kennen. Men begrijpt intusschen uit het aangegevene, dat de beweging des hoofdzuigers *C* niet altijd even uitgestrekt kan zijn. Zij wisselt tusschen de 16 en 20 duim af.

Naast de boormachine en de beitelstang ligt verder eene naauwe buis, die gestadig, onder eene drukking van 5 dampkringen, water in het boorgat spuit, en alzoo het voortdurend voortgebragte steengruis en stof uit het boorgat wegspoelt. Dit inspuiten van koud water en schoonhouden van het gat is van groot belang voor het sparen van de boor, die er tevens door wordt afgekoeld, en men kan dan ook tegenwoordig met eene boor twee tot drie gaten slaan, terwijl men vroeger, met de hand werkende, dikwijls drie boren voor elk gat verbruikte. De geheele boortoestel ligt verder op een zeer langwerpig ijzeren raam, van 27 palm lengte en 9 duim breedte. Het maakt als het ware met den boor- en hulpcylinder één geheel uit, want met behulp van de zijstaven des raams geschiedt de genoemde voortschuivende beweging van den boorcylinder. Het raam met hetgeen er op ligt weegt 200 Ned. pond.

De noodzakelijkheid om de boor telkens op andere plaatsen en, door de onregelmatige afbrokkeling des steens, ook telkens in andere rigtingen te kunnen doen werken, zal de lezer zeker reeds hebben ingezien. Ook dit bezwaar is bij het boren des tunnels weggenomen.

Men heeft een vierhoekigen ijzeren toestel in den tunnel gebragt, die op twee spoorstaven loopt en eigenlijk uit vier kolommen bestaat, waartusschen dwarsstaven op verschillende hoogten kunnen worden

bevestigd; deze toestel weegt 15 tonnen. Op de dwarsstaven nu, en ook op de armen, die aan de kolommen zijn gehecht, rusten 8 van de beschreven boortoestellen, en door verplaatsing der hen dragende staven, kan men de beitels dus in verschillende rigtingen, met betrekking tot den horizont, doen werken, zoo dat zelfs die rigtingen een' hoek van 45 graden met elkander kunnen maken.

Nog draagt dat zware ijzeren raam eenen kleinen luchtketel en tevens een' kleinen cylinder met water. Het spuitwater, waarvan boven geproken is, bevindt zich verder in stoomketelvormige cylinders, die op eene soort van tender rusten, welke, naar gelang van de vordering des werks, wordt vooruitgevoerd. In deze cylinders treedt lucht van 5 dampkringen drukking, en met dit vermogen wordt het water, bij opening der kraan, uit den ketel gespoten op de plaats waar men het noodig heeft. De genoemde lucht- en watervergaarbakken zijn van 6 dubbele kranen voorzien, opdat men daardoor 10 werktuigen zou kunnen voeden. Zij staan beiden natuurlijk in verband met de reeds vroeger vermelde hoofdgeleidpijpen, en wel door middel van buizen van kaoutschouk, die 5 duim wijd zijn en 3 strepen dikte hebben. De hoofdgeleiders van lucht en water hebben eene wijdte van 2 palmen, en zijn van 1 duim dik ijzer gemaakt. Bij 6 uren arbeids en 70 boorgaten gebruikt men 8 kub. ellen water.

Wat het werk aangaat, dat eene boormachine verrigt, men deelt mede, dat iedere boortoestel, in 6 uren tijds, 8 tot 11 gaten, van 4 duim wijdte en 9 palm diepte, slaan kan, waarbij men dan drie boren gebruikt van 5 tot 20 palm lengte. De luchtdrukking bedraagt in het vermelde gebouw, waarin buiten den tunnel de lucht wordt zamengeperst, 5 dampkringsdrukkingen, dat is ongeveer 5 Ned. pond op de vierkante duim; aan het einde der luchtleidingsbuis beloopt zij 4,9 dampkringsdrukking. De stof, waardoor men moet heen boren, bestaat uit regelmatig op elkander liggende lagen van zwarten kalksteen. Deze lagen liggen niet horizontaal; maar zoo als schier alle steenlagen, die de aardkorst zamenstellen, liggen zij eenigzins schuins. Hier liggen zij onder een' hoek van 15° op den horizon; het gesteente is nu eens zeer vast, uit ééne massa bestaande, dan schilferachtig, dan zuiver met eenige witte kalkaderen doorsneden, en dan van kwarts doordrongen.

Vóór het gebruik der machine was men aan den kant van Bardonnèche, op de gewone wijze, door middel van het met de hand uithakken, reeds 700 el vooruitgedrongen, en vorderde daarbij dagelijks 9 palm. Na de toepassing der beschrevene werktuigen gaat men ongeveer tweemaal zoover vooruit. Dat echter bij deze laatste wijze van werken vele hinderpalen en herstellingen noodzakelijk zijn, is natuurlijk. Men heeft bij voorbeeld wel altijd 8 boorinrigtingen aan 't werk, maar er worden er steeds 60 in voorraad gehouden. Dat er gemiddeld 150 beitels daags worden vernield, is reeds gezegd. Tot het behoorlijk bedienen van de machines zijn in het geheel 8 man noodig en wel voor elk paar één man ter besturing en toezage bij haren arbeid. Twee man zijn er noodig voor het vullen der gaten met buskruid, en het doen springen daarvan; deze laatste hebben in iedere 12 uren slechts 2 uren te arbeiden. Verder gebruikt men 8 man tot het wegruimen der uitgebroken steenbrokken en 1 opzichter gedurende genoemd tijdsverloop. Een aanzienlijk personeel is er ook noodig bij den straks te vermelden luchtverdichtingstoestel als ook in de smederijen, zoodat men al spoedig tot het reeds vermelde getal van 68 arbeiders per ploeg geraakt. Keeren wij thans nog eens tot het boren der gaten terug.

De beide middelste boren slaan in het midden der weg te nemen steenmassa 12 gaten, in eene horizontale rigting naast elkander; gelijktijdig met deze, boren de 4 buitenste elk boven en onder 8 tot 9 gaten, die voor 'tgrootste deel in eene verticale rigting meer ter zijde liggen; eindelijk maakt de bovenste en onderste boor elk 9 gaten, evenwijdig aan die der middelste.

De alzoo verkregen 65 tot 70 openingen, van 3 tot 9 duim wijd en 9 palm diep, op de vermelde wijze over de weg te nemen steenmassa verdeeld, behoorlijk door het spuitwater uitgewasschen, worden nu door eenen stroom lucht drooggeblazen, die onder eene drukking van bijna 5 atmosferen uit genoemden luchtvergaarbak stroomt door eene pijp gelijkvormig aan de spuitpijp; nog wischt men ze verder met de hand uit en vult ze met patronen van ongeveer 3 palm lengte. De toestel, welke de machines draagt, wordt nu achteruit getrokken, eene sterke houten deur vooruitgeschoven om de arbeiders tegen de

springende steenen te beschermen, en eindelijk het buskruid ontstoken. Men laat niet alle gaten in eens springen; gewoonlijk ruimt men de middelste het eerst weg, dan de zijdelings geplaatste, en de onderste het laatste. De steenmassa springt daarbij gewoonlijk in stukken van 3 tot 4 kubieke palmen inhoud, zoodat zij gemakkelijk op de wagens kunnen worden geladen. De ontploffingen zijn niet zeer hevig, maar toch is de luchtschudding zoo sterk, dat men er schier door wordt omvergeworpen. De kruid damp, die de arbeiders zou moeten doen stikken, zoo hij bleef hangen, wordt nu door den krachtigen luchtstroom, waarover men elk oogenblik kan beschikken, en die met eene snelheid van 250 el in de seconde den luchtvergaarbak bij het openen der kraan verlaat, oogenblikkelijk weggeblazen. De mijnen springen tweemaal in de 24 uren, en men vordert hierdoor in dien tijd 15 tot 18 palmen, hangende dit natuurlijk van den aard der gesteenten af. Men hoopt het intusschen door vermindering van de doorsnede des tunnels, versterking der werktuigen en verbeteringen van anderen aard zoover te brengen, dat men tot 25 palm vooruitgaat.

Er blijft ons thans nog over om het meest gewigtige deel van de stoute onderneming te doen kennen, de ziel van het geheele werk, de bron der krachtsontwikkeling, den toestel, waarin de lucht wordt zamengeperst. Zeker werd nergens grootscher en overtuigender dan door dit geheele werk de waarheid gepredikt, dat er in de aantrekking der aarde voor den mensch een magazijn van kracht is weggelegd, waarvan hij de waarde niet kan peilen. Wij zien het hier vooral bevestigd, dat in elke stroomende rivier, ja in elke vlietende beek een voorraad arbeid verscholen ligt, die op de eene of andere wijze door den mensch ten zijnen nutte kan worden aangewend.

Trouwens waterraderen, turbines enz. bewijzen ons, dat die opmerking zeker niet het eerst hier ter plaatse is gemaakt. De mensch moest er immers steeds op uit zijn om de natuurlijke beweging der stof, zooals luchtbeweging of wind, stroomend water, vallende lichamen ter voortbrenging van welke bewegingen hij geen penning behoefde op te offeren, zoo hij de noodige werktuigen maar nederstelde, voor zich, ten zijnen gerieve te doen arbeiden. Ook hier, bij het graven van den tunnel, is men daarop bedacht geweest, en wij

zien hier, even alsof de aarde met welgevallen de doorboring van hare korst zag ondernemen, dat zij zelve den arbeid voor den mensch gaat verrigten.

Het voor de luchtverdichtingstoestellen benoodigde water verschaft de beek, die uit het dal van Bardonnèche, naar de zijde waar men werkt, afdaaft. Dat water wordt eerst in een bekken verzameld, dat 50 ned. ellen boven den eigenlijken luchttoestel is gelegen, en vloeit uit dat reservoir, onder de aarde door, langs eene geleidbuis naar een tweede, lager liggend bekken.

Eindelijk valt het water uit dit laatste, door 10 groote metalen kokers, die door den muur van het luchtverdichtingsgebouw dringen, daar binnen, om er nuttig te worden aangewend. Fig. 2 geeft eene schets van de geheele inrigting.

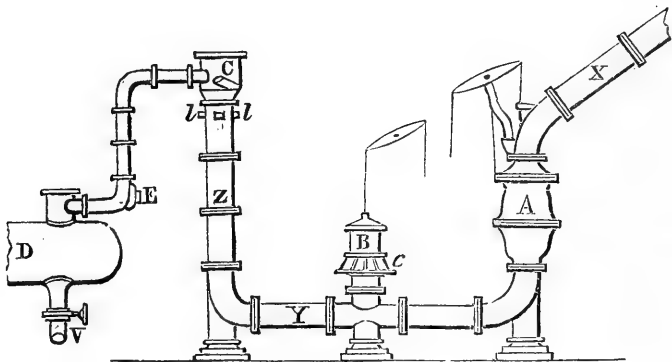


Fig. 2.

In deze figuur bemerken wij eene genoegzaam U-vormig gekromde buis X Y Z. X is het zoo even genoemde einde, dat door den muur des gebouws is gebragt. Bij A bevindt zich eene klep, waardoor het water, dat uit den lageren vergaarbak afvloeit, kan worden teruggehouden; dit is de inlaatklep. Bij B ligt eene tweede klep, die in eenen, op de buis A Y geplaatsten, cilindervormigen koker is besloten; deze is de uitlozingsklep, want het door de klep A toegelaten water kan men er door laten wegvloeijen, en daartoe dienen de openingen bij C; zij zijn door den zuiger gesloten bij zijnen laagsten stand, en geopend bij eenen hoogerem. Aan het einde van het regtopgaande deel Z der buis ligt bij C eene derde klep, die de gemeenschap kan af-



sluiten van de buis Z met de buis D, welke laatste er boven aan is bevestigd en uitmondt in den luchtketel D. De genoemde klep C is gewoonlijk gesloten door de drukking van de zamengeperste lucht in den cilinder D, daar zij zich naar boven en dus naar den kant van E opent. Bij *l* zijn in den wand der buis E 4 kleine zuigkleppen aanwezig, die zich naar binnen in de buis openen, en waardoor dus de dampkringslucht gemakkelijk kan binnentreden.

Is nu de inlaatklep A gesloten, zoo staat natuurlijk de buis X vol, en in het gedeelte Y en onder in Z blijft het water tot op de hoogte van de afvoerklep B staan; boven het water, in Z, tot aan de klep C, ligt dampkringslucht van de gewone digtheid der buitenlucht. Opent men nu de klep A en sluit men de klep B, zoo stort het water met geweld uit het 3 el hooger gelegene tweede waterbekken langs X in de buis Y, stijgt, ten gevolge der levendige kracht, die het bezit, in de buis Z op, waarin zich eene luchtkolom van 43 palmen hoogte bevindt, en perst die lucht zoodanig zamen, dat zij de klep C opent en in het reservoir D dringt; sluit men daarop weder A en opent men B, zoo vloeit het water hierdoor weg, daalt in de buis Z tot op de vorige hoogte, nieuwe lucht dringt door de openingen *l* in plaats van de weggedrongene, en er is dus weder voorraad voorhanden om bij het openen van de klep A en sluiting van B, op nieuw in het luchtreservoir te worden gevoerd. Niettegenstaande, zooals wij zeiden, het tweede waterbekken slechts 43 palm hoog ligt, wordt toch de lucht door de levendige kracht van het binnenstortende water tot 5 atmosferen zamengeperst. Wij herinneren hier den lezers, dat de drukking van eene kolom water, van 10 el hoogte, gelijk staat aan de enkele drukking des dampkrings, zoodat er uit het voorgaande is af te leiden, dat de bewegende waterkolom van nog geene  $4\frac{1}{2}$  el hoogte, evenveel vermogen uitoefent als een rustig staande waterzuil van 50 el hoogte.

De beweging van de kleppen A en B wordt door een afzonderlijk werktuigje geregeld, dat ook al door zamengeperste lucht werkt.

De windreservoirs D bestaan uit cilindervormige ketels van geslagen ijzeren platen; zij zijn 10 el lang, kunnen 17 kubieke ellen lucht bevatten, en zijn tien in aantal. Zij hebben elk, door middel eener

buis V, gemeenschap met het hooger gelegene bovengenoemde eerste waterbekken, en daar dit 50 el hooger ligt dan de ketels, zoo blijft de naar buiten stroomende lucht steeds van 5 atmosferen drukking, daar de ontwijkende lucht gestadig door water wordt vervangen, dat de overblijvende op denzelfden graad van digtheid of persing houdt.

Eene persmachine levert bij elken inval en weder uitstrooming des waters 1,29 kubieke el zamengeperste lucht. Eene boormachine gebruikt in de 14 tot 15 uren arbeids per dag, omstreeks 156 kubieke meters wind; voeg hierbij, wat er noodig is voor de lampen, ademhaling, buskruidverbranding enz., zoo zal men zich overtuigd houden dat de zamengeperste lucht snel in den tunnel wordt verbruikt; maar in de behoefte wordt ruimschoots door de persmachines voorzien, en aldus is een onafgebroken arbeid mogelijk. Na 5 tot 6 jaren tijds hoopt men den tunnel voor eene locomotief berijdbaar te hebben gemaakt. Zoo de dagbladen waarheid hebben vermeld, dan zou men eene bespoediging van het werk kunnen tegemoet zien, daar de boren eene wijziging hadden ontvangen, waardoor in denzelfden tijd meer steen werd verbrijzeld.

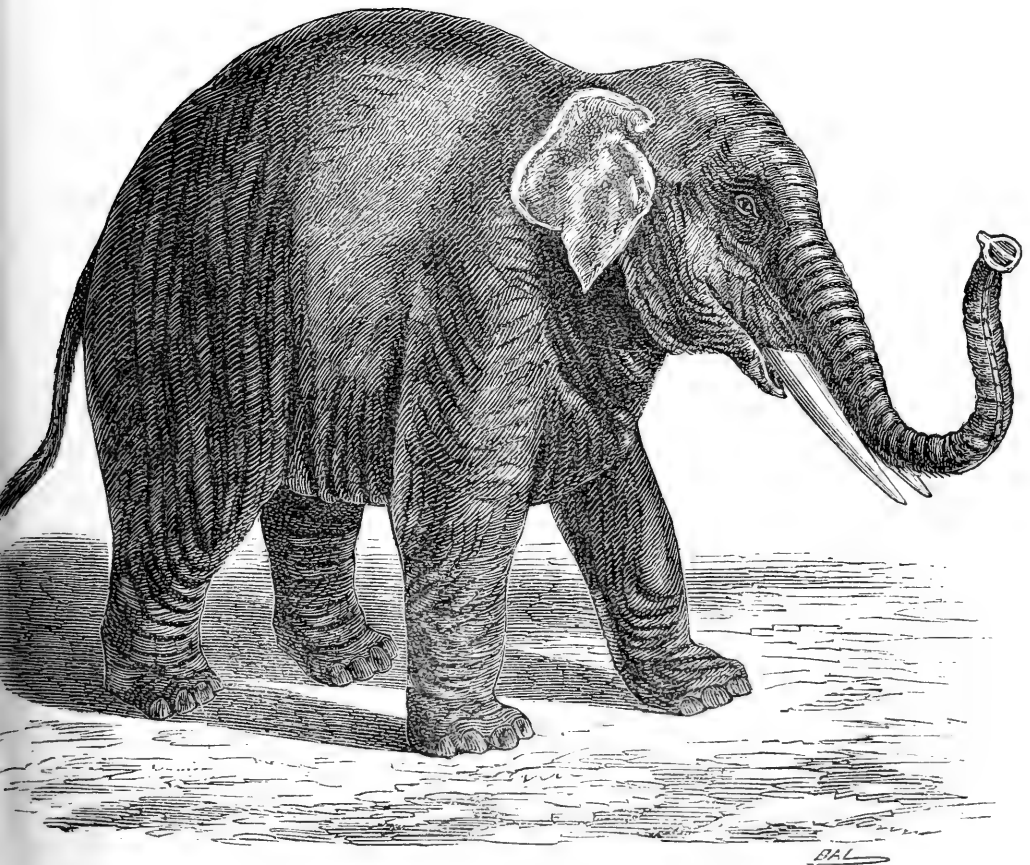
---

# STUDIËN OVER DEN OLIFANT;

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.

*„The Elephant, the Lord paramount of the forests.”*  
TENNENT.



De Indische olifant, naar P. Gervais <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> De overname van deze figuur en de volgende, waaronder enkele oorspronkelijke teekeningen, heb ik, als vroeger, weder te danken aan de kundige hand van den heer Officier van gezondheid der 2de klasse SCHUBART.

Wanneer mij werd afgevraagd, wat mij — would be toxicoloog en araneoloog — toch heeft bewogen, om te schrijven over een zóó alledaagsch onderwerp als den *olifant*, — over een dier, zóó oneindig verschillende van de klasse der spinnen en zoo geheel ontbloot van vergiftige hoedanigheden, — dan komen mij tot antwoord drie gronden voor den geest.

Behalve innige bewondering van God's onmetelijke schepping, van zijne levende wonderen, kleine zoowel als groote, die evenzeer in staat zijn het oog als den geest te boeijen, — zijn die bevat in één denkbeeld, ééne beschrijving en ééne klagt:

Als denkbeeld zweefde mij voor, hier als 't ware een tegenhanger te vinden voor HARTING'S »*magt* van het *kleine*» in de »*onmagt* van het *grootte*.» Een kolos, wiens ligchaamsgewigt meermalen dat van 25, soms zelfs dat van 50 volwassen personen evenaart, magteloos te zien als een kind tegenover den ijzeren wil van den mensch; gedwee gehoorzamed aan, zelfs onwillig bedwongen door een klein haakje in diens betrekkelijk zwakke hand!

Als klagt bevreemdde mij het getuigenis onlangs door TENNENT afgelegd: »dat er nog zoo *weinig* met zekerheid omtrent den olifant bekend was.» Kan het mogelijk zijn, na meer dan 2000 jaren van waarneming nog geene voldoende kennis van dien »zoon van den Radja», dien »vriend van de maan»<sup>1)</sup>, welke reeds in de oudste geschriften en overblijfselen der Indische geschiedenis en mythologie eene hoofdrol speelde; — van het grootste land-dier, dat in omvang door geen ander, in hoogte alleen door den giraffe wordt overtroffen!

Als beschrijving eindelijk trof mij de waarlijk poëtische ontboezeming van HAAFNER: »Wie is u gelijk, o edel dier! wie u gelijk onder de geraasmakende burgers der wouden? Uw voorhoofd is als een ondoordringbaar schild; uw magtige tromp als eene vernielende »waterhoos! Uwe schrikkelijke slag tanden zijn als twee klippen in de »verbolgene zee. Uwe stem huilt als een stormwind tusschen de kloven der bergen. Uw ligchaam is als eene graauwe rots, die zich

---

<sup>1)</sup> Nog altijd worden de tamme olifanten in Britsch-Indië met deze en dergelijke namen, b. v. de »morgen-ster», de »granaat-appel», enz., aangeduid.

»over de toppen van het geboomte verheft. Uw gang is statelijk, als de gang eens helds, trotsch en vol zelfvertrouwen, in het gevoel van »uwe kracht!»

Is HAAFNER'S beeld getrouw? TENNENT'S twijfel gegrond? Mijne tegenstelling juist? Ziedaar vragen, wier beantwoording ik aan de aandacht mijner geëerde lezers zelven overlaat. Mijne eigene overtuiging is thans gevestigd, doch niet dan na een herhaald bezoek der vijf *levende* olifanten, die zich in de beide diergaarden van ons vaderland bevinden, en niet dan na menigen strooptogt op letterkundig gebied <sup>1)</sup>, waarvan ik hun thans de hoofdtrekken wensch mede te

---

<sup>1)</sup> Mijn voornaamste leiddraad was, — behalve de Zoölogische Handboeken of geschriften over dit onderwerp, van BUFFON, CUVIER (G. en F.), GÉOFFROY ST. HILAIRE, GERVAIS (P.), LEUNIS, MILNE EDWARS, SCHLEGEL (H.), UILKENS, VAN DER HOEVEN (J.), VROLIK (W.), — het teregt reeds beroemde werk van JAMES EMERSON TENNENT, K. C. S., L. L. D., getiteld *Ceylon*, London, 1859, alsmede een afzonderlijk uitgekomen en vermeerderd uittreksel uit hetzelfde, *The Natural History of Ceylon*, 1861. (T. was jaren lang, sedert 1845, in eene gouvernements-betrekking op dit eiland. Van het begin zijner komst aldaar af heeft hij het zich, — in tegenoverstelling van vele schrijvers over den olifant, die hem alleen in den gevangen staat bestudeerden, — ten doel gesteld, dit dier in het wild na te gaan, en zijne eigene bevindingen te toetsen aan de mededeelingen er over van vele inlandsche olifanten-jagers. OWEN heeft het gedeelte van zijn werk, dat over den olifant handelt, — vol. II, van pag. 271 tot 404, — aan eene zorgvuldige revisie onderworpen). — Verder raadpleegde ik: D. LIVINGSTONE, L. L. D., Fellow o. t. Fac. o. ph. a. surg. o. Glasgow, *Missionary Travels in South Africa*, London, 1857. (Hij reisde van de Kaap uit zoowel naar de meer bekende West- als naar de toen nog veel minder bezochte Oost-kust, en bragt in het geheel 16 jaren in het binnenland van Afrika door, alwaar hij zich thans op nieuw bevindt). — HOUEL, *Histoire naturelle de deux éléphants*, etc., Paris, 1803. (H. maakte eene bijzondere studie van de, in 1793, door de Franschen onzen stadhouder ontgenomen, en met groote moeite en kosten naar Parijs getransporteerde, Ceylonésche olifanten, eenen mannelijken en eenen vrouwelijken, die reeds veertien jaren in Holland hadden geleefd. Hij was gedurende acht weken, soms geheele dagen, bij hen, sliep zelfs meermalen in hun verblijf, of waakte bij maanlicht, niet alleen om hen goed waar te nemen, maar ook om hen in alle houdingen af te teekenen, hetgeen hem dan ook uitmuntend is gelukt). — J. HAAFNER, *Reize te voet door het eiland Ceilon*, 1810. (Ofschoon niet bekend om zijne groote waarheidsliefde en ook hier geenszins van overdrijving vrij te spreken, komt mij toch voor, dat hetgeen H. over de levenswijze van den olifant mededeelt, in het algemeen, hierop eene loffelijke uitzondering maakt). — H. BARTH, *Reisen und Entdeckungen in Nord u. Central Afrika*, 1857. — J. A. WAHLBERG, *Levensgeschiedenis en reizen in Z.O. Afrika*, in 1839 en 1854. — ANDERSON, *Aventures et chasses dans l'Afrique Australe*, 1850. — H. SCHLEGEL, *Bijdrage t. d. Gesch. v. d. Olifanten*, in Versl. en Meded. d. Kon. Akad., XIIe deel, 1ste stuk, 1861. — CHOMEL, *Algem. Woordenboek, in voce Olyphant*. — SUIJKER en VERBURG,

deelen. Ik geef niet meer dan ik kan, in het minst niet in den waan deze stof te hebben uitgeput of zelf niet te zullen falen. Ik koester echter de vaste overtuiging, dat, zoo al velen niet veel „nieuws” zullen vernemen, toch mijn verzamelde buit de som van kennis bij eenigen mijner lezers — even als die van mij zelven — eenigermate zal kunnen verrijken. In waarheid, ik had te voren niet gedacht, dat een zóó algemeen bekend terrein, — door de aanwezigheid dezer dieren op kermissen en in menageriën zelfs zóó populair, — toch zóóveel kon bevatten, wat nog niet door allen werd gekend.

---

Over geen dier is misschien meer strijd gevoerd of hebben althans meer dwaalbegrippen bestaan, en zijn door de reizigers van vroegeren tijd vooral meer verdichtsel en omloop gebragt, dan juist over den olifant. Menige vraag is aangaande hem te doen, die eerst voor korten tijd is opgelost, en op meerdere moet men nog het juiste antwoord schuldig blijven. En deze hebben niet alleen betrekking op zijne eigenschappen en gewoonten, maar ook op verscheidene zijner organen, zoo uitwendige, als vooral inwendige, over wier fijner maaksel eerst in onzen tijd eenig meerder licht begint op te gaan.

---

*Algemeene Geschiedenissen.* — *Tegenwoordige Staat van alle Landen en Volkeren* (Siam, Afrika). — J. A. DEKKER, *Eenige bijzonderheden omtrent den olif. v. Nat. Art. Mag. te Amsterdam*, Repertorium, 3de jaarg. — *Une Ambassade Anglaise*, p. J. BOWRING; *Episode d'un voyage*, p. H. D. MARCÉNY; *Voyage dans le Royaume d'Ava*, p. H. YULE; *Comment on attrape les éléphants*, p. L. D. WAILLY; *A peep at the elephant*, in HARPER'S Magazine; *Reisen in Guinea*, v. CHAILLY, enz. (Alle voorkomende in onderscheidene, deels z. g. geïllustreerde, Tijdschriften). — Verder nog PH. BALDAEUS, *Beschrijving van het machtige eiland Ceylon*, Amsterdam, 1672; E. MELTON'S *Zee- en Landreizen*, van 1660 tot 1677; LUDOLF, *Historie van Abissiniën*, 1687; (welke laatste werken mijn vriend dr. H. J. BROERS mij ter inzage gaf). — Onder de Latijnsche schrijvers der oudheid werden o. a. geraadpleegd: AELIANUS, APPIANUS, ARISTOTELES, FLAVIUS JOSEPHUS, PLINIUS, PLUTARCHUS, SALLUSTIUS, TITUS LIVIUS. (Hierbij kan ik niet nalaten, mijn' waarden oom, mr. EVERA, te Delft, ook hier mijn' hoogen dank te betuigen voor de verleende hulp in het even vlijtig als het oordeelkundig verzamelen en uittrekken van een groot deel dezer, vooral der laatstgenoemde bronnen).

Bestaat er, kan men vragen, meer dan één fossiele soort? en zijn er meer dan drie levende soorten? Komt er onder deze eene afzonderlijke ruigharige soort voor? en is er werkelijk een eigene witte olifant? Kan de olifant een 4 à 500-jarigen ouderdom bereiken en eene hoogte van 20 voeten of meer <sup>1)</sup>? Is hunne huid kogel- of schotvrij? Wisselen zij nu en dan hunne slag tanden? Zijn die bij den man bovenwaarts, bij het wijfje naar beneden gerigt? Dient hunne snuit of hunne maag hun als reservoir voor drinkwater? Bestaat de eerste uit één of uit twee buizen? Is één daarvan voor het ademhalen, de andere voor het drinken bestemd? Zijn hunne voorpooten langer dan de achterste? Is de voet al dan niet met afzonderlijke teenen of hoeven voorzien, en met hoeveel? Hebben zij geene kniegewrichten? Kunnen zij om die reden klimmen noch dalen, en moeten zij daarom staande slapen? Zuigen de jongen met den snuit of met den mond? Begraven zij inderdaad hunne dooden? Kunnen zij werkelijk huilen als een mensch, en is het waar, dat zij daarna hunne oogen met de oorlappen afdroogen? enz.

Op alle deze vragen kan niet iedereen onmiddellijk antwoord geven zoo als het behoort (natuurlijk de geleerden uitgesloten), maar de olifant heeft toch eenige eigenschappen, die wij allen kennen. Zoo immers leerden onze ouders reeds van BUFFON, dat hij niet alleen zoo slim is als een vos, zoo talentvol als een aap, zoo vernuftig als een bever, maar zelfs zoo knap als een schoolmeester in het verstaan van »alle talen!» En wie zou verder niet weten, dat zij sterk genoeg zijn om geheele »wouden» te kunnen »ontwortelen», — dat zij in wraakgierigheid haast niet onderdoen voor een' Korsikaan, — dat zij in kuischheid bijna de Diana der mythologie evenaren?

En toch, vreemd genoeg, men mag ook hier zonder schroom vragen: Is zelfs dit een en ander wel getrouwelijk voorgesteld? — In geen en deele; zeer veel kan zelfs op deze »algemeene kennis»

---

<sup>1)</sup> Daar de lengtematen omtrent den olifant veelal in »voeten» en onderdeelen daarvan worden opgegeven, moet ik eens vooral opmerken, dat ik er niet zal bijvoegen, of Rijnl., Eng. of Par. voeten worden bedoeld. Daar het verschil hier slechts 1, hoogstens 2 Ned. duimen bedraagt, mag dit bij een dier van dezen omvang wel worden voorbijgezien.

worden afgedongen. Waarheid en overdrijving vormen, — zoo als trouwens meer in de natuurlijke geschiedenis van het dierenrijk, doch hier niet het minst, — dikwijls een moeilijk te ontwarren geheel. Vele hunner zoogenoemde »eigenschappen” heeft men bestudeerd in den gevangen staat of heeft men waargenomen door het vergrootglas der dressuur, of zelfs der verbeelding. Hunne organen heeft men langen tijd niet goed gekend, door gemis aan voldoende en herhaalde gelegenheid tot ontleedkundig onderzoek. Juist hunne grootte was hier een beletsel om gemakkelijk tot eene nauwkeurige kennis te geraken. Bij het feit hunner buitengemeen snelle ontbinding in de heete gewesten, voegde hun omvang het bezwaar van vervoer naar meer geschikte oorden of naar deskundigen in Europa. Dit is zóó waar, dat men steeds nog slechts enkele, en niet eens zeer volledige, beschrijvingen bezit van de hersenen der olifanten, van hunne zenuwen, van hunne bloedvaten. Bij hunne betrekkelijke zeldzaamheid en hun vrij langen levensduur, staat verder ook in Europa de gelegenheid tot dit onderzoek niet dan bij groote uitzondering voor de anatomen open. En hoezeer de ontleedkunde, zelfs ook bij zulk een ligchaams omvang, tot kennis noodzakelijk is, mag ons blijken uit de klassieke dwaling, waarin zij, die zich tot daartoe hadden vergenoegd met uitwendige aanschouwing, voor lange jaren, te *Versailles* zijn vervallen. Een jonge olifant, in de menagerie aldaar sedert vele jaren ter bezigtiging gesteld, was tot aan zijnen dood, in 1681, steeds voor een *mannetje* aangezien. Eerst bij het lijkonderzoek, door de leden der akademie van wetenschappen bijgewoond en door PERRAULT opgeteekend, bleek, dat men een *wijffjes*-olifant had bezeten!

Niet alle olifant-achtige dieren, die eenmaal hebben bestaan, worden nog levende aangetroffen. Talrijke fossiele, grootere en kleinere, overblijfselen getuigen, dat, in vroegere geologische perioden, vormen daarvan hebben geleefd, die thans nog slechts onder den grond of in het pool-ijs of in sommige musea bewaard worden. Hiertoe behooren in de eerste plaats de onderscheidene *Mastodon*-soorten der tertiaire formatie, mede snuit- en slag tanden dragende gevaarten, grooter nog, althans langer, dan de eigenlijk gezegde olifanten. Met dezen maakten zij wel is waar eene parallele reeks uit, doch



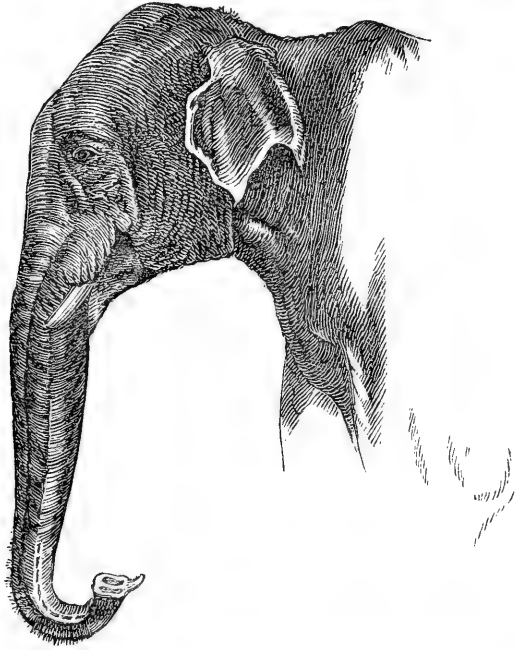
van dezen verschilden zij onder anderen door den meer tepel- of knobbelachtigen vorm der kiezen. Vóór den »zondvloed» schijnen deze dieren nagenoeg over de geheele aarde, ook over de Nieuwe Wereld, verspreid te zijn geweest.

Op hen zijn, tijdens de latere quaternaire formatie, de *Mammouth*-soorten gevolgd, ware olifanten, door sommigen in *Elephas primigenius*, *insignis*, *priscus* en nog een aantal andere (?) soorten onderscheiden. Vele fossiele voorwerpen daarvan, enkele malen in hun geheel, worden zelfs nog heden ten dage in het diluvium of in ijsmassa's aangetroffen. Zij waren mede over de gansche aarde, ook in Noord-Amerika, in welk werelddeel de tegenwoordige olifanten niet voorkomen, — verspreid, vooral naar de pool-streken toe, doch ook verder, bijv. in Europa, van N.Rusland af tot Z.Italië toe, alsmede in ons vaderland en aangrenzende rijken. Inzonderheid echter in Siberië wordt daarvan voortdurend nog zooveel opgedolven, dat daar te lande de volks-sage zou gaan: »als konden zij het daglicht niet verdragen, en leefden zij daar tegenwoordig nog, op de wijze der mollen, onder den grond voort!» De *Mammouth*-soorten echter zijn alle voor goed uitgestorven, ofschoon ik moet opmerken, dat welligt kort na hen, of misschien zelfs gelijktijdig met hen, zich reeds sporen van de tegenwoordige olifanten hebben opgedaan. Volgens CUVIER althans vertoonen eenige Siberische *Mammouth*-vormen groote overeenkomst met den tegenwoordigen Indischen olifant, en werd onlangs door ANCA DE MANGALAVITI bekend gemaakt, dat ook in grotten op Sicilië fossiele beenderen en tanden zijn opgegraven, die tot den gewonen Afrikaanschen olifant schijnen te hebben behoord.

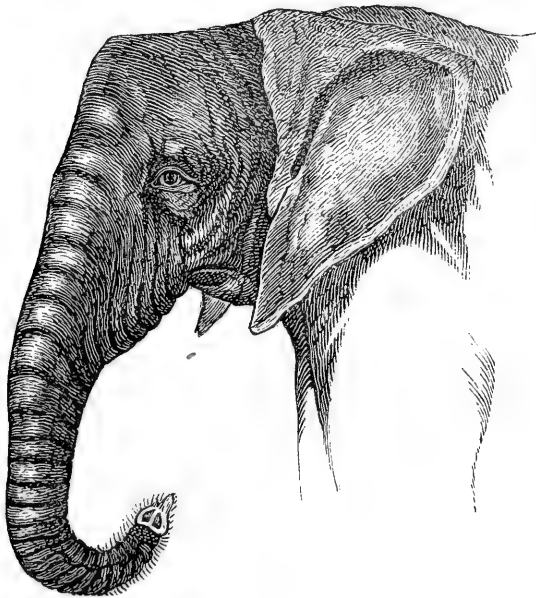
---

De thans levende olifanten werden, — vóórdat CAMPER, BLUMENBACH en CUVIER dit vraagstuk tot helderheid hadden gebragt, — voornamelijk door vergelijkend onderzoek van de kroonen der kiezen, — geacht slechts één soort te vormen. Door hen echter werden zij toen in twee soorten, den *Aziatischen* of *oud-Indischen* en den *Afrikaan-*

*schen* gesplitst. Eerst in den nieuweren tijd zijn TEMMINCK en vooral



Voorhoofd en oor van den Indischen olifant.

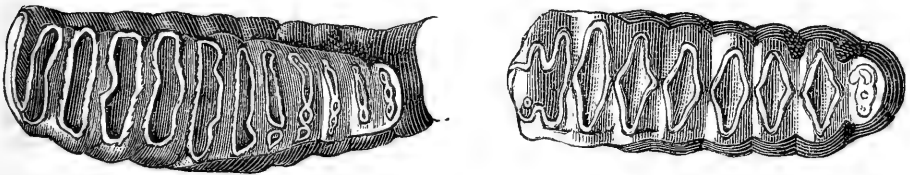


Voorhoofd en oor van den Afrikaanschen olifant.

SCHLEGEL tot de ontdekking geraakt van eene ware derde soort, de

*Sumatraansche* (of *Ceylonésche*), die van den op het vasteland van Indië levenden olifant moet worden onderscheiden. Of het bij deze drie soorten zal blijven, is niet zeker; althans SCHLEGEL heeft onlangs het vermoeden uitgesproken, dat, even als voor den Indischen, ook later voor den Afrikaanschen mogelijk blijken zal, dat daarvan twee of meer soorten voorkomen. Aanleiding tot deze veronderstelling vond hij niet alleen in eenig verschil in den vorm van den schedel, maar ook in de zoo zeer uiteenloopende geographische verspreiding der olifanten van Afrika.

Behalven in de vindplaats echter, worden, ter onderlinge karakterisering der reeds bekende soorten, de voornaamste onderscheidingskenmerken gevonden in: de figuren van de bovenzijde der platen of lamellen, waaruit de kiezen bestaan; het getal der valsche ribben, der



Kiezen van de twee hoofd-soorten.

rugge- en staart-wervels; de meerdere of mindere bolheid van het voorhoofd; den grooteren of kleineren omvang van het oor; de zwakkere of sterkere ontwikkeling der slagstanden <sup>1)</sup>. Ter loops is vroeger nog

<sup>1)</sup> E. INDICUS.	E. SUMATRANUS.	E. AFRICANUS.
<i>Kiezenkroonen</i> : met in de dwarste evenwijdige, golfvormige, elliptische figuren (»des rubans festonnés" c.).	Met minder veelvuldige, doch bredere, overigens gelijkvormige ellipsen.	Geteekend met ruitvormige figuren (»des losanges" c.).
<i>Ribben-paren en rugwervels</i> : 19.	20.	21.
<i>Staart-wervels</i> : 30 tot 33 (34?).	Als bij <i>E. Ind.</i>	26.
<i>Voorhoofd</i> : plat of zelfs eenigzins hol.	Als bij <i>E. Ind.</i>	Gewelfd of eenigzins bol.
<i>Oor</i> : betrekkelijk klein.	Als bij <i>E. Ind.</i>	Groot, breed, lang.
<i>Slagtanden</i> : betrekkelijk kleiner, althans bij de wijfjes.	Als bij <i>E. Ind.</i> en daarenboven veel zeldzamer, zelfs bij de mannetjes en niet dan rudimentair bij de wijfjes.	Zeer groot en algemeen, zelfs ook bij de wijfjes.

van eene vierde soort (of liever variëteit) gewag gemaakt, en wel door een onzer landgenooten op Ceylon, den heer BLES, door BUFFON aangehaald. »Diep in het binnenland zou daar een ruigharige *dwerf*-olifant voorkomen, niet grooter dan eene koe, maar zeer schuw en »ontembaar.” Dit berigt staat geheel op zich zelf en schijnt geen vertrouwen te verdienen. TENNENT intusschen spreekt het niet bepaald tegen, doch zegt alleen, dat het »behaard” zijn eener zoodanige »caste” van olifanten niet tot eene geldige tegenwerping zou mogen worden gemaakt tegen de »mogelijkheid” dier »waarneming”. Volgens zijne ervaring toch is de huid van alle olifanten in hunne jeugd, en dan vooral bij pas gevangenen, aan de schouders en op het hoofd meer of minder met wollige haren bedekt, die zij er echter òf zelve spoedig grootendeels afschaven, òf door het rossen van de huid er weldra worden afgeschuurd. Er zou ook hiermede in verband kunnen worden gebragt hun oponthoud op eene koelere streek van het eiland, alwaar de haargroei sterker ontwikkeld kan zijn, tot bescherming van de huid, overeenkomstig met de behaardheid daarvan bij den *El. primigenius* in het noorden van Rusland.

De vindplaats der olifanten wordt door hunne soort-namen aangeezen. Tegenwoordig zijn zij oorspronkelijk in het wild slechts aan te treffen, zoo ver bekend is, in Azië en in Afrika.

De eigenlijke, oud-Indische of Indiaansche leeft op het vasteland van Indie, tot op ongeveer 35° Noorder Br. in Thibet en Tartarije, doch vooral bezuiden den kreeftskeerkring en ten oosten van den Indus, in geheel Hindostan, Bengalen en het vaste land van achter-Indië, vooral in het rijk der Birmans, — Ava, Pegu, Siam, — tot in Cochin-China toe.

De Sumatraansche wordt gevonden op twee Indische eilanden, t. w. op het eiland van dien naam en op Ceylon. Dit echter is er veel rijker aan dan Sumatra. Op Ceylon waren zij in vorige eeuwen (1672) zoo overvloedig, dat men, volgens BALDAEUS, »daar te Lande niet wel kan »reizen, of men moest met zoldaten vergezelschap zijn ende met »trommels of een bekken, daar men op slaande, geluijt maakt, waarvan »zij wegh loopen.” Zij zijn er, — met uitzondering der kuststreken en der sterk bebouwde binnenlanden, zoo als de omtrek van Colombo, vanwaar zij geheel zijn verdreven, — nog altijd zeer algemeen, ofschoon

sterk aan het afnemen, zoo door het opruimen van de bosschen en het aanleggen van groote wegen, als door het steeds zekerder treffende schot der Engelsche jagers. Bij de zamenwerking dezer oorzaken, en inzonderheid wanneer men overweegt, dat zij sedert onheugelijke tijden vandaar naar het vasteland van Azië worden uitgevoerd, mag het wel bevreemden, dat zij op dit eiland nog op verre na niet zijn uitgestorven. Deze omstandigheid vindt alleen verklaring in de beperking van hunne slag tanden, wier veel grootere ontwikkeling zooveel hunner makkers in Indië en vooral in Afrika, door de hooge handelswaarde daarvan, meer zonder ophouden ten verderve strekt. Ook op Sumatra wordt, om dezelfde reden, en omdat men er ze ook niet afrigt, slechts zeer weinig jagt op hen gemaakt.

Komt deze of eene andere soort ook op Borneo voor? RITTER en met hem eenige andere aardrijkskundigen laten hem dáár in het hooge noordwesten (Borneo proper) of ook in de binnenlanden nog steeds voortleven.... in hunne boeken, want in natuurâ schijnen zij daar aan de beste natuuronderzoekers te blijven ontsnappen. Die men er gezien heeft, worden geacht er van elders te zijn ingevoerd, op gelijke wijze als zulks ook met Java en andere eilanden van den Indischen Archipel het geval is geweest of nog geschiedt <sup>1)</sup>.

Voor de Afrikaansche soort (of soorten), — welke tegenwoordig niet dan bij hooge uitzondering wordt getemd of afgerigt, — wordt algemeen beweerd, dat zij geheel dit werelddeel bewonen, althans in de voor hen geschikte streken, en in zooverre zij ook hier niet door de bestaande bevolking uitgeroeid of voor de toenemende landontginning teruggeweken zijn, zoo als in de omstreken van de Kaap de Goede Hoop. Overigens worden zij nagenoeg in geheel Zuid-Afrika, van omstreeks 32° Z. Br. (ten Noorden van Port Natal) af, tot aan de linie (Congo, Zanguebar, Mozambique), aangetroffen, terwijl in de noordelijke helft van dit werelddeel, Abyssinië ten Oosten, maar vooral

---

<sup>1)</sup> Volgens SCHLEGEL, is het tot hiertoe bekende geographische gebied der beide Aziatische olifant-soorten bevat in een' langwerpigen vierhoek, ingesloten door de kromme lijnen, gevormd tusschen 35° N. Br. tot 5° Z. Br. en 65° tot 105° O. L. (merid. v. Parijs).

Senegambië en Guinea in het Westen, tot op omstreeks 17° N. Br. 1) hun voorname vaderland worden genoemd. Hooger noordelijk echter zijn zij veel zeldzamer, doch wordt hunne vroegere aanwezigheid daar, vooral op te maken uit de geschiedenis van Carthago, meer dan waarschijnlijk. Niet overal evenwel leven zij er in gelijke menigte. Als bijzonder rijk aan olifanten staat het binnenland der van ouds zoo zeer befaamde »*tand-kust*» te boek; BARTH deed het Niger-gebied, en in Bornou (centraal Afrika) het binnen-meer Tsad, LIVINGSTONE en WAHLBERG deden in het Zuiden de Zambesi-rivier en het meer Ngami ten dezen eene zekere vermaardheid verkrijgen.

Komt de Afrikaansche (of eene andere) soort ook op Madagaskar voor? Ter loops, en met een teeken van twijfel, vond ik dit eiland opgegeven onder de vindplaatsen van den olifant. Dit vermoeden schijnt, behalve op enkele onzekere berigten uit vorige eeuwen 2), mij toe slechts te berusten op de overeenkomst in hemels-breedte met de door olifanten in Zuid-Afrika bewoonde streek. Ten overvloede heb ik, onder anderen, de »Laatste Reis» van IDA PFEIFFER vergeleken, doch vond, in het algemeen overzicht, dat zij (bladz. 85 der Hollandsche vertaling, v. 1862) over de Fauna van Madagaskar geeft, hoegenaamd geene melding van olifanten gemaakt.

Waar men hen intusschen in de genoemde warme werelddeelen ook verspreid weet, men stelle zich daarom niet voor, dat zij zoo bijzonder aan eene hooge *temperatuur* gebonden zijn, of de zonnewarmte beminnen. Integendeel, de nacht is hun lievelingstijd. De koelte en de rust der wouden, de tegenwoordigheid van het de geheele natuur verfrisschende water zijn de hoofdvoorwaarden voor de keuze van hun oorspronkelijk verblijf. Gedurende de hitte van den dag houden zij zich veeltijds op in de dikste schaduw der maagdelijke bosschen,

---

1) Dit was het meest noordelijke punt van Afrika, waar BARTH olifanten heeft ontmoet. Te Kano, bij het meer Tsad, in Bornou, ontdekte hij het bestaan van een uitgebreide ivoor-markt.

2) MARCO PAOLO o. a. beweerde, in zijne Beschrijving van Oost-Indiën, te Parijs uitgegeven in het jaar 1556, dat er »nergens ter wereld meer olifanten worden gevonden dan op Madagaskar», doch schijnt dit alleen af te leiden uit den ivoor-handel aldaar; alzoo geen vaste grondslag.

en het is in den regel eerst tegen het vallen van den avond, dat zij zich daarbuiten wagen om hunne soms verre togten af te leggen naar wateren bevattende dreven; alwaar zij, gelijk TENNENT zich uitdrukt, gedurende den ganschen nacht plassen en spelen, tot het kriecken van het eerste morgenrood, dat hen tot waarschuwing strekt om zich op nieuw te gaan verschuilen in de diepste diepten van het woud. Deze schrijver doet dan ook zeer bepaald uitkomen, dat de olifant in geen deele groote warmte zoekt of behoeft. Inzonderheid die van Ceylon houdt zich bij voorkeur in de koele bergstreken op en leeft daar soms in kudden, op eene hoogte van 8000 voeten boven de zee, waar het zelfs meestal in den morgenstond rijpt.

Ofschoon dit kolossale dier, in den zin van omvang en inhoud, te regt «een monster van stof» is geheeten, wordt de grootte der olifanten, zoo in oude als zelfs in enkele nieuwere populaire geschriften, veeltijds met overdrijving aangegeven. Ons oog, zoo weinig gewoon aan het beeld van zulke levende gevaarten, is al ligt geneigd om den reeds grooten omvang daarvan nog te overschatten, bij gemis aan voldoende punten van vergelijking. Eene hoogte van 20 voeten, meermalen aan dit dier toegeschreven, is fabelachtig, en werd zelfs niet eens door de Mastodonten bereikt. In den regel moet dit cijfer, en dan nog wel meer bepaald voor de grootere, mannelijke dieren, tot op hoogstens de helft daarvan worden terug gebracht. Zelfs de Zuid-Afrikaansche, — waaronder de grootsten zijn, — halen meestal niet meer dan 9 tot 10 voet, en de Ceylonésche zijn gemiddeld niet hooger dan 8, en bereiken niet dan zelden 9 voeten. Slechts bij eene hooge uitzondering wil men enkele individuën hebben waargenomen, die van 11 tot 12 à 13<sup>1)</sup> voet maten, gemeten, zoo als hier overal bedoeld wordt, van de zolen der voorpooten tot op den schouder of schoft (volgens sommigen zelfs tot op het hoogste gedeelte van den kop). En eene zoodanige hoogte springt dan ook duidelijk genoeg in het oog, als men zich die bijv. verzinnelijkt door de plaatsing van twee lange menschen boven elkander.

---

<sup>1)</sup> De Koning van Napels »zou» er in 1745 een van den Sultan van Turkije ten geschenke hebben ontvangen, die eene hoogte had van ruim 13 voet!

Over hunne lengte, in de horizontale afmeting, zijn de opgaven minder juist of minder eensluidend. In de eerste plaats, omdat men daarop niet altijd even veel de aandacht heeft gevestigd, daar niet steeds op eenig soortelijk verschil ten dezen is gelet, maar ook vooral, dewijl nu eens de tromp (gelijk veeltijds), dan weder (ten onregte) ook de staart mede in berekening zijn gebragt. Op de laatste wijze metende komt BUFFON tot eene lengte van »soms wel 25 voeten!» Ook daar waar, als bij LEUNIS, van eene hoezeer »zeldzame» lengte van 18 voet wordt gesproken, is waarschijnlijk de staart ook mede gemeten. Zonder dit aanhangsel, is eene lengte van 15 tot 16 voeten al zeer buitengewoon; althans bij den volwassen Indischen olifant, van omstreeks 9 voet hoogte, bedraagt de ligchaamslengte, — en dan nog wel van de punt der tromp tot aan den staartwortel, — niet veel minder of meer dan 13 voet. De snuit niet medegerekend, wordt de gemiddelde ligchaamslengte circa op 8 tot 9 voeten geschat.

Voeg bij die lengte en de bovengezegde hoogte den breeden omvang van het plompe ligchaam en de grove pooten der olifanten, dan behoeft het niet te verwonderen, dat hunne zwaarte, of hun gewigt, zeer groot is. De volwassen Ceylonésche (Sumatraansche) olifant wordt gemiddeld bevonden van 3 à 5000 oude ponden te wegen. Met zekerheid nogtans weet men, dat dit cijfer veel hooger kan stijgen. Zoo meldt HOUËL omtrent een der ons ontvreemde en in Frankrijk gestorven Ceylonésche olifanten, dat die 6000 ponden woog. Zoo DEKKER, van den Indischen, die te Amsterdam werd gedood, dat die de 7000 ponden haalde. En zeer onlangs las ik een Journaal-berigt over een Afrikaanschen, te Parijs overleden olifant, die 8000 ponden zwaar was, alzoo het gewigt evenarende van ruim 50 menschen! — Reeds sedert jaren heeft men in de olifanten-landen een gemakkelijk middel gevonden, om, zonder ze nog te hebben gezien, vooraf te kunnen berekenen, hoe groot een zoodanig dier moet zijn, wanneer men zich in zijne nabijheid bevindt, hetgeen voor jagers en reizigers van belang kan wezen. Zoowel op Ceylon als in Afrika is namelijk algemeen de bevestiging verkregen, dat dit, voor volwassen olifanten, op te maken is uit de afmetingen van het versche spoor, of van het indruksel hunner voetstappen in weeken kleigrond. De hoogte van het dier zal



men dan vrij naauwkeurig gelijk vinden aan 2malen den omtrek (of 6-malen de middellijn) van het spoor van den vóórvoet. Zoo mat b.v. LIVINGSTONE meer dan eens zulke sporen op van omstreeks  $4\frac{1}{2}$  voet omtrek, en bevond dan ook werkelijk, dat die hadden toebehoord aan groote olifanten van ongeveer 9 voeten hoog.

Dat de olifant om zóó groot en zwaar te worden, eenen hoogen ouderdom moet bereiken, staat vast; dat hij echter 4 tot 5 eeuwen oud kan worden, — zoo als STRABO, PHILOSTRATUS <sup>1)</sup> en enkele andere schrijvers na hen hebben beweerd, — is later door geen' enkelen geloofwaardigen natuuronderzoeker bevestigd. Wel is waar is die meening bij verscheidene Aziatische en Afrikaansche volksstammen nog altijd populair, doch op welken grond? Voornamelijk dezen, dat in de bosschen, waar zij zich in het wilde ophouden, zoo uiterst zelden, of zelfs volgens anderen nooit, lijken van olifanten of andere overblijfselen dan alleen enkele, geheel of ten deele afgebroken slagstanden worden aangetroffen. Alhoewel deze waarneming vrij algemeen zelfs door de beste reizigers en ooggetuigen bewaarheid is gevonden, geeft zij volstrekt geen afdoend bewijs voor de stelling, die hier bewezen moet worden. Vooreerst immers zullen deze bosschen zelve veeltijds wel ouder zijn dan 4 à 500 jaren, en zou men, na verloop van dien tijd, dan toch hebben moeten beginnen ook de lijken hunner bewoners aan te treffen! Maar, ten tweeden, men kan dit feit ook op andere wijzen verklaren. Of door de samenwerking van millioenen roofinsecten <sup>2)</sup>, duizenden roofvogels en nachtelijke roofdieren, of wel door de mogelijkheid, dat de wilde olifant, den dood voelende naderen, de ontoegankelijkste plaatsen in het woud, of afgelegene schuilhoeken in het hooge, onbezochte gebergte opzoekt, om daar te sterven, zoo als TENNENT dit schijnt aan te nemen. Eene zoodanige stille afzondering vóór den dood is meermalen ook bij andere dieren waargenomen, en heeft meer grond van waarschijnlijkheid, dan eene derde hier insge-

<sup>1)</sup> P. verhaalt: »dat Ajax, één der olifanten, die tegen ALEXANDER DEN GROOTE strede, daarna nog 400 jaren heeft geleefd»!

<sup>2)</sup> Onder anderen azen de z.g. vleeschvliegen buitengewoon sterk op hunne lijken. Letterlijk een oogenblik nadat een der pas gevangen olifanten was overleden, zag TENNENT dien, mede letterlijk, »bezaaid» met »myriaden van zwarte vliegen».

lijks toepasselijke verklaring, volgens welke dit feit in verband zou staan met de »gewoonte» der olifanten om hunne overledene betrekkingen zelve »te begraven.» Deze hypothese toch is zonder eenig nadenken gesteld. Welke werkzaamheden, welke kunststukken zelfs door den olifant kunnen worden verrigt, — tot de »gravende» diersoorten behoort hij niet. Zijne organen stellen hem daartoe niet in staat; hoogstens zouden zij, die van slagtanden zijn voorzien, den grond ordeloos kunnen omwoelen. En al lieten die hem toe een kuil te graven, diep en ruim genoeg om een gevaarte te bevatten van 3 tot 8000 ponden, zoo zou hij al ligt een graf hebben gedolven, waaruit hij zich zelve niet zou weten te verlossen. Maar bovendien, noch in den wilden, noch in den getemden staat, heeft de ervaring eenig bewijs voor dit ambt van »doodgraver» aan het licht gebracht. In elk geval bewijst het besproken onderwerp niets voor of tegen den buitengewoon langen levensduur der olifanten.

Omtrent hunnen ouderdom toch is tegenwoordig vrij algemeen onder de zaakkundigen aangenomen, dat zoowel de gewone, alsmede zelfs de mogelijke leeftijd dezer dieren niet zoo bijzonder veel hooger stijgt dan soms bij den mensch. Hoe vreemd dit ook klinken moge, tegenover de overdrijving, waaraan wij ten dezen van onze jeugd af gewoon zijn, werd deze stelling van SCHLEGEL, TENNENT en anderen, althans voor Ceylon, vrij voldoende bevestigd. Op dit eiland leven de oudste, tamme olifanten in den regel niet langer dan 70 jaren! Dat zij er, even als de mensch, 100 jaren oud kunnen worden, daarvan heeft laatstgenoemde zelf een' levenden getuige gezien. Een bewijs van meer bespiegelenden aard voor de waarschijnlijkheid van dien levensduur, als normale grootheid, meent EVERARD HOME te mogen trekken uit de vergelijking van den leeftijd, op welken bij hen en andere plantenetende dieren de gewone tanden en kiezen geheel zijn afgesleten<sup>1)</sup>. Dit geschiedt, naar zijne opgaaf, bij het schaap en het hert tusschen het 10de tot het 15de levensjaar, bij het runderengeslacht tegen het 20ste jaar, bij het paard omstreeks de 40 tot 50 jaren (?), terwijl daarentegen bij de 100-jarige olifanten de kiezen (natuurlijk de laatstgewisselde, zie daarover nader) nog bruikbaar

<sup>1)</sup> Men vindt eene mededeeling daarover in HARPER'S *New monthly Magazine*, 1860, March, no. 118.

voorhanden zouden zijn. — Een meer wetenschappelijk en zekerder uitgangspunt tot eene dergelijke berekening is dat, 't welk door FLOURENS is bekend gemaakt. Het berust op de volkomene verbeening der uiteinden van de lange beenderen. Deze verbeening, welke de eindpaal van den groei aanduidt, grijpt bij den mensch omstreeks het 20ste, bij den olifant omtrent het 30ste levensjaar plaats. Uit eene vergelijking nu dezer tijden met dien bij andere dieren (het paard 5, den hond 2 jaren), is hem deze physiologische wet gebleken: dat vijfmalen dit volwassen tijdperk overeenkomt met het (gemiddelde) maximum van aller levensduur, d. i. alzoo 10 jaren voor den hond, 25 voor het paard, 100 voor den mensch, 150 voor den olifant. En inderdaad omtrent de mogelijkheid van het *maximum* van dien termijn bestaan voor den olifant enkele vrij geloofwaardige berigten, inzonderheid weder uit Ceylon. TAVERNIER, onder anderen, vermeldt er een van 130 jaren, volgens opgaaf van een' cornac, wiens vader, grootvader en overgrootvader, evenals hij, denzelfden olifant hadden opgepast. ROBERTSON geeft een tweede, authentiek genoemd, voorbeeld van een olifant, die eerst aan de Portugezen had toebehoord, van hen in het jaar 1656 door de Hollanders was afgenomen, en eindelijk in 1799 uit onze handen in die van de Engelschen was overgegaan. Stelt men, dat dit individu in het Portugesche tijdvak nog slechts 10 jaren telde, dan moet het onder zijne laatste meesters ruim 150 jaren oud zijn geweest. Deze en dergelijke zoo hoog bejaarde olifanten mag men evenwel veilig tot de hooge uitzonderingen brengen, evenals dergelijke cijfers, die (als *curiosa*) omtrent den ouderdom van sommige menschen<sup>1)</sup> zijn te boek zijn gesteld.

Mogten deze opgaven nu al worden aangenomen voor den getemden olifant, voor zijn gevangen staat, — werpt misschien iemand hier tegen, — zij behoeven daarom nog geenszins te gelden voor dit dier in het wild, in de vrije natuur levende. »Welligt kan het

<sup>1)</sup> Een tal van opgaven daaromtrent uit den vroegeren en lateren tijd daarlatende, herinner ik aan eene der jongste mededeelingen uit Amerika (Washington). Zij betreft drie hoogbejaarde menschen aldaar, en nog wel uit een en dezelfde familie, hetgeen trouwens meer plaats vindt. Het geldt een' zoon, die 128 jaren was geworden, een vader van 132 en eene grootmoeder van 148 jaar! Zie *Archiv. Belg. de méd.*, etc. Janvier, 1862. Ofschoon dit een goed Tijdschrift is, kan ik voor de geloofwaardigheid dier getallen (ze zijn van verdachten oorsprong) niet instaan.

dan zeer veel ouder worden!"<sup>1)</sup> Voorzeker is onze kennis omtrent dit punt ontleend aan de waarneming van den olifant in gevangenschap, — of liever in dienstbaarheid, — onder welke het bekend is dat hij, in den eersten tijd, aan vele zware en zelfs doodelijke ziekten en gebreken onderhevig is<sup>2)</sup>. Maar blijft hij daarvan zoo geheel bevrijd in den wilden staat? En wat leert de ondervinding omtrent vele andere dieren, wier geslacht aan eene dergelijke dienstbaarheid van den mensch sedert eeuwen is onderworpen? Zouden onze huisdieren, zouden het rund en het paard in den vrijen toestand zooveel ouder kunnen worden dan in zamenleving met den mensch? De analogie pleit daarvoor geenszins, zelfs meer voor het tegendeel. Immers wat de beschaving is voor den mensch, is de domesticiteit voor het dier, en de ervaring heeft op statistieke gronden bewezen, dat de beschaving veeleer den levensduur verlengt, dan dat zij dien verkorten zou. Het komt mij uit dien hoofde niet waarschijnlijk voor, dat de wilde olifant tot een' zoo veel hoogerem ouderdom zou geraken, dan dien, welken men hem in den getemden staat, — wanneer hij daaraan eerst gewoon is geworden, — heeft zien bereiken.

Het uitwendig voorkomen van den olifant maakt geen behagelijken indruk. In het algemeen staat hij, althans bij oppervlakkige beschouwing, onder de »leelijke" dieren te boek. Zelfs hier echter geldt weder de spreuk: »dat men niet moet redetwisten over den smaak." Althans één der vurige bewonderaars van dit dier, de schilder HOUËL, vond de twee door hem waargenomen, en in zijn pracht-plaatwerk vereeuwigde, olifanten »bepaaldelijk schoon" niet alleen, maar hij ergerde zich telkens, wanneer vele bezoekers, in zijne tegenwoordigheid, het tegendeel durfden beweren<sup>3)</sup>. Behalve hunnen schijnbaar

<sup>1)</sup> CUVIER zegt: »il est probable, qu'il peut vivre, dans l'état sauvage jusqu'à près de deux siècles.

<sup>2)</sup> Van de 138 gevangen olifanten toch, waarvan op Ceylon tot 1856 aanteekening is gehouden, zijn er, in het eerste jaar dat zij dienst deden, niet minder dan 72 bezweken! (TENNENT).

<sup>3)</sup> Dit herinnerde mij aan een gezegde van den heer WESTERMAN, directeur van den Zoölogischen tuin te Amsterdam, bij gelegenheid dat ZEd. mij en eenige andere heeren uit Utrecht zijne pas aangekomen Hippopotami aanwees, en waarbij hij ook deze dieren, in zijn lofwaardig enthousiasme, »hoe langer zoo mooijer" noemde, hoe meer hij ze aanschouwde.

onevenredigen bouw, werkt intusschen ook de vale en doffe kleur van hunne huid geenszins mede om deze bewondering algemeen te maken. Insgelijks niet zijne vele, somtijds zelfs kloofvormige huidrimpels, alsmede de modder of klei, waarmede die zoo door hen zelven, als door hunne oppassers bedekt wordt. Dit maakt de grondkleur hunner huid dikwijls onduidelijk. Deze is eenigermate verschillende naar de soorten, meer grijs-bruinachtig bij de Aziatische, zwarter bij den Afrikaanschen. Daarenboven komen soms schakeringen voor in het roode of in het gele, doch deze meestal meer omschreven in vlekform, aan den kop en het voorstuk. Ofschoon die kleurswijzigingen tot de z.g. schoonheden van den olifant worden gerekend, zijn die dikwijls het eenvoudig gevolg van ontvellingen, door het schaven der huid, wegens een jeukend uitslag, teweeg gebragt <sup>1)</sup>.

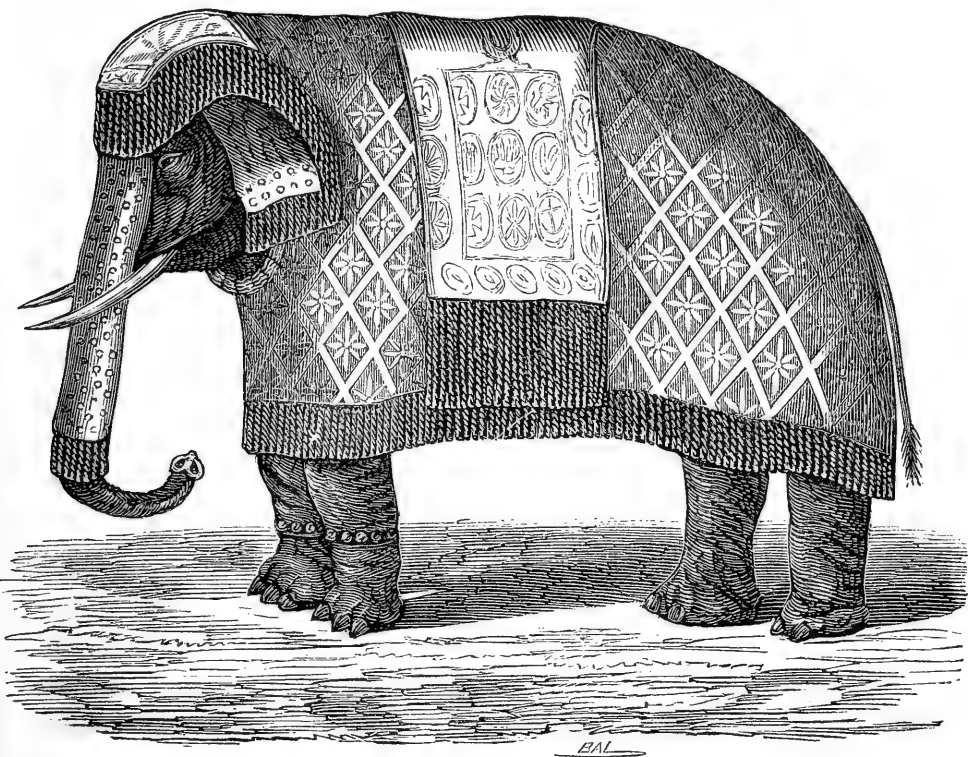
Als eene zeer algemeen door de Oosterlingen erkende »schoonheid” staat de witte huidkleur, — hunne geheiligde kleur, — in hoog aanzien. Men weet, dat de witte olifanten met eenen bijgeloovigen eerbied worden begroet. Maar bestaat er wel een »witte” olifant? Of kleurt men ze slechts zoo, met krijt of kalk, even als men zegt, dat ook de roode en de zwarte wel eens worden geverwd? Het is mogelijk, dat dit een en ander somtijds geschiedt, doch het is zeker, dat er ook ware witte olifanten worden gevonden. Wel is waar evenaart die kleur nimmer »de blankste sneeuw”, gelijkerwijze soms dichters daarvan met overdrijving zongen, — en meestal is dit z.g. »wit” niet veel meer dan de huidkleur van den Europeaan uit onze hemelstreek, of wordt het omschreven als van een licht »rosé” of van eene z.g. vleeschkleur. Maar wat is die? Is zij te vergelijken met den grijsheids-toestand, bijv. van de schimmelpaarden? Wordt zij veroorzaakt door een wit schub-uitslag, eene soort van melaatschheid alzo? Deze en meer andere hier geopperde hypothesen zijn gewis zelden van toepassing; het vraagstuk heldert zich nog eenvoudiger op; die z. g. »verklaringen” zijn overbodig geworden. De echte witte olifant namelijk

---

<sup>1)</sup> TENNENT maakt de opmerking, dat de huid aan de achterpooten, ter plaatse waar die door de touwen of kettingen zijn opengeschaafd, na de genezing eene gelijksoortige kleur aanneemt.

is eene pathologische variëteit, vallende in de algemeene categorie van het *albinisme*. Hij behoort tot de »albino's», gelijkewijze er onder andere diersoorten, en zelfs onder het menschengeslacht, mede enkelen worden gevonden. Bij die wijziging is werkelijk het huid-pigment, de kleurstof der huid, afwezig, en heeft deze, even als de staartharen, dan eene meer of minder sterk uitgedrukte grijs-witte kleur. Deze toestand kan doorgaans inzonderheid hierdoor met zekerheid worden herkend, dat de regenboog of iris (het bekende, anders bruin of blaauw gekleurde vlies, dat den zwarten oogappel omgeeft), insgelijks door het ontbreken der gewone kleurstof, eenen witachtigen of liever licht-rooden tint aanneemt. Een feit, waardoor deze verklaring wel het sterkst wordt gestaafd, is, dat juist in Siam, waar de witte olifant het meest schijnt voor te komen, het albinisme ook bij andere dieren, — buffels, herten, apen, — betrekkelijk menigvuldig wordt waargenomen. Hoe dit zij, daar te lande vooral, maar insgelijks in Ava, Pegu en aangrenzende rijken, wordt de witte olifant nog steeds (ofschoon niet zóó algemeen en niet meer zóó onvoorwaardelijk als vroeger) beschouwd als vertegenwoordiger der geesten van hunne vroegere koningen, als een attribuut der waardigheid van den vorst, als waarborg zelfs voor het bezit van zijnen troon! Hij heeft daar zelfs zijn eigen paleis, zijn' eigenen hofstoet en oppassers, tot 30 in getal, waaronder 4 gouden-waaijer- en scherm-dragers. Het inwendige van dit verblijf is met weelde ingerigt; zelfs zijn voedsel wordt hem niet dan uit gouden schotels gereikt. Die hem daar hunne opwachting willen maken, moeten hunne schoeisels afleggen. Hij is dan ook in het bezit van eigene inkomsten. De Engelsche kapitein der genie YULE berigt, dat, toen de koning van Ava onlangs een gedeelte daarvan tot andere doeleinden wilde gebruiken, hij vooraf zijne schriftelijke verontschuldiging deswegens aan zijnen »favoriet» deed toekomen. Hoe »koninklijk» ook genaamd, wordt hij evenwel door de vorsten, die den titel aannemen van »Heer van den witten olifant», zelden of nooit bereden. Wel maakt hij een der voornaamste vertooningen uit op feestdagen en bij alle plegtige optogten. Hij wordt dan vooral, en meer nog dan de andere »staatsie-olifanten» (zie daarover later), prachtig

uitgedoscht. Zijn schabrak of harnachement is van scharlakenroode



De staatsie-olifant

zijde, en dit in velerlei figuren of karakters met gouddraad geborduurd, en met dergelijke franjes of torsades gearneerd. Zijn geheele hoofd- en slurptooisel schittert van robijnen en diamanten. De hals wordt met gouden kettingen, het onderende der pooten soms met zilveren of andere belletjes omhangen. Zelfs de piek van zijnen hoofdgeleider is met parelen of edelgesteenten versierd. Uitserven mag hij nimmer; is er op het oogenblik van zijnen dood geen bepaald witte in de koninklijke stallen aanwezig, dan wordt er een opvolger verkozen uit degenen, die het meest die kleur nabij komen. Bij zijn overlijden neemt het geheele hof, althans dat van Siam, — alwaar men ook zijne beeldtenis in 's Lands vlag voert, — den rouw aan; er worden *dépêches* aan bevriende staten gezonden, riddersorders van den »witten olifant» uitgereikt, of andere »gedachtenissen» aan den overledene rondgedeeld. *(Wordt vervolgd).*

# VORDERINGEN IN DE PHOTOGRAPHISCHE AFBEELDING VAN HEMELLIGCHAMEN;

DOOR

D. BIERENS DE HAAN.

---

Aan het observatorium te Kew, in Engeland, is professor WARREN DE LA RUE reeds sedert langen tijd werkzaam geweest met het maken van photoheliographe of photographische afbeeldingen van onderscheidene hemelligchamen. Van tijd tot tijd worden door hem op de jaarlijksche vergaderingen van de British Association verslagen geleverd omtrent hetgeen door hem in dit opzigt is gedaan. Jaarlijks toch wordt voor deze waarnemingen door de Association eene toelage van 40 p. st. verstrekt, behalve de grootere jaarlijksche toelage van 500 p. st. aan het observatorium. Zulk een rapport las hij ook op de laatste vergadering te Manchester; en omdat deze zaak den lezer misschien eenig belang zal inboezemen, wil ik den zakelijken inhoud van dit verslag hier mededeelen, met de opmerkingen, waartoe het aanleiding gaf.

Het is, volgens den Astronomer royal, professor AIRY, niet wel mogelijk, om aan alle zelf-registrerende waarnemingen *te veel* waarde toe te kennen, daar zij in den regel verre verheven zijn boven alle persoonlijke waarnemingen: het is blijkbaar, dat, hoe moeilijker en hoe onverklaarbaarder de verschijnsels worden, hoe meer men tot het besluit moet komen, dat de mensch al een zeer ongelukkig schepsel is, en dat de stof verre boven hem verheven is: maak slechts een werktuig in orde om het werk te doen, en het werk wordt veel beter gedaan dan eenig mensch het zoude kunnen. Deze opmerking



geldt ook volkomen omtrent dit onderwerp, en daarom kan deze soort van waarnemingen van zooveel belang worden geacht.

Achtereenvolgens zullen wij zien, hoe WARREN DE LA RUE geslaagd is ten opzichte van sterregroepen, van de kometen en van de zon. Een vierde punt, dat zeker van niet minder oogenblikkelijk gewigt is, de photographische afbeelding der laatste zonsverduistering, is door mij in een ander opstel behandeld <sup>1)</sup>.

I. Wat betreft de photographische afbeelding van nevelvlekken en sterrehoopen, of het in kaart brengen der sterren door photographie, had hij verscheidene proeven in die rigting genomen en had eindelijk bevredigende uitkomsten verkregen; ten laatste had hij ook een middel gevonden om deze wijze van afbeelden gemakkelijk te maken voor de uitvoering. Het geschiktste werktuig voor dit doel bleek te zijn eene camera, waarvan de brandpuntsafstand kort was in verhouding tot de opening, op de wijze van eene gewone portret-lens; en waarbij de grootte van de lens moet overeenkomen met de gewenschte schaal van de kaart. De camera moet natuurlijk op een paralactischen voet zijn geplaatst en door een uurwerk voortbewogen worden. Met behulp van zulk een werktuig worden de beelden der sterren met groote snelheid op eene collodium-plaat opgenomen. Zoo was het onder anderen niet moeilijk om afbeeldingen der Pleiaden te verkrijgen, zelfs door eene matige werking op het collodium in het brandpunt van eenen gewonen kijker, en derhalve veel spoediger door eene portret-camera. Bij het op die wijze in kaart brengen van sterren bestaat de grootste moeilijkheid niet daarin, om de beelden van die sterren te verkrijgen, maar wel om de eenmaal verkregen beelden terug te vinden; want zij zijn niet grooter dan de stippen, eigen ook aan het beste collodium. Het helpt volstrekt niet, te trachten deze moeilijkheid te boven te komen door het vergrooten van het geheele beeld; maar men kan eenen beteren weg inslaan, door, — in plaats van de beelden zelve op te vangen, zoo als zij onder den vorm van punten in het brandpunt worden gevormd, — de plaat iets uit het brandpunt te brengen en dus de lichtkegels zelve te

---

<sup>1)</sup> Genoemd opstel zal in eene der volgende afleveringen het licht zien.

doorsnijden volgens kleine cirkelvlakjes, die dan de sterren zullen voorstellen. Dit middel, hoewel zeer goed bruikbaar bevonden, is echter nog niet op groote schaal kunnen worden toegepast, omdat er in het laatste jaar zoo veel te doen viel.

Het bezwaar van te groote zuiverheid der beelden, van de sterren genomen, zoodat zij naauwelijks zichtbaar waren, vond niet altijd plaats. In Amerika had men juist met eene tegengestelde moeilijkheid te kampen gehad, dewijl de regelmatige trilling der sterren, ten gevolge van eenen nevelachtigen dampkring, zich op het collodium had overgebracht en daarop dus, in plaats van enkele stippen, eerder eene verzameling van nevens elkander staande beelden, en dien ten gevolge onregelmatige vlekken, had doen ontstaan. Evenwel werd daar reeds de weg van eene ster door het veld van den kijker photographisch afgebeeld. Het was niet onmogelijk, daarbij zulk eene inrigting aan te brengen, dat die weg werd aangegeven met betrekking tot tijdseconden. Het beeld toch van eene ster, die gephotographieerd wordt, vormt eene streep, zoolang het licht der ster blijft werken op het collodium: wanneer men nu, door eene galvanische verbinding met den slinger van een seconde-uurwerk, na iedere seconde dat het licht gewerkt had het licht gedurende de volgende seconde konde opvangen, zoo zoude er gedurende den tijd dat het licht niet doordrong tot het collodium, ook geen beeld van de ster worden gevormd en de streep of de baan der ster zoude op het overeenkomstige punt worden afgebroken. Op zulk eene wijze zoude men eene opeenvolging van beelden verkrijgen, volgens tijdseconden verdeeld; en men zoude alzoo in staat worden gesteld om met de juistheid van een klein gedeelte eener seconde te bepalen, wanneer de ster eene bepaalde plaats in het veld van den kijker had ingenomen.

Naar aanleiding van het behandelde, vertoonde prof. WARREN DE LA RUE photographische afbeeldingen van den Orion en van de Pleïaden, die eene welverdiende bewondering inoogstten.

II. Men was zeer nieuwsgierig geweest, of het mogelijk zoude zijn, deze methode op de kometen toe te passen, op die wonderlijke hemelligchamen, die gewoonlijk verschijnen, zonder dat er iets van hunne vroegere geschiedenis bekend is; en omtrent welker phy-

sische natuur, wij volstrekt niets weten. Het zoude zeker van het uiterste belang wezen, eenige berigten te erlangen omtrent de kern en den staart, die van dag tot dag veranderen, ten einde deze verschillende uitkomsten onderling te kunnen vergelijken, en daartoe zoude buiten eenigen twijfel de photographie verreweg het beste middel wezen, indien namelijk het licht van de kometen sterk genoeg is om op het collodium te werken. Eene vergeefsche poging bij de komeet van Donati in 1858 schrikte WARREN DE LA RUE niet af, maar hij deed op nieuw menigvuldige proeven bij de komeet van dit jaar, zoowel met zijnen kijker als met eene portret camera, om haar af te beelden; maar zelfs een blootstellen der collodiumplaat gedurende vijftien minuten (minuten, niet seconden) was ontoereikend om den geringsten indruk te verkrijgen. Hij moest dus wel tot het besluit komen, dat het licht der kometen het gebruik van photographie op deze wijze niet toelaat.

III. Heliographie, dat is het afbeelden der zon, was echter steeds het hoofddoel geweest van de proefnemingen met de photoheliographie, en daarom zoude hij nu mededeelen, welke uitkomsten daaromtrent waren verkregen. Hij had eenige proefnemingen laten doen, waaruit volgt, dat, — wanneer voor een beeld der zon van eene gegevene grootte eenmaal de opening des kijkers bepaald is, voldoende om het beeld met eenen genoegzamen graad van scherpte daar te stellen, — het alsdan geen voordeel oplevert die opening te vergrooten. Dat wil zeggen, er worden niet meer bijzonderheden afgebeeld en het beeld wordt niet scherper, zoodat het naderhand bij het copiëren eene meerdere vergrooting zoude toelaten, dan bij de kleinere opening. Het werd evenzeer proefondervindelijk aangetoond, dat het beeld der zon niet boven eene zekere grens kan vergroot worden door het tweede vergrootglas sterker te nemen. Deze uitkomsten waren geheel in overeenstemming met hetgeen WARREN DE LA RUE zich daarvan had voorgesteld; maar met het oog op de betere studie der zonnevlekken, was het toch wenschelijk afbeeldingen der zon te verkrijgen, op veel grootere schaal dan de gewone, zooals de photoheliographie te Kew ze konde leveren.

Hij beproefde dus, of het mogelijk zoude zijn, met eenen reflec-

tor zulke grootere afbeeldingen te verkrijgen; maar eene grootere moeilijkheid veroorzaakte hier het groote gewigt van den noodigen toestel, die op eene ongeschikte plaats aan den kijker moest worden aangebragt; onder anderen was het noodzakelijk het werktuig, dat dienen moest om eene plaat van achttien duim in het vierkant te dragen, op eenen afstand van vier voet van het oculair te bevestigen. Eerst scheen dit bezwaar voor geene oplossing vatbaar te zijn, maar later gelukte het hem toch door het gebruiken van een geschikt tegenwigt en door het ondersteunen van enkele deelen van het werktuig. Maar toen deed zich weder eene andere moeilijkheid op in de overmatige hitte van het zonnebeeld: immers wanneer dit slechts gedurende zeer korten tijd op de oogenblikkelijke schuif viel, dan werd deze zóó verhit, dat zelfs een gedeelte van den toestel in brand geraakte. Men was nu gedwongen om een valluikje aan te brengen voor de opening van den kijker, dat daarvoor gemakkelijk konde heen en weder bewogen worden, en wel met zoodanige inrigting, dat het geopend werd juist op het oogenblik dat de plotseling photographiërende toestel in werking kwam, en dat het onmiddellijk daarop weder konde worden gesloten.

Eindelijk werden deze werktuigkundige zwarigheden gelukkig overwonnen en konde hij zijne proefnemingen beginnen, ten einde den geschiksten vorm te bepalen voor het tweede vergrootglas. Deze waren echter nog verre van geëindigd, en er vielen nog belangrijke zwarigheden te overwinnen, vóórdát men afbeeldingen van zonnevlekken zal kunnen verkrijgen, die den gewenschten graad van scherpte bezitten. Hij had zeer onlangs een gewoon oculair gebezigd als tweede vergrootglas en het digter bij den grooten spiegel gebragt dan voor een volmaakt optisch beeld zoude vereischt worden, opdat daardoor het brandpunt der chemische stralen juist op de plaat zouden vallen; en langs dezen weg had hij eenige afbeeldingen van enkele gedeelten der zon verkregen op eene bijzonder groote schaal, waarbij de middellijn der zon drie voeten zoude bedragen. En deze photographiëen beloofden reeds veel voor de toekomst, al hadden zij nog niet juist de volmaaktheid bereikt. Daarom meende hij der vergaderde afdeeling geene ondiens te bewijzen door ze haar te vertoonen, liever dan op een meer volmaakt slagen te wachten.

En inderdaad, deze photographische afbeeldingen werden dan ook zeer door de tegenwoordige leden bewonderd. Eene daarvan, waarop een gedeelte van den zonnerand voorkwam, gaf den astronome royal aanleiding om op te merken, dat zij als bewijsstuk dienen konde in een verschil van meening tusschen hem en ARAGO; deze laatste toch had beweerd, dat het zonlicht bij den rand niet in sterkte afneemt, maar overal over de geheele zonneshijf ten eenenmale gelijkvormig is. Daarmede had AIRY zich volstrekt niet kunnen vereenigen; maar ook na de mededeeling van eenige gronden, waarom het licht der zon zijns inziens naar den rand toe in sterkte moet afnemen, was ARAGO toch bij zijn gevoelen gebleven. Indien ARAGO hem, AIRY, niet wilde gelooven, hij had redenen voor zijnen twijfel; maar indien hij het getuigenis van deze photographie had kunnen zien, dan zoude hij zeker van gevoelen zijn veranderd: het verminderen van de lichtsterkte naar den rand toe bleek immers ten duidelijkste daaruit.

WARREN DE LA RUE ging voort met te verklaren, dat hij de werktuigkundige en scheikundige moeilijkheden overwonnen achtte, met uitzondering nog van het tweede vergrootglas; indien deze zwaarigheid zal weggenomen zijn, dan zal men goede afbeeldingen der zon bij eene middellijn van drie voet kunnen verkrijgen met eenen kijker van één voet opening; en dit wel in minder dan een twintigste ( $\frac{1}{20}$ ) tijdseconde. Wanneer deze photographische afbeeldingen bij gunstige omstandigheden worden genomen, dan zullen wij stereoskopische afbeeldingen der zonnevlekken kunnen erlangen, die voorzeker een helder licht zullen verspreiden over de natuur dezer verschijnselen. Het scheen hem toe, dat zulke uitkomsten van waarde voor de wetenschap moeten zijn; en dat het wel der moeite waard is zulke photographische berichten omtrent den toestand van den zonedampkring in betrekking tot zonnevlekken en andere veranderlijke verschijnselen op te zamelen en te bestuderen.

Het zoude hem aangenaam zijn het vraagstuk ten einde toe uit te werken en de middelen aan te wijzen om zich van een goeden uitslag te kunnen verzekeren, maar bij eenig nadenken zoude men ligtelijk inzien, dat deze waarnemingen, — indien zij, zooals het behoort, gedurende vele jaren worden voortgezet, — van ernstigen invloed

moeten zijn op den tijd en op de beurs van een privaat persoon.

Dientengevolge stelde daarop dr. ROBINSON voor, dat het geheel zoude strooken met de bedoelingen van de British Association, voor deze waarnemingen eene „grant” of toelage te verleenen, welk voorstel door den voorzitter der afdeeling, AIRY, met warme bewoordingen werd ondersteund. Deze toelage werd later ook werkelijk bij een besluit van de algemeene commissie op een bedrag van 150 p. st. bepaald, met de magtiging om tevens een verzoek te rigten aan de Royal Society tot geldelijke ondersteuning van dit plan. En dit was weder eene der schoone vruchten van zulk eene vergadering der British Association, waar men niet alleen bijeenkomt om over de wetenschap en hare beoefening te spreken, maar evenzeer, — en dit is zeker niet het minst gewigtige deel harer werkzaamheden, — om aan de wetenschap en aan hare beoefenaars den noodigen steun van persoonlijke medewerking en van geldelijke hulp aan te bieden. En, wanneer men daarbij mannen aantreft, die de noodige kennis en den niet minder noodzakelijken lust tot onderzoeken paren aan genoegzame vrijheid van handelen en zekere ruimte van vrijen, beschikbaren tijd, — dan komt men tot zulke uitkomsten als die van deze Association, hoedanige men, wegens het niet zamenvallen van al deze gunstige omstandigheden, zeker zelden ergens anders aantreft <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Terwijl dit opstel reeds ter perse was, verscheen de akademische dissertatie van den heer P. J. KAUSER, getiteld: *De toepassing der Photographie op de Sterrekunde*, Leiden 1862. Allen die belang stellen in dit onderwerp verwijzen wij daarheen. Zij zullen het daarin historisch en kritisch uiteengezet vinden, maar bovendien eene door den schrijver zelve vervaardigde photographische afbeelding van een gedeelte der maan.

## OOST-INDISCHE VISSCHEN.

---

*Richesse oblige!* De waarheid van dit gezegde is door de Nederlanders gevoeld en, wij mogen er bijvoegen, het is door hen meermalen en in meer dan een opzigt in toepassing gebragt.

Geen rijker bezittingen dan de Oost-Indische eilanden. Rijk niet alleen door die voortbrengselen, welke de handel naar alle oorden der wereld voert en waardoor onze schatkist gebaat wordt, maar ook rijk door de natuurschatten, welker exploitatie aan de wetenschap is toevertrouwd en waarvan het batig saldo gestadig aan haar reeds opgezameld kapitaal wordt toegevoegd.

Heeft Nederland zijne verplichtingen, welke door het bezit dier schoone eilandengroep daaraan opgelegd werden, begrepen en nagekomen? Wij gelooven die vraag, voor zoover zij de taak van het wetenschappelijk onderzoek dier gewesten betreft, toestemmend te mogen beantwoorden. Eene lange reeks van namen van mannen, die hunne gezondheid, rust, veiligheid, sommige hun leven daarvoor hebben veil gehad, zoude daarvoor ten getuige kunnen worden aangevoerd, en 's Rijks museum en 's Rijks herbarium zijn daar om in stomme maar welsprekende taal hunne daden te vermelden en hunnen lof te verkondigen.

Doch niet alleen zij, aan wie de officiële taak was opgedragen, die rijke gewesten met een wetenschappelijk oog te doorzoeken, ook anderen, daartoe alleen gedreven door de zucht om kennis op te doen en uit te breiden, hebben daartoe van de heerlijke hun geschonken gelegenheid tijdens hun verblijf aldaar gebruik gemaakt. Eenen eersten rang onder hen bekleedt de heer Dr. P. BLEEKER, onlangs in ons vaderland teruggekeerd met eene verzameling van visschen, waaraan hij vijftien jaren van zijn leven gearbeid heeft, en die in rijkdom alle andere dergelijke verzamelingen, uit een even beperkt gebied te zamen gebragt, overtreft.

Die rijkdom, zij is vooreerst te danken aan de onvermoeide vlijt van den heer BLEEKER zelve en aan de welwillende ondersteuning van zoo velen, die hem uit alle oorden van den archipel visschen toezonden, maar ook voornamelijk aan den rijkdom der Oost-Indische vischfauna zelve. Om daarvan eenig denkbeeld te geven, voeren wij hier aan, dat de verzameling van den heer BLEEKER niet minder dan 2170 soorten van Oost-Indische visschen bevat, dat is ongeveer een vierde van alle tot dusverre bekende vischsoorten. Daaronder zijn meer dan 1100 nieuwe soorten, derhalve ruim de helft van het geheele getal.

Reeds heeft de heer BLEEKER in eene reeks van geschriften verslag van zijne menigvuldige ontdekkingen op dit gebied gegeven. Thans is hij overgegaan tot het uitgeven van een groot en kostbaar werk, waarin alle Oost-Indische visschen zullen afgebeeld en beschreven worden. Het draagt den titel van *Atlas ichthyologique des Indes orientales Néerlandaises*, en wordt uitgegeven in afleveringen, waarvan reeds drie verschenen zijn. De afbeeldingen worden in kleurendruk uitgevoerd op de steendrukkerij van den heer MIELING te 's Gravenhage en kunnen de vergelijking met de beste voortbrengselen van dien aard in het buitenland niet alleen doorstaan, maar overtreffen zelfs de meeste door de juistheid der uitvoering. Wanneer het werk op gelijke wijze wordt voortgezet, dan zal het een waar prachtwerk worden, dat niet alleen den roem van vaderlandsche geleerdheid, maar ook van vaderlandsche kunst door de geheele beschaafde wereld verspreiden zal.

Wij wenschen den heer BLEEKER gezondheid en kracht toe, opdat hij zijne grootsche taak tot den einde toe afwerke.

Maar nu nog eens: *Richesse oblige!* De man van wetenschap heeft het zijne gedaan, doet Gij, die boven anderen met tijdelijke middelen gezegend zijt, thans ook het uwe! Vooral zij deze oproeping gerigt tot die velen, die hunnen rijkdom vergaderd hebben in de oorden, waar ook de schrijver van dat werk een groot deel van zijn leven doorbragt, woekerende met zijnen tijd, niet om wereldsch goed, maar om kennis te vergaderen. Hij verlangt van U niet het eerste, maar het middel om de laatste te verbreiden. Toont door Uwe inteekening



op een plaatwerk, dat een sieraad zal zijn in elke bibliotheek, dat Gij niet behoort tot hen, die enkel aanbidders van den god Gulden zijn, maar dat Gij bereid zijt alle pogingen te ondersteunen, die strekken kunnen tot bevordering der kennis van Gods heerlijke schepping en van den roem uws vaderlands. Toont dat Gij de waardige nakomelingen zijt van een voorgeslacht, dat meermalen blijken heeft gegeven van de wetenschap op prijs te stellen en te willen schragen door middelen, zonder welke werken als die van SEBA, van RUMPH, NOSEMANN, SEPP en zoovele anderen nimmer het licht zouden hebben gezien.

Nog eenmaal herhalen wij het met nadruk, maar tevens met vertrouwen: *Richesse oblige!*

HARTING.

---

## DE SCHEDEL VAN VON HUMBOLDT.

---

In het onlangs verschenen dagboek van den bekenden VARNHAGEN VON ENSE leest men:

»Berlijn, 1844, 15 Februarij. HUMBOLDT is bedlegerig. Op de valsche tijding van zijnen dood heeft CARUS te Dresden dadelijk aan den beeldhouwer RAUCH geschreven, dat deze trachten moest den schedel van HUMBOLDT te bekomen. RAUCH toonde dezen brief aan HUMBOLDT, die zeer vriendelijk en bedaard antwoordde: dat hij zijnen schedel nog eenigen tijd zelf noodig had, maar dat hij hem gaarne later ter beschikking stelde.»

HG.

---

## PLANTENTUIN OP MAURITIUS.

---

Niet ver van het dorpje Pamplemouse op het eiland *Mauritius* vindt men den bijzonderen Plantentuin; want eigenlijk kan men dit geheele eiland ééne goddelijken tuin noemen. Het hoofddoel van den Plantentuin is het aankweken van nuttige zaden van allerlei soort, welke kosteloos uitgedeeld worden. Men vindt hier eene groote hoeveelheid van de meest verscheidene en prachtigste gewassen, welker opnoeming eene uitgebreide botanische verhandeling zoude vereischen; maar hetgeen bijzonder indrukwekkend is, is de schilderachtig-schoone aanleg van het geheel; lange lanen van slanke Palmen vormen perspektieven en arkadengangen, die geen bouwmeester ter wereld zoo schoon zoude kunnen maken; andere van hooge mangoboomen <sup>1)</sup> geven verfrisschende wandelingen; daartusschen grootere en kleinere partijen, die haar oorspronkelijk karakter zonder inmenging der kunst behouden hebben; een heldere, levendige beek slingert geheel natuurlijk tusschen digte bosschen van 40—45 voet hooge bamboezen. Het belangrijkste gewas echter, wegens zijn aan deze landstreek geheel eigenaardig kenmerk, is de *Ravenala madagascariensis*, die hier *arbre des voyageurs* <sup>2)</sup> genoemd wordt. Deze boom gelijkt op een' reusachtigen waaijer, vangt in zijne 15—20 voet lange bladen het regenwater op en voert het naar den stam, waar zich de reizigers, alleen door het inboren in den stam, steeds een verfrisschenden dronk kunnen verschaffen en vanwaar dan ook dit gewas zijn naam heeft. Zie MOHL en SCHLECHTENDAL, *Bot. Zeitung*, XIV Jahrgang, p. 742—743. v. H.

---

<sup>1)</sup> Eene ook in onze Oost-Indiën welbekende uitmuntende vrucht: *Mangifera indica*.

<sup>2)</sup> *Mauritius* is thans in het bezit der Engelschen; maar was vroeger, onder den naam *Isle de France*, in handen der Franschen. Vandaar dat er nog veel Fransche benamingen bij de kolonisten zijn overgebleven. — De namen *Mauritius* en *Pamplemouse* (*Pompelmoes*, eene soort van groote Oranje-appel), zijn daarentegen van Nederlandschen oorsprong.

# OVER DE NATUURLIJKE GESTELDHEID DER LIGCHAMEN, TOT ONS ZONNE- STELSEL BEHOORENDE ;

DOOR

A. T. REITSMA.

---

Er is bijna geene wetenschap, die door hare schitterende uitkomsten zoozeer verbazing wekt, als de wetenschap der sterrekunde. Zij toch is het, die den mensch geleerd heeft om van de aarde uit, van dat stipje, hetwelk in het onmetelijk heelal als een stofje verdwijnt, hemelligchamen te meten en te wegen en in hunne meest ingewikkelde bewegingen na te gaan, die millioenen en millioenen mijlen van zijne woonstede verwijderd, alleen door een sterk gewapend oog als kleine lichtende vlekjes aan het hemelgewelf kunnen worden waargenomen. Van het oogenblik af, dat het haar door de geniale ontdekkingen van eenen KEPLER en eenen NEWTON gelukt is de geheimen te ontsluijeren van die ééne kracht, waaraan alle ligchamen in het gansch heelal gehoorzamen en de werkingen dier kracht in onveranderlijke formules uit te drukken, gaat zij met vasten tred op hare baan voort. Door de steeds voortgaande verbeteringen der kunstige werktuigen, waarvan zij zich bedient, is zij in staat gesteld steeds dieper en dieper met hare verhoogde en versterkte gezigtskracht in de onmetelijke ruimte des heelals in te dringen. En terwijl zij den schat harer waarnemingen telkens met nieuwe ontdekkingen verrijkt, gaat zij tevens met mathematische gewisheid in hare berekeningen voort en levert zoo van jaar tot jaar uitkomsten, die de schoonste getuigenis geven aangaande de hoogte, waartoe de verhevenste van alle natuurkundige wetenschappen zich heeft kunnen verheffen.

Het spreekt van zelf, dat zij vooral van dat gedeelte des heelals,

hetwelk ons het naaste ligt, de naauwkeurigste kennis draagt. De lichamen, tot ons zonnestelsel behorende, zijn altijd de voorwerpen geweest, waarop zij in de eerste en voornaamste plaats hare aandacht gevestigd houdt. Zij heeft de schijnbaar verwarde, nu eens voorwaarts, dan weder achterwaarts gaande beweging van de hemelligchamen, die men juist om dien kronkelenden loop reeds van de vroegste tijden den naam van planeten, dat is, dwaalsterren heeft gegeven, weten te herleiden tot de elliptische of langronde loopbanen, die deze lichamen rondom de zon, het centraal-lichaam van ons planeten-stelsel, beschrijven. Zij heeft die loopbanen met zooveel juistheid berekend, dat zij met eene onfeilbare gewisheid het punt aan den hemel aanwijst, waar op een gegeven tijdstip het een of ander hemelligchaam heden en over een jaar en over eene eeuw zich aan ons of onze nakomelingen zal vertoonen. Zij teekent aan elk hemelligchaam om zoo te spreken het spoor voor, langs hetwelk het zich in de grenzenlooze ruimte des heelals nu eens met versnelden, dan weder met vertraagden gang voortwentelt. Zij meet de kracht, waarmede de verschillende lichamen van het zonnestelsel elkander aantrekken, en weegt de zwaarte dier lichamen met eene weegschaal, die de wiskunde haar in de hand heeft gegeven.

Maar onze weetgierigheid is daarmede op verre na nog niet bevredigd. Als de sterrekunde ons met den afstand, de grootte, de loopbaan, ja met het gewigt en den graad der digtheid van hemelligchamen heeft bekend gemaakt, zouden wij gaarne ook nog nadere inlichting ontvangen met opzigt tot hunne natuurlijke gesteldheid. Millioenen mijlen van ons verwijderd, vertoonen hemelligchamen, die in grootte met onze aarde gelijk staan of haar honderden malen overtreffen, zich zelfs door de sterkste telescopen als kleine schijfjes, die van hunnen natuurlijken toestand ons slechts weinige flaauwe, vaak twijfelachtige trekken vertoonen. Onze verwachting van hetgeen wij aangaande de natuurlijke gesteldheid der hemelligchamen nu reeds weten, of ooit te weten zullen komen, mag dus nooit hoog gespannen, maar moet uit den aard der zaak zeer bescheiden en gematigd zijn.

En toch zwijgt de sterrekunde niet geheel, als wij de vraag tot haar rigten, hoe het natuurleven op andere hemelligchamen en wel inzon-

derheid op die van ons zonnestelsel gesteld is. Uit hetgeen door haar met onbetwistbare zekerheid is waargenomen en uit de gevolgtrekkingen, tot welke die waarnemingen aanleiding hebben gegeven, is het haar mogelijk althans eenigermate een denkbeeld te geven aangaande de natuurlijke gesteldheid van de lichamen van ons zonnestelsel.

Wij zijn voornemens om in eene reeks van opstellen, die, als wij dit eerste uitzonderen, meestal van kleinen omvang zullen zijn, aan de lezers van het Album der Natuur mede te deelen, wat naar den tegenwoordigen stand der sterrekundige wetenschap betreffende dit onderwerp met eenige waarschijnlijkheid kan worden opgemaakt. Wij zullen daarbij aanvangen met het middelpunt van ons zonnestelsel en van daar uitgaande den natuurlijken toestand der planeten-lichamen naar rangorde van hunnen afstand van dit middelpunt nader onderzoeken.

---

## I.

### DE ZON.

Geen hemelligchaam is zeker voor ons belangrijker dan de zon, het middelpunt, rondom hetwelk alle planeten, kometen en alle andere lichamen, die tot ons zonnestelsel behooren, zich in vaste banen bewegen, de bron van licht en warmte tot aan de uiterste grenzen van haar gebied. Wij zien hare vurige schijf elken morgen boven onzen horizon verrijzen. Wij zien haar elken dag zich in een cirkelboog aan den hemel verheffen, totdat zij haar hoogste toppunt heeft bereikt en dan weder nederdalen, totdat zij beneden onzen horizon verdwijnt. Wij zien haar jaar op jaar dienzelfden weg betreden en de afwisseling van dag en nacht en de opvolging der jaargetijden regelen. Maar wat is dan toch die lichtende schijf, die als eene magtige koningin in dit gedeelte des heelals haren heerscherstaf zwaait, en al die planeten en kometen in hare loopbanen met vasten teugel bestuurt? Wat is zij, die licht- en warmtebron, die hier op aarde het geheele natuurleven in stand houdt, zoodat hier zonder haar een eeuwige dood zoude heerschen? Wij zien haar, zooals zij zich op eenen afstand van bijna 21 millioenen mijlen aan ons voordoet, als een vuurbol van ontzagge-

lijken omvang en onmetelijke kracht. Maar hoe zou ze zich aan ons voordoen, als wij ons op haar konden verplaatsen? Welke natuurverschijnsels zou zij ons doen aanschouwen, als wij hare oppervlakte konden betreden?

De oude wijsgeeren trachtten een antwoord te gissen op deze vraag. Zij kwamen meest allen daarin overeen, dat zij aan de zon zelve het bezit van warmte en licht toeschreven, hoewel sommigen, gelijk PHILOLAOS en EMPEDOCLES, haar als een kristallen schijf beschouwden, die het licht van het vuur, dat zich in het heelal bevindt, of wel het licht van andere hemellichten, die wij niet zien kunnen, tot ons terugkaatst. ANAXAGORAS, DEMOKRITOS en METRODOROS hielden de zon voor eenen gloeienden steen. THALES, EPICURUS en anderen hielden haar voor eene aardachtige zelfstandigheid, in eenen gloeienden toestand verkeerende. ARISTOTELES beschouwde haar als een koud ligchaam, dat alleen door zijne snelle beweging de omringende lucht in brand stak. Voor de onderhouding van het ligchaam der zon werden niet zelden de dampen der aarde ter hulp geroepen. Aanvankelijk hield men haar voor eene platte schijf; later, toen men de aarde als een kogelvormig ligchaam beschouwde, begon men ook de zon deze gedaante toe te schrijven. In de middeleeuwen hield men zich eenvoudig aan ARISTOTELES en beschouwde de zon, als iets, dat heilig, hemelsch en vlekkeloos was <sup>1)</sup>.

Wij kunnen de gissingen der ouden veilig ter zijde laten en willen nu verder nagaan, wat wij aangaande de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam uit de waarnemingen der latere sterrekundigen met eenige waarschijnlijkheid kunnen opmaken.

---

Volgens de naauwkeurige berekening van ENCKE is de zon op haren versten afstand van de aarde 21,029,585 G. M. en op haren naasten 20,335,073 G. M., dus gemiddeld 20,682,329 G. M. van onze planeet verwijderd. Zij doet zich aan den hemel voor als eene cirkelvormige

---

<sup>1)</sup> KAISER, *de Sterrenhemel*, 1e dl., bl. 99.

schijf, die van onze aarde gezien een hoek vormt van 31 minuten, als zij zich het verst van, en een van 33 minuten, als zij zich het dichtst bij onze aarde bevindt; dus gemiddeld van  $32'1''8$ . Maar hoewel haar middellijn zulk eene kleine ruimte aan den hemel beslaat, bedraagt toch de werkelijke grootte van die middellijn weinig minder dan 193,000 G. M. Hare geheele oppervlakte zoude derhalve 112,000 millioen vierkante mijlen en haar inhoud 4000 biljoen kubieke mijlen bevatten.

Willen wij door vergelijking ons eene flauwe voorstelling vormen van de reusachtige afmetingen van dit hemelligchaam, dan stellen wij onze aarde daarnevens. Deze heeft eene middellijn van 1719 G. M. Er zouden dus 112 planeten van de grootte onzer aarde naast elkander geplaatst kunnen worden op de middellijn der zon en 1,415,225 aardbollen zouden er toe noodig zijn om den zonnebol te vullen. Alle planetenbollen te zamen genomen zouden slechts ongeveer het 700ste deel van den zonnebol innemen.

Het is bekend, dat de maan gemiddeld 51,000 G. M. van de aarde is verwijderd. Vooronderstellen wij nu eens, dat de zon van binnen hol was, dan zou er, zoo de aarde in haar middelpunt geplaatst was, niet alleen genoegzaam ruimte zijn, dat de maan zich op dien afstand rondom haar bewoog, maar er zoude nog aan weërszijde van de maan eene ruimte overblijven, nagenoeg van hetzelfde bedrag als de afstand der maan van de aarde.

Maar de massa van het kolossale ligchaam der zon beantwoordt niet volkómen aan deszelfs omvang. Want terwijl de inhoud der zon dien der aarde 1,400,000 malen te boven gaat, is hare massa slechts ongeveer 360,000 malen zwaarder dan die der aarde; met andere woorden, men zoude 360,000 aardbollen in eene schaal moeten leggen om met de zon in evenwigt te zijn.

Een gevolg hiervan is, dat de massa van de zon nagenoeg viermaal minder digtheid bezit dan de aarde; met andere woorden, dat zij uit eene stof bestaat, die vier maal ligter is dan de stof, waaruit onze aarde is zamengesteld. Als wij de digtheid der aarde = 1 stellen, dan is de digtheid der zon = 0,256.

Het spreekt van zelf, dat wij de digtheid van de stof, waaruit eenig ligchaam bestaat, niet als overal gelijk, en dus het geheele

ligchaam als eene homogene massa ons moeten denken. De digtheid moet aan de oppervlakte minder zijn en toenemen, al naarmate men tot het middelpunt nadert. Door de middelbare digtheid verstaat men dus de digtheid, die een hemelligchaam zoude bezitten, indien de stof, waaruit het bestaat, evenredig was verdeeld en opgehoopt. Men is gewoon de massa van eene planeet af te leiden uit de kracht, waarmee zij de lichamen naar haar middelpunt aantrekt, omdat die kracht niet alleen van den afstand eens voorwerps van het middelpunt, maar ook van de massa afhangt, die hare kracht van aantrekking in het middelpunt concentreert. Is men nu tevens bekend met de grootte van eene planeet, dan valt het ligt daaruit den graad van digtheid te berekenen. Zoo heeft men gevonden, dat de middelbare digtheid der aarde vijfmaal grooter is dan die van zuiver water, terwijl de digtheid van water tot die van de zon staat als 1 tot 1,4; dat de zon derhalve uit eene stof bestaat, die slechts  $\frac{4}{10}$  zwaarder is dan water. Zij is dus in vergelijking der aarde een los, poreus ligchaam, dat over 't geheel in digtheid den barnsteen niet te boven gaat.

Maar uit de groote massa der zon vloeit nog een tweede gevolg voort, namelijk, dat de kracht, waarmee zij de lichamen tot zich trekt, veel sterker is dan op onzen aardbol. Door de zorgvuldigste waarnemingen heeft men gevonden, dat een ligchaam op de oppervlakte van onzen aardbol in de eerste sekonde 15 voet valt, in de tweede driemaal die ruimte, dus 45 voet, in de derde sekonde vijfmaal die ruimte, dus 75 voet, aflegt. De kracht, waarmee de aarde een voorwerp tot zich trekt, is dus zoo groot, dat het in de eerste sekonde 15 voet tot het middelpunt der aarde nadert. Nu is men wel niet in staat om door waarnemingen de valshoogte in de eerste valsekonde op de oppervlakte der zon te leeren kennen, maar omdat men de massa van het zonneligchaam kent, kan men daaruit met zekerheid afleiden, dat een vrij vallend ligchaam op de oppervlakte der zon in ééne sekonde 428 voet doorloopt. De snelheid van den val is dus ruim 28 maal zoo groot als op onze aarde, eene snelheid, die nagenoeg overeenkomt met die van eenen kanonskogel in het begin van zijne vaart. Een ligchaam, dat hier één pond weegt, zal dus, op de zon verplaatst, ruim 28 pond wegen. Het gewigt van een mensch, die hier 150 pond zwaar is, zou op de



zon ruim 4200 ponden bedragen. De sekondeslinger, die bij ons ruim 3 voet lang is, zou daar eene lengte van 86 voet moeten hebben. Met andere woorden: door de geweldige aantrekking van het zonneligchaam is de drukking van elk voorwerp op zijn steunpunt meer dan 28 malen grooter dan op onzen aardbol.

---

Wat wij tot hiertoe van de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam gezegd hebben, is eigenlijk niets anders, dan wat door sterrekundigen uit de door hen berekende grootte en massa van dien bol met wiskundige zekerheid wordt afgeleid. Wij gaan nu over om te onderzoeken, wat de regtstreeksche aanschouwing van de zon zelve ons aangaande hare natuurlijke gesteldheid, ik zal niet zeggen met zekerheid kennen, maar met waarschijnlijkheid doet vermoeden.

De zon vertoont zich als eene sterk schitterende schijf, die door haar verblindenden glans ons oog verhindert haar ongestraft in 't aangezicht te zien. Hare lichtsterkte gaat alle gedachte te boven. Het licht der zon is nog  $2\frac{1}{2}$  maal sterker dan het sterkste elektrische licht, hetwelk wij in staat zijn voort te brengen. WOLLASTON berekent, dat de zon 800,000 maal schitterender licht verspreidt dan de volle maan. Volgens hem zouden dus 800,000 volle manen aan den hemel moeten schijnen om een licht voort te brengen, hetwelk dat van de zon op den middag evenaarde.

Maar ook dan, als men zijn oog door een gekleurd glas tegen dien verblindenden glans wapent, ziet men niets anders dan eene ronde lichtschijf of vuurbol. Iets meer verneemt men, als men de zonnenschijf door eenen goeden kijker beschouwt. Men ziet dan, dat het licht niet gelijkmatig over de geheele oppervlakte der zonnenschijf verspreid is, maar dat zij bezaaid is met lichtgrauwe stippen, die aan haar een voorkomen geven, eenigermate met mat geslepen glas overeenkomende. Zij vertoont eene oneffene, in gedurige beweging verkeerende, korrelige en geschubde oppervlakte, waar de minder lichtende grauwe stippen en strepen met andere stippen en strepen afwisselen, die met een sterker licht zijn bedeed. LITROW vergelijkt haar voorkomen bij

het bezinksel eener vlokkige zelfstandigheid, die in eene doorschijnende vloeistof is opgelost; ARAGO met de oneffene schil van een chinasappel en met den gestippelden grond van eene gravure; KAISER met fijn gespikkeld marmer, en andere sterrekundigen maken weder van andere beelden gebruik, die alle daarin overeenstemmen, dat zij ons eene in lichtsterkte ongelijkmatige oppervlakte beschrijven.

Maar behalve deze ongelijkmatigheid van lichtend vermogen op de oppervlakte der zonnenschijf, vertoonen zich nu en dan die merkwaardige verschijnselen, die onder den naam van *zonnevlekken* bekend staan. »Deze vertoonen zich», wij bedienen ons hier gaarne van de woorden van eenen voortreffelijken waarnemer, den hoogleeraar KAISER<sup>1)</sup>, »als scherp begrensde gitzwarte vlekken, van onregelmatige gedaante, gewoonlijk in talrijke punten uitlopende en omgeven van een breed en graauwen rand, die met scherpe grenzen tegen het eigenlijke licht der zon afsteekt. De graauwe rand vertoont talrijke oneffenheden en gewoonlijk talrijke onregelmatige strepen, die alle omtrent op het midden van de zwarte kernvlek gerigt zijn, zoodat de vlek in zijn geheel, wat zijn voorkomen betreft, eenigermate vergeleken kan worden bij het menschelijk oog, in hetwelk wij ook eene zwarte vlek zien, van zulk een rand omgeven, maar van veel regelmatiger gedaante. Dikwijls ziet men op de zon ook een graauwe vlek, die geen zwarten kern in zich bevat, en ook niet zelden eene uitgebreide lichtgraauwe vlek, die talrijke kleine donkere vlekken omhult. Al de voorwerpen, die men op de oppervlakte der zon waarneemt, ondergaan eene gestadige verandering in licht, in grootte, in gedaante en in ligging. Dikwijls verschijnen zij geheel onverwacht op de zon om weldra, na eenige verandering ondergaan te hebben, weder te verdwijnen; terwijl andere zich gedurende eenige weken, maar nooit volkomen op dezelfde wijze, blijven vertoonen. De zonnevlekken worden alle smaller, naarmate zij zich digter bij de randen der zon vertoonen, en wat zeer merkwaardig is, de zwarte kernvlek verplaatst zich bij die beweging, met betrekking tot den graauwen rand, die hem omgeeft. Vertoont de kernvlek zich in het midden van den

---

<sup>1)</sup> *De Sterrenhemel*, verklaard door F. KAISER, 1ste dl., bl. 102.

grauwen rand, wanneer de geheele vlek in het midden der zonnescijf schijnt, dan zal zij zich, als de vlek naar de randen der zon overgebracht wordt, niet meer in het midden van den rand vertoonen, maar altoos digter bij het middenpunt der zonnescijf. Merkwaardig is het ook, dat al de vlekken, als zij zeer dicht bij de randen der zon komen, geheel ophouden voor ons zichtbaar te zijn."

Nevens deze zonnevlekken en dikwijls rondom dezelve verspreid, vertoonen zich meestal zeer uitgebreide vlekken, die met een veel sterker licht dan de gewone zonnescijf schitteren en zich nu eens in eene onregelmatige gedaante, dan meer als lichtaderen vertoonen. Men noemt deze verschijnselen gewoonlijk *zonnefakkelen*.

Afbeeldingen van zonnevlekken vindt men in alle werken over de astronomie. Zeer leerzaam is de afbeelding van eene groote en hoogst merkwaardige zonnevlek, die in de maanden September en October van het jaar 1829 aan de zon is waargenomen en waarvan prof. KAISER in zijn *Sterrenhemel* drie afbeeldingen geeft. De eerste stelt ons de vlek voor, zoo als zij den 27 Sept. door PASTORFF is afgebeeld. »Men ziet daar de zwarte kernvlek, door twee onregelmatige, lichte banden in drie deelen afgescheiden en door den gewonen grauwen rand omgeven, in welken zich talrijke oneffenheden en vele onregelmatige strepen vertoonen, die gedeeltelijk naar het midden van de kernvlek gerigt zijn en het geheel een voorkomen geven, vergelijkbaar bij den iris van het menschelijk oog." De tweede afbeelding is den 29 September door CAPOCCI geteekend. »De vergelijking van de eerste en tweede afbeelding doet zien, welke aanmerkelijke verandering ook eene zoo buitengewoon groote zonnevlek in den tijd van slechts twee dagen ondergaan kan, en kan ons een denkbeeld geven van de geweldige werkingen, die op de zon moeten plaats hebben. De derde figuur stelt dezelfde zonnevlek voor, zoodanig als zij door CAPOCCI afgebeeld werd, toen zij reeds zeer tot den rand der zon genaderd was. Men ziet in die figuur van onder een gedeelte van den rand der zon, met de vlekken en oneffenheden, die zich daar vertoonden."¹).

---

¹) Wij hebben deze beschrijving overgenomen uit KAISER's *Sterrenhemel*, 2de dl., bl. 412.

Deze zonnevlekken beslaan dikwijls eene verbazende uitgebreidheid. Den 15 Maart 1758 nam TOBIAS KAISER eene zonnevlek waar, die het twintigste gedeelte van de middellijn der zon groot was en dus eene doorsnede had van veel meer dan 9000 G. M., derhalve vijfmalen grooter dan de middellijn der aarde. In 1779 zag WILLIAM HERSCHELL eene vlek, die zelfs met het ongewapend oog kon worden waargenomen. Zij bestond uit eenige digt bij elkander geplaatste deelen. De doorsnede van deze geheele vlek was 27000 mijlen lang, dat is nagenoeg 15 malen grooter dan de middellijn van onze aarde. De geheele oppervlakte, door deze groep zonnevlekken ingenomen, bedroeg meer dan 730 millioen vierkante mijlen <sup>1)</sup>. Zijn zoon JOHN HERSCHELL heeft aan de Kaap eene zonnevlek waargenomen, welker opening groot genoeg geweest zou zijn om er de aarde door heen te laten vallen, waarbij nog eene ruimte van 230 G. M. rondom de aarde vrij zou zijn gebleven. De geheele vlakke, door deze vlek ingenomen, bedroeg niet minder dan 4 millioen vierkante mijlen.

Men heeft opgemerkt, dat de zonnevlekken nooit in de streek van den aequator der zon, evenmin aan de polen, maar gewoonlijk tusschen beide in een gordel, die zich aan weerszijde van den aequator ongeveer over 35° N. en 35° Z. breedte uitstrekt, en wel nader aan dezen dan aan de polen. CAPOCCI vermeldt als een zeldzaam voorkomend verschijnsel, dat hij eens eene kleine vlek zich op 46° Z. breedte heeft zien vormen. Zij verschijnen en verdwijnen weder, zonder dat men daarbij eenige regelmatigheid kan opmerken. Hoogst zelden is de zon geheel zonder vlekken. SCHEINER heeft eenmaal meer dan vijftig vlekken op éénen dag gezien, ofschoon hij op een anderen tijd dikwijls geheele maanden lang naauwelijks eene enkele van eenig aanbelang gewaar werd. Het schijnt echter, dat er wel eens vlekken van veel grooter omvang en in grooter getal verschenen zijn; zoo wij althans, wat ABULFARAGIUS verhaalt, aan zonnevlekken toeschrijven. Hij schrijft namelijk, dat in het jaar 535 het licht der zon gedurende veertien maanden aanmerkelijk verduisterd was, en dat in het jaar 626 de helft van de zonnescijf gedurende een geruimen tijd van October tot Junij haar gewoon licht niet had gegeven.

<sup>1)</sup> LITROW, bl. 221.

Reeds van het jaar 1610 af aan zijn zonnevlekken waargenomen en beschreven. Het eerste werk, dat daarover uitkwam, was van den Frieschen sterrekundige JOHANNES FABRICIUS, den vriend van JOHAN KEPLER. In een werk in 1611 te Wittenberg uitgekomen<sup>1)</sup>, verhaalt hij, dat hij op zekeren morgen eene donkere, op de eene zijde graauwe plek, die hij in het eerst voor eene wolk hield, aan de zon bespeurde. Spoedig kwam hij tot het inzicht, dat het geene wolk kon zijn. Toen hij die vlek aan den westelijken zonnerand zag verdwijnen, maar ook weder na ongeveer veertien dagen aan den oostenlijken rand zag te voorschijn komen, maakte hij daaruit terstond de gevolgtrekking op, dat de zon zich, even als de aarde, rondom hare as moest wentelen. Bijna terzelfder tijd hielden de Engelsche sterrekundige HARRIOT, de jesuit SCHEINER, te Ingolstadt, en de beroemde GALILEÏ zich met de waarneming van zonnevlekken bezig.

---

Maar wat zijn nu die zonnevlekken en zonnefakkels? Welke opheldering kunnen zij ons aangaande de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam geven?

Daar zij de meest in het oog loopende verschijnsels zijn, die wij, op een afstand van meer dan 20 millioen mijlen van de zon verwijderd, aan haar ligchaam tot hiertoe hebben waargenomen, zoo is het niet te verwonderen, dat men van het oogenblik af, dat men zonnevlekken ontdekte, ook is begonnen te vragen, wat deze verschijnsels wel mogten zijn. Maar dit vraagstuk behoort tot de moeijelijkste, die de sterrekundige wetenschap zich ter beantwoording stelt, en tot welker oplossing de meest verschillende hypothesen zijn aangewend. En nog blijft het op den huidigen dag zeer onzeker, of nog wel het ware antwoord op die vraag gevonden is.

In het eerst hielden sommigen ze voor uitwerpsels van zonnevulkanen. Anderen, zoo als SCHEINER, beschouwden ze als donkere planeten of satellieten, die zich op geringen afstand rondom de zon

---

<sup>1)</sup> JOH. FABRICII PHRYSIÏ *de Maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione Narratio, et Dubitatio de modo eductionis specierum visibilium.* Wittebergae, 1611.

bewegen. Men gaf ze daarom ook eigene namen. De sterrekundige TARDE noemde ze *lunas Borbonicas* en MAUPERTUIS *Sidera Austriaca*. GALILEI hield ze voor wolken, die in den zonedampkring rondrijven. Nog anderen meenden, dat de lichtzee, die de zon omgeeft, aan eb en vloed onderhevig was, waardoor somtijds de grond zelf werd blootgelegd. De beroemde LALANDE, in het laatst der vorige eeuw, beschouwde die vlekken als de kruinen van ontzettende hooge bergen. Daalde nu de gloeiende dampkring, die de zon omgaf, tot beneden den top van zulk een berg, dan moest zich in die vuurzee eene donkere vlek vertoonen. Op de plaats, waar die lichtzee met de bergen in aanraking komt, moet dan natuurlijk de lichtsterkte aanzienlijk minder zijn; vandaar de graauwe randen, die de zonnevlekken omgeven.

Maar deze hypothesen verklaarden op verre na niet alle verschijnsels, die men op de oppervlakte van de zon had opgemerkt. In 1774 sloeg daarom WILSON, een vernuftig sterrekundige van Glasgow, een anderen weg in. Hij hield de zon voor een vast, donker ligchaam, dat van zich zelf geen licht gaf, maar met een lichtgevenden dampkring omgeven was. Werd nu die dampkring door elastische vloeistoffen, die uit de zon oprezen, vaneen gescheurd, dan werd het donkere zonneligchaam zichtbaar, en er vertoonden zich zonnevlekken. BODE bragt twee jaren later aanmerkelijke wijzigingen in deze theorie. Volgens hem was ook de zon een donker ligchaam, deels uit vasten bodem bestaande, deels met zeeën bedekt en omgeven met een dampkring, waarboven zich een lichtende sfeer uitbreidde. Door de scheuren in die omhulsels zien wij de vaste kern min of meer donker, al naar dat het bloot gelegde deel van het zonneligchaam een breeden zeespiegel, eene besloten vallei of eene uitgebreide vlakte vertoont. De zonnefakkels schreef hij toe aan de onregelmatige gedaante van het lichtomhulsel.

Het was vooral WILLIAM HERSCHELL, die deze theorie op eene geniale wijze ontwikkelde en voor haar vrij algemeen ingang bij de latere sterrekundigen heeft gewonnen. Ook hij gaat uit van de vooronderstelling, dat het zonneligchaam een vaste en donkere bol is, die met een dubbel omkleedsel is omgeven. Het buitenste omkleedsel is de lichtzee of photosfeer, die den geheelen bol omgeeft en die eigenlijk

het kleed is, onder hetwelk de zon zich aan ons voordoet. De grenzen van dit lichtomhulsel vormen dus den voor ons zichtbaren omtrek der zon. Beneden deze photosfeer bevindt zich een doorschijnende, maar niet lichtgevende dampkring of atmosfeer, door welke de lichtzee gedragen en op eene groote hoogte boven de oppervlakte der zon wordt gehouden. In dezen dampkring bevindt zich eene ondoorzichtige, samenhangende wolkenlaag, die den geheelen dampkring omgeeft. De lichtzee is aan de hevigste beroeringen en schommelingen blootgesteld. Hierdoor ontstaan nu en dan scheuren of trechtervormige openingen in het lichtomhulsel. Geschiedt dit, dan wordt de wolkenlaag voor ons zichtbaar. Door de openingen in het lichtomhulsel dringen nu de stralen van de aan weêrszijde opgehoopte lichtzee en werpen het licht, dat door de luchtlaag dringt, op de zich daarin bevindende wolkenlaag. Daardoor ontstaan de graauwe vlekken, die men op de zonneschijf gewaar wordt. Maar als de beweging in de zonneomhulsels nog heviger wordt, scheurt ook dikwijls de wolkenlaag vaneen. Door die scheuren of spleten wordt nu de zonnekern voor ons oog opengelegd en vertoont zich aan ons gezigt als eene donkere plek. Door die scheuren wordt het ons dus alleen mogelijk een blik op het eigenlijk ligchaam der zon te vestigen.

HERSCHEL heeft ook getracht de oorzaken te verklaren, waardoor die verschijnselen in de zonneomhulsels worden bewerkt. Hij vooronderstelt, dat er onafgebroken eene elastische vloeistof van eene ons geheel onbekende natuur op de oppervlakte van het donkere zonneligchaam wordt gevormd. Wegens hare geringe zwaarte stijgt deze stof omhoog naar de bovenste deelen van den dampkring. Is dit gas niet overvloedig, dan vormt het in de bovenste lagen der lichtgevende wolken kleine openingen, die zich als graauwe stippen of poriën aan ons voordoen. Is die omhoog stijgende gasstroom buitengemeen sterk, dan ontstaan er breede scheuren, die over eene groote oppervlakte in de eerste plaats de wolkenlaag en vervolgens ook het lichtomhulsel vaneen scheiden. Door de toestrooming van dit gas wordt dan in de nabijheid der openingen de lichtstof opgehoopt. Daardoor zouden dan de lichtfakkels ontstaan, die doorgaans in de nabijheid der zonnevlekken worden waargenomen.

Maar behalve de zonnevlekken doen zich op de oppervlakte der zonneschijf nog een paar verschijnsels voor, die wij hier niet mogen voorbijgaan, omdat ze welligt over de natuurlijke gesteldheid der zon eenig licht kunnen verspreiden. Men heeft namelijk bij totale zonsverduisteringen opgemerkt, dat zich op het oogenblik, dat de schijf der maan die der zon geheel bedekt, zich rondom de maan een helder verlichte glorie of straalkrans, eene zoogenaamde *corona*, vertoont. De vraag is nu, waaraan dit lichtverschijnsel is toe te schrijven.

Sommigen hebben gemeend daarin niets anders te zien dan een zonedampkring, die van alle zijden de photosfeer tot op een aanzienlijken afstand omgeeft. LE VERRIER, die op eene kleine bergvlakte ten zuiden van Tarazona de zonsverduistering van den 18 Julij 1860 heeft waargenomen, houdt deze *corona* voor niets anders dan een buigingsverschijnsel, hetwelk de zonnestrallen opleveren, als zij langs den rand der maan voorbijgaan en door de zich daar bevindende bergen worden teruggekaatst. Dit was reeds door MARALDI bij de zonsverduistering van 1724 en is in later tijd door vele sterrekundigen beweerd. De sterrekundige SECCHI heeft zelfs deze corona kunstmatig kunnen nabootsen, door op den weg van een bundel zonnestrallen, die door eene vrij groote opening in een donker vertrek vielen, een ondoorschijnend ligchaam met onregelmatig getanden omtrek te plaatsen, of door de randen der opening, die den bundel lichtstralen binnenlaat, getand te maken. Hetzelfde verschijnsel verkregen reeds vroeger LA HIRE en DE L'ISLE bij de kunstmatige nabootsing van eene zonsverduistering. Is de corona werkelijk niets anders dan een buigingsverschijnsel van het zonnelicht, dan kan zij ons betreffende de natuurlijke gesteldheid der zon geene nadere opheldering geven.

Geheel anders is het met een ander opmerkelijk verschijnsel, hetwelk insgelijks bij totale zonsverduisteringen wordt waargenomen. Men ziet namelijk op het oogenblik, als de zonneschijf door de maan bedekt is, aan den rand der maan zekere onregelmatige verhevenheden, gelijk veelpuntige, uitgestrekte bergruggen of hooge, dichte wolkgevaarten van roodachtige kleur. Deze uitstekende protuberantiën behooren kennelijk niet tot de maan, maar tot de zon. Zoodra de zon weder achter de maan te voorschijn komt, verdwijnen deze verschijnsels weder.



Reeds bij vroegere totale zonsverduisteringen had men dergelijke verschijnsels opgemerkt; maar toen men in 1842 op verschillende plaatsen aan den zonnerand deze op bergen gelijkende oneffenheden had waargenomen, werd de aandacht daarop meer bijzonder gevestigd. De zonsverduistering van den 28 Julij 1851 werd daarom met gespannen verwachting te gemoet gezien. De beroemdste sterrekundigen hielden zich met hare waarneming bezig en stemden overeen in de verklaring, dat zij uitstekende punten van donkerroode kleur aan den rand der zon hadden opgemerkt. De hoogte dier protuberantiën, die zelfs gedurende het korte tijdsbestek der waarneming gedurig veranderden, werd op 6000 tot 12000 mijlen geschat.

Ook bij de laatste totale zonsverduistering van den 18 Julij 1861 werd hetzelfde verschijnsel waargenomen. LE VERRIER vond, dat de zonnepervlakte aan de randen tot eene hoogte van 7" of 8" geheel bedekt was met eene laag van roodgekleurde oneffenheden, waarvan hij de dikte zag toenemen, naarmate zij van achter de maanschijf te voorschijn kwamen. Hij hield ze voor zonnewolken, die tot den zonedampkring behooren, voor lichtverschijnsels, die niet aan den rand der maan door terugkaatsing gevormd kunnen zijn, maar die in den doorschijnenden dampkring, waarmede het lichtomhulsel der zon omgeven is, als wolken rondrijven.

Deze uitsteeksels aan den zonnerand zouden dus bewijzen, dat de photosfeer der zon ook nog met een dampkring, waarin evenals in die der aarde wolken rondrijven, is omgeven. Men heeft zelfs gemeend in dit lichtomhulsel nog twee deelen te kunnen onderscheiden, van welke het eerste, onmiddellijk op de photosfeer rustende, een rood licht en het tweede, daarop rustende, een wit licht afgeeft. Ja! dit laatste, wit licht afgeevende lichtomhulsel heeft men weder in twee schalen onderscheiden, ééne, die een sterker, en ééne, die een zwakker licht afwerpt. Men heeft dit gedaan om daardoor de verschijnsels van den lichtkrans of corona te verklaren, die het zonneligchaam bij eene totale verduistering omgeeft. Men heeft ook den omvang dezer dampkringen gemeten. De rood licht afgeevende dampkring heeft slechts eene breedte van 10 sekonden, dat is  $\frac{1}{200}$  gedeelte van de middellijn der zonschijf, terwijl de buitenste wit licht afgeevende dampkring of

dampkringen zich tot 4 graden buiten den zonnerand uitstrekken en dus achtmaal zoo breed zijn als de zonneschijf <sup>1)</sup>).

Hoewel deze theorie van verschillende licht- en luchtomhulsels, die het donkere zonneligchaam omgeven, grooten bijval bij de beroemdste sterrekundigen van onzen tijd gevonden heeft, zoo is het niet te ontkennen, dat daartegen gegronde bezwaren bestaan. Volgens deze theorie toch zou er geen onmiddellijke zamenhang bestaan tusschen het zonneligchaam en het verbazend lichtproces, hetwelk van de photosfeer, die daarvan door eene atmosfeer en wolkenlaag is afgescheiden, uitgaat. Dat lichtproces wordt toch volstrekt daardoor niet verklaard, dat men met ARAGO de onafgebroken opstijging van een gas van onbekende natuur uit het zonneligchaam aanneemt, hetwelk eerst, als het tot eene ontzaggelijke hoogte is opgestegen, de licht- en warmtebron zou vormen, die in de photosfeer aanwezig is. De lichtbron zoude dan niet in het zonneligchaam zelf, maar alleen in den licht-oceaan gezocht moeten worden, die op een verwijderden afstand de zon omgeeft. De wolkenlaag krijgt daarbij geheel het voorkomen, alsof zij slechts dient als lichtscherm om het zonneligchaam tegen den ontzettenden licht- en warmtegraad van het lichtomhulsel te beschermen. Het heeft wel eenigzins den schijn, alsof de theorie is uitgegaan van de teleologische zucht, die voor alle dingen de bewoonbaarheid der werelddollen trachtte te verdedigen. Met zulk eene wolkenlaag, die het vaste ligchaam der zon tegen het al te schitterend licht en de al te gloeiende vuurhitte beschermdde, kon men de bewoners der zon eene geschikte verblijfplaats verschaffen, ja, hun zelfs nu en dan door de openingen in de zonneomhulsels als door een venster een uitzigt gunnen op de onmetelijke ruimte des heelals.

Bovendien zijn sommige verschijnsels, aan de zon waargenomen, moeilijk overeen te brengen met de zoo even beschrevene theorie. Reeds prof. CAPOCCI had in 1827 opgemerkt, dat de graauwe vlekken

<sup>1)</sup> Deze theorie is ook voorgesteld door dr. D. J. STEIJN PARVÉ, *over de natuurlijke gesteldheid der Zon*, in het *Album der Natuur*, 1853, bl. 161 en v.

geene wolken zijn, maar uit dezelfde stof bestaan als de donkere vlekken. De lichter kleur van deze randen komt, volgens hem, alleen daarvan, dat zij tot aan eene zekere diepte toe van lichtstrepen dooraderd zijn, die dezelfde lichtsterkte hebben als het zonnelicht. De kleur schijnt ons graauw toe, omdat de donkere lichtstrepen voor ons gezigt bij eene zwakkere vergrooting zamenvloeijen en daarom eene graauwe kleur geven. Prof. CALANDRELLI ontdekte zelfs, dat in de donkere vlekken zich holligheden en openingen vertoonen, waar hij het zonnelicht in zijne volle sterkte zag doordringen. Volgens SECCHI zijn de graauwe plekken niets anders dan zonnevlekken, door welke het zonnelicht in alle rigtingen heen kronkelt. Uit deze waarnemingen blijkt derhalve, dat op die plaatsen althans beneden de donkere vlakke, die men gewoon is voor de oppervlakte der zon te houden, zich een lichthaard bevinden moet, hetwelk zeker moeilijk is overeen te brengen met de hypothese, dat de zonnevlekken niets anders zijn dan de vaste grond der zonneoppervlakte, die door scheuren in het lichtomhulsel ons zichtbaar is geworden <sup>1)</sup>.

Ook is het moeilijk in te zien, hoe deze hypothese zich laat vereenigen met de thans algemeen aangenomene theorie aangaande de vorming van wereldbollen uit de langzame afkoeling der oorspronkelijke in gloeienden toestand verkeerende massa. Worden wij door hetgeen de geologie ons met opzigt tot de wording onzer aarde met bijna ontegensprekelijke zekerheid bewezen heeft, bijna gedwongen deze theorie aan te nemen, wij vinden daarin een voldoende grond om van onze aarde tot eene dergelijke wording van andere wereldbollen te besluiten. Maar hoe is nu deze theorie overeen te brengen met de hypothese, dat de zon reeds een vast en afgekoeld ligchaam zou zijn, terwijl hare omhulsels nog in gloeienden toestand verkeeren? Het laat zich wel niet denken, hoe zich daar een vaste bodem door afkoeling kan gevormd hebben, terwijl nog eene gloeiende lichtzeeden geheelen bol omgeeft. Alle afkoeling moet toch noodzakelijk een aanvang nemen met de omhulsels, die een wereldligchaam als licht- of dampkring omgeven.

---

<sup>1)</sup> Wij hebben deze feiten ontleend uit eene verhandeling van MORITZ HESS, *die Sonne und ihr Licht*, in het tijdschrift »die Natur» van 1857.

Als wij volgens LAPLACE aannemen, dat door langzaam voortgaande verdigting uit nevelmassa's zonnen en dat bij verdere afkoeling, zoodra zich eene vaste korst op hare oppervlakten gevormd heeft, uit zonnen planeten of donkere wereldlichamen ontstaan, dan ligt het geheel voor de hand aan te nemen, dat de zon in dien toestand van verdigting harer grondstoffen verkeert, die de vorming van eene geheel vaste korst voorafgaat, dat is, in eenen gloeienden vloeibaren toestand. Het spreekt van zelf, dat bij een ligchaam van zulk een enormen omvang als de zon een graad van warmte moet bestaan, waarvan wij ons naauwelijks eenig denkbeeld kunnen vormen. Volgens de berekening van ALTHANS zou de gemiddelde temperatuur op de oppervlakte der zon thans nog  $78103^{\circ}$  C. bedragen: eene hitte, waarvan wij ons geen begrip kunnen maken, als wij in aanmerking nemen, dat op  $100^{\circ}$  C. reeds het water kookt, op ruim  $1000^{\circ}$  C. het zilver smelt en op  $1300^{\circ}$  C. de harde graniet vloeibaar wordt.

Wij willen de juistheid van de opgave van ALTHANS niet beoordeelen, maar het is wel boven allen twijfel verheven, dat op de zon een alle begrip te boven gaande graad van hitte moet heerschen. Een noodwendig gevolg daarvan moet zijn, dat in het zonneligchaam en op de oppervlakte chemische werkingen moeten plaats hebben, die alle vergelijking met hetgeen wij op onze aarde waarnemen, verre te boven gaan. Die chemische werking op zulk eene enorme schaal moet noodwendig elektrische verschijnsels van ongekende kracht ten gevolge hebben. Wij kunnen ons de gloeiende zonnemassa niet anders denken, dan omgeven van een door de hitte oneindig uitgezette, ijle en drooge atmosfeer, bijna aan eene luchtledige ruimte gelijk. De elektrische stroomen, door de geweldige chemische werking in de gloeiende massa voortgebracht, moeten ook, omdat zij in de ijle ruimte geene geleiders vinden, van het eene deel der zonnemassa op het andere overgaan om het steeds verbroken evenwigt te herstellen. Deze elektrische werking heeft niet plaats zooals lichtvonken of bliksemstralen, maar als lichtstroomen, zooals wij zulks waarnemen, als wij den elektrischen stroom door het luchtledige laten gaan. Dan springt hij niet over van punt tot punt, maar verspreidt zich evenmatig als een vloed van licht door de luchtledige ruimte. HUMBOLDT heeft het

daarom ook reeds uitgesproken, dat het zonnelicht het produkt is van een voortdurend *elektrisch onweder*, zonder echter nader de oorzaak van dat onweder te onderzoeken.

Het zal dus wel eene niet te gewaagde vooronderstelling zijn, als wij aannemen, dat de oorspronkelijke hitte van het zonneligchaam daarin chemische werkingen opwekt en onafgebroken onderhoudt, die even onafgebroken elektrische stroomen voortbrengen, en dat van deze laatsten eigenlijk het zonnelicht uitgaat, dat ons bestraalt. Het zonnelicht heeft dus de meeste overeenkomst met het elektrisch licht, zoowel wat zijn oorsprong als zijne intensiteit en verdere eigenschappen betreft.

Wat het nader onderzoek van den aard van het zonnelicht aangaande de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam nog zal leeren, is met geene mogelijkheid vooruit te bepalen. Reeds voor langen tijd had de Engelse natuuronderzoeker WOLLASTON, en na hem de Duitse mechanicus FRAUENHOFER de opmerking gemaakt, dat men, als men het zonnelicht door een prisma van flintglas laat gaan, een kleurenbeeld verkrijgt, hetwelk met een groot getal donkere dwarsstrepen is doorsneden. Men deed daarbij al spoedig de ontdekking, dat die strepen verschillen naarmate van de verschillende lichtbron, waarui het licht afkomstig is. Het lichtbeeld van Sirius geeft b. v. andere strepen dan dat der zon. Men meende daaruit met grond te kunnen opmaken, dat de gesteldheid dier strepen afhankelijk is van de stoffen, die de lichtbron vormen of door verbranding daarin zijn opgenomen. Als men b. v. eenig keukenzout in eene gasvlam brengt, ziet men onmiddellijk een goudgele streep in het kleurenbeeld te voorschijn komen. Waar deze streep zich vertoont, kan men dus te regt besluiten, dat die stof moet aanwezig zijn. BUNSEN en KIRCHHOFF, twee Duitse natuuronderzoekers, hebben zich in den laatsten tijd met deze zoogenaamde *spectraal-analyse* bezig gehouden en allerbelangrijkste feiten aan het licht gebragt. Zij hebben door de veranderingen in het kleurenbeeld de aanwezigheid van stoffen ontdekt, die in eene ongehoofelijk kleine hoeveelheid in de lichtbronnen, die zij aanwendden, aanwezig waren.

Wij zullen het niet wagen hier reeds in een onderzoek te treden

van de uitkomsten door de spectraal-analyse verkregen, in hare toepassing op de chemische samenstelling van den zonnedampkring, waarin het licht geboren wordt. AUGUSTE LAUGEL geeft in de *Revue des deux Mondes* van Janvier 1862, bl. 402 en v., de tot hiertoe verkregen resultaten op, als hij zegt: »De zonnedampkring bevat in dampvormigen toestand een groot getal stoffen, die onze planeet samenstellen, het ijzer, de metalen, die in onze alcalis en aardsoorten worden waargenomen, het potassium, het sodium, het strontium, het calcium, het baryum; hij bevat chromium, nikkel, koper en zink; er wordt daarentegen geen goud, noch zilver, noch kwikzilver, noch aluminium, noch tin, noch lood, noch antimonium, noch arsenicum, noch silicium, ten minste niet in merkbare hoeveelheid, gevonden. Bij de metalen, die tevens aan de aarde en zon eigen zijn, voeg ik ook nog het caesium en rubidium, metalen, die tot nu toe aan de gewone chemische analyse ontsnapt en eerst kort geleden ontdekt zijn.»

Het groote resultaat van de schoone onderzoekingen van KIRCHHOFF en BUNSEN bestaat volgens hem daarin, dat men het thans voor eene besliste zaak kan houden, dat de stoffen, waaruit de zon en de aarde zijn zamengesteld, dezelfde zijn. De chemische eenheid van ons geheele planetenstelsel is daardoor genoegzaam bewezen. De zonnestraal onthult door hare physische eigenschappen de gesteldheid van het ligchaam, waarvan zij afstraalt <sup>1)</sup>.

Verkeert het zonneligchaam nog in een gloeienden, vloeibaren toestand, dan volgt daaruit reeds, dat die zonnemassa onmogelijk als eene stilstaande, effene en gelijkmatige vlakke gedacht kan worden. Uit den ons bekenden graad van digtheid van de zon volgt, dat wij ons de stof, waaruit zij bestaat, moeten voorstellen als in eenen niet los samenhangenden, maar taaijen toestand verkeerende, welligt niet geheel ongelijk aan de lava onzer vulkanen. Er moet daar eene voortdurende vulkanische werking plaats hebben, een opheffen en neerzinken van gloeiende massa's in zulke kolossale vormen, dat de stoutste verbeelding zich daarvan geen denkbeeld kan vormen. De oppervlakte van die vuurzee moet in eene voortdurende vulkanische beweging

---

<sup>1)</sup> Men vergelijke over dit onderwerp eene belangrijke verhandeling van den heer W. M. LOGEMAN, getiteld *Kleuren*, in het *Album der Natuur*, 1862, bl. 1 en v.

zijn, waardoor bergen van ontzagelijke hoogte uit de diepte der gloeiende massa oprijzen om straks weder te verzinken; waardoor scheuren en kloven van wijden omvang worden opengereten om weldra weder door toestroomende gloeiende lavamassa's aangevuld te worden.

Men heeft hiertegen wel ingebracht, dat het zonnelicht niet gepolariseerd is, terwijl andere lichamen gepolariseerd licht uitstralen. Maar KIRCHHOFF heeft daartegen met regt ingebracht, dat gesmoltene lichamen daarom gepolariseerd licht afstralen, omdat zij in een stilstaanden toestand verkeerden. Hij houdt zich overtuigd, dat het licht, wanneer het van een sterk bewogen gesmolten stof en derhalve onder verschillende hoeken afstraalde, geene polarisatie zou vertoonen, dat derhalve de zon zeer wel gesmolten zijn kan en echter niet gepolariseerd licht afgeven, omdat deze onmetelijke vuurocean geene oppervlakte heeft als van een spiegel, maar zonder ophouden als door een ontzagelijken storm in eene alle voorstelling te boven gaande beweging wordt gehouden.

Wij zouden dus de zon kunnen beschouwen als één grooten vulkaan, die van zijn middelpunt uit naar alle rigtingen heen gloeiende massa's omhoog werkt. Deze vulkanische werking kan echter niet als eene gelijkmatige, in elken tijd en op elke plaats gelijkelijk werkende gedacht worden. De ons bekende oppervlakte van onze eigene planeet en nog meer die der maan, doet ons zien, dat de vulkanische werkzaamheid niet regelmatig verdeeld is, maar dat zij, terwijl zij op de eene plaats buitengewoon sterk is, op eene andere of niet of in minder mate plaats heeft. Zoo kunnen wij ons ook de oppervlakte van de zon voorstellen als bezaaid met vulkaangroepen in volle werking, en tusschen deze groepen verstrooide plekken, waar de vulkanische werking althans voor een tijd lang stil staat, om welligt later weder de schouwplaats te worden van de hevigste uitbarstingen.

Stellen wij ons de zaak in dezer voege voor, dan laten zich daardoor zeer wel de donkere en graauwe vlekken verklaren, die op de zonneschijf worden waargenomen. Door de afstralende warmte moet er op de oppervlakte der zon een voortdurend warmteverlies plaats hebben. Er moet zich derhalve aan den buitensten omtrek van het

zonneligchaam eene dunne korst in gloeienden toestand vormen, welke door de daaronder golvende vuurzee gedurig gebroken en verbrokken, nu eens door de vulkanische werking omhoog gestuwd wordt, dan weder in de diepte nederzinkt. Er kunnen zich zoo massa's van gestolde stoffen opeenhoopen en zamenpakken, waardoor op die plaats, althans voor een tijd, de vulkanische doorbraken en uitbarstingen verhinderd worden. Terwijl op nevensliggende plaatsen de uitbarstingen met des te grooter geweld zich vertoonen, moeten die opgehoopte stoffen, klompen, grooter dan onze grootste vaste landen, gedurig dieper zinken. Zulke massa's, hoewel in gloeienden toestand verkeerende, zullen zich naast het zonnelicht aan ons oog als donkere vlekken moeten voordoen, gelijk wit gloeiende voorwerpen, tusschen het oog en het zonnelicht gehouden, zich als zwarte vlekken op de zonneschijf vertoonen. Waar deze massa's niet zamenhangende zijn, maar door kloven en scheuren zijn doorgebroken, waardoor de gloeiende zonnecore haar nog magtiger licht uitstraalt, daar zal de vlek die eigenaardige graauwe kleur vertoonen, die gewoonlijk als een rand de donkere zonnevlekken omgeeft. Tegenover de elektrische stroomen, welke door de lava, die uit de zonnevulkanen omhoog geslingerd wordt, worden voortgebracht, moeten die naar beneden vloeiende en stollende lavamassa's, ofschoon zij in gloeienden toestand verkeerden, zich aan ons oog als donkere voorwerpen voordoen.

Op deze wijze laat zich ook zeer gemakkelijk verklaren, waarom meestal in de nabijheid van zonnevlekken zich de met een verhoogd licht schitterende zonnefakkels vertoonen. Waar over eene zekere uitgebreidheid de vulkanische werking door de op de oppervlakte drijvende massa's verhinderd wordt, zal de vulkanische werking zich in de nabijheid met des te meer geweld een uitweg zoeken en vulkanische verschijnsels voortbrengen, die ongemeen sterke elektrische stroomen veroorzaken, waardoor het buitengewoon schitterend licht der zonnefakkels wordt voortgebracht.

Maar wij zullen bovendien daardoor ons verklaard zien, hoe in de donkere zonnevlekken zich lichtpunten en lichtstrepen vertoonen. Het zijn namelijk juist die plaatsen, waar de vulkanische werking weder doorbreekt, de gestolde massa's vaneen scheurt en zoo den weg baant



om de zonnevlek van lieverlede weder te doen verdwijnen door de op die plaats herstelde vulkanische werking der zon. Beschouwen wij het zonnelicht als het produkt van eene onafgebrokene vulkanische werkzaamheid, dan geven de zonnefakkels ons de plaats aan, waar die werkingen in verhoogde kracht plaats vinden, de zonnevlekken, waar zij voor een tijdlang rusten en de graauwkleurige vlekken, waar de vulkanische werkzaamheid met stilstand dier werkzaamheid in meer beperkte ruimte afwisselt.

De uitstekende randen, die men bij totale verduisteringen aan den rand van de zonneschijf waarneemt, zijn zeker niet anders dan geheele groepen van vulkanische bergketens, die zich over uitgestrektheden van duizende mijlen uitbreiden. Als deze in scherp profiel aan den zonnerand worden waargenomen, vertoonen zij zich als oneffene, uitstekende en gekartelde zoomen; worden zij daarentegen op de schijf zelve waargenomen, dan vertoonen zij zich als zonnefakkelen door het sterker licht, dat er van afstraalt.

Nu heeft men opgemerkt, dat deze uitstekende randen, die bij totale zonsverduistering zijn waargenomen, eene breedte hebben van  $1\frac{1}{2}$  tot 2 minuten. Dit zoude derhalve, zoo wij ze voor zonnevulkanen houden, aan hen eene hoogte van 12000 mijlen geven. En is nu zulk eene hoogte denkbaar? De natuurkunde heeft in den laatsten tijd meer en meer doen uitkomen, dat de middelpuntschuwende of tangentialkracht, met welke hemelligchamen in de ruimte worden voortgedreven, niet geheel van het toeval afhangt. Hoe grooter de kracht is, met welke zij zich om hunne as bewegen, des te grooter zal ook de kracht zijn, met welke zij enkele deelen boven hunne oppervlakte omhoog werpen. Nu is het uit waarnemingen, op zonnevlekken gedaan, gebleken, dat de zon zich in nagenoeg  $25\frac{1}{2}$  dagen om hare as wentelt. Als wij nu den grooten omvang der zon vergelijken met dien der aarde, dan volgt daaruit eene veel grootere snelheid voor ieder punt van den zonneaequator, dan op onzen aardbol wordt waargenomen. Als de snelheid op den zonneaequator met die, welke op onze aarde aan den aequator plaats heeft, zou overeenkomen, zoude de zon 100 dagen tot eene omwenteling om hare as noodig hebben; en de aarde zoude, als zij op haren aequator dezelfde snelheid had als op

de zon, in 6 uren hare omwenteling moeten volbrengen. Als men nu daar nog bij in aanmerking neemt, welk een groot verschil er bestaat tusschen de massa van de zon en die der aarde, dan kan men ligt inzien, dat er eene veel grootere kracht toe vereischt wordt om het ontzaggelijke zonneligchaam in  $25\frac{1}{2}$  dagen om zijne as te wentelen, dan om de betrekkelijk kleine aardmassa die beweging in 24 uren te doen verrigten.

Elke beweging toch eischt eene bewegende kracht, die volgens mechanische wetten bepaald wordt, deels door de grootheid der massa, die bewogen wordt, deels door de snelheid, waarmede die beweging plaats heeft. Was de kracht, die het zonneligchaam om zijne as rondwentelt, gelijk aan die, welke onzen aardbol beweegt, dan zou de zon 360,000 dagen noodig hebben om eene rondwenteling te doen, omdat hare massa 360,000 maal grooter is dan die der aarde. Daar echter de zon in  $25\frac{1}{2}$  dagen om hare as wentelt, zoo wordt zij door eene kracht gedreven, die  ${}^3\frac{60,000}{25,000}$  of 14117 maal sterker is dan de beweegkracht der aarde. Maar daar nu de werpkracht, waarmede de vloeibare deelen van een hemelligchaam omhoog gedreven worden, gelijk is met de zwaaikracht of de kracht, waarmede een ligchaam om zijne as draait, zoo kan het verschil van hoogten en laagten op de zon 14117 maal aanzienlijker wezen dan op de aarde. Met andere woorden, de uitstekende punten op het zonneligchaam kunnen 14117 maal hooger zijn dan de hoogste bergen der aarde. Als wij dus aannemen, dat de uitstekende punten der zon tot  $2\frac{1}{2}'$ , dat is, tot 14 of 15000 mijlen zich boven hare oppervlakte verheffen, staat dit in volkomene evenredigheid met hetgeen wij op onze aarde aantreffen, waar de hoogste bergen zich ook tot meer dan ééne mijl boven de oppervlakte der zee verheffen. Zij staan dus in dezelfde verhouding tot de bergen der zon, als de kracht, die de aarde om hare as beweegt, tot die, welke het zonneligchaam omwentelt.

Maar welligt wekt het bij dezen of genen eenige bevreemding, dat de zon, die zeker de eerstgeborene van ons planetenstelsel is, zich nog in een gloeienden vloeibaren toestand zou bevinden, terwijl de planeten en manen, die zich om haar wentelen, reeds lang eene vaste korst van meerder of minder dikte hebben bekomen. Dit laat zich

echter zeer goed verklaren, als wij de ontzaggelijke massa der zon met de veel kleinere massa der planetenbollen vergelijken. Eene kleinere massa moet, gelijk van zelf spreekt, veel spoediger afkoelen, dan eene grootere. Vandaar komt het dan ook, dat de manen der planeten in eene veel grooter mate afgekoeld zijn dan de planetenbollen, waartoe zij behooren.

---

Wij hebben dan gezien, dat op het tegenwoordige standpunt der sterrekundige wetenschap in de hoofdzaak twee hypothesen betreffende de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam nevens elkander bestaan. De eerste stelt ons de zon voor als een vast en donker ligchaam, boven hetwelk zich een onmetelijk wolkendak in den zonnedampkring welft, hetwelk het tegen den schadelijken invloed van de daarop rustende vuur- en lichtzee of photospheer beschut, die wederom met een tweeden zeer grooten dampkring is omgeven; de andere stelt haar voor in die periode harer ontwikkeling, waarin zij, nog niet met eene vaste, zamenhangende korst bedekt, in gloeienden, taai vloeibaren toestand verkeert. Beide hypothesen, en wel vooral de eerste, hebben mannen van naam op het gebied der sterrekundige wetenschap tot hare ijverige verdedigers. Beide hypothesen geven eene geheel verschillende voorstelling van de natuurlijke gesteldheid van het zonneligchaam. De eerste schetst ons eenen toestand, die, hoe verre ook afwijkende van dien onzer aarde, toch zeer vele levensvoorwaarden met haar gemeen kan hebben. De andere schildert ons eene onmetelijke vuurzee van een boven alle voorstelling verheven warmtegraad, waarin door onafgebroken vulkanische werking gloeiende berggevaarten tot 10 of 12000 mijlen boven de oppervlakte verrijzen om binnen korten tijd wederom in den vuuroceaan te verzinken, terwijl elektrische stroomen van eene kracht en spanning, waarbij niets op aarde zelfs in de verte vergeleken kan worden, zich horizontaal van top tot top ontladen en zoo den geheelen bol met een elektrisch licht omgeven, dat slechts hier en daar in enkele dalvlakten wordt afgebroken, waar de vulkanische werking voor eene wijle tot rust is gekomen.

Er bestaan derhalve op dit oogenblik twee theoriën betreffende de natuurlijke gesteldheid der zon. Volgens de eerste en tot hiertoe meest algemeene is zij een op zich zelf donker, niet licht gevend ligchaam, met een dampkring, waarin zich een gesloten wolkenlaag bevindt en met een lichtomhulsel omgeven, waarboven zich nog een tweede, veel grootere dampkring verheft. Volgens de tweede theorie bevindt het geheele zonneligchaam zich nog in een vloeibaar gloeienden toestand. Ten gevolge der warmteuitstraling vormt zich op de oppervlakte eene dunne gloeiende korst, die overal en in elk oogenblik door het centraalvuur wordt doorgebroken, zoodat zich min of meer hooge, maar slechts voor korten tijd bestaande kegels en vulkaanketens uit die vuurzee verheffen. De oneffene zonneoppervlakte is van een doorschijnenden dampkring omgeven, die het licht van het centraalvuur doorlaat. Waar de vulkanische werkzaamheid voor een tijd wordt afgebroken, ontstaat ook eene afbreking van het zonnelicht, die zich aan ons oog als eene zonnevlek voordoet. Zulke plaatsen liggen dus dieper dan de middelbare oppervlakte van de zon. Worden deze donkere plaatsen met lichte op betrekkelijk kleine ruimte afgewisseld, dan vertoonen zij zich als graauwe vlekken. De buitengewoon hevige en uitgebreide vulkanische uitbarstingen en opheffingen, die zich in de nabijheid der zonnevlekken voordoelen, vertoonen zich, als wij ze op de zonneschijf waarnemen, als lichtfakkels en, als wij ze aan den zonerand bij totale zonsverduisteringen waarnemen, als protuberantiën, eigenlijk zonnevulkanen in hunne hoogste verheffing.

Wij zullen het niet wagen tusschen deze twee theoriën te beslissen. Wij gelooven, dat de voortgezette waarneming der zonnevlekken eerst later tot meerdere zekerheid zal leiden.

Maar wij ontveinzen niet, dat, naar ons oordeel, de schaal der waarschijnlijkheid naar de laatstgenoemde beschouwingswijze overhelt. Nemen wij toch aan, dat de zon nog heden ten dage in eenen gloeienden taai vloeibaren toestand verkeert, dan laten zich onzes inziens de verschijnsels, die tot nu toe aan haar zijn waargenomen, niet alleen het best verklaren, maar het wordt ons tevens meer begrijpelijk, hoe zij tevens de onmetelijke bron van licht en warmte zijn kan voor onze aarde, ja voor de verst verwijderde planeten-ligchamen, die door de

aantrekkingskracht van hare kolossale massa in hunne banen worden gehouden.

Het verdient opmerking, dat de waarnemingen bij de laatste zonsverduistering eenen man, als LE VERRIER, er toe gebragt hebben om uit die waarnemingen en uit andere aangaande de betrekkelijke lichtsterkte van verschillende gedeelten der zonneschijf de gevolgtrekking af te leiden, dat de tot dusverre op gezag van HERSCHEL en ARAGO aangenomene gesteldheid der zon niet de ware kan zijn. Hij ontkent het bestaan van den dusgenoemden photospheer en van den daaronder gelegen wolkendampkring, maar is van meening, dat de zon een gloeiend ligchaam is met een niet lichtenden dampkring, waarvan de plaatselijke ophooping en de zonnevlekken zouden te weeg brengen. BUNSEN en KIRCHHOFF komen tot hetzelfde resultaat en gelooven niet aan een donkeren zonnekern, met een licht- en luchtomhulsel omgeven. Zij houden de zon voor een gloeiend ligchaam van zeer groote uitgebreidheid, omringd van eenen dampkring, in welken enorme wolkgevaarten rond drijven, die zich aan ons als zonnevlekken voordoen.

Maar bovendien hebben wij bij deze hypothese het voordeel, dat ons de trap van ontwikkeling wordt aangewezen, dien de zon thans in haar kosmisch bestaan heeft bereikt. Wij zien haar in eene periode van hare ontwikkeling, die voor onze aarde reeds duizenden en honderduizendtallen jaren verleden is. Eens schitterde ook onze aarde, als eene kleine zon met eigen licht voorzien, aan den hemel, toen de wereldstof, die zich in haar gebied en onder het bereik harer aantrekking bevond, zich verdigt had tot eene gloeiende en vloeibare massa. Ook toen was zij overal aan hare oppervlakte vulkaan, en boven de toppen harer uit de vuurzee opstijgende en daarin nederploffende golven woedde een onafgebroken elektrisch onweder, dat haar met den schitterenden gloed van elektrisch vuur omgaf. Eeuwen volgden op eeuwen, en langzaam en geregeld koelde zij door de afstraling harer warmte in de ruimte af, totdat eindelijk eene vaste schaal zich om de in haar ingewand gesloten gloei-hitte vormde. De vulkanische werking nam van lieverlede af. Zij hield weldra op eene lichtende ster te zijn in de hemelruimte. Zij werd een donkere bol, maar geschikt om de kiemen van organisch leven in haren vruchtba-

ren schoot te ontvangen. Zoo werd zij eindelijk, na eene reeks van levensvormen te zijn doorgestaan, de woonplaats van ons geslacht.

Zal dat ook de toekomst van het zonnegesternte zijn? Zal eens haar glans worden uitgedoofd? Zal zij eens ophouden de bron van licht en warmte en dus de voedster van alle leven te zijn voor de planetenbollen, die om haar zweven? Al bezit volgens ALTHANS de zon nog eene temperatuur van  $78103^{\circ}$  C. op hare oppervlakte, die temperatuur moet voortdurend door onophoudelijk warmteverlies in de ruimte afnemen. Volgens de berekening van dienzelfden geleerde zoude na verloop van 100,000 jaren hare warmte reeds zoo ver zijn afgekoeld en de omvang harer donkere vlekken zoo zijn toegenomen, dat zij nog alleen als eene veranderlijke ster aan den hemel zoude schijnen. Nog 90000 jaren verder zou hare warmte tot  $2000^{\circ}$  C. gedaald zijn en bij die temperatuur zou haar licht voor ons reeds zijn uitgedoofd. Bleef hare warmte in dezelfde verhouding afnemen, dan zoude na nog 4750 jaren de temperatuur op hare oppervlakte tot  $100^{\circ}$  C., het punt van kokend water, zijn gedaald. Zij zou dan even als de aarde met een vaste schaal bekleed zijn; haar atmosfeer zoude inkrimpen, dampen zouden nederslaan, zeeën en rivieren zich vormen, en de zon welligt geschikt zijn organisch leven op hare oppervlakte te ontvangen. Maar geen licht, geene warmte zou van haar meer uitstroomen. Hare ontwikkeling zou, al was het eerst na 200,000 jaren, de vernietiging van alle leven op onze aarde noodzakelijk na zich slepen.

Is dat de toekomst der zon? is dat de toekomst, die zij onzen aardbol bereidt? Wij weten het niet, omdat wij niet weten, door welke middelen het warmteverlies door afstraling in de ruimte in het ingewand van dien onmetelijken vuurbol wordt vergoed en hersteld. LAUGEL meent wel, dat dit geschiedt door meteorsteenen, die den lichtgevenden ring van het zodiakaal licht uitmaken en die, als zij binnen den kring van den gloeienden zonedampkring geraken, tot smelthitte gebragt, zich in het zonneligchaam storten en daardoor derzelve warmte voeden zouden. Eene zonderlinge voorstelling! Door zulke meteorsteenen zou immers de warmtegraad van het zonneligchaam nooit verhoogd kunnen worden, omdat zij al hunne warmte

van de zon zelve ontvangen en dus de som der zonnwarmte niet vermeerderen. Wel zou zich daardoor laten verklaren, dat de inkrimping van het zonneligchaam door bestendig warmteverlies opgewogen werd door de toevoeging van nieuwe lichamen, maar niet, dat het warmteverlies zelve daardoor zou vergoed worden.

Welligt zullen nog duizende jaren moeten voorbijgaan, eer wij met zekerheid eene afneming der zonnetemperatuur en eene inkrimping van haar ligchaam kunnen waarnemen. Maar al ware het ook, dat men na 2000 jaren met zekerheid den tijd kon berekenen, waarop het licht der zon voor onze aarde zal zijn uitgedoofd en onze aarde zal hebben opgehouden eene woonplaats voor redelijke wezens te zijn, wij twifelen niet, of zij zal dan ook hare roeping vervuld en het doel bereikt hebben, waartoe de eeuwige wijsheid haar bestemde.

---

## HET LOSBARSTEN VAN BLOEMEN.

---

Het is zeldzaam, dat voor algemeene volksdwalingen geen gedeeltelijk ware grondslag bestaat. Zoo verhaalde men vroeger, dat de zoogenaamde honderdjarige Aloë niet bloeide dan op honderdjarigen leeftijd, maar dat hare bloemen dan, als om den verloren tijd in te halen, openbarstten met een geluid, dat aan een kanonschot herinnerde. In die opgave zijn drie fouten:

1<sup>o</sup> is het geen *Aloë*, maar eene soort van *Agave*, van het geslacht Aloë onder anderen te onderscheiden doordien het vruchtbeginsel niet binnen in de bloem, maar daaronder, eene verdikking als het ware van de bloemsteel, gezien wordt. Het is, zoo als men weet, *Agave Americana* L.;

2<sup>o</sup> bloeit zij veel vroeger dan op honderdjarigen leeftijd. Het is alzoo niet waar, zoo als ik een tuinknecht eens hoorde zeggen, dat een *Agave*, welke men giste dat het volgende jaar bloeijen zoude, toen 99 jaren oud was! — In haar oorspronkelijk vaderland bloeit zij vaak reeds in haar 3e of 4e jaar; in Italië, waar zij ook wel voor heggen tot afscheiding van landerijen dient, in haar 8e of 10e jaar; bij haren tragen wasdom in onze tuinen *veel* later, zonder dat men het juist op 99 of 100 kan bepalen;

3<sup>o</sup> gaan de bloemen der *Agave* niet met een harden slag open. Dat dit laatste echter bij eenige andere gewassen plaats heeft, is het eenige spoor van waarheid in de bovenaangehaalde volksmeening.

Er zijn palmen, bij welke een vrij sterk geluid bij het opengaan der bloemen gehoord wordt. Het was niet geheel eene overdragtelijke spreekwijze van den Griekschen dichter PINDARUS, toen hij van de bloemen der Dadelpalmen gewaagde, welke zich met een sterk geluid openen en zoo de komst der lente aankondigden. Sedert heeft niemand, tot op HUMBOLDT, dit feit vermeld. Deze was daarvan echter getuige op zijne reize in Zuid-Amerika en later is het door SCHOMBURGK op zijne belangrijke reizen door Engelsch Guyana



bevestigd. Eindelijk is het volgens NAUDIN, aan wiens berigt in de *Revue horticole* van 1861, p. 321, wij dit een en ander ontleenen, zeer onlangs in de Europesche plantenkassen opgemerkt.

Op den 14 Julij 1861 namelijk bevonden zich twee jonge tuiniers van den grooten plantentuin van KEW in Engeland, de heeren GALE en HILARY, in de groote kas dier fraaije inrigting, toen zij getroffen werden door eene ontploffing als van een pistoolschot. Al spoedig ontdekten zij de oorzaak: de bloemscheede van een grooten palmboom, *Seaforthia elegans*, die men nog een oogenblik te voren gesloten gezien had, was plotseling geopend en had bij die openbarsting tevens den scheedevormenden voet van een groot blad van den stam afgerukt. Het sterke hierbij ontstaande geluid laat zich zeer wel verklaren: de bloemscheede is aan alle zijden nog bijna hermetisch gesloten, wanneer het stuifmeel der bloemen zijne volkomene ontwikkeling alreede bereikt heeft, en daar de duizende korreltjes, waaruit dit stuifmeel bestaat, eene groote warmte ontwikkelen (even als dit in eenige Aronskelken, in de *Victoria regia* en in meer andere bloemen plaats heeft) zetten de lucht en de waterdamp in de nog geslotene bloemscheede zich zoo aanmerkelijk uit, dat deze ten laatste met een sterken knal, als door stoom, losspringt.

De *Seaforthia elegans* is een palm van Australië, welke de Moretonstokken, naar *Moreton-bay* alzo genoemd, aan den handel leveren. De waarnemingen van HUMBOLDT en SCHOMBURGK hebben betrekking op eene geheel andere soort, de *Oreodoxa regia*, die onder den naam van *Koningspalm* in Suriname bekend is en ook elders in tropisch Amerika voorkomt.

v. H.

---

## DE ZWARTE BEUK.

---

Dit sieraad onzer tuinen en buitenplaatsen wordt bij vele schrijvers opgegeven als uit Noord-Amerika herkomstig, maar komt hier en daar in het Thuringerwoud en ook wel elders in Duitschland in het wild voor. Hij verschilt ook inderdaad niet veel van den gewonen beuk; want als men de zaden van den *zwarten* of, zoo als men ook wel zegt, van den *bruinen* beuk uitzaait, zullen er onder de zaailingen meest altoos eenige zijn van den zwarten en eenige van den gewonen beuk. De kleur alleen maakt geen gewichtig verschil in het plantenrijk uit, en men vindt dikwijls beuken, die bleek-paarsch gekleurd zijn en alzoo eenigermate den overgang van den zwarten tot den gewonen beuk uitmaken.

Maar wat bij den zwarten beuk bijzonder is, is hetgeen gebleken is uit onderzoekingen van JÄGER, geplaatst in de *Gartenflora* en in *la Belgique horticole* VIII, p. 120—121, dat namelijk bij dezen boom de jongste houtlagen of het zoogenaamde *spint*, dat naar zijne bleeke of, bij sommige boomen, geheel witachtige kleur den naam gekregen heeft van *alburnum* (van *albus*, wit) en de *binnenbast* (*liber*<sup>1)</sup>), geheel donkerrood gekleurd zijn, bleeker in het voorjaar, bijna violet in het najaar. De donkerste kleur is die van de buitenste of jongstgevormde spintlaag, die het naast bij den bast is, terwijl de kleur naar het oudere hout toe al bleeker en bleeker wordt. Oud hout van den zwarten beuk heeft dezelfde kleur als dat van den gewonen beuk. Op een zwarten beukenstam van 16—20 N. duimen dikte heeft de gekleurde kring door elkander eene breedte van 10—14 N. strepen.

Wanneer de zwarte beuk geënt is op den gewonen, is het hout onder de plaats der enting volkomen gelijk aan gewoon beukenhout en begint de kleuring juist boven de plaats der enting.

v. H.

---

<sup>1)</sup> Velen meenen, dat dit woord *liber*, welk Latijnsch woord ook *boek* beteekent, daarvan afkomstig is, dat men bij vele boomen, duidelijk b. v. bij de Linde, den bast in vele plaatjes, als zoovele bladen van een boek, kan verdeelen. Die afleiding is echter juist omgekeerd. Volgens PLINIUS (*Hist. Nat.* XIII, 11) schreven de ouden op boombast (*liber*), welk woord alzoo eerst op geschriften en vervolgens ook op geschrevene en gedrukte *boeken* is overgebracht.

# STUDIËN OVER DEN OLIFANT;

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.

(*Vervolg van bladz. 277.*)

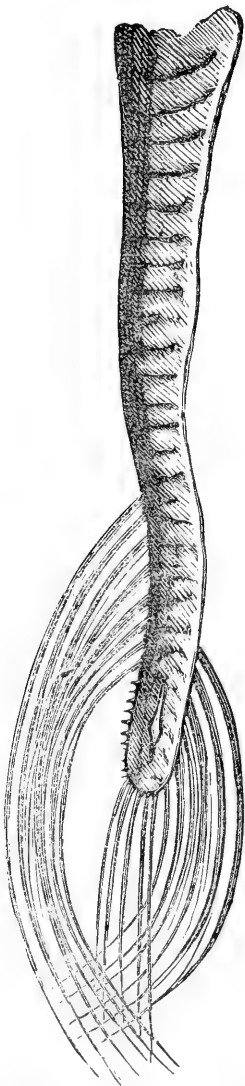
---

Het is niet ten onregte, dat de olifant tot de dikhuidige dieren wordt gebragt, en ik zie geen voldoende grond om hem, volgens enkele zoologen, in eene afzonderlijke orde te plaatsen, afgescheiden van den rhinoceros of zelfs van den hippopotamus, en alleen de laatsten, met nog enkele anderen, als eigenlijk gezegde »pachydermata” te beschouwen. Immers de huid-dikte van den olifant kan niet alleen tot twee Ned. duimen bedragen, maar vooral spreekt die door het hooge gewigt der huid in haar geheel genomen, dat tot 500 oude ponden en meer stijgen kan. De huid alleen van den grooten Indischen olifant van den zoologischen tuin te Amsterdam woog niet minder dan 1000 pond <sup>1)</sup>! Niettegenstaande deze zware en dikke huid is de olifant veel aan uitslagen, ontvellingen en verzweringen onderhevig en is zijne huidgevoeligheid op verre na niet gering. Met een ligten druk van de punt zijner speer weet de cornac zijnen olifant te leiden en te bestraffen. Of nog eenvoudiger bereiken sommigen dit doel, door de werking van een ijzeren haakje, dat even als een huissleutel in den zak wordt gedragen. De oppasser van den Sumatraanschen olifant, in den dierentuin te Rotterdam, volgt de laatste gewoonte, en toont u aan, hoe hij in staat is, den zijnen daarmede in alle rigtingen te dwingen, vooral wanneer hij het haakje even boven of naast het oor aanzet. Ook aan de voeten zijn zij bijzonder

---

<sup>1)</sup> Eens voor al doe ik opmerken, dat overal waar ik mij van dezen gewigtsnaam bedien, zonder meer, steeds het *oude* pond, niet het nieuwe, Nederl., wordt bedoeld.

gevoelig. Voor aanraking, zelfs bedreiging daarvan, met de gewone speerpunt zijn sommigen nog bevreesder dan voor die van het hoofd of het oor. Het is waarschijnlijk om deze gevoeligheid eenigermate te verminderen, dat zij zoo algemeen, het zij in den wilden staat, hetzij in gevangenschap, de gewoonte hebben, hunne huid met eene laag aarde of modder te bekleeden. Soms wentelen zij zich daartoe na het baden, dat een hunner voornaamste behoeften uitmaakt, in het



Staart-pluim van den olifant.

slijk; meer algemeen spuiten zij daartoe eerst water over het lijf en blazen daarover met de slurf stof of zand heen. Zoowel voor den invloed der zonnestralen, als inzonderheid voor de steken en beten, of zelfs de bewegingen van vele insekten, vooral in de huidnaden of plooiën, toont hij zich hoogst gevoelig. Bepaaldelijk worden, in dit opzigt, de vliegen algemeen zijne »ergste vijanden» genoemd. Met den snuit en met de ooren weert hij zich daartegen zooveel hij kan; zelfs is bekend, dat hij zich vaak van bebladerde takjes of halmen als vliegen-waaijer bedient.

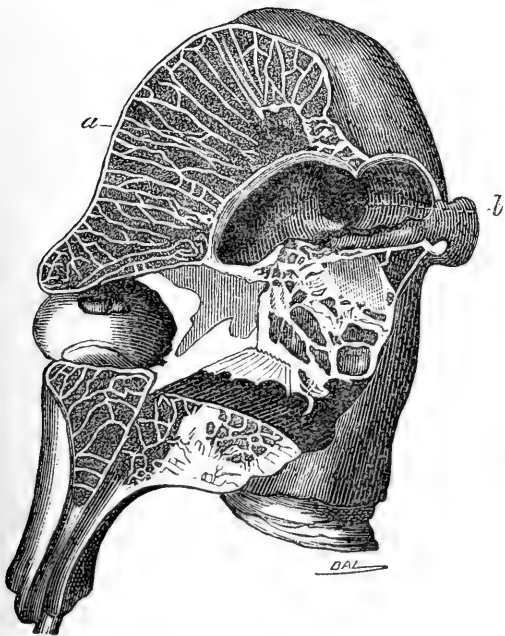
Aan zijnen staart heeft hij tot het verjagen van insekten slechts weinig. Ofschoon soortsverschillen voorkomen, is deze in den regel onaanzienlijk, betrekkelijk dun, en reikt hij nauwelijks tot aan den hiel. De pluim aan het uiteinde daarvan is dikwijls eenigzins meer ontwikkeld. Hoe rijker de pluim, hoe laager de staart, des te edeler wordt de olifant geacht, en omgekeerd. Ook op zich zelf is de eerste, die uit dikke, hoornachtige, zamengestelde borstelharen bestaat, van eene glinsterend zwarte kleur, in hoog aanzien bij de Oosterlingen. Bijzonder hoog staat echter eene fraaije staart-pluim van eenen »witten» olifant aangeschreven. Een exemplaar daarvan, —

meldt ons BOWRING, — werd voor weinige jaren door den vorst van Siam, als een koninklijk geschenk (thans gedeponeerd als curiosum in een der Musea van Londen), aan koningin VICTORIA toegezonden.

Even weinig ontwikkeld als de staart is, zoo krachtig en zelfs buitengewoon groot vertoont zich de kop van den olifant, die nagenoeg een derde gedeelte van het geheele ligchaam uitmaakt. Hij kan daarmee, drukkender wijze, soms eene geweldige kracht uitoefenen, even nuttig in dienstbaarheid als gevaarlijk bij vijandige bedoelingen. Inzonderheid de meer of minder bolle of holle vorm van het voorhoofd heeft de opmerkzaamheid der zoologen tot zich getrokken en hun tot mederigtsnoer gestrekt in het bepalen der soorten (zie bladz. 264). In betrekking tot den omvang is het hoofd evenwel niet zoo zwaar en log, als men zich op het uitwendig voorkomen zou voorstellen. De beenderen daarvan zijn wel groot, doch betrekkelijk licht, uithoofde der vele wijdmazige ruimten of celholten, die zich tusschen de binnen- en buitenplaat van den schedel bevinden.

Deze zijn met lucht gevuld, in gedeeltelijke verbinding met den neus en het inwendige gehoor en min of meer analoog aan het beenachtig skelet bij de vogels.

Met deze monsterachtige gedaante van het hoofd is die van de bladvormige oorschelp (zie bladz. 264) in overeenstemming, doch meer bepaald bij den Afrikaanschen. Hare grootte bij den Indischen staat tot die bij den vorigen als 1 tot 3. Bij een door LIVINGSTONE gejaagd wijfje, in Z.-Afrika, bedroegen hare beide afmetingen zelfs 4 voeten, iets minder



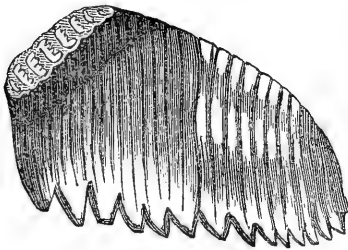
Doorsnede van den kop van den olifant.

a. Cel-holten in het voorhoofdsbeen.

b. Hersen-holte.

of iets meer. Eens zag hij eenen inlander, bij gelegenheid eener zware regenbui, zich geheel en al verschuilen in en onder het oor van eenen pas gedooden olifant!

Wat ook de bewonderaars der »schoonheden” van dit dier mogen beweren, zij zullen niet ontkennen, dat zijn sleuf- of geulvormige mond een zeer onbehagelijk voorkomen heeft. In het bijzonder geldt dit van de dunne, spits-kegelvormige, kleine en slappe onderlip. Belangrijker echter zijn de gewone, buitengemeen zware en harde maaltanden of kiezen, die eigenlijk uit verscheidene lamellen of platen



Olifants-kies, met eerstbeginnende afslijping der kroon, tot aanwijzing der vele lamellen.

tot één stuk zijn te zamen gesmolten. In iedere kaakhelft worden daarvan hoogstens slechts twee te gelijkertijd gevonden, soms ook maar anderhalve of slechts één, in nu eens meer dan minder afgesleten of verbruikten toestand. Na hunne verslijting, worden zij niet, op de gewone wijze der tandwisseling, van onderen naar boven door nieuwe vervangen, maar van achteren naar voren. Elke oorspronkelijk aanwezige tand zou aldus tot 8-malen kunnen worden verwisseld, zoodat, zegt VROLIK, »het volle getal van elkaar allengs vervangende kiezen 32 zou bedragen” <sup>1)</sup>. Met de slijting of afslijping hinner kroon- of kaauwvlakten staan ook de reeds besprokene, even eigenaardige als fraaije en tot het onderscheiden der soorten dienstbaar gemaakte, elliptische of ruitvormige figuren van dezen (zie blz. 265) in verband. Overeenkomstig met het getal der afzonderlijke kies-lamellen, nemen deze figuren in aantal bij de oudere of laatst te voorschijn tredende kiezen toe, en kan dit getal, volgens BURMEISTER, tot 23 klimmen, zelfs bij den Indischen tot 26. Vooral op de geslepen en gepolijste platen van dwarse doorsneden — welke teregt als natuur-historische sieraden worden vertoond — ziet men deze tandfiguren bij uitnemendheid, en

<sup>1)</sup> *Het leven en maaksel der dieren.* — Vergelijk mede hierover GERVAIS, *Hist. natur. d. mammifères*, waar meerdere bijzonderheden te vinden zijn aangaande dit onderwerp, voor een groot deel ontleend aan de nasporingen van CORSE en DE BLAINVILLE.

kan men daaraan de opvolging van het cement, het email en de dentine bij ieder figuur afzonderlijk naauwkeurig onderscheiden.

Meer bewondering nog wekten van oudsher hunne twee, buiten- en voorwaarts uitstekende, groote slagstanden. Over dezen werd onder de geleerden eenige strijd gevoerd, of zij werkelijk — zooals in de wandeling door het publiek — voor z.g. honds-, hoek- of oogtanden zijn te houden, dan wel meer als snijtanden te beschouwen zijn. De laatste en meest geldige meening wordt, onder anderen, door onzen J. VAN DER HOEVEN voorgestaan, op grond dat zij niet opgroeijen uit de opperkaak zelve, maar uit de hier zeer ontwikkelde tusschenkaaksbeenderen. Toegevend aan het algemeen spraakgebruik ten onzent, zullen wij ze, niettegenstaande dit ook om nog andere redenen minder juist is, evenwel »slagstanden” blijven noemen. Nog een tweede strijd er over heeft in vorige eeuwen bestaan, namelijk: of zij het wel waren, die het ivoor opleverden? Om de curiositeit teeken ik dien-aangaande uit het oude werk van LUDOLF de volgende regelen op: »Men heeft langen tijd geloofd, dat men het yvoor uit de Tand en van die Dieren haalde, doch twee redenen hebben ons *uit dien dut geholpen*, want het is uit het Bekkeneel en niet uit de Kaeken, dat deze »stofte voortkomt;” enz.

Niet alle olifanten bezitten slagstanden; althans vele wijfjes vertoonen niet veel meer dan rudimentaire sporen daarvan, van slechts eenige duimen lengte. De Sumatraansche soort is er het karigst van voorzien, de Afrikaansche het meest (vergelijk de Tabèl op blz. 265). Bij de eerste zijn zij ook dunner, slanker en krommer; bij de laatste dikker en regter. Soms staan zij loodregt benedenwaarts, doch veeltijds zijn zij een weinig vóór-bovenwaarts gebogen, soms zelfs omgekruld. Bij enkelen divergeren de punten, bij anderen convergeren die, soms zelfs zoo, dat zij elkaar overkruisen, gelijkewijze het geval is bij den onlangs in den dierentuin te Amsterdam aangekomenen. Hoogst zelden groeijen zij spiraalvormig, doch daaronder heeft men er zelfs gezien, die eene geheele omwinding maakten. Langwerpig kegelvormig van gedaante, zijn zij aan de basis het dikst, alwaar zij volgens BUFFON, bij de Afrikaansche, den omvang »kunnen” bereiken van eene »gewone mans dij”. Dit klinkt, wel is waar, wat sterk, doch LIVINGSTONE

verzekert toch ook, dat hij er gemeten heeft, die daar ter plaatse eenen omtrek hadden van 21 E. duimen, d. i. ruim 52 centimeters. Bij die ontwikkeling kunnen ze dan, in het geheel, eene lengte bereiken van wel tot 8 voeten! Meestal, vooral bij de Indische soorten, zijn zij de helft minder lang en zijn die daar boven gaan, van 5 tot 6 voet, al zeer groot te noemen. Of er slagstanden bestaan van de thans levende soorten van 10, zelfs van 12 voeten lengte, durf ik niet beweren; wel staat het hier en daar geschreven of gedrukt! Misschien dat hier verwarring bestaat met fossiele voorwerpen, even als ditzelfde soms mag gelden voor de ongelijke opgaven omtrent het mogelijke gewigt dezer tanden. Zoo b. v. hebben de zeer hooge cijfers daaroemtrent veelal betrekking op die van den Mammouth. Doch of het zelfs voor dezen wel waar is wat LEUNIS zegt, dat diens stoottanden »dikwijls» 480 ponden wogen, zou ik betwijfelen, tenzij daarmede — tegen den hier aangenomen regel — het gewigt der beide tanden was bedoeld. Evenwel wordt ook door HARTENFELS en anderen melding gemaakt van enkele slagstanden van *Elephas primigenius*, die tot 300 à 350 pond zouden hebben gewogen. Ook daarvoor durf ik niet instaan; wel, dat er meermalen Mammouth's-tanden gevonden zijn, van 150 ponden per stuk. — Terugkeerende tot de thans levende soorten, weet men dat ook daarvan zeer hooge tandgewigten zijn opgeteekend. Zoo spreekt men ook hier van 200 pond en zelfs meer(?); met meer zekerheid beweert LIVINGSTONE, op zijne voorlaatste reis, er één gezien te hebben van 126 pond, en leest men, dat P. CAMPER er één in zijn bezit heeft gehad van 105 pond. Reeds a priori, bij het overwegen dat deze tanden aan hun dikste gedeelte of grondvlakte, hoezeer bij het leven gevuld met het vaatrijk merg der *pulpa dentis*, hol zijn, mag worden verondersteld, dat zulk eene zwaarte tot de hooge uitzonderingen behoort. Maar ook volgens de meest geloofwaardige bronnen, wordt dit gewigt slechts uiterst zelden (of volgens sommigen »nimmer») bereikt. Alhoewel meer bijzonder in Afrika olifantstanden, van zeer oude mannetjes, van 80 à 100 ponden niet zoo geheel ongewoon schijnen, wegen zij in den regel niet meer dan 60, volgens SCHLEGEL hoogstens 70 ponden. De laatste cijfers zijn trouwens ook als »gemiddeld» handelsgewigt aangenomen. Dat ze zoo



zelden grooter of zwaarder worden, zou geacht kunnen worden in verband te staan met het wisselen ook van deze tanden, dat de ouden — *ÆLIANUS*, *PLINIUS*, en later zelfs *SHAW*, — meenden om de 10 à 20 jaren te geschieden, even als het hert jaarlijks zijn gewei verliest. Men weet thans dat dit gevoelen onjuist is. Wel verliest de jonge olifant ze in zijne eerste jeugd, doch slechts éénmaal, op de wijze der melktanden; daarna blijven zij dezelfde, tot aan den dood of tot eenige ziekte of uitwendig geweld ze soms doet uitvallen of afbreken. Waar is het, dat men, om deze en andere redenen, meermalen enkele geheele of gebroken slag tanden in de bosschen aantreft. *TENNENT* geeft eene betere verklaring voor de hooge zeldzaamheid van slag tanden, die boven het genoemde cijfer gaan. Dit hangt eenvoudig hiervan af, dat op de met deze tanden, en inzonderheid met groote, gewapende olifanten, veel meer, ja hier en daar soms uitsluitend jagt wordt gemaakt, zoodat juist deze slechts bij uitzondering hunnen vollen wasdom kunnen bereiken.

Waartoe hun de slag tanden, deze zoo vruchtbare oorzaak van hunnen dood, dienen, is, vreemd genoeg, nog niet geheel voldoende bekend. Zeker is het, dat juist de meest gewone voorstelling er van, als »wapen" om er hunne vijanden mede te »doorboren", — ook besloten in den Hollandischen naam, en in de Fransche benaming van »*défenses*" — de minst algemeen gepaste is. Niet alleen worden de olifanten, theoretisch, door de zwaarte van het hoofd en den bouw van den nek, belemmerd om er een ruim en vrij gebruik van te maken tot stooten of steken, maar vooral is dit herhaalde malen, bij ondervinding, gebleken. Wanneer zij zulks soms, — bij jagtongelukken of bij executiën, — wilden beproeven, tegen op den grond geworpen personen, zag men er ze dikwijls uit ongewoonte, mede missteken, en het dan ook bij eene enkele poging laten. Over het opvangen der door hen in de lucht geworpen ruiters, zelfs »paarden" (!), op de slag tanden, hoezeer de mogelijkheid, voor de eersten, niet kan worden ontkend, is voorzeker ook meer »geschreven" dan waargenomen. *TENNENT* getuigt, althans voor de Ceylonesche, dat zij zelden slagen in het doden dergenen, die in hunne magt vielen, waarvan volgens hem, omstreeks drie vierden, grootendeels om deze reden, den dood ontkwamen. Zelfs in hunne onderlinge gevechten maken zij

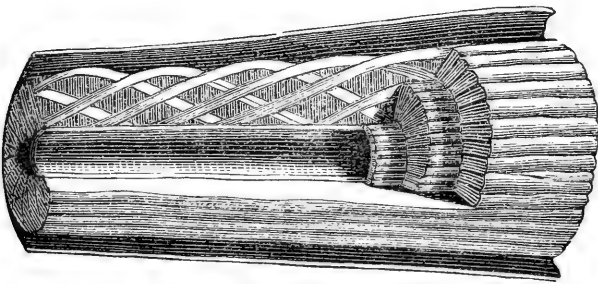
er niet dan bij uitzondering gebruik van en alsdan nog meer tot drukken dan wel tot stooten. Meer zouden zij, bij het temmen van wilde makkers, deze er mede tot hun pligt weten te brengen <sup>1)</sup>. Men heeft gezegd, dat zij ze soms bezigen, vooral in Afrika, om er bij drooge tijden mede in den zandgrond te boren, ten einde wellen van drinkwater of saprijke aardvruchten of wortels op te sporen; even zoo wil men gezien hebben, dat zij er de stammen van jonge palmen of andere boomen mede openreten om er het merg uit te halen; doch dit is voorzeker niet gewoon. Veel algemeener is het gebleken, dat zij ze te baat nemen als beveiligings-bolwerk voor hunnen snuit om aanvallen van andere dieren op dit deel op te vangen, en veel meer nog als hulpmiddel voor dezen en de lip, tot het afbreken of afplukken van takken, bladen en vruchten, waarmede zij zich dagelijks voeden. Zelfs zouden de kleine, rudimentaire slag tanden der Ceylonésche olifanten hierdoor(?) meermalen eene kleine sleuf of groeve verkrijgen nabij de punt. Bij sterken wasdom nogtans zijn zij hun, in het nemen van voedsel, veeleer hinderlijk, dan voordeelig, zelfs in die mate, dat men ze deswegens, bij de getemden, wel eens ten deele afzaagt. Het zijn overigens de dienstdoende olifanten, die er zich eerst in hunnen gevangen staat het best van leeren bedienen, inzonderheid tot het opligten en vervoeren van zware lasten.

Veel meer nog, dan door de beschreven deelen, en zonder uitzondering, kenmerkt zich de kop van den olifant door zijne lange, bewegelijke »tromp», »slurf» of »snuit». Door dit orgaan is hij de eenige, nog overgebleven vertegenwoordiger van de familie, of zelfs orde der ware *Proboscidea* of snuitdragende dieren. Hoedanig het moet worden beschouwd, als een' lange neus of als eene verlengde hand, ook daarover zou weer kunnen worden gestreden, ware het niet eenvoudiger op te merken, dat de beteekenis van beide deze deelen daaraan kan worden gehecht. Niet onaardig heeft reeds BUFFON dit uitgedrukt door de voorstelling »als droeg de olifant zijnen neus in de hand»!

---

<sup>1)</sup> BALDAEUS heeft dienaangaande de volgende kernachtige zinsnede: »dan werden »de Wilde Elephanten geleijdt tusschen twee Tammen, die, als hij wederhoorigh is, »van de Tamme met de Tand en in zijn Huijt gestooten werdt, dat hij kreeuwt; zoo »leert hij gehoorzaamheijdt»; enz.

De tromp, — eene deels rolronde, deels kegelvormige buis, — uitwendig geteekend door vele kringsgewijze huidrimpels, is inwendig bekleed met een glad, stevig slijmvlies en over hare geheele lengte door een middelschot in tweeën gescheiden. Dit binnenste bekleedsel en deze buizen zou de olifant, gedurende den slaap, tegen het indringen van muizen en andere kleine dieren beveiligen door het voorste uiteinde van de slurf alsdan »in den mond te houden”. De oppassers, welke ik dienaangaande ondervroeg, verklaarden mij, zulks nimmer te hebben waargenomen, doch wel, dat de tromp in den slaap wordt opgerold of binnenwaarts omgekruld. Geheel van voren is deze voorzien met een eigenaardig uitsteeksel, dat veeltijds »vingervormig verlengsel” wordt genaamd, en dan ook zoo bij het grijpen als tasten inderdaad de diensten van een vinger verrigt. Aan het tegenovergestelde binnen-uiteinde dezer buizen bevindt zich eene soort van klepvlies, waardoor de toegang tot de inwendige neusholte willekeurig kan worden afgesloten. Aan fijne gevoeligheid paart dit deel eene buitengewone bewegelijkheid. Het bezit dan ook een’ zeldzamen rijkdom van zenuwen daartoe dienende <sup>1)</sup> en een spiertoestel, die bewonde-



Spiertoestel van de slurf, volgens PERRAULT.

renswaardig is. Tusschen de huid en het deels peesachtig binnenbkleedsel van de slurf zijn duizende langere en kortere spierbundels dooreen geweven. Deze worden, volgens CUVIER, in buiten-

<sup>1)</sup> De zenuwen van den snuit zouden, volgens BUFFON, »in aantal nagenoeg gelijkstaan met de overige zenuwen van het geheele ligchaam te zamen genomen”. Hoewel op deze vergrooting van de waarheid veel is af te dingen, moet toch worden erkend, dat de takken van het 5de en 7de zenuwpaar, voor de proboscis bestemd, buitengewoon ontwikkeld, ja ongemeen dik en breed zijn.

ste overlansche en binnenste dwarslopende onderscheiden, waarvan de eersten in eene menigte bogen zijn afgedeeld, wier uiteinden op de binnenbekleding zijn ingeplant, terwijl de laatsten, van daar overal straalsgewijze tusschen de eerstgenoemde doordringende, zich met hunne pees-uiteinden in de huidbekleding verliezen. Door de geheel of gedeeltelijk afwisselende zamentrekking en ontspanning van dezen toestel in veelvoudige rigtingen, kan de tromp verkort of ingetrokken, gekromd en gestrekt, naar boven of naar beneden, ter regter- of ter linkerzijde bewogen worden, — in voortdurende onrust en even krachtig als vlug. Regt naar boven en achteren is de beweging het meest beperkt; vandaar dat de gewone verblijfplaats van den cornac op den nek in zooverre veilig is, als deze daar door de tromp niet kan worden bereikt, niettegenstaande hare groote lengte, die op 5 tot 8, en volgens sommigen nog meer (?), voeten wordt geschat. Wat de olifant als speciale diertype is, dat is hij voornamelijk door dezen snuit. Daarin is de geheele eigenaardigheid van zijn wezen als het ware opgelost. Zonder dit werktuig is hij verloren; het verlies er van maakt hem volkomen hulpeloos en staat voor hem gelijk met den hongerdood. Dit lichaamsdeel is zijne ware »défense". Verbazend is de kracht, die hij daarmee kan uitoefenen, hetgeen reeds mag worden afgeleid uit het gewigt daarvan, dat b. v. bij een' volwassen mannelijken olifant der Indische soort bevonden werd ruim 120 ponden te bedragen. Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat hij gezegd wordt den mensch te kunnen dooddrukken met zijne slurf, of hem tegen een boom, rots of muur te kunnen slingeren of doodslaan. Met een' wel aangebragten slag daarmee kan hij hem, zelfs het paard, de beenen breken, ja, een' sterken tijger nedervellen. Afgerigte olifanten zag men met de slurf gewigten van 150 pd. in de hoogte werpen en weder opvangen. TENNENT verhaalt van een Ceyloneschen olifant, die, in een tweegevecht, met zijne tromp een stuk van 2 voeten lengte afbrak van den zwaren slag tand zijns tegenstanders! Maar niet alleen als wapen van aanval of verdediging om te wringen, te trekken en te slaan, of tot het verrigten van velerlei arbeid, die krachtsontwikkeling vereischt, — nog tot verscheidene andere doeleinden weet hij er zich van te bedienen. Bij het tasten

en het rieken, bij het nemen van voedsel en het drinken, bij het ademhalen en het schreeuwen, bewijst zij hem veelvoudige diensten. Bij onderscheidene dezer of andere omstandigheden weet hij haar naar verkiezing als pers- of als zuigpomp te doen werken, zelfs tot het oprapen der kleinste voorwerpen. Al verder bezigt hij haar om er mede te dreigen, zoowel als om er mede te streelen, even als hij, in den getemden staat, ook zeer gevoelig blijkt te zijn voor liefkozingen op dit deel aangebragt.

Maar wordt de slurf ook gebruikt tot het zogen en het zuigen? Men heeft dit beweerd, zoowel voor het moederdier als voor den jongen olifant. Het wijfje zou daarmede de moedermelk uit hare borsten — die, naar men weet, hier niet aan het achterlijf, maar aan de borst zijn geplaatst, optrekken — en dit vocht in de keel van het jong spuiten. Of wel — en dit vermoeden was veel algemeener, daar het zelfs tijdelijk door BUFFON op aprioristischen grond werd verdedigd — zouden de jongen zelve regtstreeks zuigen met hunne tromp. Beide deze veronderstellingen zijn later, door LEVAILLANT en anderen, bewezen als tot de vele dwaalbegrippen over den olifant te moeten worden gebragt. De jonge olifant zuigt evenmin met de tromp, als de jongen van andere zoogdieren dit met de pooten of een pasgeboren kind dit met de handen doet, maar bepaald en op de gewone wijze met den mond. Trouwens was dit feit reeds aan ARISTOTELES bekend, doch men had in diens opgaaf geen vertrouwen gesteld. De oorzaak van de eerstgenoemde dezer dwalingen ligt misschien in de waarneming, dat het wijfje soms onder het zogen, met de slurf de borsten zamendrukt, ten einde het uitvloeijen van het zog in den mond van het jong te bevorderen. De aanleiding tot de tweede onderstelling kan welligt worden gevonden in dezelfde waarneming voor het jong, maar ook in de zeldzame gelegenheid, die althans aan Europesche waarnemers ten deele viel, om dit vraagpunt door eigen aanschouwing tot klaarheid te brengen. Immers zijn, zoover ik weet, alleen in vorige eeuwen te Rome enkele, doch in de latere menageriën van Europa geene jonge olifanten ter wereld gekomen, en ook in de tropische gewesten behoort dit tot de groote uitzonderingen. Deze bestaan echter, en hoe uiterst zelden ook, is het dus niet waar, dat

de olifanten in den gevangen staat zich »nimmer” in levende jongen mogen verheugen. Omtrent deze verrigting in den wilden toestand moet ik nog opmerken, dat het insgelijks eene verkeerde meening is, alsof iedere wijfjesolifant uitsluitend en alleen haar eigen jong (meer dan één tegelijk worden er haar niet geboren) zogen zou. BLES en vele anderen na hem zagen herhaaldelijk bij in kudden levende olifanten de verschillende wijfjes de zorg van voedster ook voor de jongen van anderen overnemen. Overigens dragen zij — hoezeer in den regel niet meer dan vele andere dieren — groote zorg voor hunne jongen. LIVINGSTONE zag, hoe een aangevallen wijfje, blijkbaar, haar jong plaatste aan hare schotvrije zijde en er telkens bij iedere nieuwe wonde, die zij zelve ontving, hare slurf over uitstrekte.

De olifant zelf voedt zich overigens gaarne rijkelijk met voortbrenselen uit het plantenrijk, liefst min of meer saprijke en zetmeel, suiker of gom bevattende deelen; het merg of ook de groenende jonge takjes, toppen en knoppen van vele palmen, boomen en heesters<sup>1)</sup>, die hij soms, even als de vruchten, één voor één voorzigtig afbreekt of plukt. Bij gebrek wordt ook de schors genomen of zelfs bollen of wortels opgegraven. Kokosnooten, vooral jonge, worden eerst vertreden onder den voetzool en dus van de ruwe bastvezelen ontdaan en dan met de maaltanden gekraakt, met even groot gemak als de aap dit een amandel doet. Behalve in het wild hooge grassoorten, en in dienstbaarheid ook hooi, eet hij gaarne sago, jonge bamboe, suikerriet, rijst, gierst, maïs- en ander graan, alsmede de halmen daarvan, pisangs, boomvruchten, meloenen, in Afrika druiven, overal vijgen, enz. Het nuttigen van de laatsten, alsmede van de bladen der vereerde *Ficus religiosa* werkt, onder anderen op Ceylon, mede tot het jagen en vangen van den olifant. De priesters namelijk kunnen het schenden van dezen »heiligen” boom niet toelaten en daarenboven maken zij zelve liever gebruik van de olifanten bij hunne »godsdienstige” optogten en ceremoniën.

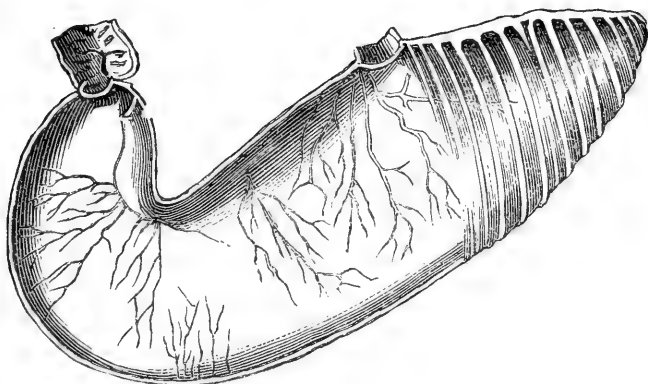
Even als hij zijn voedsel met de slurf in den mond brengt, zoo

---

<sup>1)</sup> De botanische namen van eenigen der voornaamsten zijn de volgende: *Sagus Rumpfii*, *Musa Paradisiaca*, *Cocos nucifera*, verscheiden *Artocarpus*-, *Acacia*- en *Caryota*-soorten, *Aegle Marmelos*, *Minusops Indica*, *Mesua ferrea*, enz.

ook drinkt hij met dit deel, doch spuit dan het vocht met een hoorbaar gemurmel, eenigzins dieper in de keel. Aan drinken heeft hij groote behoefte en hij gebruikt groote hoeveelheden water, in den zomer wel tot 30 emmers daags. Een, in vorige jaren te Napels levende, wordt gezegd alsdan soms tot 900 pinten daags te hebben gedronken. Op de hoedanigheid van het drinkwater komt het bij hem minder aan; dat uit poelen of moerassen schijnt hem niet alleen even goed te smaken als rivier- en welwater, maar men leest zelfs, dat hij eenigzins modderig water verkiest, en dit daartoe(?) te voren met zijn snuit omroert. Of geschiedt dit misschien, ten einde de hem anders in de slurf hinderlijke of nadeelige plantendeelen of waterdieren te verwijderen en te verjagen? HAAFNER althans was van deze meening, die ik met hem deel. Dat hij zooveel water behoeft, is niet alleen om te drinken, maar hij maakt daarvan ook een ruim gebruik tot zijne afwasschingen.

Daartoe is in zijne maag, — die overigens enkelvoudig is en niet



Maag van den Olifant, met hare klepvliezen.

ingerigt op de wijze der herkaauwende dieren, — en aan zijnen slokdarm, een klepvlies- en spiertoestel voorhanden <sup>1)</sup>, waardoor hij

<sup>1)</sup> In den z.g. blinden zak van de maag bevinden zich verscheidene kringsgewijze klepvliesvormige plooiën, alwaar het water, als in een *réservoir* bewaard, langen tijd goed blijft, zoo als door CAMPER reeds is vermeld en door HOME nader bevestigd. Bij de inplanting van den slokdarm in de maag is een sterke spierbundel aanwezig, die zich bovenwaarts inplant aan den achterwand van de luchtpijp, ter hoogte van hare splitsing, waardoor de maagmond eenigzins naar boven kan worden ge-

in staat wordt gesteld het vroeger ingenomen water weder met de slurf op te pompen, tot tijd en wijle als hij het, — bij gebrek aan verschen toevoer, op reizen als anderzins, — tot zijne huidverfrissing behoeft.

Zijne overige buksingewanden zijn bijzonder groot, onder anderen de lever, die geene galblaas bezit<sup>1)</sup>, en het darmkanaal, dat bij eene lengte van omstreeks 60 voet, in enkele deelen der dikke darmen, eene doorsnede kan vertoonen van 2 voeten. De ruimte daarvan is dan wijd genoeg, dat een mensch er kan doorkruipen, waarvan de heer Offic. v. gez. SCHUBART, uit eigene ervaring in zijne jeugd kan getuigen, na proefneming daaromtrent op een gedroogd praeparaat, afkomstig van den Indischen olifant uit den Amsterdamschen dierentuin. Het fraaije skelet van dit dier, — welks linker schouderblad de sporen vertoont der geweerkogels, waardoor het is moeten worden gedood, — maakt een der sieraden uit van het museum dier inrigting en ieder bezoeker kan zich ook daaraan overtuigen van de onjuistheid eeniger beweringen aangaande den bouw zijner bewegingsorganen.

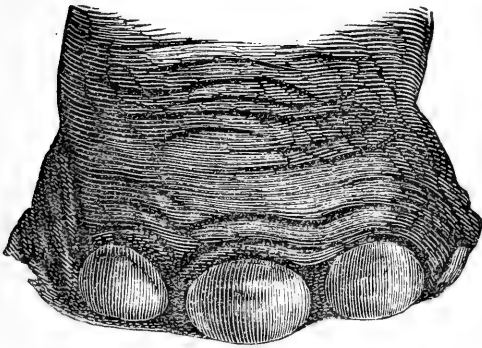
Zijne pooten zijn regte kolommen of zuilen, die betrekkelijk dicht bij elkaar zijn geplaatst. In het beentoestel zijn de voorste niet langer dan, maar gelijk aan de achtersten; uitwendig schijnt dit niet zoo, doch zulks hangt af van den vorm van den romp. Wel zijn zij iets dikker dan de achtersten, doch weder niet »bijna dubbel van dien omvang», gelijk een der vele »elephantographen» beweert. Zekerder is, dat zij niet éénhoevig, maar veelhoevig zijn, en ook dit behoeft geen twistpunt meer op te leveren, zoo als ten tijde van RAY, DE WILDE en anderen. Er bevinden zich werkelijk vijf onbewegelijke teenen aan iederen voet, doch de hoefardige nagels zijn in dit getal

---

trok'en en de maag alzoo geholpen wordt in het opbrengen van het water uit het gezegde réservoir naar den slokdarm. Zie HARRISON, aangehaald door TENNENT, die daaromtrent weldra nieuwe anatomische onderzoekingen van OWEN toezegt; pag. 314. Hierdoor zou de olifant, even als de kameel en de lama door hunne »watercellen», een' geruimen tijd zonder drinken kunnen blijven. Den geheelen dag, in de bosschen vertoevende, heeft hij daartoe trouwens ook slechts zelden gelegenheid.

<sup>1)</sup> In plaats van deze is de leverzelfstandigheid zelve doorsneden met buitengemeene groote en wijde galbuizen of gangen, eene ontdekking kort voor zijnen dood door onzen SCHROEDER VAN DER KOLK gedaan. Zie *Verlagen en Mededeelingen van de Kon. Akad. v. wetens.*, XIIde deel, 3de stuk, 1861.





Voet van den olifant.

af van de betrekkelijk late volkomen ontwikkeling der nagels, en dat zij dikwijls meer of minder geïncrusteerd zijn in de eeltachtige huid van den platbollen voetsool. Hoe beter zichtbaar zij zijn, hoe ronder en gladder, van des te edeler »caste» wordt de olifant door de Oosterlingen gehouden.

Dat de olifantspoot geene gewrichten zou hebben, — waardoor het dier, eens gevallen, niet weer zou kunnen opstaan en waardoor het verplicht zou zijn staande te slapen, — is een van de oudste, of, naar de uitdrukking van TENNENT, van de klassiekste” of »eerwaardigste” dwalingen der oudheid. Tallooze citaten getuigen daarvan, en het »*nec in somno jacet*” was een geliefkoosd thema der Romeinsche dichters, waaraan een feit ten gronde lag, dat zelfs in het midden der vorige eeuw nog niet voldoende was opgeklaard. De waarheid is, dat zij zeer goed kunnen gaan liggen en ook vrij goed kunnen opstaan, dat zij ook zeer dikwijls, even als andere dieren, op een der zijden zelfs, liggen te slapen. Maar de waarheid is ook, dat zij daarna niet zoo gemakkelijk kunnen opstaan als de meeste andere viervoeters, en dat zij zoo goed gedragen en gesteund worden door hunne kolossale beenen, dat zij gemakkelijker op deze lang kunnen blijven staan. Zij kunnen best gaan liggen, maar willen dikwijls niet, en het is volkomen waar, dat zij ook staande slapen, vooral als zij oud zijn of in gevangenschap stram en stijf zijn geworden. De pas gevangen olifanten vooral slapen, — naar de meest geloofwaardige getuigenissen van oudere en nieuwere dagteekening, — soms 3 à 4 maanden achtereen, — niet dan

wel steeds aanwezig aan den voorvoet, doch niet altijd aan den achtervoet, die veeltijds bij den Indischen vier, bij den Afrikaanschen slechts drie bezit. Edele individu's der Sumatraansche soort vertoonen nogthans meermalen het volkomen twintigtal nagels. Dat er over deze deelen is getwist, hangt ten deele

staande. Een in de ménagerie te Versailles is zelfs 5 jaren aanhoudend op de been gebleven, en vrolijk deelt mede, dat ook de te Amsterdam gedooide sedert 1½ jaar niet meer had gelegen. Jagers willen ook meermalen wilde olifanten hebben gezien, die, tegen een zwaren boom of eene rots geleund, stonden te slapen, wanneer zij op weg naar hunne wouden, uit vermoeijenis, eenigen tijd aan deze behoefte gehoor gaven. Hiermede staan ook in verband de deels ware verhalen over het vangen dezer dieren, door het inzagen der z.g. »slaap-boomen” van den olifant, welke laatste echter veeltijds dien naam niet verdienen, maar meer dien van boomen, waartegen zij zich, in het voorbijgaan, wrijven of met opzet de huid schuren. Tot staving van het groote gemak, waarmede het ligchaam van den olifant op zijne beenen overeind wordt gehouden, haalt overigens TENNENT het bericht aan van Engelsche jagers, die, de door hen geschoten olifanten zonder eenige beweging ziende blijven, naderbij traden, en bevonden, de een, dat hij in knielende, de ander dat hij zelfs in staande houding was doodgebleven! Hoe vreemd ook, is dit geval, — dat naar ik meen niet eenig is, — niet onmogelijk te achten, eensdeels op grond van het voorafgegane, anderdeels op dien der analogie met menschen door den bliksem plotselijk gedood. Daarvoor is verklaring gevonden in het aannemen eener ongewoon snelle lijkverstijving van den spiertoestel.

In plaats van onbewegelijk in zijne geledingen, in plaats van log en traag, zoo als zijne oppervlakkige beschouwing doet vermoeden, is de olifant integendeel veeleer een bewegelijk dier. Wanneer hij zich stil houdt, dan is hij niet wel of op het punt van kwaadaardig te worden. Als hij gezond en tevreden is, maakt hij allerlei eigenaardige bewegingen. Schommelen, rieken of snuffelen met de tromp; — slaan met den staart; — zwabberen met de ooren (vooral sterk onder het loopen); — heen en weer of op en neder schudden met het hoofd, zelfs wiegelen met het geheele voorlijf; — knikken of buigen van de knieën; — voor en achteruit loopen; enz. Dit laatste geschiedt soms in eenen juist afgemeten rhytmus of cadence, zelfs met bepaalde, dansaardige <sup>1)</sup> gracie, zoo als men het onder anderen, kan gaan zien

<sup>1)</sup> Op den eigenlijk gezegden »olifants-dans,” komen wij later terug.

bij den kleinsten Sumatraanschen olifant te Amsterdam. Hoezeer die beweging hem misschien alleen eigen is in den gevangen staat en wel in eene zeer beperkte ruimte, geldt dit geenszins voor allen, gelijk wel eens is verondersteld. Zoowel LIVINGSTONE als TENNENT getuigen beiden, dat zij dezelfde of analoge gewoonten ook vertoonen bij bespieding in den wilden toestand. In stede van stijf te zijn in zijne gewrichten, knielt hij met groot gemak op zijne voorbeenen, zoo als in het oosten dagelijks te zien is bij het maken van hunnen salam of groet, bij het opstijgen van den berijder, het belasten van den olifant als anderszins. Ook de achterbeenen buigt hij zeer goed, doch knielt daarmede op eene eigenaardige wijze, als de mensch, den voetsool achter het ligchaam uitstekende, en daardoor gemakkelijker weder oprijzende dan wanneer de voeten naar voren of onder het lijf wāren gebragt. Uitmuntend komen hem deze bewegingen in zijne bergachtige woudstreken te stade.

Met overleg en beleid, minstens die van den muilezel evenarende, klimt hij soms moeilijke bergpaden en steile hoogten op; zelfs op de hoogste bergen van Ceylon werden zijne sporen aangetroffen. Hij weet die evenzeer met groote behoedzaamheid af te dalen, zelfs bij eene helling van  $45^\circ$  op den beganen grond. Daartoe gaat hij liggen met den buik tegen den bodem, de voorpooten regt vooruitgestoken, terwijl hij zich, op de achterbeenen geknield, kruipende voortbeweegt. In het water beweegt hij zich betrekkelijk zeer vlug, zonder noodig te hebben om „over den bodem daarvan te loopen”, zoo als oudtijds wel eens is beweerd, terwijl men hem, om dit doel te bereiken, veeltijds geheel onder den waterspiegel ziet duiken. Alleen van tijd tot tijd ter verkenning zijner rigting de oogen even daarboven uitstekende, is er overigens van den zwemmenden olifant soms niets anders te zien dan de snuit, waardoor hij ademhaalt. Een zijner bewegingen, waarover de reizigers van ouds de minst eensluidende berigten gaven, is zijn gang. Niet tevreden met hem te laten galopperen, zelfs chargeren, als een rennend paard, werd soms zelfs de gelijkenis met de vaart van eenen spoorwagen uitgesproken! De waarheid is, dat de olifant niet galoppeert, dat de sprongen van den galopgang hem niet mogelijk zijn. Daar hij geene sleutelbeenderen en geene uitstekende hielbeenderen of spronggewrichten heeft, zouden de gelidsver-

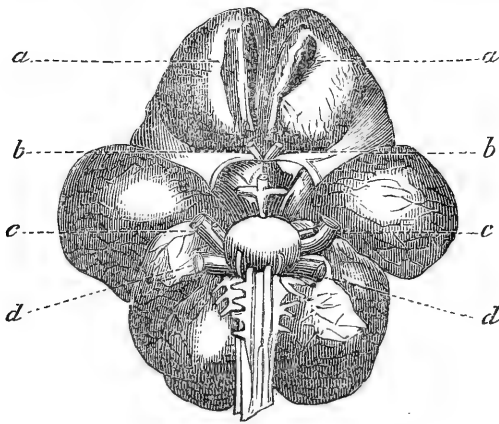
bindingen zijner ledematen niet in staat zijn de springbewegingen en de schokken van zulk eene massa zonder nadeel te wederstaan. Zijn snelste gang bestaat in eene soort van schoffeldraf, dien hij echter zoodanig kan versnellen, dat die gelijk staat met den snelsten loop van een mensch, of met den handgalop van het paard. Een goed doorrennend paard kan hem best ontkomen, een mensch in het open veld niet, vooral omdat deze wel, de olifant niet in zijnen vaart gestuit of belemmerd wordt door kleine terreinverhevenheden of struikgewas. Alleen door zig-zagsgewijze of kringwijze gangen, vooral met behulp van boomen of andere hindernissen, kan de mensch hem ontloopen, daar de olifant niet in staat is zulke snelle wendingen te maken, als deze. In den stap vordert hij, uithoofde van zijne lichaamslengte, tamelijk vlug. Ik vond dien geschat op 5 Eng. mijlen in het uur, en goed doorstappende zou hij dan met gemak dagelijks eenen weg van ruim 15 uren gaans afleggen. Hoezeer de spoed zijner versnelde bewegingen meermalen met groote overdrijving is voorgesteld, schijnt de onwederstaanbare kracht daarvan, inzonderheid wanneer men eene dravende kudde dezer dieren beschouwt, niet wel te kunnen worden overdreven. Men zegt, dat zij, die het daveren van den grond, daardoor, vooral in de stilte van den nacht, veroorzaakt, nimmer hebben gehoord, zich daarvan geene goede voorstelling kunnen maken, evenmin als van den anderen kant iemand zich verbeelden kan, hoe onmerkbaar zacht en als het ware steelsgewijs ze soms kunnen wegsluipen door het hooge gras. Het eerste rumoer wordt nogthans onbeschrijfelijk genoemd, te meer daar de dreun hunner voetstappen als het ware onophoudelijk wordt versterkt door het knappen der boomtakken en het gekraak der door hen verbrokene of uitgetrokken stammen zelfs van zeer zware boomen.

Is dit laatste geluid wezenlijk? Breekt en ontwortelt de olifant zelfs de sterkste boomen? Deze uitdrukking behoort alweder tot de dichtelijke overdrijvingen in de geschiedenis van dit dier, doch waarvan ook latere reizigers, vooral CUMMING, zich niet hebben kunnen onthouden. Deze verhaalt, dat, na zulk eenen marsch door het woud, »de dicht bij den grond afgebrokene stammen in zoo grooten getale verspreid lagen, dat men er niet meer door kon komen.» PRINGLE stemt echter

dezen toon reeds iets lager en beperkt dit slechts tot de minder groote stammen van sommige Acacia-boomen of Mimosa's, en wel »na het vallen van hevige slagregens, welke den grond hadden doorweekt.» Het is vooral TENNENT, die alle overdrijving ten dezen terugwijst. A priori reeds is deze op te maken uit de omstandigheid, dat de olifant zelf een' grooten tegenzin heeft in het loopen over en tusschen geveldde boomen, en feitelijk is hem gebleken (bij gelegenheid van een olifantsjagt), dat een »boom" (welke soort wordt niet gezegd) van 12 E. duimen in middellijn de geweldigste krachtsinspanning van een' grooten olifant weerstond. Dat zij het vaak, ook bij zwaardere en dikkere boomen, met de slurf beproeven, is zeker; meerdere jagers, die zich op boomen hadden gered, getuigen als uit eenen mond, dat zij dan met alle magt er aan schudden of trekken. Wat echter het meest is waargenomen, komt neder op het ontwortelen of omverstuwen — met behulp van het lijf, den kop en de slag tanden, doch vooral van de tromp — van »jonge" kokos- en sagopalmen of daarmede overeenkomende dunnere boomen. En dan nog, voegt TENNENT daarbij, kost dit, althans den tammen olifant, in den regel, veel tijd en groote moeite. UILKENS schrijft, dat zij zulks bij de genoemde palmen dikwijls doen om er »de vrucht dragende kruin van te bereiken", en BALDAEUS geeft zelfs een plaatje, waar hij eene dusdanige »jaarlijksche ruïne van honderden wilde palmeerboomen" plastisch voorstelt. Of dit geheel aan de natuur is ontleend, durf ik evenwel niet beweren, daar men er één dezer olifanten (die [N.B.] *allen* met groote slag tanden zijn geteekend) op ziet toesnellen in vollen *galop!*

Bij deze en andere gelegenheden voegt zich nog eene tweede oorzaak van het geraas, dat eene aannaderende kudde eigen is, namelijk dat van hun stemgeluid. Ook dit moet, om gekend te zijn, worden gehoord en is moeilijk vatbaar voor beschrijving. Zij brengen in hoofdzaak een drievoudig en dit onderling verwickeld geluid voort door den mond, de lip, den keel en de tromp, met welke laatste zij daarenboven nog een eigenaardig geluid maken, door haar snel en met kracht in de rondte te draaijen. Het verschilt naarmate zij genoeg of onbehagen, woede of vrees, of wel eenige of andere lichamelijke behoefte willen te kennen geven. Nu eens is het een diep of dof kreunen of

steunen, knorren of brommen, dan weder een meer schel geschreeuw of geblaas met de slurf, dat door LIVINGSTONE is vergeleken met het fluitje eener locomotief(?), doch veel algemeener met de toonen van eene trompet. Van hier niet alleen de naam van »tromp», maar ook vindt men sprekend daarheen gewezen in oude teekeningen van dit deel, als van voren in den vorm van eenen waldhoorn uitlopende. De olifant zelf wordt gezegd bijzonder aandoenlijk te zijn tegen den indruk van sommige geluiden, vooral van die van vele schreeuwende menschenstemmen. Zijn gehoor is dan ook zeer ontwikkeld en scherp, zelfs wordt het muzikaal genoemd. Zeker is het meermalen waargenomen, dat het geluid van sommige instrumenten, of ook dat van »concerten hun aangeboden», hen bijzonder vermaakte of opwekte <sup>1)</sup>. Ook bleek het niet alleen bij de dansoefeningen der gedresseerde olifanten, maar desgelijks bij de Ceylonesche werk-olifanten, die men eenen gelijkmatige inspanning vorderenden arbeid dikwijls veel juister zag verrigten onder het gelijktijdig voorzingen van een of ander matrozenliedje door hunne oppassers. In het wild herkennen zij daardoor den wil der geleiders van de kudde; zelfs uit de verte en na tot diep in de bos-



Hersenen van den olifant.

- a. Reukzenuwkwabben (groot).
- b. Gezichtsenuw (betrekkelijk klein).
- c. 5de paar (zeer groot voor het gevoel in den snuit).
- d. 7de " " " " de beweg. v. " "

schen verspreid te zijn geweest, verzamelen zij zich op niet eens sterke geluiden door dezen voortgebragt.

Daarbij intusschen worden zij niet minder ondersteund door hunne insgelijks fijne reukorganen. HARRISON vestigde ten dezen de oplettendheid op de bijzondere grootte van hun reukzenuwtoestel, vooral vande reukzenuwkwabben der hersenen. Op den reuk

<sup>1)</sup> HOUEL en anderen.

af bespeuren zij ligtelijk de nabijheid van den mensch, ten einde zich daartegen te vrijwaren, zouden sommige olifantjagers in de binnenlanden van Afrika de list gebruiken om zich vooraf te besmeren met versche mest van den olifant. Is echter zijn reukvermogen wel zoodanig, dat hij met regt een liefhebber is genoemd van »bloemengeur”? BUFFON vermeldt wel is waar deze eigenschap, wanneer hij zegt: »Il aime les fleurs odorantes, il les cueille une à une pour en faire des bouquets et en savourer l'odeur"! Daar B. er evenwel op laat volgen: »il les porte à sa bouche et semble (?) les goûter”, en er een weinig later nog bijvoegt: dat hij gaarne oranjebloesems eet, — zal deze voorstelling van den olifant als bloemist wel weder tot de dichterlijke opvattingen kunnen worden teruggebracht en eenvoudig in verband staan met zijne smaakorganen. Op de gezegde zintuigen verlaat hij zich veel meer dan op zijn gezichtsvermogen, dat vrij beperkt is. Men kent niet alleen zijn oog als betrekkelijk klein, maar de ontleedkunde heeft ook aangewezen, dat de oogzenuw (zie blz. 264) en de verdere zenuwtoestel voor het zien niet alleen betrekkelijk, maar zelfs absoluut klein zijn. Bovendien is de zijdelingsche plaatsing van het oog en de geringe bewegelijkheid van den hals het vrije zien niet gunstig. Dat hun oog meermalen tranen stort en wel met groote druppels of zelfs in stroomen, is herhaaldelijk waargenomen, zoowel na zware verwondingen als wanneer zij pas gevangen en gebonden zijn. Men wil zelfs hebben gezien, dat een getemde wijfjesolifant den dood van haren mannelijken levensgezel »bitter” heeft beweend!

Het karakter dezer dieren (waarover later meer, bij het »gevaar van den olifant voor den mensch”,) is trouwens in het algemeen zeer zachtzinnig. Zij zijn even vrees- en schrikachtig, als voorzigtig en bedaard. Ware dit van eene tegenovergestelde natuur, maakte de olifant misbruik van zijne herculische kracht, »gewis, — zegt TENNENT, — zoude Ceylon reeds voorlang grootendeels ontvolkt zijn geweest!” Alleen de in eenzaamheid levende olifanten zijn veelal kwaadaardig, en de jongen zijn in den regel tamelijk ondeugend en onhandelbaar. Vriendschap voor den mensch, wanneer hij in dienstbaarheid leeft, is hun in hooge mate eigen; vooral zijn zij zeer aan hunne cornac's of mahout's gehecht, welker minste stembuigingen zij kennen en gehoorzamen.

Hoewel zeer enkele voorbeelden daarvan zijn opgeteekend, gaat die genegenheid evenwel in den regel niet zoo verre, dat zij na het vertrek of den dood van dezen niet meer willen werken of eten. Althans zijn de Ceylonesche werkolifanten vrij spoedig aan de nieuwe, zich meermalen afwisselende oppassers gewoon. Ware vijandschap of antipathie tegen andere dieren, met welke hij het vrije leven in de bosschen deelt, voedt hij van nature en uit zich zelven niet. Zijn traditionele »haat” tegen den rhinoceros, den wilden buffel, het wilde varken, enz. door den eenen schrijver, van PLINIUS tot BUFFON, den anderen naverteld, bestaat niet. Hij zoekt ze niet en zij zelve gaan hem gaarne uit den weg; alle andere dieren, getuigt ANDERSON, ziet men voor eenen naderenden troep olifanten de wijk nemen. Hij heeft ook voedsel genoeg en behoeft dit geenszins aan anderen te betwisten. Dit kan alleen soms gelden bij gebrek aan voldoende hoeveelheid water om te drinken of te baden, — doch rondom groote poelen en plassen zag men meermalen velen der bovengenoemde grootere en andere kleine dieren in zijne nabijheid zonder schijn van eenige onderlinge beleediging. In den wilden staat vooral boezemen drie wezens hem zoo geene vrees, toch onrust in, t. w. de mensch, en de getrouwe gezellen van dezen, het paard en de hond, doch niet zoo zeer uit vijandige gezindheid, wanneer hij niet aangevallen of gekwetst wordt, dan wel omdat hij in zijne eenzame wildernissen niet gewoon is hen te ontmoeten. Ook de bewegelijkheid, de wildheid, de drukte van den hond zijn hem, die zoo zeer gehecht is aan kalme en stilte, veeltijds niet goed uitstaanbaar. Van zijne zijde, zegt men wel eens van dit uit den aard zoo vreedzame dier, »kent hij geene andere vijanden dan de vliegen!” Andere hun schrik aanjagende invloeden, als van schreeuwen, flambouwen, vuurwerk, enz., ontvlugten zij in den regel reeds uit de verte, daarbij, volgens BARTH, nu en dan met de slurf zand in de hoogte blazende. Dit is echter niet alleen een teeken van onrust, maar ook wel van woede, waarin dit dier kan geraken en waarbij hij zich dan ook wel eens met kracht tegen de zijden van het ligchaam slaat, onder het uitstooten zijner dreigende stemgeluiden. Hoezeer toch van »verraderlijkheid” of zelfs van »wraakzucht” bij dit dier niet dan zeldzame voorbeelden worden



ontmoet, — onder welke ik evenwel de waarheid der oude geschiedenis van den nat gespoten »kleedermaker van Bagdad” en *tutti quanti* geenszins wil ontkennen, — kan hij, ook in den getemden staat, in hevige vlagen van woestheid of razernij geraken. Deze aanvallen kondigen zich gelukkigerwijze, bij den tammen olifant, door onderscheidene afwijkingen in zijne gewoonten aan, maar ook bij allen (?) door het uitvloeijen van een kleverig vocht uit eene hem in het bijzonder eigene onderhuidsche wangklier, gelegen in de slaapstreek, tusschen het oog en het oor, doch waarvan overigens de verrigting nog niet bekend schijnt. In het wild zijn hieraan (en soms, naar men zegt, tevens aan doofheid) vooral de eenzaam zwervende olifanten onderhevig. Aangaande dezen herinneren wij slechts, dat de olifant behoort tot de gezellige dieren, en aldus, in grootere of kleinere kudden, vereenigd leeft. Het aantal individu's die deze zamenstellen kan veel verschillen, daar iedere kudde eene eigene familie daarstelt, zoo als dit meermalen is waargenomen door kleine eigenaardigheden aan al de leden daarvan toekomende en betrekking hebbende op de huidkleur, den vorm van het oor of het oog, den bouw der nagels, enz. Op Ceylon bestaat elke zoodanige oorspronkelijke groep meestal uit niet meer dan 20 tot 30 individu's; op Sumatra zijn die soms veel minder talrijk, veeltijds slechts van 8 tot 10 bij elkaar. Bij het verlaten der oorden nogthans, waar zij geen ruim of genoegzaam voedsel meer kunnen vinden, of ook bij hunne nachtelijke togten uit de wouden of bergen naar de vlakten, vereenigen deze familiën zich dikwijls tot veel grootere troepen, die gaandeweg kunnen aangroeijen tot eene tijdelijke vereeniging van een 100 à 200 stuks, waarvan onder anderen BARTH en WAHLBERG in Afrika getuigen waren. Zulke trekkende kudden moeten een zeer indrukwekkenden aanblik opleveren, en algemeen is daarbij de regelmatigheid opgemerkt, waarmede die zijn zamengesteld. Veeltijds gaat een zwaar getande mannelijke olifant, — bij uitzondering ook wel eens een bijzonder groot en krachtig wijfje, — als aanvoerder geheel vooraan, onmiddellijk gevolgd door eenige der sterkste mannelijke of vrouwelijke dieren. Dan volgen de jongen, daarachter gaan de gewone wijfjes, en de trein wordt gesloten door eene achterhoede weder van eenige mannetjes of althans zwaar gewapende wijfjes.

Geheel anders nu is het gesteld met de eenzame zwervers of bannelingen, waarvan reeds bij herhaling gewag werd gemaakt. Deze op zich zelve levende olifanten of »ronkedoors” (ook »rogue”, »goonda”, »hora” enz. genaamd) zijn in den waren zin van het woord »verschoppelingen”, slagtoffers van de sterk uitgedrukte familie-aristocratie der olifanten. In geene kudde worden zij opgenomen, door allen worden zij afgewezen en met trompslagen weggejaagd. Hun oorsprong wordt geacht drievoudig te zijn: òf het zijn, in een tweegøvecht, overwonnen minnaars en dit wel het meest, daar de eenzame olifant veeltijds van het mannelijk geslacht is; — òf het zijn bij jagtgelegenheden afgedwaalde individu's, die hunne eigene kudde niet meer hebben kunnen terugvinden; — òf het zijn soms getemde vlugtelingen, die insgelijks niet geslaagd zijn in het opsporen van hun eigen geslacht. Tegen deze bannelingen — die trouwens, hierdoor of van zelve, veeltijds van eene zeer booze natuur zijn, — vertoonen zij zich buitengemeen hardvochtig, doch ook in het algemeen behoort meewarigheid jegens natuurgenooten, die niet van hun eigen stam zijn, niet tot hunne grootste deugden. Bij groote jagten had men meermalen gelegenheid dit verschil op te merken. De pas gevangen en gebonden olifanten worden dan door hunne nog niet geboeide makkers dikwijls op eene teedere wijze getroost door zacht streelende bewegingen met den snuit; de tamme olifanten daarentegen, die gebezigd werden om hen te helpen vangen en verder in bedwang te houden, verrigten dit werk met de uiterste onverschilligheid en (immers wanneer zulks hun niet door de cornac's wordt bevolen) zonder eenig spoor van mededooogen met hunne vaak in wanhoop nederliggende slagtoffers. Dit is wel bevreedend, daar zij overigens zoo zacht van aard zijn en in den getemden staat, vooral jegens den mensch, — in zoo verre die hen met goedheid bejegt, — zoo bijzonder trouwhartig. Reeds van ouds werden daarvan, — even als van hunne groote dankbaarheid, — onderscheidene ware geschiedenissen medegedeeld, die bekend genoeg zijn. Onbekend echter was mij, — doch ik durf het niet geheel als zeker aannemen, — wat CHOMEL dienaangaande heeft opgeteekend. Hij verhaalt, dat men ze niet alleen meermalen kan zien spelen met de kinderen hunner oppassers, maar dat

deze laatsten ze soms, bij hunne zuigelingen, de dienst toevertrouwen van »baboe” of kindermeid, en hen daarbij de wacht laten houden, terwijl men wil hebben gezien, dat zij met de slurf de vliegen van de slapende kleinen verjagen!

Trouwens zij zijn tot zoodanige dienstverrigtingen omzigtig genoeg; althans hunne groote voorzigtigheid mogt liever ten spreekwoord zijn geworden dan die der slangen, omtrent welke men voor deze eigenschap weinige of geene bewijzen heeft. Ik laat daar de bijzonderheden van eenige meer gewone opgaven, deels goed geconstateerd, deels nog eenigzins twijfelachtig, deels eenvoudig af te leiden uit vroegere ervaring van ongelukken bij hen zelve of hunne makkers. In het voorbijgaan herinner ik, onder dezen, aan hunne zorgvuldigheid bij het bestijgen van bergpaden of bij het gaan over kleine wegen tusschen de rijstvelden; — aan het zoogenaamde peilen of sonderen van den grond, op onbekend terrein of in die landen, waar men tracht hen in wolfskuilen te vangen; — aan het beproeven der stevigheid van vloten, vaartuigen of vooral van bruggen met één der voorpooten, vooral wanneer zij bijzonder zwaar beladen zijn; — het tijdelijk verwisselen van hun verblijf onder de hooge boomen van het woud tegen dat in het open veld, bij het uitbarsten van een hevig onweder enzv. Welligt is echter deze laatste waarneming meer in verband te brengen met hunne begeerte naar den verfrisschenden regen, die daarop volgt, dan wel als een voorzigtigheidsmaatregel te beschouwen. Meer bepaald echter vestig ik de opmerkzaamheid op eene hoogst belangrijke en even leerzaam als natuurlijk geschetste mededeeling over deze eigenschap door TENNENT. Hij ontleende die aan het avontuur van een zijner vrienden, den majoor SKINNER, belast met het opnemen en aanleggen van wegen in het binnenland van Ceylon.

In de nabijheid van een zijner kampementen, op de grens van een donker oorspronkelijk woud, bevond zich een door het drooge jaargetijde half uitgedroogd moeras, het eenige wat op vele mijlen in den omtrek te vinden was. In den omringenden bodem waren duidelijk versche olifantsporen waar te nemen, doch verschrikt door de luidruchtige werkzaamheden der koelie's hadden de olifanten zich op den dag volkomen schuil gehouden. Den majoor bekreop de lust, om hen in den nacht te bespieden

en hij vertrouwde daartoe op hunne behoefte aan water. Bovendien bood zich tot dit doel eene gunstige gelegenheid als van zelve aan in de aanwezigheid van eenen even hoogen, als zwaren boom, die schuins over het moeras uitstak. Hij koos daarin des avonds eene veilige plaats, na in zijn kamp alle lichten en wachtvuren te hebben doen uitblusschen. Na twee uren te vergeefs op den uitkijk te hebben gezeten, zonder iets te vernemen, — vertoonde zich in het opkomend maanlicht, op den afstand van omstreeks 300 ellen, een zeer groote olifant aan den rand van het bosch. Uiterst langzaam naderde hij tot op ongeveer 100 el van de poel, en hield daar onbewegelijk stand. Uit het woud zelf deed zich ook geen het minste gedruisch vernemen. Nadat deze kolossale veldverkenner eenige minuten had getoefd, vorderde hij telkens eenige ellen, op gelijke wijze driemaal halt houdende. Hij was nu beter te zien, stilstaande als een muur, en met de ooren zoo veel mogelijk voorwaarts gestoken. Eindelijk marcheerde hij door tot aan den kant van het water. Zijne voorpooten daarin zettende bleef hij in die houding weder eenige minuten onbewegelijk rondzien. Zonder eerst zijn eigen dorst te lesschen, keerde de waakzame bespieder, even behoedzaam als hij gekomen was, terug naar den uitgang van het bosch. Het duurde niet lang, of daar voegden zich vijf andere, mede groote olifanten bij hem, met welken hij, even als de vorige maal alleen, langzaam vooruitging tot op weinige schreden van het moeras. Daar stelden deze zich op eenigen afstand van elkander op post, terwijl de aanvoerder nogmaals terugging naar het bosch, waar zich nu eene kudde van 80 of 100 stuks in stilte achter hem schaarde. Niet minder bedaard en langzaam als te voren geleidde hij deze tot aan de plaats waar de uitgezette voorposten stonden. Daar hield de geheele kolonne halt, terwijl de chef voor de tweede maal den oever van de plas ging recognosceren. Thans voor goed overtuigd zijnde, dat er geen onraad was, scheen hij, door een of ander signaal, — dat den majoor zelve echter was ontgaan, — order te hebben gegeven tot een' algemeenen aanval. Als op een oogenblik toch snelde de geheele kudde onbekommerd vooruit en stortte zich in het water, — nu met eene even groote mate van vrolijkheid en vertrouwen, als zij te voren stilte en behoedzaamheid had getoond. Ein-

delijk en niet vóór dat alles te water was, begaf zich ook de leider zelf daarin, en vergastte zich onze berigtgever nu, tot loon voor zijn geduld, in een onbeschrijfelijk schouwspel van gewemel, en een ongehoord gewoel beneden hem in het moeras, dat zij wel half ledig dronken of deden wegspatten door het spuiten met hunne slurf, door hun gedartel en hun geplas. Toen hun geheime bespieder er genoeg van had gezien, maakte hij opzettelijk eenig onverwacht geluid, door het afbreken van eenen dooden tak in zijne nabijheid, en als bij een algemeen »*sauve qui peut*”, vloden allen op eens weg, in dezelfde rigting als zij gekomen waren, doch nu ieder voor zich en zonder verdere voorzorgen, dan alleen dat eenige jongen door de ouden werden medegesleept.

(*Wordt vervolgd.*)

---

# DE UITBARSTING VAN DEN VESUVIUS in December 1861.

VAN EEN OOGGETUIGE.

---

De beroemde natuuronderzoeker en reiziger P. DE TCHIHATCHEF had gelegenheid de uitbarsting van den Vesuvius, welke in December 1861 de stad Torre del Greco verwoestte, van nabij in oogenschouw te nemen. Zijn berigt, dat hij daarvan geeft, mag des te belangrijker geacht worden, omdat hij de eenige vreemdeling was, die als natuuronderzoeker dit vreeselijk schouwspel heeft gadeslagen.

„Op den avond van den 9 December” zoo schreef hij den 16den uit Napels, waar hij destijds zijn verblijf hield »werd geheel Napels in beweging gebragt door de plotselijke verschijning van eene rij lichtende zuilen, die aan den voet van de zuidwestelijke helling des bergs opstegen en den geheelen nacht door op hare plaats staan bleven. Op den morgen van den 10den spoedde ik mij vroeg naar de streek, in wier rigting zich deze vuurzuilen, die des nachts zoo helder lichtten, maar bij daglicht zelfs niet zichtbaar waren, bevonden. Hoe meer ik Portici naderde, des te meer werd de hemel, die zich boven Napels zelf in het schoonste blaauw welfde, door graauwe rookwolken en een steeds toenemenden aschregen verdonkerd, zoodat, toen ik het stadje Torre del Greco aan den zuidwestelijken voet van den Vesuvius bereikte, mijne oogen reeds door de digte, ongemeen fijne asch veel te lijden hadden. Hier vernam ik, dat reeds den vorigen dag (9 Dec.) omstreeks drie uur in den namiddag, niet ver ten noorden van het stadje een ontzaggelijke hoeveelheid damp en asch met vloeibare lava uitgeworpen was, en dat om acht uur 's morgens van denzelfden dag (10 Dec.) ongeveer tweentwintig kort op elkander volgende schokken den grond geschud hadden, die tot drie uur in den namiddag aanhielden. In Napels werden deze schokken nauwelijks bespeurd; echter gevoelde men daar den 9den omstreeks den middag om twaalf uur eene ligte

schommeling van den bodem. Ik beklom de tamelijk steile straten van Torre del Greco, welke van eene schaar vlugtende en jammerende inwoners wemelden. Even als de bodem, waren ook de huizen bijna allen gescheurd en gespleten. Toen ik mij reeds op eenigen afstand aan de andere zijde van het stadje bevond, betrad ik terstond de eerste hard geworden slakken-massas. Ofschoon zij eerst voor ongeveer achttien uren uit den gloeienden vulkaanhaard waren uitgeworpen, waren ze echter zoo snel afgekoeld, dat ik zonder eenig letsel op hare buitenste oppervlakte loopen kon, terwijl de onderste zijde dezer blokken nog zoo gloeiend was, dat een stok, dien men er in stak, terstond in laaije vlam sloeg. Ik behoefde niet lang in noordoostelijke rigting voort te gaan, en wel in de rigting van de lava-uitstorting, die in 1794 Torre del Greco overstroomde, toen ik ook reeds de twee kegelvormige heuvels in het oog kreeg, die den 9den te drie uur des namiddags ongeveer 600 Ned. ellen noordoostelijk van Torre del Greco waren omhoog gestegen, en uit wier top-kraters ontzaggelijke, in indrukwekkende vormen zich ontplooiende, wit-graauwe rookwolken en zuilen te voorschijn drongen. Ik kon, helaas! deze heuvels niet genoeg nabij komen om ze te onderzoeken; want met de rookzuilen werd tevens eene menigte gloeiende steenen en asch, die in de lucht regelmatige bogen beschreven, uitgeslingerd, hetwelk alle nadering onmogelijk maakte. Eenigzins zuidelijk van de kegels zag ik eene rij trechtersvormige, in den bodem zelve uitgewoelde, niet zeer diepe holligheden, waaruit insgelijks digte rookzuilen, maar zonder steenen, te voorschijn kwamen. Al deze vermelde rookzuilen stegen niet regelmatig, maar, alsof ze uitgestooten werden, omhoog en werden telkens door een doffen, onderaardschen donder aangekondigd. Het waren de met den rook omhoog geslingerde gloeiende steenen en asch, die aan deze rookzuilen, als zij bij duister van Napels gezien werden, het voorkomen van even zoo vele vuurzuilen gegeven hadden."

»Nadat ik omstreeks drie uren midden in dit ongemeen verheven, maar tegelijk huivering wekkend schouwspel had doorgebracht en eenige malen in gevaar geweest was om door de uitgeslingerde steenblokken verpletterd te worden, steeg ik weder naar Torre del Greco af en keerde naar Napels terug. De lava-, rook- en aschuitwerping

duurde ongeveer tot aan den 12den, derhalve twee dagen; thans is alles weder tamelijk rustig, doch de bodem onder Torre del Greco beefde nog meermalen en den 13den geraakte de zee in beweging, alsof zij kookte. Het sissen en bruischen was echter door een hevig uitstroomen van koolzuur veroorzaakt, zonder eenige ontwikkeling van warmte. Vele doode visschen werden aan den oever geworpen. In Torre del Greco moeten uit de spleten, midden in de straten, kleine vuurvlammen uitgebarsten zijn; maar ik zelf heb zulke verschijnsels niet gezien. Torre del Greco is geheel ledig en de huizen storten in. Omstreeks 18000 menschen zijn zonder dak en voedsel."

(Uit PETERMANN'S *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 1862, Hft. I, bl. 33).

R.

---



## KERSEN.

---

De kersen zijn, zoo als men weet, door den Romeinschen veldheer LUCULLUS uit Klein-Azië naar Italië overgebracht en vandaar verder in Europa bekend geworden. Volgens DIERBACH (*Botanische Zeitung* 1831, 2, p. 770—779) waren de kersen in Engeland reeds bekend 120 jaren na LUCULLUS. Velen meenen, dat de door dezen veldheer bekend geworden soort de zure kers of *morel* zoude zijn. Volgens een bericht echter van den bekenden kruidkundige dr. KOCH, die op zijne tweede reis door het oosten de zaak grondig onderzocht heeft (*Agronomische Zeitung*, 1861, p. 364), schijnt de door LUCULLUS overgebrachte niet de zure, maar de zoete kers te zijn (*Prunus avium*), welke in de lage dalen aan de noordkust van Klein-Azië, in het bijzonder in de nabijheid van Kerasunt en oostelijk van deze stad tot aan den mond der rivier *Tschoruk*, veel gekweekt wordt en in die gansche streek nog altoos *kiras* heet, waarvan ons Nederlandsche *kers* en welligt ook de naam van de genoemde stad Kerasunt af te leiden zijn. Men vindt zeer groote stammen van deze daar gekweekte boomen. Ook in Armenië heet de kers nog heden ten dage *keras*.

Wat de benaming *meikersen* aangaat, welke aan de in Nederland meest algemeene soort gegeven wordt, doch welke vruchten hier te lande bijna nooit in die maand tot rijpheid komen, zoo laat zich die benaming zeer gemakkelijk verklaren, 1<sup>o</sup> uit de omstandigheid, dat de kersen in Italië het eerst ingevoerd zijn en wij ze uit zuidelijk Europa ontvangen hebben, waar de benaming *meikersen* meer gepast is; onder anderen nog in 1857 kwamen te Weenen de eerste kersen op den 18 Mei ter markt <sup>1)</sup>; 2<sup>o</sup> uit het verschil van tijdrekening. Op 31 Mei, oude stijl, was het reeds werkelijk 10 Junij. Thans is het verschil nog iets grooter. Eerst in de 17e eeuw is men in ons land begonnen den nieuwen stijl te gebruiken; doch toen waren de kersen

<sup>1)</sup> *Provinciale Groninger Courant*, 28 Jan. 1860.

hier reeds sinds lang bekend en hadden toen zeker ook reeds den naam van meikersen verkregen.

Bij het nazien mijner aantekeningen over deze onderwerpen vindt ik ook nog het volgende in O. G. HELDRING, *Wandelingen ter opsporing van Bataafsche en Romeinsche oudheden*. Amsterdam 1838, I, bl. 42: Te Angeren, een der oudste plaatsen van de Betuwe, dezelfde, waar men meent, dat de Batavieren het eerst geland zijn, verhaalt men, dat in het begin der 18e eeuw door den heer VAN DER PALM het eerst de kersen in boomgaarden gepoot zouden zijn; van welken tijd af de kersen een voorwerp van handel en verzending geworden zijn.

Even als de vogelkers (*Prunus avium*, *sylvestris*) bij ons in het wild groeit, zoo ook in de hogere bergstreken in de bosschen van Klein-Azië. Het is uit lange loten van dezen boom, dat de bekende en, vroeger vooral, hooggewaardeerde Turksche pijpenroeren gemaakt worden, luidens het aangehaald reisverhaal van KOCH; doch niet van *Prunus Mahaleb*, zoo als men vroeger meende. Deze laatste, de *kleine vogelkers* of ook wel *St. Lucia kers*, *Weichsel* in Duitschland genoemd, en aan de sterke honiggeur der bloemen in onze tuinen wel te kennen, wordt ook wel eens tot bereiding van het likeur *Maraskin* gebruikt, in plaats van de *Prunus Marasca* uit Dalmatië, die anders eigenlijk daartoe dient.

Het hout van deze wilde vogelkers, dat tot die lange pijpenroeren dient, is geheel zonder geur en krijgt deze eerst als men die, zoo als men daar gewoon is te doen, een geruimen tijd in rozenwater heeft laten liggen.

v. H.

# STUDIËN OVER DEN OLIFANT ;

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.

(*Vervolg en slot van bladz. 347.*)

---

Bij het overwegen der laatst besproken eigenschappen van den olifant is het geen wonder, dat vele enthusiasten zich van ouds geene te geringe voorstelling hebben gemaakt van zijne intellectuële vermogens, ja, hem een »wonder van vernuft” hebben genoemd. Zijne schrandtheid zou, volgens hen, niet alleen die van alle andere dieren te boven gaan, maar die gezamenlijk in zich vereenigen. Hij zou zelfs de eenige zijn onder de dieren, die tot den mensch nadert door eenig gevoel voor »godsdienst” — eene poëtische afleiding uit hunne eigenaardige (»biddende”) bewegingen met den snuit, en uit hunne nachtelijke optogten, gelijk gesteld met die der volgelingen van BOUDHA of BRAMA! Uit hoofde van deze hunne togten in den avond of in den nacht, zijn zij wel eens als »maan-aanbidders” begroet. Ook werd tot het »groot verstand” van den olifant door anderen besloten op grond van de grootte van zijn hoofd, vooral de hoogte van zijn voorhoofd, alsmede van het gewigt zijner hersenen, dat grooter is dan dat van eenig ander landdier, zelfs van den mensch, en van de talrijkheid zijner hersenkronkels. De laatste nogthans zijn wel menigvuldig, doch weinig ontwikkeld en smal. Zijne schedelbeenderen zijn, dit is waar van eenen buitengewonen omvang, doch gedeeltelijk hol, en zijne hersen-holte is, bij vergelijking, volstrekt niet bijzonder groot (zie bladz. 323). En wat hier het voornaamste is, het gewigt van zijne hersenmassa is wel absoluut groot, doch bij vergelij-

king, d. i. in betrekking tot de geheele ligchaams-massa, geenszins ongewoon. Volgens benaderende opgaven toch is de verhouding van zijn hersen-gewigt tot dat van zijn ligchaam niet meer dan van 1 : 500. Deze is nu wel is waar gunstiger dan bij het rund, waar dezelfde verhouding staat als 1 : 800, doch van den anderen kant stelt zij hem slechts gelijk met die bij het varken, en wordt zij overtroffen door die bij het paard (1 : 400) en bij het schaap (1 : 300), ja, zelfs door die bij den ezel (1 : 250); terwijl zij in dit opzigt met die bij den mensch (1 : 50 à 60) volstrekt in geene vergelijking kan komen.

Men heeft wijders aangevoerd: dat de olifanten, — hetgeen ook waar is, — zeer opmerkzaam zijn, ja, dat zij zelfs begrip schijnen te hebben van de natuurkunde, b. v. van de »specifieke zwaarte der ligchamen.” Zoo b. v. zouden zij bij het doorwaden van poelen en plassen hunne jongen »alleen” laten gaan, omdat als zij zich zelve gelijktijdig te water begaven, de waterspiegel voor dezen te hoog rijzen zou! Maar is dit wel een feit? En zou die voorzorg wel noodig zijn? De jonge olifant zwemt immers zeer goed, en voor zoo verre die hulp behoeft, wordt hij door de moeder voortgeholpen met den snuit. Even zoo vindt men opgemerkt, dat zij ook het letterkundig talent zouden bezitten van »vrij gemakkelijk vreemde talen te verstaan,” b. v. die van hunne zich soms uit Hindostan, Barbarije, Italië, Frankrijk en andere landen opgevolgd hebbende geleiders! Is dit niet weder eene even overdreven opvatting als de vorige? Hier echter ligt een feit ten grondslag, doch dit wordt verklaard door het gemak, waarmede zij zich inderdaad door de menschelijke stem-buiging laten regeren, in welke taal die ook wordt voortgebracht. Overigens deelt ook de hond, zelfs het paard, deze eigenschap met hen. Dat zij elkander op geheimzinnige wijze »waarschuwen” bij naderend gevaar, — dat zij onbeschrijfelijk goed en onbegrijpelijk stil kunnen »wegschuilen”, — dat zij, eens gevangen geweest zijnde, later zich niet zoo ligt weer laten »verschalken”, — dat zij zich zelfs uitmuntend »dood” kunnen houden <sup>1)</sup>, enz., — dit een

---

<sup>1)</sup> CRIPPS, aangehaald door TENNENT, verhaalt van een' pas gevangen olifant, die, naar het dorp gebracht wordende, zich eensklaps hield als kon hij niet meer

en ander, hoe vast ook bevestigd, kan niet als even zoo vele blijken van buitengewoon dieren-verstand in rekening worden gebracht. Immers vele dieren, en wat de laatste waarneming betreft, zelfs de minder aanzienlijken, zoo als het stekelvarken, vele torren en spinnen, doen dit evenzoo. Velen zijn ook veel moeilijker te verschalken of te schieten dan zij, en sommigen weten zich, eens gevangen, veel beter te bevrijden. Het is b. v. juist geen bijzonder bewijs van groote schranderheid, wanneer men leest, dat, bij groote jagen, gebonden olifanten in den regel niet in het minst worden geholpen door hunne nog vrije makkers in het losmaken of verbreken hunner boeijen. De waarheid is dan ook, dat de olifant, in zijn volmaakt wilden staat, veeleer eenvoudig van natuur schijnt dan slim. Hij behoeft dit ook niet te zijn, althans niet in zijne wildernissen; hij behoeft geene vijandige dieren te vreezen; hij heeft zich geene moeite te geven tot het vervaardigen van holen of nesten, daar hij die niet bewoont; listen, om zich voedsel te verschaffen, zijn voor hem geen vereischte, daar dit hem rijkelijk en als van zelf ten dienste staat. Maar, vraagt men, wat kan hem dan den aanstoot geven tot zoodanige uitingen van voorzigtigheid, als waarvan zoo even ter loops gewag werd gemaakt en een weinig vroeger (blz. 345) een zoo sprekend voorbeeld werd aangehaald? Eensdeels zoeken men dit in zijnen betrekkelijk langen levensduur, die hem in staat stelt eene rijpere ervaring op te doen dan vele andere dieren. Anderdeels en wel grootelijks is het een uitvloeisel van zijne ongezochte aanraking met den mensch, die hem overal in zijne eenzaamheid is komen verstoren, of wel van vrees voor dezen zijnen grootsten vijand. Even zoo is het deze, die zijnen aanleg, zijne leerzaamheid, in den getemden staat, weet te ontwikkelen. Veel wat men »zijne schranderheid” heeft ge-

---

voert, en nederviel, zonder eenig uitwendig teeken van leven meer te geven. Na vruchteloze pogingen om hem weder te doen bijkomen, ontdeed men den gewaanden doode van zijne strikken en verwijderde zich. Eenige schreden voortgegaan hoorde men hem trompetten, ijlings opstaan en de vlugt nemen naar het woud. Is echter deze krijgslist geheel oorspronkelijk bij hen of weder nabootsing? Immers wordt door meerdere schrijvers opgegeven, dat de olifant inderdaad meermalen onderhevig is aan eenen plotseligen dood. Bij pas gevangenen neemt men dit niet zelden waar, en noemt dit »het breken van hun hart.”

noemd, kan op rekening worden gesteld van afrigting door den mensch. En hierin, in zijne leerzaamheid, wordt hij door geen ander dier, zelfs niet door den hond overtroffen. Immers hij heeft dit buitengewoons, dat hij eene inderdaad bewonderenswaardige mate van toepassing van het eens geleerde kan verkrijgen. Het schijnt zelfs, zegt TENNENT, dat hij dikwijls het »doel" begrijpt van den arbeid, dien men van hem begeert, en dat hij soms »uit eigen beweging" en zonder vooraf verkregen wenken handelt. Vele schrijvers brengen daarvoor een tal van bewijzen bij. Ik behoef onder dezen voorzeker slechts in het voorbijgaan te herinneren aan het reeds algemeen bekende voorbeeld van den Bengaalschen oorlogs-olifant, — die de zware raderen opligtte van een artillerie-voertuig of affuit, die, zonder deze voorzorg, eenen gestruikelden kanonnier zouden hebben overreden. Niet minder eenparig is het getuigenis over de bekwaamheden van de werk-olifanten, en vele ooggetuigen stonden verbaasd over de »mathematische" juistheid van hunnen arbeid, welke die der inlandsche werklieden soms overtreft (?), en over de bedaardheid en het overleg, waarmede zij begaafd zijn. Een viertal minder algemeen bekende voorbeelden moge deze eigenschappen nader toelichten:

Zoo berigt LÉON DE WAILLY, van twee Ceylonesche gouvernements-werk-olifanten, die bij den constructiewinkel in de nabijheid van Colombo bezig waren met het opstapelen van zwaar timmerhout. »Ce que j'en ai vu, — getuigt deze reiziger van den nieuweren tijd over hen, — a changé mon étonnement en une sorte de respect et d'admiration." Niet alleen toch viel hem daarbij hunne gepaste samenwerking tot één doel in het oog, maar ook de wijze, waarop zij zich het werk verligttten. Toen namelijk de stapel hun wat hoog werd, plaatsten zij twee der langste balken daartegen in eene schuinsche rigting, en stuwden nu met vereenigde krachten de nog overige blokken langs dit hellende vlak naar boven! »Ce ne fut pas la partie la moins amusante de la scène, — voegt D. W. er bij, — que l'examen soigneux qui fut fait de la pile par un de ces éléphants, à chaque bloc qui était posé, pour s'assurer s'il était bien de niveau avec le reste!"

Men kon tegenwerpen: »misschien was hun dit vroeger voorgedaan», en uit dien hoofde is misschien het tweede voorbeeld, van TENNENT zelve, nog sprekender. Een werk-olifant was alleen in het bosch bezig met eenen ruwen, pas gevelden boomstam op zijne slagstanden te vervoeren naar het arsenaal. Dit had plaats langs een smal pad, zoodat hij telkens, met zijnen in de dwarste geplaatsten last, nu aan de eene dan aan de andere zijde door de takken en struiken belemmerd werd. Nu draaide hij den kop schuins ter zijde, zoodat de boom min of meer in de lengte-rigting van het pad kwam, en arbeidde aldus, hoezeer met moeite, voort. Op dit pad ontmoette r. hem op een rijtoertje. Zijn paard stond eensklaps verschrikt stil. De olifant legde zijnen last neder en plaatste zich een weinig ter zijde. Het paard durfde echter niet voorbij te gaan. De olifant drong zich thans achterwaarts tusschen de struiken om ruimer plaats te maken. Nog aarzelde het paard, waarop de olifant, als met een blijk van ongeduld, zich nog dieper terug trok, om het pad geheel vrij te laten. Voorbij gereden zijnde, zag hij het vlijtige dier onmiddellijk zijne zware taak weder vervolgen. (In het voorbij gaan zij echter aangemerkt, dat deze »vlijt» wel eene uitzondering mag heeten. In den regel toch is ook de werk-olifant geen voorstander van den »vrijen arbeid». Meestal scheidt hij, zoodra de geleider zich maar even verwijderd heeft, terstond uit, en gaat zich schommelen, met water spuiten, met zand blazen of wel fourageren in de nabijheid).

Eene derde waarneming is afkomstig van een' Ceyloneschen planter. Deze werd overvallen door een' zwervenden olifant. Hij vlugtte in een zwaren boom. Na vruchteloze pogingen om een dikken tak daarvan te bereiken, ging het dier weg en kwam opvolgend aandragen met 20 à 30 stuks ruw timmerhout, dat in de nabijheid lag. Hij stapelde dit vrij regelmatig op aan den voet van den boom en beproefde toen, daar op staande, nog eens, doch gelukkig weder te vergeefs, zijn doel meer te naderen. Was deze gevaarlijke en slimme zwerver welligt een weggelooopen werk-olifant? Daarover wordt echter niets medegedeeld.

Mijne vierde waarneming ontleen ik aan HENRY DE MARCENIJ. Op eene tijgerjagt, door hem in Britsch-Indië bijgewoond, zakte onvoorziens

één der drijf-olifanten, — tegen den zin van het dier, door zijnen geleider onverstandig aangespoord, — in een moeras. Het voorzigtige dier verroerde zich niet, als overtuigd, dat elke beweging het slechts te dieper zou doen zinken, maar liet zich zoo zacht mogelijk op zijde zakken. Er werd een aantal zware takkebossen voor hem geworpen en een touw midden onder zijn lijf gebragt. De uiteinden daarvan werden aan den tromp van een der sterkste olifanten aangeboden. Tot aller verbazing weigerde dit anders werkzame en gewillige dier en liet het hem toegereikt touw bij herhaling vallen. Door speerbedreigingen tot gehoorzaamheid gedwongen, vatte hij ten slotte de touwen aan, doch trok die te gelijk, met een enkelen ruk van den kop, ongeduldig in stukken. Hij scheen te kennen te willen geven, dat die zóó niet sterk genoeg waren tot het doel. Althans nadat eene andere lijn, nu verdriedubbeld, op gelijke wijze was aangebragt, trok hij gretig en uit al zijne magt, terwijl de ingezakte olifant thans zijne voorpooten, met eene geweldige inspanning, op de rijsbossen plaatste, en weldra met behulp van zijnen wakkeren makker bevrijd werd.

Zijn echter alle olifanten van dezen stempel? Behalve groote individuele verscheidenheden, nemen vele natuuronderzoekers aan, dat ook de eene soort de andere in intellectuellen aanleg verre te boven gaat. Vrij algemeen wordt als zoodanig de Sumatraansche soort, als het gemakkelijkst tembaar en het best te dressereren, op den hoogsten trap geplaatst, de Afrikaansche op den laagsten, terwijl de Oud-Indische daar tusschen het midden zou houden. Ofschoon deze vergelijking niet geheel van grond is ontbloot, moet zij toch ook niet te absoluut worden aangenomen, althans in zoo verre deze ontleend is aan hunnen verschillenden graad van dressuur. Deze toch is niet alleen een uitvloeisel van hunne eigene vatbaarheid, maar tevens van de bekwaamheid hunner onderwijzers. Immers hoe bevattelijk ook, zal geene soort zich zoodanig uit zich zelve ontwikkelen, wanneer zij, die haar willen afrigten, niet zelve verstandig genoeg zijn. Men zou de zaak dan ook kunnen omkeeren en de aangegeven ontwikkelingstrappen verklaren uit hunne betere of slechtere opvoedingswijze. De Ceylonezen schijnen daarvan van oudsher bijzonder



goed den slag te hebben gehad, de Indische volkeren iets minder, en de tegenwoordige Aethiopiërs het allerminst. Dat althans hunne dresuur niet alleen aan den olifant ligt, maar ook aan zijne meesters, is gemakkelijk genoeg te bewijzen uit de geschiedenis der Afrikaansche soort. In onzen tijd toch heet deze slechts weinig intelligent en moeilijk of niet te temmen, doch juist zij was het, die in vorige eeuwen zoowel de oorlogs-olifanten der Karthagers heeft opgeleverd, als de kunst-olifanten der Romeinen, wier «tours d'adresse» destijds de wereld verbaasden. Zij die hen hadden afgerigt behoorden toen ter tijde tot volken, die aan de spits stonden der beschaving; althans op stoffelijk en zinnelijk gebied. Dit element behoort hier dus wezenlijk in de vergelijking te worden opgenomen, tenzij men welligt mogt kunnen bewijzen, dat de destijds levende Afrikaansche olifant aan eene andere Noordelijke soort heeft toebehoord. Dat voor het overige de te Rome koorddansende of voor triomf-karren gespannen olifanten werkelijk Afrikaansche zijn geweest, daarvoor heeft vroeger ARMANDI en later de Engelsche admiraal SMYTH (aangehaald door LIVINGSTONE) een nieuw bewijs bijgebracht. Op teekeningen, medailles of penningen, aldaar in den jare 197 v. Chr. vervaardigd, kan men hen zeer goed als zoodanig herkennen aan hunne groote ooren en het bolle voorhoofd.

Hoe weinig overigens ook voor den dans gebouwd, kan men hen dien ook in onzen tijd zien uitvoeren. YULE was daarvan voor eenige jaren in Achter-Indië ooggetuige. Hij zegt echter, hunne dansen be- teekenden dáár niet veel; het was meer eene soort van huppelen, door het beurtelings optillen en min of meer zijdelings uitslaan der pooten. Veel beter geoefend zijn de gedresseerde olifanten, die men tegenwoordig kan gaan zien en die sedert een tiental jaren in het Cirque Napoléon, van DEJEAN te Parijs, vertoond worden. In verscheidene dansen en kunsten geoefend, worden deze ware «saltimbanques» genoemd. Van ouds reeds was het gebleken, dat men met hen zeer ver kan gaan in het afrigten; niet alleen wordt dit voor de gezegde lichaamsbewegingen vermeld, maar aan het hof van China zou men zelfs in het bezit zijn geweest van een' zingenden olifant! De- ze kon niet alleen, op kommando, »briesschen als een paard, loeijen

als een stier, brullen als een leeuw", maar zelfs »zingen als een vogel"! Hoe onwaarschijnlijk deze vergelijkingen, vooral de laatstgenoemde, ook mogen klinken, is dit verhaal niet geheel onmogelijk. Hun stemgeluid is inderdaad vatbaar voor vele wijzigingen (zie bladz. 339); en ik meen bij TENNENT ook te hebben gevonden, dat zij met de onderlip eigenaardig zachte geluiden kunnen maken, die ook door hem, als oor-getuige, vergeleken worden met het »snateren van vogels".

Hunne afrigting tot werk-olifanten, door sommigen wel eens zeer bezwaarlijk genoemd, is dit weinig of niet. Op Ceylon kost die wel veel beleid en groot geduld, doch betrekkelijk geringe moeite en weinig tijd. Het slaan met de slurf, — dat zij in den beginne onophoudelijk doen — leert men hen gemakkelijk af door het opvangen der slagen op de punten der pieken, waarmede de geleiders gewapend zijn. De pijnlijke wonden, die zij zich zelve daarbij telkenmale toebrengen, schrikken hen spoedig genoeg af. Opgelijke wijze leert men hem gaan in eene bepaalde rigting, door zijn snuit, ooren en pooten, — behalve aan de begeerde zijde, — van alle kanten met speerpunten te bedreigen. In den aanvang gaat hij niet uit dan met gekoppelde pooten, doch voornamelijk wordt daarbij de hulp der tamme olifanten ingeroepen. De koorden, waarmede zijn hals als met een stevigen driedubbelen »collier", is omgeven, worden dan mede geslagen om die van twee getemde, tusschen welke hij overigens onophoudelijk geplaatst is, zoowel in den stal, als bij het voeren en baden. Van lieverlede worden deze middelen van bedwang verminderd, en in den regel zijn, vooral de grootsten, omstreeks in ééne maand reeds grootendeels getemd, gaan na twee maanden uit, alleen met een' cornac, en kunnen reeds na drie tot vier maanden, aan het werk worden gezet. Het is echter niet alleen op Ceylon, dat zij bij de constructiewinkels der civiele Engelsche ingenieurs dienst doen, ook op het vaste land van Indië zijn er zelfs vele en blijvende gedenkteekenen van hunne arbeidzaamheid te vinden. Vele dier prachtige moskeën aldaar, — van welke onder anderen één in het rijk van Delhi uit 480 kolommen van gehouwen steen, ieder van 7 vademen lengte, is opgebouwd, — zouden zonder hunne medewerking waarschijnlijk nimmer tot stand zijn

gebragt. De steenen daartoe werden mijlen ver door hen uit het gebergte aangevoerd. Voor dergelijke transporten, ook van houtblokken of andere zware vrachten, worden zij veelvuldig gebezigd. Insgelijks bij het laden en ontladen van schepen, bij het maken van wegen, het slaan van bruggen, het overtrekken van rivieren (met groote lasten op den rug, terwijl de geleiders zich soms aan de ooren en den staart vasthouden), het vervoer van koopwaren of van reizende personen, in draagbedden of min of meer fraaije palanquins, waarvan zich vooral de Oostersche vorsten bedienen; enz.

Doen zij echter ook wel eens dienst als houthakkers? werpen zij de boomen neer, die moeten dienen voor timmerhout? Uit hetgeen reeds werd medegedeeld over het ontwortelen van dezen (zie bladz. 338) zal wel voldoende zijn gebleken, dat zij daartoe niet deugen. Insgelijks zal LEUNIS zich wel vergist hebben, wanneer hij hen de rijstvelden en plantaadjes laat bewerken!! Dáár zijn zij niet veel te vertrouwen. Misschien heeft hij dit verward met de opgaaf, dat men hen somtijds gebruikt om klei te trappen. Dit is waar; zij doen zulks ten dienste der steenbakkerijen op Ceylon.

Ofschoon zij bij uitzondering ingespannen worden bij wijze van trek-dieren, zijn zij veel beter geschikt als lastdieren. Hunne trekkracht is door vroegere schrijvers overdreven, waar die aan 5 of 6 paardenkrachten gelijk wordt gesteld; althans TENNENT beweert, dat 2 sterke paarden, als zoodanig en op den duur beter voldoen dan één olifant. Buitengemeen groot is daarentegen hunne draagkracht, die, voor de slag tanden, met den tromp, op 1 à 2000 ponden, voor den rug zelfs op 3000 pond en nog hooger wordt berekend. Desalniettemin zullen zij wel dra meer tot de weelde-dieren dan als werk-dieren worden aangehouden. Bij het meer en meer voorhanden zijn van groote wegen en kanalen zijn paarden en ossen daartoe om meerdere redenen verkiezelijk. De olifant toch kan zeer slecht werken in de zon, wordt dikwijls juist daardoor ziek of ongesteld, ook staat zijne huid ligt bloot aan ontvellingen (het z. g. „gedrukt” of doorgereden zijn). Bij zware bevrachting is hij te nadeelig voor de wegen en vooral voor de houten bruggen; ook maakt hij het gelijktijdig gebruik van paarden bezwaarlijk, daar deze zeer bang voor hem zijn. Voornamelijk evenwel

zijn het de hooge kosten van zijn levensonderhoud en zijne bewaking en verzorging — (door een drietal personen), — die hier in aanmerking komen. Daar hij gemiddeld gezegd wordt dagelijks 200 pond groen voer of hooi en  $\frac{1}{2}$  schepel rijst, of eenig ander graan, te behoeven, kost hij, naar sommige berekeningen, in de Oostersche landen *f* 700 à *f* 900 jaars aan onderhoud. Van daar heeft de Engelsche Oost-Indische Compagnie, op Ceylon, tegenwoordig — niet zoo als men nog leest, — »maar een 200tal meer in dienst», maar is de olifant-stapel der administratie van de groote wegen aldaar, volgens TENNENT, in de laatste jaren tot verre daar beneden, zelfs tot de 30 stuks verminderd!

In Hindostan nogthans zijn zij op den duur zeer veel in gebruik en bij allerlei gelegenheden tegenwoordig. Behalve dat zij onmisbaar zijn bij het vangen van hunne eigen natuurgenooten, doen zij ook op andere jagten groote diensten. Onder anderen beschrijft DE MARCENIJ, hoe zij, bij gelegenheid van eene tijgerjagt, vooruit werden gezonden, als het ware in eene tirailleur-linie uitgezwermd. In de nabijheid van den meer en meer ingesloten tijger gekomen, hoorde men, vóór nog iemand der jagers dien ontdekt had, hen allen te gelijker tijd alarmkreten maken als tot waarschuwing. Tevens zag men, hoe zij allen hunne trompen ontrolden en omhoog staken, ten teeken zoowel van voorzigtigheid en zorg voor dit deel, als van toerusting tot den strijd, en als een even zeker signaal voor den jager, als bij ons het »staan» van den hond voor het wild. Daarna zich meer en meer in gesloten linie scharende, gingen zij er in versnelden draf op af; inderdaad, voegt de schrijver er bij, eene ware charge van zware kavallerie opleverende. Bij alle plegtigheden, zoo wereldlijke optogten als kerkelijke ommegangen, in grooten getale aanwezig, vormen de staatsie-olifanten, in vele Indische landen, op kostbare wijze getooid (vergelijk bladz. 277), eene hoofdvoorwaarde voor den luister van het feest. Niet alleen zijn de pagoden versierd met de grootst mogelijke slag tanden, maar deze bezitten ook eigene olifanten, van de fraaiste en edelste soort, aan de tempeldienst verbonden. Hunne priesters voeren ze, onder anderen op Ceylon, mede bij de nachtelijke, heilige processieën met de reliquiën van BOUDHA. Vele monumenten

der Hindoe's en vele afgodsbeelden der Heidenen getuigen voor de hooge vereering van dit dier. Het beeld van één der laatsten, dat van »QUENAVADY", draagt zelfs het hoofd van eenen olifant!



QUENAVADY. Afgodsbeeld der Hindoes.

Onder het hier minder passende opschrift »Benützung", maken enkele schrijvers melding van hun gebruik »tot het ter dood brengen van veroordeelden", zoo als dit in Siam en elders, ook nu nog (?), zou geschieden. Wel leest men, dat zij dit ambt, van scherpreger, niet dan met tegenzin vervulden, doch anderen betwijfelen zulks. Het bestond overigens in het vertreden met de voorpooten van of het knielen met de achterpooten op de slagtoffers, en soms het één voor één af-rukken hunner ledematen met den snuit. Soms ook werden de misdadigers geboeid, aan de olifants-pooten geketend en in draf mede-

gesleept, tot afschrik voor het volk. Dit werd, ten hunnen koste, in de Romeinsche amphiteaters, soms ook »vergast», op hunne gevechten tegen gevangenen of slaven. Op Ceylon liet men ze vroeger, meer tot vermaak der vorsten of rijks grooten, onderling slag leveren. Bij **UILKENS** ziet men een dergelijk olifanten-gevecht afgebeeld, dat in den tijd onzer voormalige O.-Indische compagnie werd bijgewoond, als agent van deze, door den heer **C. DE KOCK**, die twaalf jaren op dit eiland had doorgebracht. Het geschiedde des nachts, bij maneschijn, in een goed omheind plein, te Kandy. De beide partijen waren vooraf sterk gevoed en werden aangevoerd door mannetjes. Deze vochten dan ook het meest, zoo door stooten met de slag tanden of meer met den kop, als vooral door omslingering hunner slurven worstelende. Hoezeer van nature niet strijdzuchtig, werden zij soms daartoe aangevuurd door het ingeven van sterke dranken, waarop zij niet weinig belust zijn.

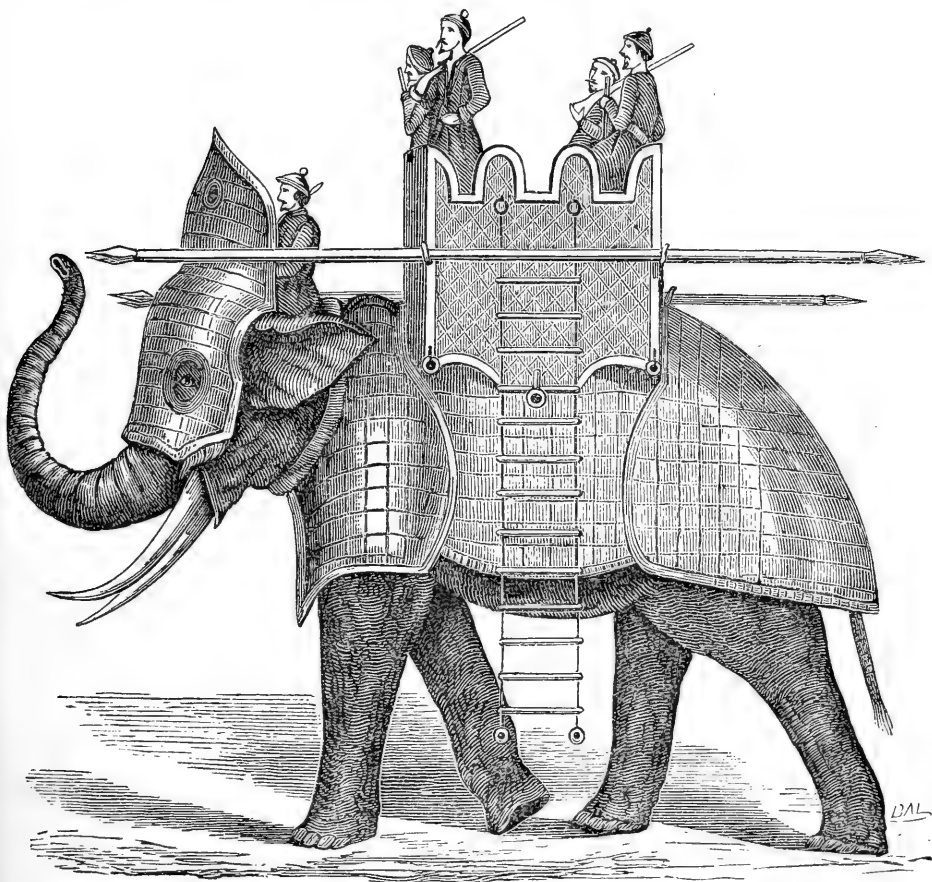
Inzonderheid nam men dit hulpmiddel te baat bij de oorlogs-olifanten van den ouden tijd. De Indiërs lieten hen onvermengden wijn drinken, gekruid met wierook of andere specerijen; ook leest men, dat men hun moerbeziën- of druivensap liet zien om hen bloedgierig te maken(?). Een aantal Romeinsche en Joodsche geschiedschrijvers (verg. bladz. 260) hebben uitvoerige berigten nagelaten omtrent de krijgsolifanten der ouden; ook **ARMANDI**, wiens werk ik evenwel niet heb kunnen raadplegen, moet daarvan het voornaamste in zijne *Histoire militaire des éléphants* hebben bijeengebragt. Het is overdreven, dat de Groote Mogollen, die ze in oorlogstijd soms zelve bereiden en er in vreedestijd steeds eenigen bij hun paleis op wacht lieten trekken, er tot 10,000 van hebben bezeten of er eens, achter den Ganges, 6000 te velde gebragt. Mogelijker is, dat **KOSROE**, Sultan van Mansoura, een aantal van 900 strijdbare olifanten ter zijner beschikking heeft gehad. Zeker is het, dat deze en andere Indische vorsten er soms van 50 tot 200 (zelfs 3 à 400 ?) in hunne onderlinge of andere oorlogen hebben medegevoerd; althans in sommige veldslagen werden er meer dan eens 30 à 40 stuks gedood of gevangen genomen. De Egyptenaren en de Perzen, onder anderen één der **PTOLOMAEI** en koning **SAPOR**, voerden ze tegen **ANTIOCHUS** en andere Romeinsche

veldoversten ten strijde. Later bezigden de Romeinen ze zelve, onder anderen in hunne oorlogen tegen de Galliërs, ruim 100 jaren vóór onze jaartelling. Het allerlaatst onder de Europeanen maakten de Portugezen er gebruik van, b. v. in hunne gevechten met den sultan van Kandy (op Ceylon) in 1591. Doch het meest beroemd zijn de olifant-gevechten uit vroegere eeuwen, vooral die tusschen de 200 tot 400 jaren vóór Chr., zooals tusschen ANTIGONUS en SELEUCUS, — ANTIOCHUS EPIPHANES en JUDAS MACCABAEUS, — tusschen DARIUS of PORUS en ALEXANDER den Groote, — JUBA en CAESAR, — JUGURTHA en METELLUS, tusschen HASDRUBAL of HANNIBAL en SCIPIO AFRICANUS en andere Romeinsche veldheeren, — waarbij ze soms door Frankrijk en Spanje naar de velden van Italië moesten worden overgevoerd. De geschiedverhalen uit de Punische oorlogen en dien tegen JUGURTHA vooral behelzen daarover vele belangrijke bijzonderheden. Men koos daartoe veeltijds mannetjes of sterke wijfjes uit, voorzien met kurassen of harnassen van ijzer, hoorn of buffelleder om het lijf, en soms met eene soort van maliënkolder om de slurf, die bovendien ook wel gewapend werd met ijzeren kettingen en staven of met sikkelvormige zwaarden. Op den rug van het dier waren dikwijls houten torentjes of kasteeltjes geplaatst, met boogschutters of andere krijgslieden bezet. Men wendde hunne kracht niet alleen aan als die van eenen stormram, om poortdeuren open te stooten, maar vooral om het voetvolk te chargeren, en meer in het bijzonder om de kavallerie van den vijand in wanorde te brengen. De paarden toch zijn zeer bevreesd voor deze dieren, terwijl de ruiters met wel aan-gebrachte trompslagen uit den zadel werden geligt. Groote dienst deden zij meermalen door het afsnijden der vijandelijke legerkorpsen en als bedekkingsmiddel, om zich achter hen, als achter eene levende verschansing, op te stellen. Ten dien einde werden zij dan in de eerste linie geplaatst, doch de ervaring leerde weldra het gevaar hiervan inzien. Immers eens aan het wankelen gebracht of op de vlugt geslagen, bragten ze eene schromelijke verwarring aan in de gelederen van hun eigene krijgsmagt. Later hield men hen om die reden meermalen tot op beslissende oogenblikken, bij de achterhoede, in reserve. De Romeinsche soldaten vooral bekwamen spoedig van den eersten

schrik, hun door de krijgsolifanten aangejaagd. Zij hielden zoo lang mogelijk stand tegenover hunne aandruischende charges, doch openden dan snel, regts en links, hunne phalangen, lieten ze voorbij draven, en wierpen nu van ter zijden en achteren hunne speren en pijlen op hunne cornac's; en wanneer ze hen niet konden ontwijken, rigteden zij bij uitsluiting hunne zwaardslagen op hunne trompen om die te verwonden of een deel daarvan af te houwen. De slurfslagen der olifanten zelve vingen zij op de punten hunner spietsen op. Ook tegen een algemeen en plotseling aangeheven krijgsgeschreeuw bleken ze meer dan eens niet goed bestand te zijn, en — ofschoon door dressuur soms daartegen eenigzins te verharden — waren ze meestal niet moeijelijk door stroovlammen of ander vuurwerk tegen te houden. Volgens SUYKER en VERBURG, zouden de Tartaren, in hunne oorlogen met de Mogollen, dit hulpmiddel in het groot hebben gebezigd. Bij eene aaneengekoppelde kudde buffels werden op de hoornen drooge takkebosjes aangebragt, deze in brand gestoken, en zij dan naar het vijandelijk leger gejaagd. Het behoeft dus wel geene nadere verklaring, dat sedert het algemeen gebruik van buskruid en vuurwapenen hunne oorlogswaarde, vroeger reeds als zeer beperkt gebleken, al meer en meer is verminderd. Intusschen is deze in Indië nog niet geheel en al opgeheven. De Anamniten, in Cochin-China, gebruiken ze nog. In Ava, Agam en andere Achter-Indische rijken worden zij nog steeds aangehouden. In het geheele rijk der Birmans heeft de generaal D'ORGONI (een Fransche renegaat) zeer veel medegewerkt hen op eene nieuwere wijze te organiseren, deels volgens de vroegere methode, deels gewijzigd en meer ingerigt tot geweer- en zelfs artillerievuur (zie *l' Illustration*, 1854, p. 57). In den jongsten Britsch-Indischen oorlog zijn zij ook aan de Engelsche armee van gewigtige dienst geweest, vooral echter als onbetaalbare steun voor den artillerie-transporttrein, om in bergachtige streken het veldgeschut en ander zwaar oorlogs-materiaal te vervoeren. E. MELTON maakte van eene dergelijke toepassing, voor twee eeuwen reeds, gewag, in zijne »zee- en landreizen". Hij schrijft: »hoe achter de stukken kanons van »den Grooten Mogol, die ieder door 20 ossen voortgetrokken wierden, een sterke Elephant ging, die, wanneer de ossen eenige onge-



„lijke weg ontmoetten, daar ze niet wel voortkonden, met zijn snuit de stukken voortstiet.” Inzonderheid tot zoodanige doeleinden werden nog onlangs, volgens eene mededeeling van DIARD, verscheidene olifanten uit Ceylon naar Bengalen overgebracht.



Hedendaagsche oorlogsolifant. (*Birmannie.*)

Van hoe veelzijdig gebruik ook bij het leven, betrekkelijk nog meer wordt de olifant gezocht na zijnen dood. In de eerste en voornaamste plaats denkt een ieder hier terstond aan het elpenbeen of ivoor, door zijne slagstanden opgeleverd. Talloze nut- en weelde-artikelen worden zoowel van dezen, als ook soms van hunne gewone maaltanden, niet alleen in Europa, maar vooral in China en elders vervaardigd. Daarover echter kan men het meest wetenswaardige nalezen in een vroeger opstel, van den heer WR. (WINKLER?), in het *Album*, jaargang 1859.

Alleen ter aanvulling van het daar reeds gezegde over de uitgebreidheid van den ivoor-handel en het groote getal olifanten daarvoor opgeofferd, voeg ik er bij, dat de cijfers dienaangaande door latere schrijvers nog hooger worden opgegeven. Daargelaten andere koopsteden, zoo als Hamburg, alwaar in het begin dezer eeuw jaarlijks 1000 à 1500 stuks slag tanden zouden zijn ingevoerd, hebben die opgaven meer bepaald betrekking op den invoer daarvan in Engeland. Het laatste vind ik dien geschat op gemiddeld 1 millioen ponden ivoor jaarlijks, dat, à 60 pond het stuk berekend, beantwoordt aan een cijfer van meer dan 8000 grootendeels mannelijke olifanten daarvoor gedood! Men weet voorts, dat die tanden op sommige der tropische markten ook als betaalmiddel gelden, en dat zij in vorige eeuwen bij wijze van belasting in zekeren getale aan de vorsten of overheerschende volken moesten worden opgebracht. Als gebrande ivoor (ebur ustum), zoo witte als zwarte, worden zij bereid tot polystmiddelen of zwartsel, terwijl de olifantsbeenderen tegenwoordig ook gemalen worden tot beenderenmest voor de Ceylonesche koffijplantaadjes. Daartoe dient waarschijnlijk nog meer hunne mest — die zij in ruime hoeveelheid opleveren, — echter zou deze, vooral in Afrika, meer gedroogd, en tot brandstof aangewend worden, of ook, door de Kaffers, volgens KOLBE, bij gebrek van beter, als tabak worden gerookt!

Zeer uitgebreid is wijders de toepassing hunner ligchaamsdeelen niet. De huid is weinig tot looijen geschikt, ofschoon zij de Aethiopiërs dient tot het maken van overtreksels voor schilden, voor tafels en zitbanken. De staartharen worden verwerkt tot hals- en armsieraden, met goud gemonteerd, doch zijn meer in volksaanzien als talisman tegen ligchaamsgevaar. Van het vet, vooral dat der ingewanden, worden onderscheidene smeersels en zalven toebereid. De massa dierlijk voedsel, die met hen voor den mensch verloren gaat, is te betreuren. Op Ceylon bijv. wordt hun vleesch niet, dan alleen uit nieuwsgierigheid en bij hooge uitzondering gegeten. Alleen de Hottentotten, de Fanties en andere Afrikaansche volksstammen schijnen het in het geheel niet te versmaden. Daar het vrij taai is, bereidt men er dan veeltijds eene nog al smakelijke soep van. BARTH en WAHLBERG proefden het meer malen en noemen het zelfs lekker, min of meer overeenkomstig met

varkensvleesch. Hier en daar, door de Afrikanen, als „lekkere beetjes” beschouwde deelen zijn het hart en de voeten, doch vooral de slurf en de tong, welke laatste in smakelijkheid voor de ossentong niet zou onderdoen.

Alles bij elkaar genomen, moet echter het voordeel, dat de mensch van dit dier trekt of trekken kan, even groot genoemd worden als het zelf is. Maar is het alleen een nut-dier, en staat daar geenerlei nadeel tegenover? Allereerst moet dit beantwoord worden door de schade, die zij, niet in hunne woeste wildernissen, maar in den omtrek van bebouwde streken, in het groot kunnen te weeg brengen. Belangrijke verwoestingen werden soms door hen aangerigt op de plantaadjen van verschillenden aard, vooral die waar het suikerriet wordt gekweekt. Jonge kokos-, bananen- en andere vruchtboomen (zie blz. 338), allerlei tuingewas, zelfs enkele woningen of schuren en soms kleine dorpjes worden dan omvergeworpen, verbroken of verwoest. Soms vindt men in één enkelen nacht de eene of andere nieuwe aanplanting geheel vernield. Het geeft dan den eigenaar wel zeer geringen troost, wanneer men uit Sumatra vermeldt: „dat zij bijna nooit twee nachten achtereen op dezelfde plantaadje komen stroopen”; zekerder middel is, in die gevallen nachtwakers aan te stellen, die met fakkels rondloopen en wachtvuren onderhouden. Eigenaardig is, dat deze verwoestingen niet altijd of alleen geschieden uit behoefte aan voedsel, maar dat het schijnt, alsof er soms moedwillige vernielzucht onder schuilt. Dit laatste is evenwel meer toepasselijk op de strooptogten der eenzame zwervers, dan op die van geheele kudden. De eerste, de ronkedoors, zijn evenwel bijzonder brutaal; op den klaren dag zag men er één eene rijstschooft weghalen van het veld, waar men bezig was met rijstsnijden. Een ander, die onbemerkt tot in de buitenwijken van Kandy was doorgedrongen, had zich des nachts vermaakt met het open- en afdraaijen der kranen van de waterleidings-buizen! Het heette uit z. g. baldadigheid of „straatschenderij”; zou het niet meer eenvoudig een gevolg zijn geweest van behoefte aan water? of zelfs van nieuwsgierigheid? Zoo lees ik, dat zij meermalen, bij het aanleggen van wegen in de binnenlanden, des nachts telkens de seinstokken of rooipalen uittrokken, die daar des daags waren geplaatst. Doch het nadeel hunner bezoeken

ligt niet alleen in diergelijke aanvallen, maar hun doortogt alleen, hunne gangen over weeke of bebouwde gronden, bijv. natte rijstvelden, zijn hoogst schadelijk, niet alleen voor het gewas zelf, maar ook wegens de groote en diepe gaten in den bodem achtergelaten. Deze olifants-treden, meermalen ook in de wildernis waargenomen, kunnen als het ware een onafzienbaar maas- of netwerk in den grond daarstellen, naauwelijks een enkelen pas ondoorploegd latende. Deze hebben wel het voordeel, dat zij bij het jagen dezer dieren het duidelijkst mogelijke spoor aanwijzen, doch zijn in een ander opzigt hoogst lastig en zelfs gevaarlijk voor de reizigers. Immers in drooge jaargetijden worden deze gaten zoo hard als steen, en belemmeren dan den marsch eener karavane uitermate. De paarden vooral trappen er dikwijls in, struikelen er over of overkooten zich. BARTH klaagt er zeer over en zag één zijner bedienden door een' zoodanigen val met het paard het been breken.

Overigens is de olifant uit zich zelve weinig te vreezen voor den mensch. De eenzame stilte zijner donkere loofdaken beminnde, zoekt hij hem in den regel niet met vijandige bedoelingen op. Hij is even vreesachtig als voorzigtig. »Ware hij van eene tegenovergestelde »natuur, maakte hij misbruik van zijne meer dan Herkulische kracht »en bouw, gewis, — zegt een ooggetuige, — ware Ceijlon reeds voor lang »grootendeels door hem ontvolkt geworden." Alleen bij uitzondering geeft men sommige treffende voorbeelden daarvan aan, van woest geworden of kwaadaardige zwervelingen, die dan ook wegens hunnen verraderlijken aard buitengewoon worden gevreesd. Bij onverwachte ontmoetingen ontwijken zij overigens den mensch veeleer of trekken onbezorgd door. Iets te dicht in zijne nabijheid komende, geven zij veeltijds onderscheidene uitingen of teekenen van vrees of soms van ongeduld, door het blazen van zand in de hoogte. En dit vooral, naar beweerd wordt, meer tegen blanken dan inlanders! Het omgekeerde alzoo, wat ten dien opzichte aangaande de verscheurende dieren wordt gesteld. Bij aanvallen bepalen zij zich meermalen slechts tot verdediging, soms zelfs tot lijdelijke afwachting. Echter prijst de Engelsche majoor ROGERS de »*devotion and loyalty*”, waarmede de gansche troep onmiddellijk den aanvoerder en de jongen omringt, dezen met hun

eigen ligchaam dekkende en zooveel mogelijk beveiligende. Met verschil naar de min of meer edele familiën, casten of kudden, bieden sommigen een dapperen tegenstand, en alsdan zag men nagenoeg nimmer de geheele kudde aan het gevecht deelnemen, — gelijk onder anderen bij de wilde buffels het geval is, — doch wagen nu en dan een of twee eenen afzonderlijken uitval. Pijnlijk, doch niet gevaarlijk aangeschoten zijnde of hunne jongen gedood ziende, vervallen zij echter dikwerf in aanvallen van woede, waarbij zij den aanvaller met ware razernij vervolgen. Men weet, dat onder anderen WAHLBERG bij eene zoodanige ontmoeting op zijne tweede Afrikaansche reis, in de nabijheid van het meer Ngami, verpletterd werd. Zijn Noordsche landgenoot ANDERSON was gelukkiger en, ofschoon zwaar gekneusd, bragt hij het leven bij eene dergelijke gelegenheid er van af. Ik zal naauwelijks anders dan ter volledigheid behoeven te herinneren aan het gevaar, dat ook door olifanten in den getemden staat kan ontstaan, wanneer zij, zoo in als buiten hunnen brons-tijd, in kortere of langere vlagen van woestheid ontsteken. Behalve in het Oosten, waar dan meermalen zelfs hunne eigene cornac's niet worden gespaard, zijn daarvoor ook bewijzen in Europa opgedaan. Dit is dan ook één der groote bezwaren, die tegen hunne bewaring in diergaarden in het midden worden gebragt. Exeterhouse te Londen, de ménagerie van Genève, de zoölogische tuin te Amsterdam kunnen, onder anderen, daarvan getuigen. Het laatstgenoemde voorval is beschreven in het *Amsterdamsche Handelsblad* van den 18 Augustus 1849, door den heer directeur WESTERMAN, wiens voorzorgen daarbij genomen hoogelijk verdienen te worden geprezen. Toen de olifant reeds zijne laatste kluisters had verbroken en op het punt stond van uit zijne bewaarplaats te ontsnappen, toen alle andere middelen vruchteloos waren beproefd, werd er besloten hem dood te schieten. Daar dit meermalen is gebleken door ongeoeffenden ligter gezegd te zijn dan gedaan, werden daartoe verscheiden maatregelen van voorzigtigheid genomen. Onder anderen had hij vooraf op eene schetsteekening, in levensgrootte, de juiste plaatsing van het hart aan zijne schutters aangewezen, waarin het gevaarlijk geworden dier dan ook werkelijk en spoedig doodelijk werd getroffen. Overigens is de groote moeite opmerkelijk, die men somtijds heeft gehad in het

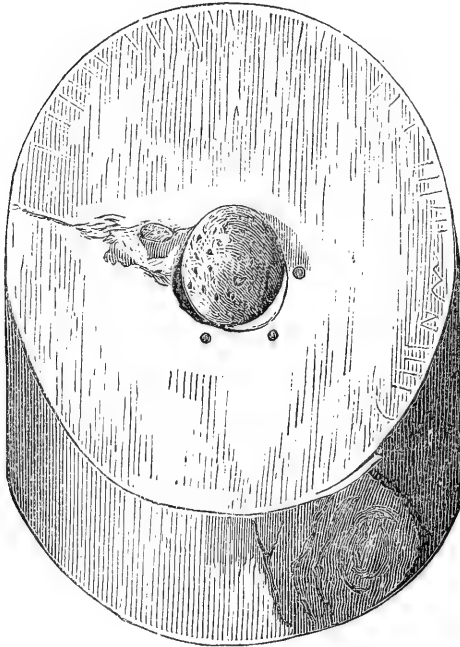
dooden van den olifant, in tegenstelling staande van het gemak, waarmede beweerd wordt, dat de Indische cornacs, de tijdens hunne bevrijding wild geworden olifanten om het leven brengen; soms door een' enkelen lanssteek in den nek, vlak bij het achterhoofd. Het ingeven van vergift, bij deze gelegenheid meermalen beproefd, mislukte in den regel om twee redenen: eerstens, omdat zij zoo groote hoeveelheid daarvan kunnen verdragen, en ten anderen, dewijl zij dit bij herhaalde toediening zoo hardnekkig weigeren of wegwerpen, hoe zorgvuldig ook ingehuld, zelfs in hunne anders meest geliefde versnaperingen.

Niettegenstaande deze en andere oorzaken van gevaar, is het aantal ongelukken, door hen te weeg gebragt, niet zeer aanzienlijk. Dominus BALDAEUS overdrijft weder een weinig, waar hij schrijft: »Aldergevaerlikst zijn zij, des avonts, wanneer zij hongerigh zijn (sic); jaarlijks dooden zij vele menschen.» Tegenwoordig althans is dit niet zóó erg meer. Uit officiële sterfte-lijsten voor Ceylon blijkt, dat voor een 5jarig tijdvak aldaar niet meer dan 16 doodsgevallen, dat is iets meer dan slechts 3 per jaar, en dit op eene bevolking van omstreeks één en half millioen, op rekening zijn gekomen van den olifant. Dit neemt niet weg, dat zoowel om deze en andere redenen, als vooral ten behoeve van den landbouw, wegens het groote gevaar van verwoesting der aanplantingen, bruggen en wegen in de olifants-landen, — zoo als daarvan nog zeer onlangs mededeeling, ook bij ons, uit het Palembangsche bergland werd gedaan, — veelvuldig jagt op hen werd en nog wordt gemaakt. Toen de Ceylonezen dit een geruimen tijd, gedurende onze laatste oorlogen met de Engelschen, hadden moeten nalaten en het hun door de O.-I. Compagnie opgelegde getal jaarlijks niet konden leveren, namen hunne verwoestingen aanmerkelijk toe. Ook het Engelsche gouvernement tracht tegenwoordig nog door geldpremiën deze jagt aan te moedigen, ten gevolge waarvan er eens in drie jaren 3500 gedooden werden aangegeven. Nog meer, ja, zonder ophouden worden zij gejaagd, òf om hen levend te vangen en te verkoopen voor dienst of tot praal, òf vooral niet minder ter wille van het steeds nog dure ivoor, òf ook alleen uit z.g. »liefhebberij.» Een' dezer jagt-liefhebbers nothans, de Britsche majoor ro-

GERS, — die er zelf 1400 zou hebben geveld, — leverde dit vermaak tevens zoo veel voordeel op, dat hij, door den verkoop van de slag-tanden, zich in staat zag gesteld zijne aanstelling als hoofd-officier te bekostigen. Voor zulke jagers is het een geluk te achten, dat de vorsten van Kandy hunne magt hebben verloren. Zonder hunne speciale vergunning toch mogt voorheen deze jagt niet worden uitgeoefend en werd overtreding daarvan als hals-misdaad gestraft.

Zij, die zich op de olifanten-jagt begeven, moeten voor het overige wel weten wat ze ondernemen. Zoowel te paard als te voet blijft het steeds één dier groote jagten, waar levensgevaar aan verbonden is. LIVINGSTONE zegt dienaangaande: de kreten, die de eens in woede ontstoken »en nu »chargérende” olifant slaakt, zijn wel in staat hem, die daaraan »nog niet gewoon is, in verwarring te brengen.” Zelfs de paarden blijven daardoor soms, huiverende van schrik, als aan hunne plaatsen geboeid. Men kent zeker reeds de voorbereidingswijze tot deze jagt, waaraan de Engelsche missionaris jeugdige of beginnende olifanten-jagers wil onderwerpen. Daartoe zouden zij zich vooraf eerst eenige malen moeten hebben geoefend op de rails van eenen spoorweg. Men moet het in zijne magt hebben »om dáár met de meeste kalmte te blijven stand houden, tot op eenige weinige yards van den in volle vaart aansnellenden locomotief! Die dat, goed en rustig, op zich zelve vermag, mag het, volgens hem, wagen. Dit zeker krachtig en doelmatig voorschrift ziet op de noodzakelijkheid om de meest mogelijke bedaardheid te behouden in het toebrengen van een wettreffend kogelschot van nabij. Men legt zich daarom tegenwoordig meer en meer toe, om ze, op een' geringen afstand, in eens te dooden of te vellen, en de plaatsen aan het voorhoofd of de hoofdslapen te raken, waar de kogel het best de hersenholte kan bereiken. Met zwaar kaliber-geweren wordt ook wel op de voorpooten gemikt; hoe krachtig ook gebouwd, zijn die daardoor te breken, en het dier is dan geheel *à la merci* van den jager. Aan het onkwetsbare vermogen van zijne huid is het minste geloof niet te slaan; niet alleen door de beenderen slaan vooral de tegenwoordige punt- en buks-kogels door, maar zelfs gewone ronde (vooral koperen) kogels kunnen tot in het midden der zóó harde slag-tanden doordringen; een zeer zeldzaam exemplaar, hetwelk dit ten duidelijkste kan aan-

toonen, is in het rijke kabinet van den heer W. VROLIK voorhanden. Waarschijnlijk was de kogel, in jeugdigen leeftijd, in de *pulpa dentis* geschoten, terwijl van lieverlede daar om heen van rondom het tandbeen is afgezet en het vroegere wondkanaal geheel afgesloten.



Dwarse doorsnede van een zeer zwaren slag tand, in het midden waarvan een geweer kogel werd aangetroffen.

Intusschen hadden ongeoeffenden meermalen gelegenheid om, bij het schieten met ronde kogels uit gladloops-geweren, aan zijne kwetsbaarheid te twijfelen. LIVINGSTONE verhaalt zelf, eens 12 en nog wel bijzonder zware kogels, allen treffers, op een Afrikaanschen olifant te hebben verschoten, zonder hem te dooden. CUMMING wil eens 35 gewone ronde kogels en daarna nog 4 »zesponders (?)» daartoe noodig hebben gehad! Uit het Nederlandsche fort St. Elmina, op de kust van Guinée, werden, naar men schrijft, bij gelegenheid dat een wilde olifant tot in de nabijheid van het fort was verdwaald, niet minder

dan 300 gewone ronde kogelschoten gelost, eer men hem zag nederstorten. Het is evenwel gebleken, dat men ze vrij spoedig doodelijk kan treffen, wanneer men hen slechts lang genoeg afwacht en niet schiet dan vóór zij tot op een 30 ellen, volgens anderen nog digter, tot op een 15 passen, zijn genaderd! Een Engelsch officier, OSWELL genaamd, zou het in dit opzigt in Afrika niet minder ver hebben gebracht, dan GÉRARD, de beroemde leeuwendooder der Franschen. Doch om hen op zijne manier af te wachten, daartoe behoort groote moed, die, volgens LIVINGSTONE, zich grondende op de heldendaden van dien officier, inzonderheid aan de Engelschen toekomt. De Britsche zendeling neemt bij deze gelegenheid het woord om in zijn' natio-



nal en trots een »courage-parallel" te trekken tusschen zijne landgenooten, de Hollandsche boeren en de inlanders, welke niet vrij schijnt van grootspraak: »Als een bosjesman, zegt hij, per hoofd en per »jagtsaizoen, één olifant weet te dooden, en een »Boër" (of boer) er »twee kan vellen, dan legt een Engelschman er wel twintig neêr"! Wáár is het, dat de Afrikaansche jagers zelve hen dikwijls niet dan met groote inspanning overwinnen of afmaken. Soms met honderden werpspietsen, lans en pijlen te gelijk wordt het arme dier over het geheele lijf getroffen, zoodat het er als een reusachtig stekel-varken uitziet en niet dan hoogst langzaam, door bloedverlies uitgeput, bezwijkt. Ook laat men, evenals bij de vangst van het nijl-paard, wel eens eene soort van harpoen, met een zwaar gewigt belast, uit hooge boomen nedervallen op en in zijnen rug. Dat de punten dezer moordtuigen veeltijds vergiftigd zouden zijn, is niet gebleken; wel vond ik vermeld, dat men op Sumatra soms de olifanten tracht te vergiftigen door op de door hen bezochte en verontruste plaatsen suikerriet neder te leggen, doortrokken met eene sterke oplossing van rattenkruid, alsook in Bengalen door rijstballen, bedeed met het sap van een zeer vergiftigen wortel (*Nepal-root*; van eene Aconit-soort? Vergelijk echter bladz. 371). Eene andere wijze van vangen is door middel van wolfskuilen, een of twee bij elkaâr, en zoo natuurlijk met zand, gras en riet overdekt, dat de inlanders er soms zelve invallen. De olifant kan zich daaruit niet verlossen, wel worden, naar gezegd is, de jongen door middel van de slurf er somtijds uit bevrijd door de ouden.

Bij de Afrikanen der binnenlanden bestaan eigene jagtwetten op het bezit van dit kolossale wild. In gemeenschap van velen gedood zijnde moet een hunner Hoofden de deeling leiden. Als er een, gewond zijnde, op het grondgebied van een' anderen stam bezwijkt, dan vervalt één der slagtanzen als eigendom aan dezen. Veelal trekken zij tot deze vangst in grooten getale uit, sommigen onder het zingen op eerbiedigen en meêwarigen toon van een lied, welks inhoud weinig strookt met hunne vaak wreede handelwijzen, en dat hierop neêrkomt:

»O Hoofd! o Vorst! wij zijn wel is waar gekomen om u te dooden;  
 »Maar behalve u moeten er nog veel meer sterven;  
 »En . . . ó Hoofd! o Hoofd! de Goden hebben het zoo gewild!»<sup>1)</sup>

De beschrijvingen van het dikwijls langdurig lijden der olifanten bij gelegenheden van dezen aard laten nogtans een' droefgeestigen indruk na. Veel meer opwekkends, zelfs boeiends leveren de verhalen op omtrent het levend bemagtigen dezer dieren door de z.g. »kraal-jagten». Reeds van jaren, ja men kan bijna zeggen van eeuwen her dagteekenen deze. Op nagenoeg gelijke wijzen worden ze beschreven door den ouden HAAFNER en BALDAEUS, als door TENNENT, die er een in 1847, en DE WAILLY, die er een in 1849, allen op Ceylon, hebben bijgewoond. Daar, waar deze vangwijze ook onder het Portugesche en Hollandsche bestuur in zwang was, geschiedt ze nog steeds een tot twee malen des jaars op last van het Engelsche gouvernement. Eene dergelijke manier zag YULE, insgelijks niet lang geleden, ook in Indië volgen in het Birmannische keizerrijk. Zij is in de olifanten-landen zóó algemeen verspreid, dat zelfs bij sommige Afrikaansche stammen, onder anderen de Fantie's, eene dergelijke kraal-vangst geschiedt, ofschoon meer in het klein, om de olifanten gemakkelijker te kunnen dooden. Waar die in het groot wordt uitgeoefend, behoort zij tot de groote volksfeesten. Een, soms twee maanden te voren reeds worden de noodige, voorbereidende maatregelen van allerhanden aard daartoe getroffen. Alle autoriteiten en genoodigden begeven zich den vorigen dag naar de bestemde plaats in het binnenland op weg, en wordt het reisgezelschap veeltijds door de tegenwoordigheid ook van dames uit de omstreken opgeluisterd. In de nabijheid der bestemde plaats worden zoo te land als te water tijdelijke logementen ingerigt, en ter plaatse der vangst zelve, amphitheatere-gewijze, staan- en zitplaatsen, op hooge en sterke boomen, voor de schaar van toeschouwers, wier geduld echter soms één of meer dagen op de proef wordt gesteld, eer het beslissende, nachtelijke uur daar is.

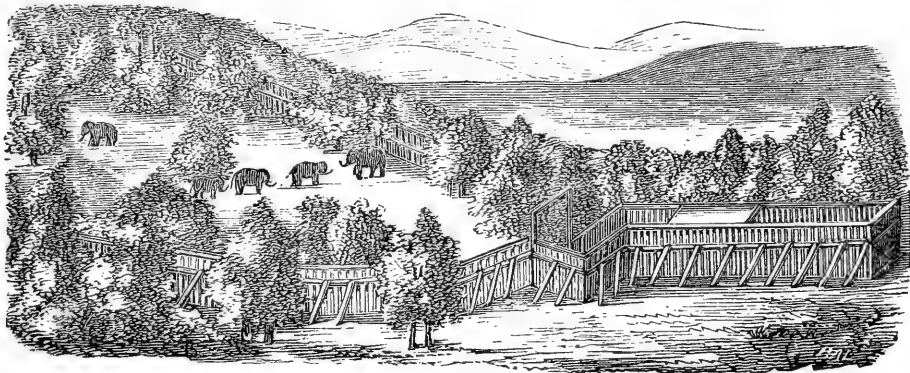
De eigenlijk gezegde »kraal», »korahl» of »corral», — zoo als

---

<sup>1)</sup> O Chief! Chief! We have come to kill you!  
 O Chief! Chief! Many more will die besides you!  
 The God's have said it!

(LIVINGSTONE).

die thans <sup>1)</sup> nog wordt ingerigt, — bestaat uit eene digte palissadering van boomstammen, onderling verbonden door vlechtwerk van touw, rotting en vooral van dikke, doch buigzame slingerplant-stengels.



Eene olifantenkraal op Ceylon (naar BALDAEUS).

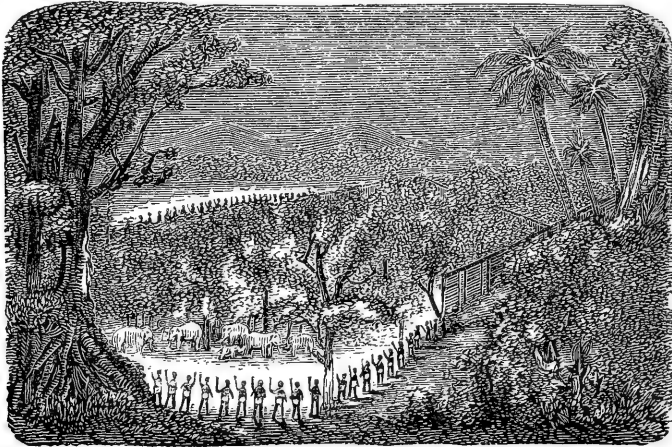
Tusschen de stammen zijn ruimten, die wel een mensch, maar geenszins een olifant doorlaten. Bij den ingang van het allengs nauwer en nauwer toeloopende eindperk kan eene sluiting door zware, dwars neer te laten balken worden aangebragt. Vooral de wijd uiteenlopende vleugels worden zoo natuurlijk mogelijk gemaskeerd door groene takken of rijswerk. Het geheel is zeer goed te vergelijken met eene visch-fuik; insgelijks met eene eendenkooi, »waarin de elefant, zegt BALDAEUS, dan verleijdt werden, gelijkewijze de Hollantsche entvogels.” Reeds lang te voren worden zij uit de verste verte aangedreven en omsingeld door soms een 1000 tot 2000tal inlandsche drijvers <sup>2)</sup>. Al nauwer en nauwer ingesloten, vorderen zij in de rigting der wijde vleugels van de kraal.

Aan alle zijden zijn ze omgeven van een nu eens zwijgend dan weer zich verheffend rumoer. Dit wordt gevormd uit de vermenging van gillende en schreeuwende menschenstemmen met het geraas der cimbalen en Turksche bekkens en met het tusschenpoozend geknal der

<sup>1)</sup> Eene wijziging is, dat men soms de uiteinden zoo smal maakt, dat de olifant zich daarin niet kan omkeeren.

<sup>2)</sup> In Siam wil een der ambassadeurs van Frankrijk, — de ridder CHAUMONT, — voor een paar honderd jaren een dergelijke drijfjagt hebben bijgewoond: »waarbij »bij de 47,000 mannen in de bosschen of op de bergen een kring (NB.) in 't vierkant »hadden geslagen van 26 mijlen in 't lang”!

vuurwapenen. In lange of korte dagreizen, naderen zij, meer en meer, het hun wachtende lot. Steeds kleiner wordt de om hen getrokken



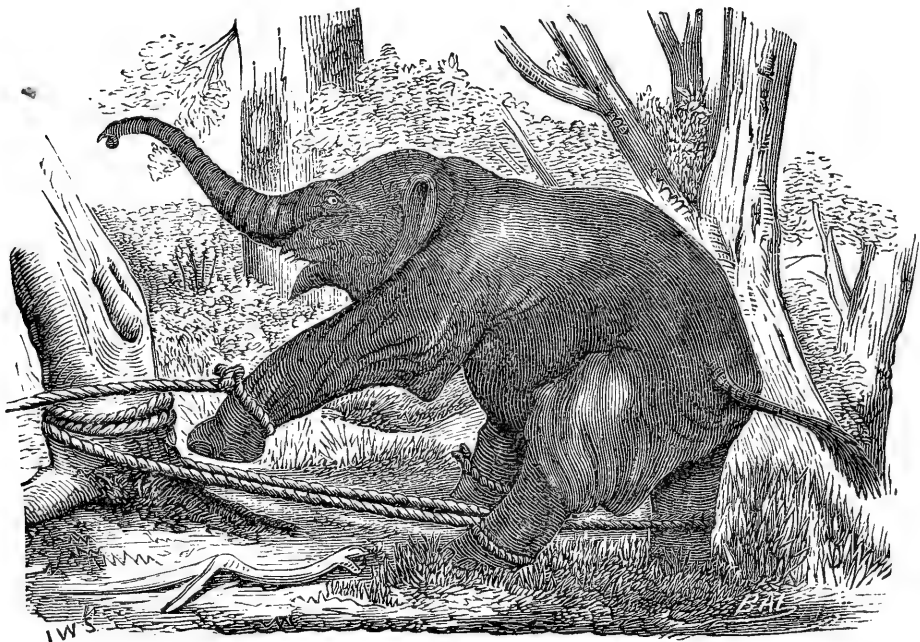
Eene olifantenkraal, van uit de hoogte gezien (naar TENNENT).

cordon, die in Indië soms mede door een groot aantal van tamme drijf-olifanten is zamengesteld, en in den nacht omsluit hen een cirkelboog van flambouwen, voetzoekers, vuurpijlen en ander vuurwerk. Genoegzaam gevorderd, vermenigvuldigt zich eensklaps het geweld achter hen, waar nu tevens alles in vuur wordt gezet, uitgenomen de kraalfuik zelve. Deze blijft, als een verraderlijk toevlugtsoord, alleen nog in diepe duisternis gehuld. De indruk door dit een en ander, en niet het minst door de steeds luider wordende teekenen van het aannaderen van den verwilderden troep, beangstigt bij vele toeschouwers, — hoe veilig ook geplaatst, — het van verwachting kloppende hart. «Je n'oublierai jamais» — schrijft DE WAILLIJ — «l'étrange et sauve beauté de ce tumultueux moment! Les éléphants sauvages arrivèrent comme la foudre, arrachant, renversant, écrasant tout devant eux, trompétant ou rugissant de toutes leurs forces. La lune commençait à briller, et sous l'épais ombrage on entrevoyait en bas un amas mouvant et indescriptible de créatures informes et gigantesques; etc.» Zoodra nu eerst de geleider, soms nog door lok-olifanten voorafgegaan, de fuik is ingetreden, volgt een grooter of kleiner deel der kudde, somtijds deze in haar geheel, van 30 tot 100 (?) stuks op eens, en stort zich binnen de eigenlijke afperking der kraal. Op een gegeven signaal,

worden de val- of slagboomen neêrgelaten, en te gelijker tijd plotseling de onmiddellijke nabijheid dezer omheining door stroomen van licht en gejoel omringd. Herhaaldelijk wagen de stoutsten en sterksten uit den hoop, na van hunne eerste verbazing te zijn bekomen, soms verwoede aanvallen op de palissaden. Slaagt men niet hen van deze pogingen af te brengen, — waartoe vooral het slaan of dreigen met lange en wit geschilderde staken, voor welke zij zeer bevreesd zijn, dienstig blijkt te zijn, — dan ziet men zich genoodzaakt, één of twee der belhamels, à bout portant, neer te schieten; een maatregel, die tevens de overgeblevenen tot afschrik schijnt te strekken. De reeds binnen zijnde of thans ingelaten tamme olifanten, deelen regts en links trompslagen uit of dringen dezen of genen der gevangenen tusschen zich in. Nu gaan de daarin het meest befaamde inlanders over, hen, één voor één, de pooten eerst met touwen, daarna met kettingen te boeijen en aan zware boomstammen vast te maken. Die dezen soms gevaarlijken arbeid op zich nemen, zijn te voet; zij verschuilen zich onder de gedresseerde olifanten, en aangevallen wordende vlugten zij tusschen de palissaden door, naar buiten. Vreemd is, dat, — naar men leest, — nooit aanvallen geschieden op de berijders der getemde olifanten, die binnen de omheinde ruimte zijn, zelfs niet, al wagen deze zich tot onder het bereik der vijandelijke trompen.

Eene tweede wijze eindelijk — en deze is vooral niet minder bewonderingswaardig, hoewel niet zoo schitterend, — wordt mede op Ceylon gevolgd, om den olifant levend magtig te worden. Het is eigen aan enkele casten van olifant-jagers aldaar, die deze vangst, zonder kunstmatige voorbereiding, doch als het ware uit de losse hand durven ondernemen. Enkele malen slechts geholpen door een lokwifje, meermalen alleen door eenige honden, om de aandacht van den olifant af te leiden, gaan deze jagers, slechts met hun tweeën, er op los. Zij zijn geheel gehuld in groen-bebladerde takken en eenvoudig gewapend met lange, stevige koorden of riemen van buffelleêr. Beurtelings weet een van dit moedig jager-paar, nu één hunner van voren, dan weder de ander van achteren, de oplettendheid van het door hen opgezochte dier tot zich te trekken. Dit oogenblik maken zij zich, mede om beurten, ten nutte, ten einde het, nu eens onmid-

dellijk (bij het optillen van een been), dan eens bij wijze van lazzo geslingerd, alle vier pooten met strikken te omgeven. In het eerst worden de uiteinden der koorden slechts uit de verte om een boomstam geslagen, dan, na terugtrekken van het dier, meer en meer ingekort,



Een gebonden wilde olifant (naar TENNENT).

en zoodra zij voldoende zijn aangehaald om den olifant te bevestigen, staken zij hun moeitevollen en natuurlijk vaak mislukkenden arbeid van dien eersten dag. Slechts even buiten het bereik van hun overwondering slaan zij hun nachtleger, — eene eenvoudige loofhut, — op en leggen vóór hetzelfde een groot wachtvuur aan, zoodanig dat de olifant door het gezicht en den rook<sup>1)</sup> daarvan zooveel mogelijk wordt gekweld. Eerst nadat deze zich een paar dagen in onbeschrijfelijke pogingen ter zijner bevrijding heeft uitgeput, brengen zij hem rijkelijk water en zijne lievelingsvruchten aan. Het duurt evenwel soms weken, eer hij voldoende getemd wordt geacht, om de reis uit de bergstreek der

<sup>1)</sup> Dit herinnert mij aan eene wijze, waarop de Indianen van Guyana hunne pas gevangen, onhandelbare apen temmen, namelijk door hen op te hangen in den rook!

wouden naar de vlakke met hem te durven ondernemen. Daarbij kost het dan nog de grootste inspanning, hen in de begeerde rigting te doen gaan, vooral dáár, waar plaatsen moeten worden gepasseerd, niet voorzien van boomen, waaraan zij des noodig kunnen worden vastgelegd.

---

Wij vinden, geëerde lezers! vooral in deze laatste beschrijvingen bevestigd, hoezeer noch de reusachtige omvang van dezen Sultan der wouden, — noch zijne verbazende kracht, — noch zijn »snedig begrip” — hem bescherming verleenen tegen het beleid van den mensch, die, hoe veel zwakker ook in ligchaamsbouw, hem toch oneindig te boven gaat in de gaven van het verstand. Zij dan al HAAFNER's ontboezeming: »U is de voorrang, magtigste onder de magtigen, redelijkste onder de onredelijke schepselen, U, o elefant!” zeker niet verre van de waarheid, als niet minder waar mogen daar tegenover worden gesteld de kernachtige woorden van TENNENT: »Niets in de natuur, zelfs niet de bloedige jacht op den walvisch, is zóó zeer in staat de heerschappij van den mensch over de dierenwereld, zelfs in hare stoutste verligchamelijking, in het levendigste daglicht te plaatsen, dan juist de geschiedenis van den olifant!”<sup>1)</sup> Laat echter deze zelfkennis ons niet tot zelfverheffing leiden, maar tot vernedering. Oneindig hooger dan de mensch staat boven den olifant, is beider schepper verheven. De studie van het wezen der dieren, gepaard met het bewustzijn van onze voortreffelijkheid, ook zij voere ons meer en meer op tot verheerlijking van Hem, die in zich de diepste wijsheid vereenigt met de hoogste magt. Hem is de opperheerschappij!

Utrecht, 1862.

---

<sup>1)</sup> »Nothing in nature, not even the bloody chase of the wale, can afford so vivid an illustration of the sovereignty of men over brute creation, even in its most stupendous embodiment.”

## DE ZIGEUNERS IN EGYPTE.

---

Behalve de Joden is er nog slechts één volkstam, die verstrooid door alle landen wandelt, nergens te huis behoort en zich toch overal te huis bevindt en steeds zijne eigenaardige kenmerken in gelaatsvorming, taal en zeden bewaart. Het is het beruchte volkje der Zigeuners, dat door waarzeggen, ketellappen, musiceren en waar de gelegenheid zich aanbiedt, door eene behendige schending van het eigendomsregt zich een onbezorgd levensonderhoud verwerft. Terwijl in Europa nog slechts Hongarije en Spanje Zigeuners in hunne geheele eigenaardigheid kunnen aanwijzen, vindt men ze in de Oostersche landen in hunne volkomene oorspronkelijkheid. De Turken en Persen noemen ze met hun overouden naam Tshinganeh; in Syrië heetten ze Nuwan, in Egypte wordt hun de naam Ghagar gegeven.

In het werk van A. VON KREMER, *Aegypten in seinem gegenwärtigen Zustande*, worden aangaande dezen merkwaardigen volkstam belangrijke inlichtingen gegeven.

De Ghagar vormen in Egypte een talrijken stam. Zij vinden hun levensonderhoud, de mannen door als ketellappers, apenleiders, koorddansers of slangenvangers (de Psyllen van Herodotus), de vrouwen door als danseressen, lichtekooijen of waarzegsters het land door te reizen. Behalve den handel in ezels, paarden en kameelen, is bijna de geheele kleinhandel in de handen der Ghagar. Zij doen hunne inkoop te Kairo, bezoeken de groote markten te Tanta en in de nabijheid van Beni-Suef. Hier doen zij een aanzienlijken omzet van waren en maken zulke goede winsten, dat rijke Ghagar niet meer tot de zeldzaamheden behooren.

Een ander gedeelte leeft te Kairo als slangenvangers en slangen-etende derwissen. Menig reiziger heeft zeker in Kairo hunne walgelijke verrigtingen gezien, zonder te vermoeden, dat onder het masker van mohammedaansche derwissen Zigeuners verborgen waren. Deze klasse komt met de europesche reizigers gedurig in aanraking, omdat zij den natuuronderzoekers allerlei soorten van woestijndieren, slangen, hagedissen, woestijnratten, stinkdieren enz., al naar dat men verkiest,



levend of dood, binnen korten tijd weten te leveren. De behendigheid, waarmede zij de slangen vangen, is verrassend. Met een palmboomstaf gewapend, waarmede hij aan de muren en wanden klopt, en met een rietfluitje, waardoor hij de slangen uit hare schuilhoeken lokt, zal de Hawi, zoo noemt men ze, zelden vruchteloos eene huisdoorzoeking doen. Niemand zal het ligt wagen eene kamer te betreden, als de Hawi verklaard heeft, dat zich daarin eene slang bevindt.

De Ghagar zijn in verschillende stammen verdeeld. Zij geven zich echter alle voor echte Arabieren uit, die uit West-Afrika oorspronkelijk zijn. Zij rekenen zich alle zonder uitzondering tot de godsdienstsekte der Malikiten, die in geheel noordwestelijk Afrika onder de vier orthodoxe sekten de heerschende zijn.

De talrijkste stam in Egypte is die, welke den naam Ghawazi draagt. De leden van dien stam noemen zich zelve Beramiken of Bermekiden en schijnen daardoor hun afkomst terug te brengen tot het hoog beroemde vorstengeslacht, dat door Harun-er-Raschid verdreven werd. Zij leiden een echt Bedouinen-leven, wonen in tenten en trekken van de eene jaarmarkt naar de andere. De meisjes van dezen stam kiezen zonder uitzondering het ligte handwerk van danseressen en, als ze oud zijn, van waarzegsters. Zij trouwen zelden, voordat zij zich eenig vermogen verworven hebben en kiezen dan dikwijls hare eigene slaven tot echtgenooten, die ook na het huwelijk hunne ondergeschikte rol blijven behouden. De voorbeelden, dat zij met eenen dorps-sheik trouwen, zijn niet zeldzaam, en men zegt, dat hare echtelijke trouw dan even naauwgezet is, als haar vroeger gedrag ligtvaardig was.

De Zigeuners uit boven-Egypte noemen zich Saaidah, dat is lieden uit Saïd. Hunne gelaatstreken zijn echt Aziatisch, de huidkleur donkerbruin, de oogen schitterend zwart, het haar sluik en insgelijks zwart. De vrouwen tatoueren zich dikwijls met blaauwe kleur op lippen, handen of borst. In de ooren dragen zij groote tinnen hangers, om den hals snoeren van blaauwe en roode glaspereelen. Zij waarzeggen door middel van schelpen, naar gelang van de groepen, waarin zij ze werpen. In den zomer, omstreeks den tijd als de Nijl begint te stijgen, ziet men ze in de straten van Kairo omloopen,

terwijl zij roepen: »wij waarzeggen goede en schoone dingen», of ook »wij vinden verlorene zaken uit.» In Kairo houdt zich een talrijk gezelschap van zulke waarzegsters op, die op de ligtgeloovigheid der ingezetenen speculeren.

Verdere stamnamen zijn Haleb of ook Schahaini en Tatar, wier vrouwen met waarzeggerij en wier mannen met hoefsmederij en ketel-lapperij den kost verdienen.

De talrijke klasse van lieden, die met afgerigte apen rondreizen, behoort meest allen tot den Zigeuner-stam, die onder den naam van Kurudati (van *kird*, een aap) bekend zijn. Tot denzelfden stam behooren de atleten en gymnastische kunstenaars, die bij jaarmarkten en feestelijke gelegenheden hunne kunsten vertoonen.

Alle deze verschillende afdeelingen, in welke de Egyptische Zigeuners verdeeld zijn, spreken dezelfde dieventaal, die zij Sim noemen. Na hunne eigene verklaring zal het woord »Sim» iets verborgens en geheimzinnigs beteekenen. Uit eene verzameling van in die taal gebruikelijke woorden blijkt het buiten twijfel, dat het eene soort van dieventaal is, waarvan zij zich bedienen om van vreemden niet verstaan te worden. Van veel gewigt is het daarbij op te merken, dat zij onder elkander meest Arabisch spreken en het Sim slechts in tegenwoordigheid van vreemdelingen gebruiken. Er komen echter vele woorden in voor, die van vreemden oorsprong en waarschijnlijk van het Westen zijn ingevoerd, vanwaar de Zigeuners voorgeven naar Egypte verhuisd te zijn. Niet geheel onwaarschijnlijk is het, dat wellicht vele van deze hun eigene woorden zich uit het Berbersch laten verklaren. Ook vindt men er vele onder, die thans niet meer in gebruik zijn, maar die nog in oud-Arabische woordenboeken worden aange troffen. Het schijnt echter, dat de oude oorspronkelijke woorden bij hen steeds meer in vergetelheid komen en door nieuw-Arabische vervangen worden.

(Naar PETERMANN'S *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 1862, 2e hft., bl. 41 en v).

R.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Verschietende sterren.** — SECCHI heeft een begin gemaakt met het doen van gelijktijdige waarnemingen van verschietende sterren te Rome en te Civita-Vecchia, welke beide plaatsen ongeveer 65 kilometers (ruim 12 uren gaans) van elkander verwijderd liggen.

De tijdstippen van verschijning werden waargenomen op vooraf met elkander vergeleken chronometers, en bovendien werden van weerszijden telegraphische berigten toegezonden bij elke verschijning.

S. heeft bevonden, dat een groot aantal verschietende sterren volkomen gelijktijdig op beide plaatsen gezien werden. Gedurende anderhalf uur bedroeg dit aantal op vier verschillende dagen 8, 10, 34 en 16, en dit getal zoude nog grooter geweest zijn, indien zich te Civita meer dan een enkel waarnemer had bevonden.

Op twee der avonden werden ook de plaatsen, waar de ster was waargenomen, overgeseind, en toen bleek uit de vergelijking, dat, in weerwil van den betrekkelijk zeer korten afstand der beide waarnemingsplaatsen, de parallax zeer aanzienlijk is. S. schat deze bij het zenith op gemiddeld 55".

Hieruit vloeit als van zelf voort, dat deze verschietende sterren dicht bij onze aarde en nog binnen de grenzen der atmosfeer zijn. (*l'Institut* 1861, p. 332).

Hg.

**Het water als oorzaak der uitbarsting van vulkanen.** — De belangrijke rol, die het water bij vulkanische uitbarstingen speelt, is bekend. Waterdampen zijn het, die de lava in den krater doen oprijzen; — waterdampen geven aan  
1862. 1

de daaruit opstijgende zuil hare kracht en gedaante; — waterdampen zijn ook oorzaak der zich daarin vertoonende elektrische verschijnselen; — weder tot water gecondenseerde waterdampen vormen voorts de vulkanische plasregens; — waterdampen stijgen nog op uit de lavastroomen, wanneer deze reeds opgehouden hebben te vloeijen; ook de poreuse geaardheid van vele lavas wordt door waterdamp teweeg gebracht, en zelfs in den toestand van tijdelijke rust ademen de vulkanen waterdamp uit, die ook in de sulfataren nimmer ontbreekt. Het schijnt zelfs, dat bij de uitbarsting van vele vulkanen het zeewater de voornaamste rol speelt, daar zich hieruit de bijmenging van verschillende chloormetalen en de zeer gewone ontwikkeling van zoutzure dampen uit den krater verklaren laat. Ook de ligging der meeste vulkanen in rijen langs de kust of op eilanden is daarmede in overeenstemming. Eindelijk zijn in sommige gevallen doode visschen in grooten getale bij vulkanische uitbarstingen uitgeworpen.

Doch terwijl zulke verschijnselen de toetreding van water tot den vulkanischen vuurhaard bewezen, zoo was het met dat al moeilijk te begrijpen, hoe, bij de groote diepte van den vuurhaard en de geweldige aldaar heerschende tegendrukking van den reeds ontwikkelden waterdamp, die drukking kan overwonnen worden door den hydrostatischen druk van het zeewater, zoodat het water, dat in den haard door spleten in den bodem der zee of door de porien van het gesteente was doorgedrongen, dien vuurhaard bereiken konde.

DAUBRÉE, hoogleeraar te Straatsburg, heeft thans dit raadsel opgelost. Met eenen bepaaldelijk daarvoor ingerigten toestel heeft hij aangetoond, dat door eene zandsteenplaat, waarop van boven eene waterlaag en de atmosfeer drukt, terwijl tegen de ondervlakte waterdamp, die ver boven het kookpunt des waters verhit is, eenen merkelyk sterkeren druk uitoefent, water sneller dringt, dan wanneer die ondervlakte alleen aan den druk des dampkrings is blootgesteld.

De verklaring van dit opmerkelijk verschijnsel meent D. daarin te vinden, dat de waterdeeltjes, die met de ondervlakte in aanraking komen, dadelijk ten gevolge der hooge temperatuur in damp overgaan, en dan de naast aan liggende waterdeeltjes in de plaat door de capillariteit gedwongen worden aan de onderzijde naar buiten te treden, waar zij desgelijks aanstonds in damp veranderd en door nieuwe vervangen worden. Verreweg de meeste gesteenten nu zijn meer of minder poreus en de mogelijkheid bestaat derhalve, dat, in weerwil der tegendrukking van de reeds ontwikkelde dampen, het water door de gesteenten heen tot in den vuurhaard blijft doordringen.

Hg.

De nieuwe artesische put bij Passy. — Men weet, dat reeds voor een twintigtal jaren te Grenelle nabij Parijs een artesische put geboord werd, die sedert dien tijd voor een gedeelte in de behoefte der inwoners aan drinkbaar water voorziet. Deze put heeft eene diepte van 547.5 Ned. ellen en eene wijdte van 0.2 Ned. el, en leverde 900 kubiek-ellen water in vierentwintig uren.

Het stedelijk bestuur besloot nog meer dergelijke putten te doen boren, maar van grootere wijdte, waartoe een daartoe door den heer KIND uitgedachte toestel in staat stelde.

Met dien toestel werd den 24 December 1854 een aanvang gemaakt met het boren van eenen tweeden put, die eene wijdte van 0.78 el aan den mond en 0.6 aan den bodem zoude hebben. De boring geschiedde bij Passy, op eenen afstand van 3500 ellen van den put van Grenelle. Zij ontmoette verscheidene hinderpalen, zoodat de aanvankelijk op 350,000 francs geraamde kosten ten slotte tot meer dan een millioen stegen. Den 24 September j.l. spoot eindelijk het water uit den put, die nu 586.5 ellen diep was. Gedurende de eerste vierentwintig uren leverde zij 15000 kubiek ellen water, later 25000 en deze hoeveelheid bedraagt thans 21 tot 22,000 kub. ellen. De temperatuur van het water is 28° C.

Beide putten, die van Grenelle en die van Passy, ontvangen hun water uit de bedding van groenzand, welke zich nabij Lusigny en Troyes tot 125 ellen boven het zeevlak aan den dag vertoont, maar dan nederdalende zich onder de meer dan 500 ellen dikke laag krijt uitbreidt, waarboven nog de tertiaire en nieuwere lagen rusten, waarop Parijs gebouwd is. Het was derhalve waarschijnlijk, dat de toevoer van water uit den put van Grenelle verminderen zoude, nadat die van Passy was beginnen te vloeijen. Dit is ook werkelijk het geval geweest, doch de vermindering is eerst 50 uren later merkbaar geworden. Van 900 kub. ellen is de hoeveelheid water allengs gedaald tot 777 kub. ellen in de vierentwintig uren (*l'Institut*. 1861, p. 338).

Hg.

Kunstmatige vorming van graphiet uit cyanverbindingen. — De moederloog der soda-fabrieken wordt tegenwoordig veel gebezigd ter bereiding van bijtende soda. Daartoe wordt zij eerst uitgedampt en later bij roodgloeihitte gesmolten, onder toevoeging van salpeterzure soda. Daarbij scheidt zich aan de oppervlakte der gesmolten massa eene laag graphiet af, die daarvan kan worden afgenomen. Deze graphiet ontstaat door de ontleding der in de moederloog voorhanden cyan-verbindingen. Dr. R. PAULI, die dit mededeelt (*Philos. Magaz.* 1861, Juni, p. 541), meent, dat de koolstof in het cyan als graphiet

voorhanden is en dat ook de natuurlijke graphiet vermoedelijk op eene dergelijke wijze, door afscheiding uit koolstofverbindingen, ontstaan is.

Hg.

**Nieuw uit zee opgerezen eiland.** — Men schrijft uit Petersburg den 25 Junij het volgende: »Wij ontvangen van de Kaspische zee eene tijding, die betrekking heeft op een zeer belangrijk geologisch verschijnsel. De commandant van den schooner Turkman deelt mede, dat hij, zeilende langs het eiland Cogorelaga-Plita, aan den horizon een eiland waarnam, dat tot dusver daar nog niet waargenomen was. Toen men het van naderbij onderzocht, overtuigde men zich, dat het bestond uit een alleen aan de oppervlakte drooge hoop aarde, die eene hooge temperatuur bezat, hetgeen bewijst, dat hij eerst sedert korten tijd uit de diepte der zee was opgerezen. Het eiland ligt twaalf mijlen van het eiland Swinoj, heeft dezelfde uitgestrektheid, en verheft zich tot 18 voet boven de oppervlakte van het water. Het eiland Swinoj ligt bij de westkust der Kaspische zee, tusschen Lenkoran en Baku, 15 à 20 wersten van de kust. (*Cosmos* 1861, 19 Vol., p. 146.)

D. L.

**Eenheid van het menschelijk geslacht.** — BOUCHER DE PERTHES, bekend door zijne bewering dat de mensch een tijdgenoot van de vorming van het diluvium geweest is, heeft kort geleden eene brochure uitgegeven, getiteld: *Nègre et Blanc: de qui sommes nous fils? Y a-t-il une ou plusieurs espèces d'hommes?* Paris 1861, — in welke hij zich bepaald voor de eenheid der menschensoort verklaart. In dat zelfde jaar hebben FLOURENS en DE QUATREFAGES zich evenzeer als aanhangers van dat gevoelen doen kennen, de eerste in zijne *Ontologie naturelle ou étude philosophique des êtres*. (Paris 1861), p. 67—76, — de laatste in eene reeks van opstellen, geplaatst in de *Revue des deux Mondes*, van 15 Dec. 1860 tot 1 April 1861, thans met elkander afzonderlijk uitgegeven onder den titel van *Unité de l'espèce humaine*. De hoogleeraar J. VAN DER HOEVEN heeft kort geleden in het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* een opstel over dat vraagstuk geplaatst naar aanleiding van het geschrift van DE QUATREFAGES en het hoofdstuk van FLOURENS, waarheen ik den lezer verwijs. Het geschriftje van BOUCHER DE PERTHES is van veel minder betekenis, vooral dan het doorwrochte stuk van DE QUATREFAGES, maar verdient toch in onzen tijd, waarin de meening dat er een groot aantal menschensoorten bestaan vele aanhangers telt, — eenige opmerking. Het is daarom dat ik er hier de aandacht op vestig. Het hoofdidee is dit. Alle menschenstammen kunnen met elkander kroost verwekken en de aldus verwekte men-

schen van gemengd bloed planten met elkander hun gemengd ras voort. Dit is een physisch bewijs voor de eenheid der menschensoort. Een zedelijk bewijs daarvoor is, dat alle menschenstammen dezelfde instinkten en dezelfde (qualitatief namelijk) verstandelijke vermogens bezitten; allen maken gebruik van de spraak, allen kunnen, met meer of minder goed gevolg, dezelfde zaken leeren en doen. De analogie van den uiterlijken vorm kan de eenheid der soort aanwijzen, maar is er nooit het *bewijs* voor. Het verschil in uiterlijken vorm daarentegen *bewijst* evenmin het verschil der soort. En het is minder door de analogie der vormen dat de analogie en de bijeenvoeging der soorten bepaald wordt, dan door de overeenkomst der instinkten en hetgeen uit deze voortvloeit, te weten de handelingen, die van die instinkten en van de verstandelijke vermogens de openbaringen zijn.

D. L.

**Fossile regendruppels.** — Over »fossile waterdruppels' (*gouttes d'eau fossiles*) — liever zoude Ref. ze noemen »sporen van regendruppels uit vroegere geologische perioden», — heeft MARCEL DE SERRES eenige opmerkingen gezonden aan de *Académie des Sciences*. Zoodanige druppels zijn 't eerst ontdekt en beschreven in Engeland door WARD, later in verschillende streken der Oude en der Nieuwe wereld waargenomen, en als voorwereldlijke regendruppels erkend door BUCKLAND, WARD, E' LIE DE BEAUMONT, LYELL, JULES en CHARLES DE BRETONNIÈRE. De beide laatsten hebben kort geleden nieuwe sporen van den regen der geologische perioden ontdekt op gesteenten uit den omtrek van Plombières-les-Bains, (*dép. des Vosges*). Die gesteenten zijn bonte zandsteen (*grès bigarré*), die tot de benedenste secundaire formatiën of den trias behoort, en op welken zich hier en daar voetstappen vertoonen, die men, even als de versteende drekstoffen, die daarbij gevonden worden, aan groote batrachiën toegeschreven heeft. Men vindt die regendruppels niet in ééne laag, maar in verschillende boven elkander liggende lagen van de zandsteengroeven bij Plombières. De druppels hebben de gedaante van ronde bolletjes, sommigen verheven, anderen in den steen uitgegroeft; hunne afmetingen zijn verschillend, van 1 tot ongeveer 3 centim.; ook de diepte is zeer verschillend. De vorm daarentegen is van allen dezelfde, en steeds zijn zij omgeven door een verheven rand. Het verschil in grootte van deze sporen schijnt minder af te hangen van de verschillende grootte der gevallen regendruppels, dan wel van den lossere of vastere toestand des bodems, op welken zij gevallen zijn. — Men zou deze verdiepingen in den zandsteen voor indrukzelen van organische ligchamen, van zoöphyten, kunnen houden, doch dan moest men ze toch tot een of ander bepaald geslacht of ten minste tot eenige familie dier dieren kunnen terug brengen, hetgeen evenwel ondoen-

lijk is. Men heeft tegengeworpen, dat, zoo zij inderdaad door den regen waren voortgebracht, de nieuwe druppels de oude zouden hebben moeten vernietigen. Maar wat men op het zeestrand nog dienaangaande waarneemt, vernietigt de kracht dezer tegenwerping, terwijl bovendien op een door de gebroeders DE BRETONNIÈRE als proef overgezonden stuk zandsteen duidelijk de sporen te zien zijn van twee op elkander gevallen druppels. BUCKLAND heeft in den Engelschen bonten zandsteen de sporen waargenomen van regendruppels, gevallen onder verschillende omstandigheden: — bij een zachten en stillen regen, bij onweërsbuijen, en ook bij regens, die door het geweld van den wind van de perpendiculaire rigting afgedreven waren. Maar bovendien hebben de heeren DE BRETONNIÈRE, op den dag na een regen, in de leem van Meudon sporen van den daags te voren gevallen regen gezien, die volkomen gelijk waren aan die, welke zich op den zandsteen van Plombières bevinden. De verheven rand wordt gevormd door het rondom wegdringen van het zand door den druppel bij zijn indringen in den bodem. Overigens zijn zoodanige sporen van regendruppels ook in andere geologische perioden gevormd geworden. (*Comptes rendus*, Tom. LIII, pag. 649.)

D. L.

Zamenstelling der manna van den Sinai en uit Kurdistan. — EHRENBERG en HEMPRICH hebben bevonden, dat de manna, waarmede zich de Israëlitien in de woestijn gedeeltelijk voedden (Exod. 16) nog heden ten dage in het gebergte Sinai voorkomt, dat het daar van een boom, *Tamarix mannifera* EHR., afvalt, nog door de Arabieren *Man* genaamd, en door dezen en de Grieksche monniken met brood gegeten wordt. Het is het product van de steek van een insect: *Coccus maniparus* H. et EHR. BERTHELOT heeft een staal van deze manna, hem door DECAISNE gegeven, en een ander van manna ten noorden van Mossul in Kurdistan verzameld en hem door L. SOUBEIRAN verstrekt, onderzocht. De eerste heeft het voorkomen van eene geelachtige, dikke, plantaardige zelfstandigheden bevattende siroop. Het watergehalte bedraagt ongeveer een vijfde der massa. De zamenstelling, buiten het water en de plantaardige inmengsels, is:

Rietsuiker . . . . .	55.
Veranderde suiker (levulose en glycose) . . . . .	25.
Dextrine en overeenkomstige stoffen . . . . .	20.

---

100.

De Kurdistansche manna wordt in Julij en Augustus (doch in 't eene jaar veel meer dan in 't andere) op zeer onderscheidene planten gevonden; die welke B. onderzocht heeft, was verzameld van galnoot-eiken. De Kurden vermengen ze



met deeg en zelfs met vleesch. Zij bevat dezelfde bestanddeelen als de Sinaitische, met nog eene kleine hoeveelheid groenachtige wasstof. De zamenstelling van het in water oplosbaar gedeelte is :

Rietsuiker . . . . .	61.
Veranderde suiker (levulose en glycese) . . . .	16,5.
Dextrine en overeenkomstige stoffen . . . . .	22,5.

---

100,0.

De zamenstelling der beide manna-soorten is dus bijna dezelfde, niettegenstaande het verschil der planten. Doch ook de honig, door de bijen uit zeer verschillende bloemen verzameld, heeft altijd dezelfde zamenstelling. Men ziet overigens, dat deze manna tot voedsel niet voldoende is, daar zij geene stikstofhoudende bestanddeelen bevat. Men voegt er daarom dan ook dierlijk voedsel bij, zoowel bij de hedendaagsche Kurden als in het Bijbelsch verhaal (vs. 12, 13, 14) (*Compt. rend.*, Tom. LIII, p. 583.)

D. L.

**Beweging van oplossingen door capillariteit.** — SCHÖNBEIN (POGGENDORFF'S *Annalen*, CXIV, bl. 275) heeft door een groot aantal proefnemingen bewezen, dat zoodra eene oplossing, hetzij van een alkali, een zuur, een zout of zelfs van eenige verfstof capillair in eene reep ongelijmd papier vertikaal opgestegen is tot eene bepaalde hoogte, men alleen tot op een bepaald deel van die hoogte de opgeloste stof in het papier voorhanden vindt en daarboven enkel water. Eene oplossing van bijtende potasch, 1 deel op 100 deelen water b. v., op deze wijze in papier onderzocht, gaf slechts tot op 0,7 van de hoogte, waarop het papier daardoor was bevochtigd, met behulp van curcuma-aftreksel eene reactie op potasch en daarboven volstrekt geen. Andere oplossingen vertoonden hetzelfde, maar in verschillende mate. Van al de onderzochte oplossingen en aftreksels vertoonde alleen eene oplossing van braakwijnsteen eene kleuring door zwavelwaterstof tot boven in het bevochtigd deel van het papier.

LN.

**Phosphorescentie door verwarming.** — FIEBIG (ibidem, bl. 292) heeft onderzocht, of, zoo als tot nog toe vrij algemeen werd aangenomen, de phosphorescentie van sommige stoffen na verwarming is een regtstreeksch gevolg van deze alleen, dan of zij het gevolg was van eene voorafgaande lichtbestraling, wier uitwerksel, na langen tijd somwijlen, door de verwarming slechts wordt verhoogd en dus zichtbaar gemaakt. Een stukje vloeispaath werd verwarmd

en vertoonde zich lichtend. Toen het, na bekoeling in duisternis, nogmaals, maar tot op minderen graad dan te voren, verwarmd werd, lichtte het niet. Hieruit en uit theoretische beschouwingen leidt F. de gevolgtrekking af, dat waarschijnlijk de laatste der beide boven aangegeven beschouwingswijzen de eenig ware is.

Het fluoresceren schijnt volgens denzelfden waarnemer met de temperatuurverhooging in sterkte af te nemen.

LN.

Zetmeel in onrijpe vruchten. — PAYEN heeft aan de *Académie des Sciences* in hare zitting van 11 November l.l. de uitkomsten medegedeeld van zijne onderzoekingen aangaande de vraag, of in onrijpe vruchten zetmeel voorhanden is, al of niet. Deze vraag, die aan sommigen onzer lezers met ons wel zal toeschijnen sedert lang in bevestigenden zin te zijn uitgemaakt, was eenigzins open geworden door de onderzoekingen van BUIGNET, die ten gevolge daarvan haar ontkenning meende te moeten beantwoorden. PAYEN nu heeft aangetoond, dat, wanneer men een schijfje van eene onrijpe vrucht, van eene peer b. v., in geïodeerd water legt, dit schijfje, als de vrucht nog geheel groen was, over de geheele uitgestrektheid door de vorming van iodamylum donker wordt gekleurd, welke kleuring al minder en minder wordt, naarmate men eene rijpere vrucht aan die proef onderwerpt en bij eene geheel rijpe onmerkbaar is.

Het zetmeel uit de cacaoboon vertoont daarbij de bijzonderheid, dat de kleuring niet blijvend is, maar na eenigen tijd van blootstelling aan de lucht verdwijnt. Als dus chocolade met vreemde meelsoorten is vervalscht, dan zal zij door jodium blijvend en als dit niet het geval is, slechts voorbijgaand gekleurd worden.

LN.

---

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

Voetsporen van voorwereldlijke dieren in het tertiaire terrein van Parijs. — Men weet sedert lang, dat dieren, waarvan de soort thans verdwenen is, hunne voetindrucksels hebben achtergelaten in gesteenten van verschillende geologische perioden. Men kent dergelijkeindrucksels het talrijkst in gronden behorende tot het trias-tijdperk, zoowel in Europa als in Amerika. Maar zij zijn ook ontdekt in zandsteen der kolenformatie, in het Wealden-terrein en in het groenzand. Daarentegen waren zij nog niet waargenomen in gesteenten behorende tot de tertiaire formatie.

Deze leemte is thans aangevuld door de ontdekking van talrijke dergelijke sporen in de gips van het eocene tijdperk in het dal van Montmorency, te Montmartre en elders in de omstreken van Parijs.

Men is deze ontdekking verschuldigd aan den heer DESNOYERS. Het is hem zelfs gelukt vele daarvan met waarschijnlijkheid terug te brengen tot de dieren, waarvan zij afkomstig zijn. Er zijn namelijk daaronder eenige, die door een tweehoevig dier, vermoedelijk een *Anoplotherium*, gemaakt zijn; anderen zijn driedeelig en herinneren aan den voet van *Palaotherium*; nog anderen hunner worden toegeschreven aan roofdieren, welke op de pachydermen jagt maakten, en daaronder verscheidene, die het water bewoonden. Ook zijn er onder dezeindruckselen eenige, welke blijkbaar door reusachtige vogels gemaakt zijn. Sommige dierindruckselen hebben tot 20 centimeters lengte en doen dus niet onder voor de ornitheniten van Noord-Amerika. Met eenigen grond mag men vermoeden, dat zij afkomstig zijn van den *Gastornis*, waarvan de overblijfselen voor eenige jaren bij Meudon gevonden werden. Ook komen er sporen voor, die door reptiliën gemaakt zijn, vooral van vorschens, gecko's, krokodillen, land- en waterschildpadden; verscheidene daarvan hadden getande schilden.

Uit deze opmerkelijke waarnemingen blijkt derhalve ten duidelijkste, dat de dieren, welker overblijfselen in het eocene terrein van Parijs in zoo grooten overvloed gevonden zijn, werkelijk op die plaats zelve geleefd hebben, en dat

het geenszins noodig is de tegenwoordigheid dezer overblijfselen aldaar te verklaren door stroomen, welke hen daarheen zouden hebben gevoerd. (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2me., Ser. XVI. — *Biblioth. univ. Arch. gén.* 1861, T. XI, p. 262). Hg.

**Vruchtbare bastaarden.** — In het laatst verschenen 1ste gedeelte van het derde deel der uitmuntende *Histoire naturelle générale des règnes organiques*, door den helaas onlangs overledenen ISID. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, is een omvangrijk hoofdstuk gewijd aan de quaestie van het hybridisme. Behalve andere door hem aangevoerde, doch reeds bekende voorbeelden van bastaarden, die vruchtbaar zijn en dit gedurende eene reeks van generaties blijven, deelt hij (p. 222) een nieuw mede, namelijk van bastaarden, geboren door de vruchtbare paring van de mannelijke haas en het wijfje van het konijn. Hierop is zelfs reeds eene soort van industrie gegrond.

Een inwoner van Angoulême, de heer ROUY, had reeds in vroegere jaren (1847—1850) waargenomen, dat deze bastaarden vruchtbaar zijn. Sedert 1854 nu heeft hij eene haas-konijnenfokkerij in het groot begonnen, en jaarlijks brengt hij meer dan duizend haas-konijnen in den handel. In de fokkerij zijn de dieren zorgvuldig gerangschikt en genommerd en worden zij in afzonderlijke kooijen gehouden, zoodat de geheele verhouding der opvolgende generatiën naauwkeurig bekend is.

Volgens de talrijke proeven van den heer ROUY, kunnen de door de eerste paring verkregen bastaarden vruchtbaar gekruist worden, hetzij met de vaderlijke, hetzij met de moederlijke soort, terwijl zij bovendien onder elkander vruchtbaar zijn. Het is hem gebleken, dat van deze verschillende vermengingen, diegene welke geboren wordt door paring van een half-bloed met een zoogenaamde *quarteron* (een vierde konijn en drie vierde haas), waardoor een drie achtste ontstaat, de grootste voordeelen afwerpt. In een enkel jaar gaven deze drie-achtsten, door onderlinge paring, niet minder dan zeven generatiën. Het wijfje dezer drie-achtsten werpt vijf tot zes jongen te gelijk.

Hg.

**Eene monstreuse forel.** — De vorst ZU SALM HORSTMAR schrijft aan Prof. TROSCHEL, den uitgever van het *Archiv für Naturgeschichte* (1861, p. 100), dat hij onder een 3000-tal door kunstmatige vischteelt verkregen jonge forellen, er een met twee koppen heeft, die beide volkomen gevormd zijn. Elke kop heeft zijne twee volkomene oogen en alle vier de kieuwdeksels zijn in regelmatige beweging, even als de beide mondopeningen, maar de kieuwbeweging is niet gelijktijdig. De eene kop is iets grooter dan de andere. Het vischje

is blijkbaar zeer klein, daar hij er bijvoegt, dat het de dooijerblaas nog niet geheel verloren heeft.

Hg.

Verskil tusschen de schubben van beenige en kraakbeenige visschen. — De schubben der beenige visschen, cycloïden, cténoiden en ganoiden, blijven gedurende het geheele leven van den visch voortbestaan. Zij groeijen met het dier. Het schub-harnas van zulk eenen visch bestaat derhalve gedurende het geheele leven uit hetzelfde getal schubben. Dit is zoo waar, dat men naverwante soorten onderscheiden kan naar het getal der schubben in elke overlansche reeks.

Volgens onderzoekingen van den hoogleeraar STEENSTRUP is dit anders bij de kraakbeenige visschen. De placoïde schubben groeijen niet met het ligchaam van den visch. In de huid van haaijen neemt men een groot getal van openingen waar, welke tusschen de schubben verspreid staan. Deze openingen wijzen de plekjes aan, waar schubben zijn uitgevallen; elke dezer openingen voert in een zakje, in welks bodem zich een scherpe spits bevindt, die niet anders is dan de nieuwe zich vormende schub. De schubben der haaijen zijn derhalve niet blijvende, maar zij vallen uit, om door andere vervangen te worden, nagenoeg op dezelfde wijze als de tanden, waarmede zij overigens ook door hunne structuur eene groote overeenkomst verraden. (*Biblioth. univ. Arch. gén.* 1861, T. XI, p. 368).

Hg.

Coagulatie van vochten, die eiwitstoffen bevatten. — In de zitting der Berlijnsche Akademie van den 17 Maart j.l. deelde DU BOIS-REYMOND de uitkomsten mede eener reeks van proeven, in het werk gesteld door dr. ALEXANDER SCHMIDT, waaruit blijkt, dat er in het bloed eene stof aanwezig is, die in vochten, welke eiwitstoffen in opgelosten toestand bevat, een coagulum doet ontstaan.

Hij bezigde voor zijne proeven gedefibrineerd bloed. Geslagen bloed werkt minder sterk dan het door eenvoudige persing uit den bloedkoek verkregen serum. Hoe meer bloedligchaampjes daarin waren, des te sterker was de werking.

Versche chyl coaguleerde daardoor binnen weinige oogenblikken. Ook in alle zoogenaamde sereuse vochten, door uitzweeting ontstaan (in een aantal gevallen van hydrops van verschillende organen, in blazen door een vesicatorium verwekt en in meer andere) zag hij na bijvoeging van uitgeperst serum zich een coagulum vormen.

De eigenschap om te coaguleren behouden deze vochten zoolang als zij niet in verrotting overgaan.

Ook het bloed behoudt het vermogen om de coagulatie te voorschijn te

roepen eenen zeer geruimen tijd, ofschoon dat vermogen allengs afneemt, vooral wanneer het aan de lucht is bloot gesteld.

Hg.

**Meteorieten.** — HAIDINGER heeft, in de zitting van den 10den October 1861 van de Oostenrijksche akademie der wetenschappen te Weenen, een fragment vertoond van een meteoriet, die op den 14den Julij 1860 des middags tusschen twee en twee en een half uur te Dhurm Sala in Britsch-Indië was gevallen en die vooral merkwaardig is *door de groote klude*, welke elk gevoelde, die hem kort na zijnen val aanraakte. Dit fragment was door Mylord CANNING, den gouverneur-generaal van Britsch-Indië, aan het keizerlijk museum te Weenen ten geschenke gezonden. Een ander ambtenaar, de heer SAUNDERS, heeft zijn voornemen te kennen gegeven om nog een aantal dier fragmenten naar Europa te zenden. Het nu vertoonde fragment is ligtgrijs van kleur, van eene tufachtige textuur, bezit een soortelijk gewigt van 3,151 en bevat metallisch ijzer en zwavelijzer in van elkaâr afgezonderde korrels. Deze kenmerken komen vrij wel overeen met die van een anderen meteoriet, die te Parnallee in dezelfde streken op den 28sten Februarij 1857 omstreeks des middags gevallen is en wijzen hem zijne plaats aan in de derde der door REICHENBACH voor de meteorieten voorgeslagen afdeelingen.

In de volgende zitting berigtte HAIDINGER aangaande eenen anderen meteoriet, die op den 31sten Julij 1859 te Montpreis in Stiermarken was gevallen. Op dien dag, des avonds te half tien, zagen 3 bewoners van dat dorp een lichtenden bol als eene vallende ster en door eene lichtende streep gevolgd uit het luchtruim naar beneden schieten, zoo het scheen tot op den grond voor het kasteel. Dit verschijnsel ging van een fluitend gedruisch vergezeld en eindigde met eene kleine ontploffing. Op de plaats, waar de waarnemers den vuurbol hadden zien neervallen, zagen zij in eene holte in den digten zandgrond drie steenen en een weinig zwart zand liggen. De steenen hadden elk ongeveer de grootte eener noot, zij bleven nog gedurende een zestal seconden na hunnen val heldergloeiend en konden eerst na een kwartier uurs ongestraft worden aangeraakt. Zij waren met de gewone zwarte korst omgeven.

LN.

**Caesium en Rubidium.** — In eene latere zitting, van den 17den October, derzelfde akademie berigtte BUNSEN, dat hij eene aanmerkelijke hoeveelheid van een lithionhoudend mica had ontvangen, hetwelk 3 % caesium en rubidium bevat en dat dus deze metalen in het groot kan leveren. De heer SEYBEL, die eene groote fabriek van chemicalia, te Liezing bij Weenen, bezit, heeft

ook groote hoeveelheden lepidoliet en mica doen komen om daaruit lithium, caesium en rubidium af te scheiden.

LN.

**Declinatie en inclinatie van de magneetnaald.** — Deze waren, volgens het *Annuaire du Bureau des longitudes* voor 1862, te Parijs, op het midden van den dag omstreeks 1 uur waargenomen.

Op den 25sten October 1861 declinatie  $19^{\circ} 52',5$  ten westen.

In 1860 had men gevonden  $19^{\circ} 32',9$ . De declinatie is dus in dien tijd 6,6 verminderd.

Op den 28sten October 1861. Inclinatie  $66^{\circ} 7',2$ .

Zij was in 1860,  $66^{\circ} 11',0$ . Dus vermindering 3,8.

LN.

**Lithion en fluorium bij de vruchtvorming van de gerst.** — De vorst van Salm Horstmar heeft, na voorleden jaar eenige proeven te hebben bekend gemaakt (POGGENDORFF'S *Annalen*, Bd. CXI, S. 642, u.f.), die aantoonde, dat deze beide grondstoffen bij die vruchtvorming onmisbaar waren, thans ook getracht uit te maken (Ibidem CXIV, S. 510), of zij één van beide ook daarbij konden worden gemist. In zijne vroegere proefnemingen had hij gerstkorrels gezaaid in een poeder van helder bergkristal uit Silezië, dat na het fijn stooten uitgewasschen, in zoutzuur afgetrokken en dan in eene platinakroes gegloeid was. 65 wigjes van dit poeder werden aangemengd met

- 0,02 gram zwavelzure kalk.
- 0,05 » uitgegloeide phosphorzure kalk (*drittelfosphorsauren k.*),
- 0,001 » phosphorzure magnesia (*drittelfosphorsaurer talkerde*)
- 0,04 » basisch phosphorzuur ijzeroxyde (gegloeid),
- 0,05 » koolzure kalk,
- 0,02 » koolzure magnesia,
- 0,001 » koolzuur mangaanoxydule,
- 0,001 » kunstmatig bereide, zuivere chlorfluor-apatiet,
- 0,0001 » fluorcalcium en
- 0,0001 » zwavelzure baryt;

en daarna bevochtigd met eene oplossing in 15 gram water van

- 0,02 gram salpeterzure potasch,
- 0,003 » salpeterzure soda,
- 0,01 milligram salpeterzuur lithion,
- 0,5 » chloornatrium,
- 0,2 » chloorkalium,

1 druppel van 20 grammen water, waarin 1 milligram zwavelzuur koper was opgelost.

1 druppel van 20 grammen water, waarin 1 milligr. koolzuur loodoxyde,  
 1 » » 45 » » » » » zwavelzuur loodoxyde,  
 » » » 20 » » » » » koolzure baryt.

Deze massa werd in een cilindervormig potje van zuivere witte was gebracht. Korrels van zomergerst, hierin gezaaid, gaven in vele proefnemingen wel een halm met bladeren, maar *zonder vrucht*. Deze werd eerst verkregen in volgende proeven, toen de kwartsgrond ook nog begoten werd met 6 grammen van 25 grammen water, waarin opgelost waren:

0,02 milligram fluorkalium,  
 0,01 » salpeterzuur lithion,  
 0,5 » chloornatrium,  
 0,2 » chloorkalium.

In de latere proefnemingen werd nu a) eerst het lithionzout weggelaten. Men verkreeg een vrij langen stengel met bladeren en aar, *maar geene vrucht*. In plaats daarvan verscheen aan den eersten en tweeden halmknoop eene zwakke nevenspruit, zoodra de aar gevormd was, waarna de plant langzaam afstierf.

Vervolgens werd b) het lithionzout wel en het chloorkalium niet bijgevoegd. De plant gaf nu een stengel met bladeren en drie nevenspruitjes, *zonder aar, zonder vrucht*.

Eindelijk werd ook nog eene proef genomen zonder baryt-, lood- en koperzouten. Stengel, bladeren en aar ontwikkelden zich nu volkomen normaal, maar geene volstandige vrucht. Er vertoonden zich evenwel geene nevenspruiten, zooals in de beide vorige proeven, en het schijnt dus, dat de vruchtvorming hier toch was begonnen, hoewel zij niet ten einde geraakte.

LN.

**Wederzijdsche onafhankelijkheid der hersenfunctiën.** — Nadat FLOURENS in 1823 de stelling verdedigd had, dat een dier, bij verwijdering van de halfronden der groote hersenen, al zijne verstandelijke eigenschappen en vermogens verliest, maar daarentegen de regelmatigheid zijner bewegingen behoudt, — terwijl het bij verwijdering der kleine hersenen die regelmatigheid verliest, maar zijne intellectuele vermogens blijft behouden, — en dat dus tusschen beide vermogens eene volkomene onafhankelijkheid bestaat, zoodat het verlies van het eene niet den minsten invloed uitoefent op het andere, is hij weder hierop teruggekomen en heeft hij in de zitting der *Académie des Sciences* van den 8sten April 1861 nieuwe hiertoe betrekkelijke proeven medegedeeld, waarvan ik hier,



niettegenstaande den tijd, die sedert verlopen is, een kort verslag meen te moeten geven.

FLOURENS nam, om te beginnen met die vermogens, die verondersteld worden alle andere te beheerschen, bij verscheidene duiven, konijnen enz. de groote hersenen weg. De daarop volgende operatiën aan de kleine hersenen, den *pons Varolii*, de *canales semicirculares* met elkander of aan iedere op zich zelve hadden dan hetzelfde gevolg, alsof er geene wegneming van de groote hersenen plaats had gehad; dezelfde stoornissen in de harmonie en het evenwigt der bewegingen openbaarden zich, als bij dieren, bij welke alleen de kleine hersenen beledigd, maar de groote hersenen ongeschonden gebleven waren.

De doorsnijding van de *canalis semicircularis horizontalis* aan beide zijden veroorzaakt, gelijk reeds bekend was, eene plotselinge geweldige beweging van den kop van regts naar links en van links naar regts; doorsnijding van de beide *canales verticales inferiores* eene dergelijke beweging van den kop van beneden naar boven en van boven naar beneden, en van de beide *canales verticales superiores* van boven naar beneden en van beneden naar boven. Dit is echter niet alles. Doorsnijding der *canales horizontales* brengt eene rotatie des diers rondom zich zelf in horizontale rigting voort, — doorsnijding van de *canales verticales inferiores* een overslaan van het dier van achteren naar voren, dat is in de rigting van het kanaal zelf, — doorsnijding eindelijk van de *canales verticales inferiores* een overslaan van het dier van voren naar achteren, almede in de rigting des kanaals. In een woord, de doorsnijding van ieder kanaal veroorzaakt eene door de rigting van het kanaal zelf bepaalde beweging.

F. deed nu de volgende nieuwe experimenten. Hij liet aan de doorsnijding der halfcirkelvormige kanalen de verwijdering der halfronden van de groote hersenen voorafgaan, en toch waren de gevolgen van de doorsnijding dier kanalen dezelfde als vermeld is; na de doorsnijding der *canales horizontales* volgde eene horizontale rotatie, na die der *canales verticales inferiores* een overslaan naar achteren, na die der *canales verticales superiores* een overslaan naar voren.

De onafhankelijkheid van de hersenorganen met betrekking tot de groote hersenen is derhalve volstrekt en volkomen bewezen.

Er blijft nog eene moeilijke opgave over: de verklaring van de overeenstemming der bewegingen met de rigting der *canales semicirculares*. F. belooft daarvan later eene oplossing te zullen geven, die of de ware zijn zal of toch zeer na aan de waarheid zal komen. (*Compt. rend.*, 1861, T. LII.)

D. L.

**Noordelijke grenzen der vierhandige dieren in Amerika.** — SCLATER heeft als algemeen regel bevonden, dat het noordelijke gedeelte van Zuid-Amerika

(Zuid-Mexico, Guatemala en de aangrenzende republieken van Centraal-Amerika) specifiek onderscheidene vertegenwoordigers bezit van al de meest belangrijke groepen van *vogels* van tropisch Zuid-Amerika, en zegt er niet aan te twifelen, of, wanneer ook de *quadrumana* van de trans-panamische streken naauwkeurig bestudeerd worden, omtrent dezen hetzelfde blijken zal. De noordelijke grens van de *quadrumana* der Nieuwe Wereld wordt in JOHNSTON'S Atlas aangegeven door eene lijn dwars door Honduras, welke verondersteld wordt de noordelijke grens van *Mycetes seniculus* te zijn. Maar een Duitsch natuuronderzoeker, DEPPE, heeft reeds in 1824 in Zuid-Mexico een bij Alvarado gevangen *Ateles* gekocht. Deze *Ateles* is, volgens S., verwant aan *A. beelsebuth* en *A. hybridus*, — wellicht *A. frontatus* GRAY. Er bestaat dus tot tusschen 18° en 19° N. B. in Mexico eene aapsoort. (*The Nat. Hist. Review.* Oct. 1861, p. 501).

D. L.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Ademhaling der planten.** — BOUSSINGAULT heeft aan de Fransche akademie eene reeks van merkwaardige onderzoekingen over dit onderwerp medegedeeld. (*Compt. rendus*, LIII, p. 862). Hij vond daartoe aanleiding in de omstandigheid, dat bij alle vroegere onderzoekingen, die van TH. DE SAUSSURE, van DRAPER, van CLOËZ en GRATIOLET, waarbij de zamenstelling van het door de bladeren onder invloed der zonnestralen uitgeademde gas bepaald werd, steeds daarin eene aanzienlijke hoeveelheid stikstofgas werd aangetroffen, terwijl bovendien de hoeveelheid van het uitgeademde zuurstofgas verre beneden de hoeveelheid van het ontlede koolzuur bleef. In vele gevallen was zelfs de hoeveelheid stikstof zoo groot, dat deze die van al de stikstof, welke bij mogelijkheid in de plant bevat konde zijn, overtrof. Dit laatste vooral bragt BOUSSINGAULT op het vermoeden, dat de vroegere methoden van proefneming bronnen van fouten opleverden, met name dat de overmaat van stikstof zoude ontstaan doordat het water, dat voor de proef dient, moeilijk volkomen stikstofvrij kan gemaakt worden, terwijl bovendien in het weefsel der bladeren zelve vrije stikstof voorkomen kon.

Hij rigtte daarom zijne proeven steeds zoo in, dat de daardoor ontstane fouten konden geëlimineerd worden, door namelijk, in plaats van eene enkele, drie toestellen gelijktijdig te gebruiken. De eerste gaf de zamenstelling van het uit het water getrokken gas; de tweede die van dit gas in vereeniging met het gas bevat in de bladeren; de derde eindelijk, welke in de zon geplaatst werd, deed de zamenstelling kennen van het onder den invloed der zon ontwikkelde gas vereenigd met het gas uit het water en met dat uit de bladeren. Door aftrekking der beide laatsten werd dan de ware zamenstelling van het eerste gevonden.

Zonder hier verder de toestellen zelve te beschrijven, noch ook de numerische uitkomsten der talrijke proefnemingen van BOUSSINGAULT mede te deelen, zij het hier voldoende zijne slotuitkomsten te vermelden.

De hoeveelheid ontwikkeld zuurstofgas is nagenoeg gelijk aan het volume van

het verdwenen koolzuurgas; bij sommige planten, b. v. bij den Oleander, den Perzik, den Dennenboom, overtrof de eerste het laatste een weinig, in de meeste andere gevallen, b. v. bij de Syringe, den Wilg, den Eik, den Wijnstok, de Haver, enz., bleef de hoeveelheid van het vrij geworden zuurstofgas iets beneden het volume van het verdwenen koolzuurgas. Wanneer men een gemiddelde trekt uit al de uitkomsten, verkregen met negentien verschillende soorten van planten, dan treden voor 100 kubiek centimeters koolzuurgas 97,2 kub. centim. zuurstofgas in de plaats.

Steeds blijft er echter eene kleine hoeveelheid gas over, dat noch door potasch, noch door brandenden phosphorus, noch door pyrogalluszuur verdwijnt, en gemiddeld 1 proc. van het ontwikkelde gas bedraagt. BOUSSINGAULT bevond echter, dat ook zelfs deze geringe hoeveelheid geen stikstofgas is, maar een mengsel, bestaande uit eene betrekkelijk aanzienlijke hoeveelheid kooloxyd en eene geringere hoeveelheid eerste koolwaterstof. Deze beide gassen ontwikkelen zich alleen onder den invloed der zonnestralen. B. meent, dat de ontwikkeling dezer beide gassen, waarvan het eerste voor de gezondheid bepaald schadelijk is, bewijst, dat de sedert PRIESTLEY gangbare stelling, dat de werking der groene plantendeelen de lucht voor de ademhaling van menschen en dieren zoude verbeteren, daardoor zeer beperkt wordt, en eindigt met de vraag: of men in de ontwikkeling van dit gas niet eene der oorzaken van de ongezondheid van moerassige streken mag vermoeden?

REF. mag hier echter de opmerking niet weerhouden, dat hem door de proeven van B., genomen met afgesneden bladeren onder water geplaatst, nog geenszins met zekerheid bewezen schijnt, dat dezelfde bladeren nog zamenhangende met de plant, zoo als zij in de natuur voorkomen, ook kooloxyd en koolwaterstof zouden ontwikkelen.

HG.

Een merkwaardig schimmelplantje. — In 1784 ontdekte de Mecklenburgsche natuuronderzoeker JULIUS TODE op de uitwerpselen van koeijen en andere dieren een schimmelplantje, waaraan hij den naam van *Pilobolus* gaf, en hetwelk zich onderscheidt door de zonderlinge eigenschap, dat de sporangiën met groote kracht worden weggeworpen en verstrooid.

Dit plantje heeft thans het onderwerp uitgemaakt van een vernieuwd onderzoek door den heer E. COEMANS, en in de zitting van den 6den Julij j. 1. der Belgische akademie is daarvan een verslag gegeven door den hoogleeraar SPRING, (*l'Institut*, 1861, p. 539). De hoofdinhoud van dit verslag is het volgende.

De *Pilobolus* is een plantje, dat zich, onder de gedaante van kristalheldere koralen of parelen, gedurende den nacht aan de oppervlakte der excrementen

ontwikkelt. Op elke parel ontstaat een zwart stipje, dat niets anders is dan het sporangium. Reeds tusschen 8 en 10 uren, wanneer de zon eenige kracht heeft verkregen, barst de eene parel voor en de andere na, en de sporangiën worden ver weg geworpen. Dit geschiedt zelfs met een zeker geluid, en deze geluiden volgen elkander op als in een twee-gelederen vuur. De afstand, waartoe de sporangiën geworpen worden, bedraagt meer dan 1 Ned. el, dat is 500 maal de hoogte van het plantje zelf.

De heer C. zoekt de oorzaak van dit zonderling verschijnsel daarin, dat de cellen, welke de sporangiën dragen, zich gedurende haren nachtelijken groei met sap overvuld hebben, en dat hare wanden, door de zonnewarmte geprikkeld, zich met kracht zamentrekken, waardoor de cel barst en de inhoud uitgeworpen wordt.

De vruchtbaarheid van dit plantje is verbazend. De heer C. heeft berekend, dat een enkel voorwerp binnen drie maanden eenendertig duizend miljoenen vruchtbare sporidiën had voortgebracht. Deze sporidiën kunnen echter alleen in de maag en het verdere darmkanaal van dieren, die zich met de planten der weide, waarop zij verstrooid zijn, tot kieming komen. C. schrijft dit vooral aan den invloed der dierlijke warmte toe.

Overigens geschiedt de kieming nog op tweederlei wijze, eene van welke aan SPRING aanleiding gaf om daarin eene soort van conjugatie te zien en bij die gelegenheid tevens mededeeling te doen van eenige waarnemingen over een dergelijk verschijnsel, reeds in 1852 door hem bij andere schimmels waargenomen en hetwelk hij desgelijks als eene conjugatie meende te moeten beschouwen.

Hg.

**Nieuwe soort van kasuaris.** — In het jongst verschenen XXIIIste Deel, afl. I—III, bl. 42, van het *Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie* heeft de heer H. VON ROSENBERG eene door afbeeldingen opgehelderde beschrijving gegeven van den kasuaris van Nieuw-Guinea, waarvan hij het geluk had, tijdens zijn verblijf aan de Westkust van het eiland Salawatti, een oud mannetje te bekomen, dat eene hoogte van 1,45 Ned. el had.

Vroeger meende men, dat de kasuaris van Nieuw-Guinea en die der Molukse eilanden (*Casuaris galeatus*) tot dezelfde soort behoorden. De heer v. R. heeft thans aangetoond, dat beide vogels, hoewel in algemeenen habitus overeenstemmende, toch te zeer verschillen om er geene onderscheiden soorten in te erkennen. Hij heeft aan de Nieuw Guineasche soort den naam van *Casuaris Kaupii* gegeven. Uit onderstaande vergelijking blijken de hoofdpunten van verschil met den verwanten *Casuaris galeatus*.

*C. Kaupii*:

*Helm*, hoekig, naar achteren schijf-  
vormig afgeplat;

*Halskleur*, van voren goudgeel;

*Knobbels en wratten*, aan hals en kop,  
geene.

*C. galeatus*:

rond, naar achteren scherpkantig toe-  
loopende;

van voren scharlakenrood;

in menigte.

Hg.

**Lood in drinkwater.** — CALVERT te Manchester (*Chemical news*, Sept. 1861, No. 95 en daaruit in DINGLERS *Polyt. Journal*, Bd. CLXII, S. 220) heeft eenige onderzoekingen bekend gemaakt over het oplossen van lood door drinkwater, dat door looden buizen wordt aangevoerd. In een tijdsverloop van een jaar heeft hij meer dan 300 verschillende waterproeven onderzocht en daarbij gevonden:

1) Dat het gewoonlijk te Manchester gebezigde drinkwater (een zacht water of zulk een, waarin zeep dadelijk schuimt, doch dat door C. naar het schijnt niet geanalyseerd is), als het door eene nieuwe looden pijp wordt geleid, vier dagen achtereen, telkens als het onderzocht werd, eene zeer merkbare hoeveelheid lood bleek te bevatten, welke hoeveelheid gedurende zes weken voortdurend verminderde. Toch bevatte het na dien tijd nog 0,2 grein lood per gallon (ongeveer 2,6 milligram per liter);

2) Dat, welk lood men ook voor de buizen aanwendt en of deze van binnen vertind zijn of niet, dit opnemen van lood toch altijd plaats grijpt. In het water, dat twaalf uur lang met de wanden eener buis van zeer zuiver lood, en ook in dat, hetwelk gedurende dien tijd met die eener van binnen hoogst zorgvuldig vertinde buis in aanraking was geweest, vond C. 1,3 tot 5,9 milligram lood per liter. Een niet grooter loodgehalte had hij vroeger gevonden in eene watersoort, die eene voor de gezondheid der gebruikers bepaald nadeelige werking had vertoond.

Als men deze buizen eenigen tijd met water gevuld laat staan en er dan water doorleidt, dan worden zij door dit laatste merkbaar sterker aangegrepen, dan wanneer zij te voren droog gestaan hebben.

Er is dus geen twijfel aan, zegt C. ten slotte, of het water in Manchester kan uit de looden geleibuisen lood genoeg opnemen om voor de gezondheid der gebruikers gevaarlijk te zijn.

Wij nemen deze uitkomsten hier over, al moeten wij ook dadelijk daarbij voegen, dat men uit hetgeen voor het water te Manchester blijkt niet regtstreeks besluiten kan tot de noodzakelijkheid, dat hetzelfde ook op andere plaatsen zou moeten geschieden. Een schijnbaar gering verschil in den aard der zouten en andere stoffen, die het water opgelost houdt, kan gelijk bekend is

eene zeer groote verandering teweeg brengen in de hoeveelheid lood, die het na eenigen tijd met dit metaal in aanraking geweest te zijn zal hebben opgelost. Maar bovendien — en dit is het, waarop wij hier bijzonder de aandacht wilden vestigen, omdat het ons voorkomt, dat hierop niet of niet genoegzaam wordt gelet — dit lood kan op zeer verschillende wijzen, dat is hier in verbindingen van zijn oxyd met verschillende zuren in het water opgenomen zijn. In het eene geval kan dus die verbinding eene veel meer stabile en daardoor in het ligchaam veel minder gevaarlijk zijn, dan in het andere. Zou b.v. die werking van eene bepaalde hoeveelheid lood, welke in verbinding met azijnzuur of eenig ander plantenzuur in het ligchaam werd opgenomen, volkomen gelijk zijn aan die van diezelfde hoeveelheid, als het metaal in andere verbinding, als chloorlood b.v. om van andere, veel minder oplosbare verbindingen niet te spreken, in de maag werd gebragt? Wij meenen reden te hebben om dit te betwijfelen. Toch spreekt men steeds uitsluitend van het loodgehalte, even alsof alleen daarvan, van de hoeveelheid lood, van het resultaat der kwantitative en niet der kwalitative analyse, het al of niet voor de gezondheid schadelijk zijn van het onderzochte water afhing. In de vergadering der *British Association* b.v., waar CALVERT het eerst de bovenvermelde uitkomsten mededeelde, verklaarde dr. ANGUS SMITH, dat hem in vele gevallen de schadelijkheid van het gebruik van water, dat slechts 0,5 milligram lood per liter bevat, voor sommige personen overtuigend gebleken was, terwijl hij in andere gevallen water, dat eene viermaal grootere hoeveelheid lood bevatte, zonder hinder had zien gebruiken. De vraag is nu, of dit lood in het eerste geval niet in geheel anderen vorm dan in het tweede aanwezig was.

Doch hoe dit ook zij, én uit de waarnemingen van CALVERT én uit die van SMITH volgt, dat water, hetwelk slechts 1 milligram lood op de Ned. kan bevat, voor de gezondheid der gebruikers schadelijk zijn kan. En als dit zoo is, rijst de vraag, of de gewone wijze, waarop dit onderzocht wordt, wezenlijk beslissend mag genoemd worden? Men zendt gewoonlijk het water, dat men wenscht onderzocht te zien, naar een scheikundige, in een fleschje, dat een of twee maatjes daarvan bevat, en verwacht dan, dat deze dit zal onderzoeken en daarvoor of niets of slechts eenige stuivers zal in rekening brengen.

Het een zoowel als het ander is onmogelijk. De redactie van bovengenoemd *Polytechnisch Journal* herinnert bij het artikel van CALVERT aan de manier van PERSOZ tot onderzoek van het water op lood. Zes tot acht kannen van het te onderzoeken water moeten om tot een volkomen zekere uitkomst te geraken in eene porceleinen schaal tot droog wordens toe worden uitgedampt, het nablijvende met zuiver zoutzuur behandeld, de oplossing gefiltreerd en in eene reageerbuis gebragt, die eene dertig tot veertigmaal grootere hoeveelheid

vezadigd zwavelwaterstofwater bevat. Op deze wijze slechts kan men zeker zijn, dat eene uiterst geringe hoeveelheid lood door eene duidelijke kleuring zal worden aangewezen. Zelfs mag men niet omgekeerd te werk gaan en het zwavelwaterstofwater bij de oplossing gieten. LN.

Onderzoek naar de aanwezigheid van planten-alkaloïden. — Tot dit voor de geregteijk-scheikundige nasporingen zoo belangrijk onderwerp hebben VON USLAR en ERDMANN eene bijdrage geleverd. (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. CXX, S. 121 en *Polytechnisch Journal*, Bd. CLXII, S. 228). Hunne methode tot opsporen en zichtbaar maken van zelfs zeer geringe hoeveelheden morphine, narcotine, strychnine, nicotine of coniine berust op de eigenschap dezer stoffen om zich in zuiveren amyalkohol zeer gemakkelijk op te lossen, althans wanneer deze verwarmd is, en daarin opgelost te blijven, ook zelfs wanneer daarmede eene aanmerkelijke hoeveelheid water wordt vermengd, vooral wanneer dit laatste alkalisch reageert. De zoutzure verbindingen dezer alkaloïden zijn daarentegen in amyalkohol moeilijk oplosbaar en kunnen door eenvoudig schudden met zoutzuurhoudend water weder uit die oplossing uitgetrokken worden.

Den belangstellende in eene uitvoerige uiteenzetting der methode van v. U. en E. naar de boven aangehaalde bronnen verwijzend, merken wij hier nog maar aan, dat het hun daardoor gelukt is om in eene massa spijsbrei van meer dan een kilogram de aanwezigheid onbetwifelbaar te onderkennen van slechts 5 milligrammen zoutzure morphine, van een of twee droppels nicotine, van twee à drie droppels coniine, van 8 milligram strychnine en van 8 milligram narcotine.

Latere proefnemingen, die zij zich voorstellen te doen, zullen nu moeten beslissen, of de afscheiding dezer alcaloïden ook dan nog even gemakkelijk en zeker is, als zij in het dierlijk organisme hunne vergiftige werking hebben uitgeoefend. LN.

**Muzikale visschen in Zuid-Amerika.** — De heer O. DE THORON deelt aan de *Académie des Sciences* mede, dat in de baai van Pailon, in het noorden van de provincie Esmeraldas in de Republiek van den Aequator, en ook nog op andere plaatsen, het sterkst in de rivier Matajé en in de rivier del Molino, die zich in de Matajé uitstort, geluiden worden waargenomen, die volmaakt op de toonen van een kerkorgel gelijken, zooals men die hoort wanneer men dicht bij de deur eener kerk is. Men hoort deze geluiden, dikwijls door eene menigte stemmen tegelijk voortgebracht, soms uren achtereen, 's avonds en in den nacht. De inboorlingen beweren, dat deze geluiden voortgebracht worden



door een visch van nog geen tien duim lang, wit van kleur met eenige blauwe vlekken naast den rug, welken visch men op de plaatsen, waar de beschreven geluiden worden waargenomen, aan den hoek vangt. — De berigtgever, stellig geen ichthyoloog, geeft geene de minste berigten aangaande den veronderstelden muzikalen visch dan de opgegevene niets beteekenende aanduidingen. De brief is ter onderzoeking in handen gesteld van VALENCIENNES. (*Compt. rend.*, Tom. LIII, p. 1075).

D. L.

Vruchtbare eijeren, gelegd door vrouwelijke individus van *Bombyx mori*, zonder paring met mannelijke. — Dit voorbeeld van parthenogenesis is meermalen be- weerd, doch nooit streng wetenschappelijk geconstateerd. In de oude familien van zijdekweekers in het zuiden van Frankrijk bestaat eene traditie, dat een der beste middelen om het zijwormras te verbeteren, bestaat in het gebruiken van *graine vierge*, dat is van eijeren, gelegd door wijfjes, die men zorgvuldig van de mannetjes afgescheiden heeft gehouden. JOURDAN, die dit mededeelt, heeft in 1851 twee proefnemingen genomen, de eene op 147 wijfjes van de verscheidenheid met gele cocons, genaamd *de Briançe of du Milanais*, en de andere op 25 wijfjes van eene varieteit met witte cocons uit zuidelijk China. De eerste varieteit geeft slechts een geslacht per jaar, de andere daarentegen vijf à zes. Er waren, door een groot aantal cocons ieder in een met gaas overdekt doosje te sluiten, reeds vooraf voorzorgen genomen, dat de wijfjes zelfs niet op het oogenblik van het uitkomen uit de cocons met de tegelijk uitkomende mannetjes in aanraking konden komen. De 147 wijfjes van de eerste proefneming hebben ongeveer 58000 eijeren gelegd, uit 29 waarvan rupsen gekomen zijn; de 25 wijfjes van de tweede proefneming legden ongeveer 9000 eijeren, die 530 rupsen gaven. Bij de eerste proef was dus één vruchtbaar ei op omstreeks 3000, bij de tweede één op de 17 gelegde eijeren. — Het feit schijnt dus bewezen, maar tevens, dat deze wijze van voortplanting naar evenredigheid zeer zwak is, en ook, dat er te dezen aanzien een aanmerkelijk verschil bestaat bij de verschil- lende rassen van zijdewormen. JOURDAN oordeelt echter, dat de proeven op eene nog grootere schaal, op 500 cocons b.v. (hij had bij de eerste proef 500, bij de tweede 50 cocons gebruikt) moeten herhaald worden om het feit be- hoorlijk te constateren. Hij is ook van oordeel, dat het ontstaan van 10 tot 12 achtereenvolgende generatiën uit wijfjes van bladluizen, zonder medewer- king van mannetjes, dat door de meesten als een ontwijfelbaar feit wordt opgegeven, nog bevestiging noodig heeft. Hij zelf heeft vele malen de blad- luizen der rozenstruiken en van den vlierboom waargenomen, maar altijd, *en gedurende het gansche jaar*, mannetjes bij de wijfjes gevonden. De kleinheid der mannetjes, hunne spoedige gedaanteverwisseling en hun snel verdwijnen

na de volbragte bevruchting, maken dat zij gemakkelijk aan de waarneming ontsnappen. (*Compt. rend.*, Tom. LIII, pag. 1095). D. L.

Meting van den afstand van duidelijk hooren. — E. KNORR deelt eenige proeven daaromtrent mede, die hem bragten tot de volgende resultaten. 1) Verstaat men onder *oor-as* eene regte lijn, die men getrokken denkt door de middenpunten van de regter en linker oor-openingen, en onder *gehoorlijn* eene regte lijn, getrokken van een dezer middenpunten tot de plaats, waar het gehoord wordende geluid ontstaat, dan is de scherpheid van het gehoor het grootst in de rigting van de oor-as. Valt de hoorlijn niet zamen met de oor-as, dan hangt de scherpheid van het gehoor niet alleen van den hoek af, welken de hoorlijn met de oor-as vormt, maar ook van de ligging der hoorlijn in de ruimte, — dat is, die scherpheid is verschillend, naarmate de hoorlijn boven of onder de hoor-as, naar het aangezicht of naar het achterhoofd toe gelegen is. — 2. Bij een en hetzelfde individu wisselt de scherpheid van het gehoor eenigzins af gedurende den loop van den dag, en is bepaaldelijk des morgens grooter dan na den middagmaaltijd. — 3. De scherpheid des gehoors is zelden bij hetzelfde individu aan beide ooren gelijk; meestal hoort het regter oor sterker dan het linker. Wat de laatste stelling betreft, zoo is zij in regtstreeksche wederspraak met de bewering van FECHNER, dat het linker oor bij de meeste menschen scherper hoort dan het regter. KNORR herhaalde daarom, na de mededeeling van F., zijne vroeger reeds genomen proeven nog eens bij 17 personen, van welke 10 beter met het regter, 6 beter met het linker en 1 met beide ooren even goed hoorden. Hij houdt dit verschil niet voor physiologisch, maar voor pathologisch, zonder echter te verklaren, waarom het linker oor veelvuldiger dan het regter op deze wijze wordt aangedaan. De proeven van K. — welke wij hier niet kunnen uiteenzetten, — zijn genomen met een cylinderhorlogie, omwoeld met boomwol, en besloten in een doosje, zoodat het nergens den wand daarvan aanraakt, maar dat het midden van de wijzerplaat door eene opening van de grootte van een thaler vrij naar buiten ziet. Bij een sterker geluid wordt de gehoorafstand te groot, hetgeen bij het nemen der proeven lastig is. (POGGENDORF'S *Annalen*, 1861, No. 6).

D. L.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Overblijfselen van beenige visschen uit het palaeozoische tijdperk.** — Voor eenigen tijd vond VOLGER in het leigesteente van den Rijn, bij Caub, de overblijfselen van een visch, dien hij, wegens den naar zijne meening gelijkvorigen staartvin, als een beenigen visch beschouwde en *Teleosteus primaevus* noemde (*N. Jahrb. der Miner.*, etc., 1860, S. 758). GIEBEL meent echter, dat de juistheid dezer duiding twijfelachtig is, daar het uit de afbeelding van het trouwens gebrekkige voorwerp blijkt, dat de rigting der vinstralen niet aan den homocerken typus beantwoordt.

GIEBEL komt echter ook terug op de duiding door hem zelven van visch-overblijfselen uit het steenkolengebergte van Wettin en Löbejün, die hij vroeger (1849, in GERMAR'S *Verstein. d. Steinkohlengebirges*) voor tanden van haaijen had aangezien, en waarin hij thans schubben van Balistiden erkend heeft. Zij komen het meest nabij aan schubben van het nog levende geslacht *Monacanthus*, en hij heeft daarom de vroeger door hem aan de beide gevonden soorten gegeven namen van *Styracodus acutus* en *Chilodus gracilis* veranderd in *Monacanthus acutus* en *M. gracilis*.

Indien deze duiding juist is, dan hebben derhalve visschen uit de orde der Teleostei reeds in het steenkolentijdperk geleefd, en opmerking verdient het daarbij, dat de Balistiden onder de Teleostei op den laagsten trap staan. (*Neue Jahrb. f. Miner. etc.*, 1861, S. 625).

Hg.

**Oudste huisdieren in Zwitserland.** — Men weet, dat sedert eenige jaren in Zwitserland op vele punten de overblijfselen van woningen op palen gebouwd ontdekt zijn, die afkomstig zijn van voorhistorische bewoners van dit land. RÜTMEIJER, hoogleeraar te Basel, heeft de te midden daarvan gevonden overblijfselen van dieren uitvoerig onderzocht en daarover een werk uitgegeven,

getiteld: *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 4°, Basel, 1861, dat niet alleen gewichtig is voor de archeologie, maar ook voor de palaeontologie, daar het vele nieuwe bewijzen bevat voor de stelling, dat het diluviale tijdperk en het hedendaagsche slechts een enkel doorlopend geheel uitmaken.

Men heeft reeds niet minder dan 66 gewervelde dieren in de paalwoningen gevonden, namelijk 56 zoogdieren, 17 vogels, 3 reptiliën en 10 visschen. Van de zoogdieren moeten omstreeks 8 soorten beschouwd worden als huisdieren, namelijk, de hond, het zwijn, het paard, de ezel, de geit, het schaap en ten minste twee soorten van runderen. De bewoners der paalwoningen waren derhalve in het bezit van een veel grooter aantal huisdieren dan de oudste bewoners van Denemarken, die, volgens de onderzoekingen van STEENSTRUP, alleen den hond als huisdier bezaten. De laatsten behoorden echter alle tot het zoogenaamde steenen tijdperk, terwijl onder de Zwitsersche paalwoningen zoowel het bronsen als het steenen tijdperk vertegenwoordigd is.

De hond van de bewoners der paalwoningen behoorde tot een enkel ras; het was een jagthond, zeer nabij komende aan onzen patrijshond. De runderen behoorden tot drie onderscheidene soorten of rassen. Eene daarvan was de Urus (*Bos primigenius*), eene andere, door R. het *trochocerische ras* genoemd, omdat de overblijfselen overeenstemmen met die van eene fossile soort, waaraan H. VON MEIJER den naam van *Bos trochoceros* heeft gegeven, en eindelijk eene derde, het *brachycerische ras*, dat beantwoordt aan *Bos longifrons* van OWEN, waarvan de overblijfselen op vele andere plaatsen van Europa zijn aangetroffen, en waarvan vermoedelijk de nog heden ten dage levende kort-hoornige en ongehoornde rassen afstammen.

Onder de in het wild levende dieren van dit tijdperk zijn er verscheidene, zoo als het damhert, de eland, de auerochs en het rendier, die thans niet meer in Zwitserland voorkomen, maar waarvan de overblijfselen in de paalwoningen gevonden zijn.

Hg.

**Reusachtige Cephalopode.** — In eene in 1860 in de werken der Koninklijke Akademie uitgegeven verhandeling onder den titel van *Description de quelques fragments de deux Céphalopodes gigantesques*, heeft Ref. de reeds bekende gevallen vermeld, waaruit blijkt, dat er in de zee Cephalopoden van werkelijk reusachtige afmetingen leven. Daar de gevallen, waarin men zeer groote dieren dezer klasse ontmoet heeft, echter steeds zeldzaam zijn, zoo verdient elke mededeeling van zulk eene ontmoeting belangstelling.

In de vergadering der Fransche academie van den 30 Dec. j.l. werden twee brieven voorgelezen, de eene van den heer BOUYER, luitenant ter zee, com-

mandant van het stoomjagt *Alecto*, de andere van den heer SABIN BERTHELOT, Fransch consul op de Kanarische eilanden. Beide brieven bevatten het verhaal eener zoodanige ontmoeting. Wij ontleenen daaraan het volgende:

Den 30 November j.l., op 40 mijlen ten N.O. van Teneriffe, 's namiddags ten twee uren, zag de bemanning der *Alecto* aan de oppervlakte der zee een reusachtig dier zwemmen. Het had een spoelvormig ligchaam met twee zijdelingsche vinnen aan het achtereinde; de kleur van het ligchaam was steenrood, zijne lengte van het achtereinde tot aan den snavel bedroeg 5 tot 6 meters; de mondopening alleen werd geschat op een halve meter, het geheele gewigt op 2000 Ned. ponden! Rondom den mond waren acht met zuignappen gewapende vangarmen geplaatst van omstreeks 2 meters lang. — (Deze laatste omstandigheid schijnt aan te duiden, dat het dier tot de afdeeling der Octopoden behoorde, hoewel anders de ligchaamsgedaante eer aan eene tienarmige Cephalopode uit de groep der Loliginen doet denken, zoodat men op het vermoeden komt, of de beide lange armen ook beneden de wateroppervlakte bleven en daardoor niet gezien zijn).

Het schip kwam zoo nabij aan het dier, dat een der officieren daarvan eene teekening kon maken, die aan de Akademie is voorgelegd. Wij hopen, dat deze zal gepubliceerd worden.

Zoodra het dier ontdekt was, werd er jacht op gemaakt. Deze jacht duurde drie uren. Verscheidene gewerschoten werden er op gelost, maar zonder het dier te dooden, in weêrwil dat het daardoor getroffen werd, gelijk bleek uit het groote verlies aan bloed, dat zich als een geelachtig vocht in de zee uitstortte, onder het verspreiden van een sterken moschus-reuk. Men beproefde toen het monsterachtig dier te harpoeneren, hetgeen gelukte, en wierp er vervolgens een touw met eenen strik om heen. Doch toen men zich gereed maakte om dit te herhalen, maakte het dier eene geweldige beweging, de harpoen schoot los en het touw bragt slechts een fragment van het achterste gedeelte, een gewigt van 20 Ned. ponden hebbende, aan boord.

De officieren en matrozen der *Alecto* zochten den commandant te bewegen eene sloep in zee te laten om het monster van nabij te bevechten, doch de heer BOUYER durfde de verantwoordelijkheid daarvan niet op zich nemen. Hij vreesde, en waarschijnlijk niet zonder rede, dat het dier zijne geweldige vangarmen om den rand der sloep zoude slaan en deze doen kantelen, of zelfs daarmede eenige matrozen zoude omvatten en verstikken.

HG.

**Azijnzure gisting.** — Dat de alcoholische gisting alleen plaats heeft onder de tegenwoordigheid van gistcellen is eene lang bekende zaak. Maar wat de

azijnzure gisting betreft, zoo had men tot hiertoe aangenomen, dat daarbij eene regtstreeksche oxydatie van den alkohol door de zuurstof der lucht plaats grijpt. PASTEUR heeft thans door proeven bewezen, dat dit niet zoo is, maar dat voor de azijnzure gisting evenzeer een eigen ferment gevorderd wordt en dat eerst door bemiddeling van dit ferment, zijnde een *Mycoderma*, de zuurstof op den alkohol wordt overgedragen. Ook hier is het dus het plantaardig leven, dat als oorzaak der gisting optreedt.

Uit zijne proeven zij het voldoende de volgende te vermelden, die tevens bewijst, dat het niet de door de grootere verdeeling van het vocht bewerkte meerdere blootstelling aan de lucht alleen is, welke bij de zoogenaamde snel-azijnbereiding de azijnvorming bevordert. P. liet langs een touw gedurende eene maand alkohol met water verdund afdruipeu, zonder dat hij in de droppels eenig spoor van azijnzuur kon vinden. Toen hij echter het touw vooraf gedoopt had in een vocht, aan welks oppervlakte zich een vliesje van *Mycoderma* had ontwikkeld, bleek het, dat de alkohol, langs het touw nederdalende, zich in azijnzuur omzette. Op grond hiervan mag men aannemen, dat de houten krullen bij de snelazijn-bereiding geene andere beteekenis hebben dan om als dragers van het *Mycoderma* te dienen. (*Journ. de Pharm. et de Chem.*, 1861, Octobre, p. 301). Hg.

Over eenige in het Wetter- en Wener-Meer gevonden schaaldieren. — Prof S. LOVÉN, te Stockholm, heeft onlangs de aandacht gevestigd op vijf, in de genoemde groote Zweedsche meren levende soorten van schaaldieren: *Mysis relicta*, *Idothea entomon*, *Pontoporeia affinis*, *Gammarus loricatus* en *Gammarus cancelloides*. Deze diersoorten bieden uit het oogpunt der geographische verspreiding eenige treffende merkwaardigheden aan. *Mysis relicta* is eene nieuwe soort, die derhalve elders nog niet waargenomen is, maar al de soorten, die men tot nog toe in het geslacht *Mysis* kent, zijn uit de zee, en vele zijn afkomstig van het hooge Noorden, waaronder ook die soort, met welke de *Mysis relicta* het naast verwant schijnt te zijn, de *Mysis oculata* (van de zee bij Groenland). *Idothea entomon* leeft in de Oostzee en in de IJszee. *Gammarus* heeft enkele zoetwatersoorten, maar de *Gammarus loricatus* is eene soort, welke bij Spitsbergen en aan de kusten van het arctische gedeelte van Amerika gevonden wordt. *Pontoporeia affinis* komt ook in de Oostzee voor, eene verwante soort leeft bij Groenland. *Gammarus cancelloides* eindelijk is eene zoetwatersoort, die vroeger in het meer Baikal ontdekt was. Van de zeesoorten, die opgenoemd zijn, komt geene enkele aan de Zweedsche westkust voor. Er is alzoo in deze inlandsche meren eene groep van dieren aanwezig, die ons van deze meren naar de zee wijzen, maar niet naar het Westen, naar de Noordzee, maar

naar de Oostzee en hooger op naar de Ijszee, en daarbij eene zoet-watersoort, die ook in een binnenmeer in Siberië voorkomt.

Het is bekend, dat zeedieren van zoetwater-dieren zeer verschillend zijn. Zoetwater-dieren hebben in 't algemeen nog veel met landdieren gemeen; men vindt daaronder b. v. vele insekten; onder de zeedieren daarentegen komen vele voor (Echinodermen, Tunicaten, Koraaldieren en Akalephen), die alleen aan de zee eigen zijn, en in zoetwater nooit voorkomen. Sommige zeedieren, vooral weekdieren en zeevormen, sterven bijkans plotseling in zoetwater. Het ontbreekt echter niet aan voorbeelden, dat, als de overgang langzaam geschiedt, sommige soorten in het leven blijven en zich verder voortplanten. De Oostzee zelve is een weinig zout bevattend mengsel van zoet- en zee-water, en hierin leven dan ook zoetwater-visschen en eenige zoetwater-weekdieren met zeevisschen en met zee-weekdieren, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, te zamen. Uit al deze bijzonderheden trekt LOVÉN een besluit omtrent de vroegere gesteldheid van den Zweedschen bodem.

Dat vroeger de Botnische golf hooger noordwaarts zich uitstreckte, en dat in de rigting, waarin thans de meren *Onega* en *Ladoga* gelegen zijn, de Witte Zee zich met de Botnische golf verbond, dat *Skandinavië*, gelijk CELSIUS reeds eene eeuw geleden vermoedde, eenmaal een eiland was, dit denkbeeld knoopt zich vast aan het aantreffen van eenige schaaldieren. NILSSON heeft reeds in zijne *Fauna Suecica* voor vele jaren omtrent de zoogdieren opgemerkt, dat zij deels met Duitsche, deels met Noordsche en Russische overeenstemmen. De eersten zijn in Zweden gekomen, toen zuidelijk Zweden, dat eene verlaging of zinking schijnt te ondergaan, nog meer met Denemarken verbonden was, toen het Kattegat nog niet aanwezig was. De Noordsche vormen kwamen later, toen het Noorden van Zweden eene wijziging ondergaan had, waardoor het met het oostelijk gedeelte van Noord-Europa verbonden werd. (De opmerkingen van prof. LOVÉN vindt men in het *Overzicht der Verhandelingen van de Koninkl. Akad. der Wetensch.* in Stockholm, 1861, no. 6).

J. V. D. H

**Mechanismus der menschelijke physionomie.** — DUCHENNE, bekend door zijne geschriften over therapeutische electriciteit en door de naar hem genoemde methode van aanwending der electriciteit op het menschelijk ligchaam, heeft aan de *Académie des Sciences* eene mededeeling gedaan van eene door hem uitgedachte toepassing der electriciteit, die uit een anthropologisch oogpunt opmerking verdient. »In den toestand der ziel,» zegt hij, »ligt de oorzaak van de uitdrukking der gelaatstreken; de ziel brengt de spieren in beweging en doet deze het afbeeldsel van onze hartstogten en aandoeningen in karakteris-

tieke trekken afteekenen op het gelaat. Derhalve kan men de wetten, die de uitdrukking der menschelijke physionomie bepalen, bestuderen door middel der spierwerking. Dit is een probleem, dat ik sedert vele jaren tracht op te lossen door zamentrekkingen van de gelaatspiers op te wekken door middel van elektrische stroomen, ten einde die spieren de taal der hartstogten en aandoeningen te doen spreken. De oplettende studie der partiële spierzamentrekkingen heeft mij de reden der lijnen, groeven en plooiën van het in beweging verkeerende gelaat geopenbaard. Deze lijnen, groeven en plooiën nu zijn juist de teekenen, die door hare afwisselende combinatiën tot de uitdrukking der physionomie dienen. Het is mij dus mogelijk geweest, door van de uitdrukkende spier op te klimmen tot de ziel, welke die spier in beweging stelt, het mechanisme en de wetten der physionomie te ontdekken. Ik zal mij niet bepalen bij het formuleren dier wetten; ik zal door middel der photographie de expressive lijnen van het gelaat gedurende de elektrische zamentrekking van zijne spieren voorstellen. Ik zal, in 't kort, door de elektro-physiologische analyse en met behulp der photographie de kunst doen kennen om naauwkeurig de expressive lijnen van het menschelijk gelaat te doen kennen." (*Compt. rendus*, Tom. LIII, pag. 1261).

Deze, zeker eenigzins emphatische, aankondiging schijnt zeker veel te beloven, vooral wanneer men in 't oog houdt, hoeveel het blijvend karakter der menschelijke physionomie (de doorgaande, eigenlijk individueel-karakteristieke physionomie, op welke LAVATER vooral het oog had) afhangt van den aard der heerschende hartstogten en van den doorgaanden gemoedstoestand. Doch ik vrees, dat de methode van DUCHENNE niet in elk opzigt geven zal, wat men, afgaande op uitdrukkingen als »van de uitdrukkende spier tot de ziel (*du muscle expressif à l'âme*) op te klimmen" en dergelijke, grond zou hebben te verwachten. Uit die uitdrukkingen zou men afleiden, dat D. beweert te kunnen besluiten tot den toestand (affectie, passie enz.) der ziel uit de door bepaalde spiercontractiën voortgebrachte gelaatstrekken. Maar hiertoe kan zijne methode, — zoo zij nergens anders in bestaat dan in het aangevoerde, — moeilijk of in het geheel niet leiden. Zij kan alleen leeren: »de gelaatsuitdrukking, de gelaatsbewegingen, die men gewoon is te beschouwen als voortgebragt door dezen of genen gemoedstoestand, hangt af van de zamentrekking van deze of gene spieren." Om van den toestand der physionomie tot die der ziel te besluiten, moet het spel der eerste niet door een elektrischen stroom, maar door de ziel zelve veroorzaakt zijn. Bij DUCHENNES proeven nu blijft de ziel geheel buiten de zaak. Eene nadere bekendmaking met den aard dier proeven zal intusschen het best leeren, in hoe ver de aangehaalde uitdrukkingen van D. op te vatten zijn in den zin, dien zij schijnen te bezitten. D. L.



Het geluid dat zwavel geeft. — Het is bekend, dat, wanneer men een pijp zwavel in de volle hand houdt, die zwavel een geluid van zich geeft. »Wanneer men,» zegt GUYARD, »dit geluid verhoogen wil, zoodat het door een groot aantal menschen te gelijk vernomen wordt, dan is het genoegzaam de zwavel snel in water van 80° of 90° te dompelen.» (*Compt. rend.*, Tom. LIII, pag. 1262).

D. L.

Zamenstelling van menschenbeenderen uit oude graven. — COUERBE geeft de analyse op van een der beenderen, gevonden in zeer oude steenen tomben, onder de holwerken van het kasteel van Vertheuil. Zij is deze:

Koolzure kalk . . . . .	15,50
Phosphorzure kalk . . . . .	67,17
Phosphorzure magnesia . . . . .	3,56
Ijzer-, mangaan- en aluminium oxyde . . . . .	1,50
Kiezelaarde . . . . .	2,00
Stikstofhoudende organische stof . . . . .	10,47
Chloorverbindingen . . . . .	sporen.

Versche beenderen bevatten, volgens de analyses van BERZELIUS, 53 pCt. stikstofhoudende dierlijke stof; uit de beenderen van Vertheuil zouden dus 22,55 daarvan verdwenen zijn. Indien wij den juisten tijd kenden, die noodig is om de dierlijke stof uit beenderen te doen verdwijnen, zou men daaruit den tijd kunnen berekenen, gedurende welken die beenderen in het graf hadden gelegen. VOGELSANG heeft bevonden, dat beenderen, sedert elfhonderd jaren begraven, slechts sporen van dierlijke stof bevatten. Hieruit vermoedt C., dat 5 pCt. dier stof in elke 100 jaren verloren gaat. Zoo zouden de beenderen van Vertheuil 750 jaren lang begraven zijn geweest, en de lijken, waartoe zij behoorden, omstreeks 1100 zijn bijgezet. In een monsterachtigen schedel, gevonden te Reims, vonden FOURCROY en VANQUELIN slechts 12 pCt. dierlijke stof. Die schedel zou dus ten naastebij even oud als de beenderen van Vertheuil zijn geweest. Wanneer men dus het verlies van organische stof van een been deelt door 5, zal het quotient den ouderdom van dat been in eeuwen aangeven. C. erkent, dat vele omstandigheden die wet kunnen wijzigen en dat zijne berekening alleen van eenige toepassing is op beenderen, die in steenen of dergelijke graven gevonden zijn. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, pag. 49).

D. L.

De spektraalanalyse op meteërietten toegepast. — Geen element, dat aan onze aarde vreemd is, is tot nog toe in de meteërietten gevonden. Slechts komen sommige elementen in deze laatste voor in verbindingen, waarin zij op aarde

tot nog toe niet zijn gevonden, zooals het phosphorijzer, phosphornikkel en het enkelvoudig zwavelijzer, die in het meteorijzer bijna nooit ontbreken. De verbazende gevoeligheid en zekerheid der spectraalanalyse maakten het wenschelijk om ook door haar de vraag, of aan onze aarde vreemde stoffen in meteorieten voorkomen, beantwoord te zien. Prof. BUNSEN heeft nu twee meteorieten, een van Juvenas in Frankrijk, gevallen den 15 Mei 1821, en een van Parnallee (zie hier voren, blz. 12), onderzocht door de spectraalanalyse. Hij kon daarin, ook op deze wijze, geene andere dan de aardse grondstoffen vinden, nevens de reeds vroeger aangewezen vond hij in beiden ook Lithion. (WÖHLER in *Annalen der Chem. u. Pharm.*, Nov. 1861).

LN.

**Analysen van verfstoffen.** — GOPPELSRÖDER (*Verhandlungen der Naturf. geselsch. in Basel*, III, S. 268) heeft de waarnemingen van SCHÖNBEIN (zie hiervoor, bl. 7) toegepast om verschillende kleurstoffen, die in dezelfde oplossing bevat zijn, van elkaâr af te scheiden en dus afzonderlijk te kunnen onderzoeken. Zijne eerste proefnemingen betreffen vooral het pikrinezuur, waarvan de oplossing zich met groote snelheid door vloeipapier heen beweegt.

Mengt men zulk eene oplossing met eene evenzeer geel gekleurde van curcuma en brengt men dit mengsel met het onderste gedeelte van een reepje filtreerpapier in aanraking, dan verkrijgt men daarop drie lagen of gordels: de bovenste vrij smal en enkel water bevattende, eene veel bredere middenste, die de kleur van het pikrinezuur vertoont, en eene onderste, welke bruin wordt, als men het papier in verdunde kaliloog dompelt, dus curcuma bevat, terwijl de kleur der middenste laag door deze indompeling verdwijnt.

Op dezelfde wijze scheidde G. de bestanddeelen van het groene vocht, dat men door vermenging van eene oplossing van indigo in zwavelzuur met die van pikrinezuur in water verkrijgt, en evenzoo die van een mengsel van murexid- en pikrinezuur-oplossingen. Ja zelfs is het hem daardoor gelukt om duidelijk aan te toonen, dat het onderscheid tusschen de ruwe Fuchsine van den handel en de gekristalliseerde niet, zooals men veelal meende, daarin alleen bestaat, dat de eerste nevens zuivere fuchsine nog harsachtige stoffen bevat, maar veeleer daarin, dat er pikrinezuur in voorhanden is, dat door zijne gele kleur de fraaije purperroode van de zuivere fuchsine doffer maakt, meer naar het steenrood doet overhellen.

LN.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Fossile vogelveder.** — HERM. V. MEIJER deelt in eenen brief aan BRONN mede, dat hij in eene plaat van den lithographischen schiefer van Solenhofen eene versteening gevonden heeft, waarin men met de grootste duidelijkheid eene veder erkent, die niet te onderscheiden is van eene gewone vogelveder. Dit zoude derhalve het eerste werkelijke overblijfsel zijn van eenen vogel uit een voor-tertiair tijdperk. De veder, zwartachtig van kleur, was ongeveer 60<sup>mm</sup> lang en had eene vlag van ongeveer 11<sup>mm</sup> breedte. De vederen zijn aan de eene zijde der schaft dubbel zoo lang als aan de andere. (*Neues Jahrb. f. Miner. etc.*, 1861, S. 561).

In eenen lateren brief aan denzelfden (N. J., S. 678) deelt hij nog mede, dat hij van den Obergerichtsrath WITTE het berigt ontvangen had, dat men in dezelfde vindplaats het volledige skelet van een met vederen bedekt dier had gevonden.

Aan den vogel, waaraan de eerst vermelde veder toebehoorde, heeft v. M. den naam van *Archaeopteryx lithographica* gegeven.

Hg.

**Eene verdwenen nevelvlek.** — Dat er veranderlijke sterren zijn en zelfs sterren, die, na eenmaal geschitterd te hebben, spoorloos verdwenen, is bekend. Thans is hetzelfde gebleken van eene nevelvlek. BABINET had aan LE VERRIER gevraagd, of het waar was, dat eene nevelvlek, die men voor een tiental jaren in het sterrebeeld de Stier in de nabijheid eener ster van de 10<sup>de</sup> grootte ontdekt had, thans niet meer zichtbaar zoude zijn. LE VERRIER bevestigde zulks in de vergadering der Fransche akademie van den 10 Februarij j.l. Zelfs met de sterkste kijkers en bij volkomen helderen hemel is geen spoor van die nevelvlek meer waarneembaar, en de ster, nabij welke zij zich moest bevinden, is verminderd in glans, zoodat zij thans nog slechts eene ster van de 12<sup>de</sup> grootte is. (*l'Institut*, 1862, p. 52).

Hg.

**Groote ijzermeteoriet.** — De bezoekers der wereldtentoonstelling, die in den 1862.

5

loop van dit jaar te Londen zal plaats hebben, zullen gelegenheid hebben om te midden der voortbrengselen van menschelijke nijverheid ook een merkwaardig natuurprodukt te zien, t. w. eenen bij Melbourne, in Australië, gevonden ijzermeteoriet van omstreeks 6000 Ned. ponden gewigts. De eigenaar, de heer ABEL, is voornemens dit blok ten dien einde naar Londen te zenden. Een nog grootere ijzermeteoriet is in dezelfde omstreek gevonden. Zijn gewigt wordt geschat op 40.000 Ned. ponden. Doch voor het oogenblik ontbreken nog de middelen om hem te vervoeren. (*Sitzungsber. d. Kön. Akad.*, XLIV, H. III, 2te Abth., S. 579). He.

**Invloed der warmte op de phosphorescentie.** — De heer FIEBIG heeft onlangs eenige onderzoekingen over dit onderwerp gedaan. — In de eerste plaats onderzocht hij, of zwavelcalcium, zwavelbarium en zwavelstrontium, die opgehouden hadden lichtend te zijn, die eigenschap ook weder erlangden door verwarming in het duister op eene ijzeren plaat, zonder dat deze echter tot gloeiing werd gebragt. Hij bevond dat de phosphorescentie terug keerde, doch toen zij weder verdwenen was, gelukte het hem niet haar nog eens door verwarming te voorschijn te roepen.

Eene dergelijke proef werd genomen met een stukje groen gekleurd fluorcalcium. Volgens BECQUEREL wordt deze zelfstandigheid onder den invloed der warmte sterker phosphorescerend, totdat zij hare kleur verloren heeft, maar in dien toestand zoude zij het vermogen der phosphorescentie verloren hebben. F. nu bevond, dat eene sterke verhitting in het fluorcalcium een violet licht van groote intensiteit deed ontstaan. Eene tweede verhitting deed hetzelfde, maar het licht was minder sterk. Later bleef het stuk duister, hoewel het zijne kleur behouden had, gelijk bleek, toen men het bij het licht beschouwde. Daarop werd het zeer sterk verhit, zoodat het begon te knappen, en nu vertoonde zich de phosphorescentie weder, doch de groene kleur was verdwenen. Desniettenstaande kwam de phosphorescentie bij eene herhaalde verwarming weder te voorschijn. Deze proeven bewijzen dus, dat het fluorcalcium het vermogen bezit om lichtend te worden na eene voorafgaande beschijning door de zon onder den invloed der warmte, en dat dit vermogen nog blijft voortbestaan, nadat de kleur verdwenen is.

Eindelijk heeft F. ook den invloed der warmte op de phosphorescentie of fluorescentie van twee vochten, de aesculine en de quinine, onderzocht. Wanneer eene oplossing van aesculine allensgs verwarmd wordt, wordt de blaauwe tint donkerder en nadert tot het violet; daarop wordt die tint bleeker en bij omstreeks 50° kan men moeijelijk een verschil van de gewone tint bespeuren. Gaat men met de verwarming voort, dan vermindert eerst de tint

en gaat vervolgens in bleek groen over. Met eene oplossing van quinine neemt de tint merkbaar af in de nabijheid van het kookpunt. In beide gevallen keert, bij bekoeling, de oorspronkelijke tint wederom terug. (*l'Institut*, 1862, p. 48).  
Hg.

**Nieuw reptiel uit de steenkolen-formatie.** — Door een student van Yale College, de heer O. C. MARSH, werden in de koolformatie van the Joggings, in Nova Scotia, twee wervels gevonden, waaromtrent AGASSIZ het volgende schrijft aan SILLEMAN, den redacteur van het *American Journal of Science and arts*, 1862, Jan., p. 188.

...»Ik heb nimmer in het ligchaam van eenen wervel zulke kenmerken vereenigd gevonden, als in deze het geval is. Op het eerste gezigt zoude men hen houden voor wervels van eenen Ichthyosaurus; doch een naauwkeuriger onderzoek doet weldra eene zonderlinge insnijding (*notch*) in het ligchaam van den wervel ontwaren, zooals ik er nimmer een bij reptielen gezien heb, hoewel dit kenmerk bij visschen gemeen is. Wij hebben hier zonder twijfel eene grootere toenadering tot eene synthesis tusschen visschen en reptiliën dan nog immer is waargenomen, enz.”  
Hg.

**Polaire bolletjes der eijeren.** — Reeds was door onderscheidene waarnemers, die zich met de ontwikkelingsgeschiedenis der dieren hebben bezig gehouden, melding gemaakt van het verschijnen van een doorschijnend bolletje ter zijde der embryo, maar zonder daaraan verder eenige beteekenis te hechten. CH. ROBIN heeft dit punt nader onderzocht en volgens hem zoude dit een algemeen verschijnsel zijn, hetwelk in de eijeren van alle dieren de klieving van den dooijer vooraf gaat. Daar deze bolletjes ontstaan op het punt, vanwaar vervolgens de klieving uitgaat, heeft hij er den naam van »polaire bolletjes” aan gegeven. Hun getal kan op een zeker tijdperk, bij onderscheidene dieren, van twee tot vier bedragen. Zij zijn sterk lichtbrekend, en bestaan uit eene eiwit-zelfstandigheid. De wijze van hun ontstaan, onder het oog des waarnemers, is die door knopvorming uit de doorschijnende zelfstandigheid van den dooijer. Later vereenigen zich de twee of vier bolletjes weder tot een enkel. Wanneer vervolgens door de klieving de kiem of het kiemvlies (*blastoderma*) ontstaan is, dan blijft het polaire bolletje ter zijde daarvan als een vreemd lichaampje. R. wil echter ontdekt hebben, dat er dieren zijn, bij welke de dooijer zich niet klieft. Hij nam zulks waar aan de eijeren der muggen. Bij dezen zouden alle de cellen van het blastoderma door knopvorming ontstaan, op gelijke wijze als de polaire bolletjes. (*Compt. rendus*, 1862, LIV, p. 112 en 150).  
ilg.

**Voortplanting van het koraal.** — LACAZE—DU THIERS, belast door het Fransche gouvernement om de levensgeschiedenis van het koraal (*Corallium rubrum*) te onderzoeken, ten einde gepaste reglementen voor de visscherij daarvan te ontwerpen, heeft thans eenige der uitkomsten van dit onderzoek medegedeeld. Daaruit blijkt, dat de seksen dan eens op verschillende takken verdeeld, dan weder op eenen tak, soms zelfs in eene enkele polyp vereenigd zijn. Het koraal is levendbarend. De bevruchting heeft plaats in de holte van het ligchaam des moederdiers; aldaar komen ook de jongen uit de eijeren en blijven er gedurende hun allereerste levenstijdperk. Het aanvankelijk ronde ei verlengt zich en wordt overdekt met trilhaartjes. Er ontstaat daarin eene holte, die zich buitenwaarts door een mond opent. Op dit tijdstip vertoonen zich de jonge diertjes als kleine witte wormpjes, die door de mondopening van de moeder-polyp naar buiten treden en vlug in het water rond zwemmen, steeds met de mondopening achteraan. Elk dezer wormpjes wordt de grondslag eener nieuwe kolonie. (*Compt. rendus*, LIV, p. 118). HC.

**Opslorpingsvermogen van den dampkring voer warmtestralen.** — In een brief aan sir JOHN HERSCHELL (overgenomen in *Cosmos*, 1862, pag. 62), berigt TYNDALL aangaande nieuwe proeven over dit onderwerp, door hem gedaan naar aanleiding van de tegenspraak, die zijne vroegere uitkomsten hadden onderhouden van prof. MAGNUS te Berlijn. Zijne tegenwoordige zijn vooral opmerkelijk door dat daaruit blijkt, hoe gering het aandeel van de dampkringlucht is in de genoemde opsorping en hoe groot daarentegen dat van den waterdamp, het koolzuur en andere bijmengselen. In een zijner proefnemingen vond T. b. v. dat, als men het opslopend vermogen van zuivere dampkringlucht door 1 voorstelt, dat van den waterdamp, welke daarmede in zijn laboratorium gemengd was, 40 bedroeg en dat van het daarin mede voorhandene koolzuur en andere bijmengselen 27.

Nog veel meer dan door het opslorpingsvermogen van gasvormig water, worden de warmtestralen in den dampkring opgehouden, wanneer daarin water aanwezig is in nevelvorm, in den vesiculairen toestand, zooals men veelal zegt. Hierdoor verklaart TYNDALL het feit, dat hij bij herhaalde proefnemingen den thermoëlektrischen bundel van zijn Melloni-apparaat aan de zijde, waarmede het aan de stralen van de maan was blootgesteld, meer warmte door uitstraling zag verliezen, als dit het geval was, wanneer diezelfde zijde naar een ander punt des hemels gericht was. T. verklaart dit door te zeggen: van de teruggekaatste warmte der maan komt geen merkbaar deel tot de oppervlakte onzer aarde, zij wordt in den dampkring geheel opgeslorpt. Op den avond, toen hij deze proefnemingen deed, bleek de aanwezigheid van eenigen

nevel in den dampkring door een naauw merkbaaren kring om de maan. Deze nevel werd door de verwarming, welke de dampkring onderging, waar zij de warmte der maanstralen opnam, verdund, de dampkring was daardoor in de rigting der maan het meest doorschijnend voor warmtestralen en in die rigting kon dus de bundel meer warmte verliezen dan in eenige andere. Wat koude, door de maan voortgebracht, scheen te zijn, was wezenlijk eene werking door de warmte der maanstralen voortgebracht.

Ref. meent te moeten herinneren dat reeds MELLONI zelf een schijnbare koudestraling van de maan had waargenomen en dat veel later een ander waarnemer (SECCHI?) door de maanstralen met behulp van eene Fresnelsche ringenlens op den thermoëlektrischen bundel te concentreren, dezen daardoor duidelijk verwarmd heeft gezien. TYNDALL'S bewering, dat geen merkbaar deel van de warmte der maanstralen onzen aardbol bereikt, gaat dus niet voor alle omstandigheden door.

LN.

Opslorping van stralende warmte door gassen. — In de zitting der *Royal society* te Londen van den 30 Januarij l.l., heeft TYNDALL de verdere uitkomsten medegedeeld van zijne onderzoekingen over dit onderwerp (zie hierboven). Wanneer men de opslorping der warmtestralen door lucht, bij eene spanning van 30 Eng. duimen, door 1 voorstelt, dan is die van chloor 56, chloorwaterstofzuur 62, koolzuur 90, zwavelwaterstof 590, zwaar koolwaterstof 970 en van ammoniak 1195. De opslorping door dampen vond T. buitengewoon groot. Lucht met de geur van patchouli beladen verkrijgt daardoor een opslorpingsvermogen, 30 maal grooter dan dat van zuivere lucht; door den damp van lavendelolie wordt dit vermogen 60 maal en door die van anijsolie 572 maal vergroot. Dus kan een bloembed de temperatuur van de lucht, die het omringt, verhoogen door deze met dampen van vluchtige oliën te doordringen en dus haar opslorpingsvermogen zeer te vergrooten.

Waterdamp heeft dezelfde uitwerking. Gedurende de maand October l.l. vond T., dat de lucht gemiddeld een 60maal grooter opslorpingsvermogen dan volkomen drooge lucht bezat. Daar nu de waterdamp in den dampkring zeer snel afneemt op toenemende afstanden der aardoppervlakte, worden de warmtestralen der zon niet aanmerkelijk verminderd, voor zij onzen dampkring en vooral de lagere deelen daarvan bereiken; maar aan den anderen kant wordt de warmte der aarde belet om in het ruim uit te stralen door den vochtigen dampkring. Hierdoor, zegt T., kunnen misschien de planeten, die veel verder dan de aarde van de zon verwijderd zijn, nog eene temperatuur hebben, hoog genoeg om ze bewoonbaar te doen zijn.

LN.

**Oplossing van silica in water.** — In de zitting der *Chemical Society* te Londen van den 6 Februarij l.l., sprak A. H. CHURCH over de waterachtige oplossing van silica, die men thans, door GRAHAM'S dialysis, vrij geconcentreerd kan bereiden. Zulk eene oplossing, die 3% drooge kiezelaarde bevat, is, als zij versch bereid is, zoo doorschijnend en vloeibaar als water, maar wordt spoedig dik en olieachtig en stolt na zes dagen tot eene geleachtige massa. Hetzelfde geschiedt in tien minuten door toevoeging van eene onbegrijpelijk geringe hoeveelheid koolzure kalk, bij vele oncen oplossing behoeft men daartoe slechts  $\frac{1}{15000}$  deel of minder van een grein krijt te voegen. C. wees daarbij op de belangrijkheid der kennis van de silica-oplossing voor de geologie en haalde als voorbeeld daarvan de zoogenaamde »Beekiet» aan, een mineraal, dat oorspronkelijk koraal of schelp was en met verlies van bijna al zijne koolzure kalk in chalcedoon of vuursteen veranderd is. Hij had eene dergelijke verandering kunstmatig in koraal kunnen te weeg brengen, door dit langen tijd met de silica-oplossing in aanraking te laten. LN.

Eenige voorbeelden van het gebruik der paraffine tot chemische doeleinden geeft dr. A. VOGEL in DINGLER'S *Polytechnisch Journal*, CLXIII, S. 159. Hij zegt, dat deze stof tegenwoordig ook in het klein tegen lagen prijs verkrijgbaar is, b. v. te Munchen het Zollpfund tegen 54 kruizer.

Eerst vestigt hij de aandacht op de reeds door FRESENIUS aangegeven vervanging der oliebaden ter verhitting, door baden van paraffine. Deze verdraagt eene temperatuur van bijna 300° C., zonder als olie reeds bij 120° onaangename dampen te ontwikkelen en zonder als deze bruin en ondoorschijnend te worden. Het schoonmaken der vaten geschiedt met behulp van benzole bij paraffine even gemakkelijk als bij het gebruik van olie.

Papier, met paraffine doortrokken, verdraagt de aanraking met geconcentreerd zwavelzuur weken lang, zonder in 't minst daardoor te worden aangegrepen. Wanneer men dus papier-etiketten op zuurfleschen eerst met eene dunne lijm- of gom-oplossing bestrijkt en dan, als deze droog is, met gesmolten paraffine, dan blijven deze gedurende zeer langen tijd ongedeerd.

Zelfs aan vloeispaathzuur biedt de paraffine wederstand. Gedurende vele weken bleef het glas helder van eene flesch, die V. eerst met eene dunne laag van deze stof inwendig bekleed had door haar daarin te verwarmen, te laten rondloopen en toen het overtollige uit te gieten en die hij met eene oplossing van vloeispaathzuur in water had gevuld.

Appelen en peren, in gesmolten paraffine gedoopt en daarna onder ongunstige omstandigheden bewaard, bleven maanden lang frisch.

Ten slotte vermeldt V. nog eene hem door prof. VAN KOBELL medegedeelde



handelwijze om de verhitting van oplossingen, die daarbij tegen de toetreding van zuurstof beschut moeten zijn, onder eene laag paraffine te doen plaats grijpen, die zich daarbij zoo volkomen toereikend vertoont, dat men het lastige omringd houden daarvan door eene atmosfeer van koolzuur of het gebruik der Mohrsche klepbuis volkomen kan ontberen.

LN.

**De Andaman-eilanders.** — In de zitting van 13 Januarij j.l. der *Royal Geographical Society* deelde OWEN het een en ander mede over de bewoners der Andaman-eilanden, naar aanleiding van een geraamte, hem gezonden door dr. MONAT, die in 1859 die eilanden had bezocht. De Andaman-eilanders zijn klein van gestalte, zeer onbeschaafd en zeer vijandig jegens vreemdelingen. Het meest dat men van hen weet, is bekend geworden door twee gedeserteerde cipayers, die, na eenigen tijd onder hen vertoefd te hebben, vrijwillig naar Engelsch Indië terug kwamen. — Het geraamte, door OWEN onderzocht, was zeer goed geëvenredigd, schoon klein. Het hoofd geleeek niet op dat van een Papoe, nog minder op dat van een Neger, en was noch met den Maleischen, noch met den Mongoolschen schedelvorm verwant. Uitgezonderd de prognathe kaken, geleeek het in zijn klassiek ovaal en zijne algemeene evenredigheid het meest op een Kaukasischen schedel. Zouden — vraagt OWEN — de vulkanische Andaman-eilanden ook een gedeelte hebben uitgemaakt van een vastland, dat nu niet meer bestaat, en de Andaman-eilanders de overblijfselen zijn eener bevolking, welke dat vastland eenmaal bewoonde? Ref. zou vragen: zouden de Andaman-eilanders ook afkomstig kunnen zijn van een op zee verdwaald gezelschap Indiers van Hindoeschen of Dravidischen stam?

D. L.

**Natuurlijke vorming van veronderstelde vuursteen pijlschijven.** — Onmiddellijk onder de oppervlakte van den bodem te Croyde Bay, in Noord-Devon, aan den uitgang van een klein dwarsdal, heeft WHITLEY een groot aantal gebroken vuursteen gevonden. Ongeveer tien procent er van hebben min of meer den vorm van eene pijlschijf, maar zij gaan met ongevoelige gradatiën over van wat volmaakte door menschen vervaardigde pijlschijven te zijn tot zulke ruwe splinters, als duidelijk de voortbrengselen zijn van natuurlijke oorzaken. Men ziet hieruit, hoe voorzigtig men moet wezen bij de beoordeeling van den natuurlijke of artificiële oorsprong van vuursteen voorwerpen. — Dit bericht werd medegedeeld in de zitting van 22 Jan. j.l. van de *Geological Society*.

D. L.

**Ontwikkeling van kikvorschmaskers.** — In een opstel, gelezen in de zitting

van 23 Januarij der *Royal Society*, bestrijdt HIGGINBOTTOM de bewering van EDWARDS, »dat de aanwezigheid van licht noodzakelijk is voor de ontwikkeling van het kikvorschmasker tot een kikvorsch.» Proeven, door hem genomen met kikvorscheijeren, geplaatst in kelders, uitgehouwen in vaste rots, waarin hoegenaamd geen licht indrong, maar waarin de gemiddelde temperatuur steeds 51° F. bleef, en die zich toch volkomen goed ontwikkelden, bewijzen het tegendeel. De misvatting van MILNE EDWARDS is daaraan toe te schrijven, dat hij de maskers steeds diep onder water gedompeld hield. Die maskers ontwikkelen zich inderdaad niet tot kikvorschen, indien men ze ook slechts eenige duimen diep onder het water houdt, — doch niet wegens gebrek aan licht, maar aan lucht. De maskers moeten boven kunnen komen om adem te halen, bepaaldelijk ten tijde als zij hun staart verliezen, wanneer zij behoefte beginnen te verkrijgen om *door de longen* te ademen, daar de ademhaling in het water dan niet meer voldoende is. Belet men die ademhaling in de lucht, dan volgt er asphyxie.

D. L.

Gewigt der hersenen bij gewone zieken en bij krankzinnigen. — Dr. ROBERT BOYD heeft (*Philos. Trans.*, vol. 151, part. 1) in het vorig jaar eene tabel medegedeeld van het gewigt der hersenen bij 2086 aan gewone ziekten gestorvenen en bij 528 personen, die ten gevolge van of gedurende krankzinnigheid overleden zijn. Onder gelijke omstandigheden (ouderdom, geslacht enz.) was dat gewigt ook *gelijk*. Bij de mannelijke krankzinnigen bedroeg het gewigt der geheele hersenen 1375 tot 1245 grammen, bij de vrouwelijke 1265 tot 1149. Bij de niet krankzinnige mannen wogen de hersenen 1366 tot 1285, bij de niet krankzinnige vrouwen 1258 tot 1127 grammen. HUSCHKE neemt aan, dat mannelijke hersenen van Engelschen in de beste levensjaren gemiddeld 1424, de vrouwelijke 1272 grammen wegen. De opgaaf van BOYD, die alle leeftijden zamenvat, waarbij de getallen eenigzins kleiner moeten uitvallen, komt tamen wel met die van HUSCHKE overeen. (FRORIEP'S *Notizen*, 1862, I Bd., S. 79.)

D. L.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Kleur van het water.** — Het eerst is door NEWTON, op grond eener waarneming van HALLEY bij zijne nederdaling met de duikersklok, gezegd, dat eene watermassa van eenigzins belangrijke dikte alleen rood licht doorlaat. De meer breekbare stralen van het spectrum zouden bij hunnen doorgang door het water achtereenvolgens geabsorbeerd worden. OERSTED heeft dit zelfs in verband gebracht met de verschillende kleuren der zeewieren op onderscheidene diepten. Het is thans gebleken, dat deze bewering op eene onjuiste gevolgtrekking berust.

Zuiver water is, volgens de proefnemingen van BUNSEN (*Ann. d. Chem. u. Pharm.*, LVII, S. 44), bij doorvallend licht zuiver blaauw gekleurd. WITTSTEIN bevond, dat, wanneer het bij doorvallend licht eene groene kleur vertoont, dit veroorzaakt wordt door een gehalte van opgeloste organische stoffen (*Sitzungsber. d. bayer. Akad.*, 1860, S. 603). BEETZ heeft deze waarnemingen met eenen gewijzigden toestel herhaald en bevestigd gevonden. Ook toont hij de oorzaak van de verkeerde, door NEWTON uit de waarneming van HALLEY gemaakte gevolgtrekking aan, daarin bestaande, dat HALLEY het rozenroode licht, dat hij op zijne hand onder de glasschijf in de zoldering der duikersklok waarnam, toeschreef aan de doorgevallen roode stralen, terwijl het integendeel slechts eene contrastkleur van het groen des waters onder hem was, evenals in de blaauwe grot op Capri nevens het donker blaauw de contrastkleur oranje optreedt. (*Ann. d. Phys. u. Chem.*, 1862, CXV, S. 137). Dat overigens de kleur van het water door daarin zwevende stofdeeltjes en door de kleur van den bodem in zeeën, meren en rivieren schijnbaar nog zeer gewijzigd kan worden, spreekt van zelf.

Hg.

**Phosphorisch lichten van vleesch.** — Nog steeds behoort het lichtend vermogen, dat vleesch somtijds erlangt, tot de moeilijk geheel verklaarbare verschijnselen. Het is daarom, dat wij hier eenige door W. HANKEL (*Ann. d. Phys. u. Chem.*, 1862, Bd. CXV, p. 62) daaromtrent verrigte waarnemingen hier

verkort mededeelen. Zijne waarnemingen betroffen lichtend varkensvleesch en vischvleesch.

1°. Het lichtend vermogen bepaalde zich tot de met de lucht in aanraking zijnde oppervlakte.

2°. Onder het mikroskoop bleek, dat niet de eigenlijke spierdeelen, maar eene zich daartusschen bevindende slijmig vetachtige stof lichtend was. Van eenen schimmel, *Sarcina noctiluca*, waaraan HELLER het lichtend vermogen van vleesch heeft toegeschreven, zegt HANKEL geen spoor gezien te hebben.

3°. Het lichten ging voort onder gedestilleerd water en desgelijks onder boomolie, doch werd allengs zwakker, maar had eerst na eenige uren geheel opgehouden.

4°. Aether, alcohol en potaschoplossing doofden het licht uit.

5°. Het lichtend vleesch op sneeuw gelegd, bleef voortlichten.

6°. In eene warme kamer gebragt, nam de lichtintensiteit toe. Eene temperatuur van omstreeks 30° R. was echter voldoende om het lichten geheel te doen verdwijnen. Bij verkoeling trad het dan weder te voorschijn.

7°. In eene tot op eene drukking van slechts 2—5<sup>mm</sup> verdunde lucht verzwakte wel is waar het licht, doch zonder geheel te verdwijnen.

8°. In eene ruimte, die herhaaldelijk met koolzuur gevuld en weder ledig gepompt was, verdween het licht geheel. Bij toetreding van de lucht herstelde zich dit weder.

9°. Werd in eene klok een stukje zwavel naast het lichtend vleesch verbrand, dan verdween het licht geheel en kwam ook na toetreding der laatste niet terug.

10°. In zuurstofgas nam het lichtend vermogen niet toe, evenmin wanneer de zuurstof eerst geözoniseerd werd.

11°. Proeven om het lichtend vermogen op ander niet lichtend vleesch over te brengen gelukten niet met het lichtend varkensvleesch, maar wel met het lichtend vischvleesch.

Hg.

Orzaken der vruchtbaarmakende werking van de Peru-guano. — Over dit onderwerp heeft LIEBIG in de *Ann. d. Chemie und Pharmacie*, Bd. CXIX, S. 11, een opstel geplaatst, waaraan wij het volgende ontleenen. L. doet opmerken, dat de tot dusverre in het oog loopende werking van de guano als meststof nog niet op voldoende wijze verklaard is. Die werking kan niet toegeschreven worden aan het stikstofgehalte onder den vorm van ammoniakzouten, want deze, in gelijke hoeveelheid op een land gebragt, oefenen eenen veel geringeren invloed uit. Evenmin kunnen het de phosphaten zijn, want beenderenmeel staat als meststof verre beneden guano. Ook eene vermenging van beenderenmeel

met ammoniakzouten beantwoordt geenszins in mestend vermogen aan deze meststof. Er moet derhalve daarin nog een ander bestanddeel zijn, waardoor de werking der overige bestanddeelen bevorderd wordt. Volgens L. is dat het oxalzuur onder den vorm van oxalzuren ammoniak. Overgiet men perugano met water, dan lost zich daarin onmiddellijk eene ruime hoeveelheid van dit zout op. Blijft die oplossing nu in aanraking met de andere bestanddeelen, dan heeft er eene chemische omzetting plaats. Het oxalzuur verdwijnt allengs uit de oplossing en verbindt zich met de kalk, terwijl in plaats daarvan de hierdoor gevormde phosphorzure ammoniak zich oplost. Dit zou echter niet kunnen geschieden zonder de tusschenkomst van nog een ander bestanddeel der guano, namelijk de zwavelzure ammoniak. Door dit zout wordt de phosphorzure kalk iets oplosbaar gemaakt, doch hij gaat als zoodanig niet in het vocht over, maar de kalk wordt dadelijk door het oxalzuur geprecipiteerd. Daar nu de werking van den zwavelzuren ammoniak steeds voortduurt, zoo gaat ook de ontleding voort, zoolang er van dit zout nog voorhanden is. Wil men de werking bespoedigen, dan kan men dit door bijvoeging eener geringe hoeveelheid zwavelzuur doen.

Op die wijze verklaart zich geleidelijk de geheele werking van de guano als meststof, en tevens waarom, gelijk de ondervinding geleerd heeft, een matige regen aan die werking bevorderlijk, een al te hevige regen daarentegen, waardoor het oplosbaar geworden phosphorzuur wordt weggespoeld, daaraan schadelijk is.

Hg.

Geluid door visschen voortgebracht. — Nog steeds behoort het geluid, dat sommige visschen vermogen voort te brengen, tot de min of meer raadselachtige verschijnsels. Voor eenige jaren toonde JOH. MÜLLER aan, dat bij *Dactylopterus* het geluid door beweging der kieuwdeksels wordt te weeg gebracht. DUFOSSÉ vond later, dat bij *Caranx trachurus* dit vermogen huisvest in de keelbeenderen. Thans heeft dezelfde de uitkomsten van onderzoekingen over verscheidene soorten van *Trigla* en van *Zeus*, waaruit schijnt te blijken, dat bij deze visschen het geluid wordt veroorzaakt door trillende bewegingen van de spieren der zwemblaas. Door meerdere of mindere spanning van de wanden van dit orgaan kan de toon rijzen of dalen, zoodat er zelfs het verschil van een octaaf bestaan kan. Soms kan de toon zeer lang, gedurende zeven of acht minuten, worden aangehouden. Bij groote *Trigla's* was de toon in de lucht waarneembaar op eenen afstand van meer dan zes meters. (*Compt. rend.*, LIV, p. 593).

Hg.

Geruisch bij het doorsnijden van de vruchtkolf eener Cycadee. — Reeds ver-

scheidene gevallen zijn bekend, van *Hura crepitans* en eenige palmsoorten, waarin bij het openspringen van de vrucht of van de bloeischeede een sterk geluid wordt gehoord. Van eenen anderen aard is het volgende geval, door GÖPPERT waargenomen en medegedeeld aan de redactie der *Bonplandia* (1862, S. 59).

G. sneedt op zijne les de nog onrijpe vrouwelijke bloeikolf van *Zamia integrifolia* overdwars door, ten einde het maaksel daarvan aan zijne toehoorders te toonen. Bij dit doorsnijden vernam men een geluid als van eene zwakke ontploffing. Bij eene tweede doorsnijding, een duim beneden de eerste, hoorde men 't zelfde, doch zwakker. Aan eene merkkelijk jongere bloeikolf derzelfde plant werd deze waarneming met gelijk gevolg herhaald. G. vermoedt, dat de oorzaak van dit verschijnsel in gecomprimeerde lucht moet gezocht worden. Dat er althans geene temperatuur-verhooging in het spel was, zooals waarschijnlijk bij de openspringende bloeischeeden van palmen, bleek door het niet rijzen van een in de bloeikolf gestoken zeer gevoeligen thermometer.

HG.

**Kleurstof in de vederen van Musophaga.** — In 1858 heeft de heer BOGDANOW, uit Moskou, aan de *Académie des Sciences* waarnemingen medegedeeld over de kleurstof der vogelvederen, bepaaldelijk van *Calurus auriceps*, — van welke waarnemingen door mij even daarna een kort verslag is geleverd in dit Bijblad (1858, bladz. 15). B. heeft uit zijne proeven het gevolg getrokken, dat de kleuren der vederen veroorzaakt worden: 1) door op zich zelf verkrijgbare kleurstoffen, die scheikundig kunnen verdeeld worden in: *a* kleurstoffen, die oplosbaar zijn in alcohol en aether (*zoo-verdine*, *zoo-fulvine*, *zoo-erythrine*), en *b* de in ammoniak oplosbare (de zwarte kleurstof of *zoo-melanine*); 2) optisch, door de gesteldheid van de oppervlakte der vederen. Tot deze laatste, optische, niet door eene bijzondere kleurstof te weeg gebragte kleuren bragt B. de *blauwe* kleur der veëren. — Tegen deze laatste opvatting scheen eene waarneming van prof. SCHLEGEL, medegedeeld in de *Verlagen en Mededeelingen van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen*, 1858, VI, bladz. 381 en overgenomen in het *Journal d'Ornithologie* van CABANIS, 1858, te strijden. SCHLEGEL had, naar aanleiding van eene waarneming van JULES VERREAUX, bevonden, dat wanneer men een levenden Touraco (*Musophaga albicristata*) met water nat maakt, de fraai violet-purperen vleugelpennen bleeker worden, maar dat de oorspronkelijke kleur met den tijd terugkomt. De vederen van een dooden vogel daarentegen veranderen niet. Zoo echter de vogel, wiens veëren gedurende het leven door water verbleekt zijn geworden, sterft voor dat die veëren hare natuurlijke kleur terug hebben gekregen, dan veranderen die

veëren van kleur en worden *blaauw*. Dus wordt eene roode veer bij een dooden vogel blaauw; hoe is dit te verklaren uit het oogpunt, dat de blaauwe kleur der vederen eene optische kleur is? — B. heeft het pigment van de vederen van den Touraco door uittrekking met ammoniak geïsoleerd en eene goede hoeveelheid daarvan verkregen. Het is een rood poeder, doch dat in massa eene blaauwe tint bezit, of blaauw iriseert en den metaalglans der vederen heeft. Men heeft dus hier een, even als de *zoo-melanine*, in ammoniak oplosbaar, maar *rood* pigment, — een pigment, dat het bewijs levert, dat de irisatie der veëren niet slechts van de gesteldheid der oppervlakte, maar ook van een iriserend pigment kan afhangen. Wat het blaauw worden betreft, zoo hangt dit naar alle aanzien dáárvan af, dat de kleurstof van de oppervlakkige lagen der vederen zich oplost en dat die lagen zelve daardoor, ten aanzien der onderliggende lagen, »troebele middenstoffen” (*trübe Medien*) worden. Lagen, die rijk aan kleurstof, en bedekt zijn door hoornplaatjes, die de eigenschappen dier *trübe Medien* bezitten, geven den indruk van blaauw, gelijk o. a. door BRÜCKE is aangetoond. En dit is bij *Musophaga* des te gemakkelijker, daar het roode pigment reeds op zich zelf blaauw iriseert. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, p. 660).

D. L.

**De nervus vagus en de slokdarm.** — A. CHAUXEAU heeft den *nervus vagus* bestudeerd als opwekkings- en regelingszenuw van de zamentrekkingen van den slokdarm, — bepaaldelijk van het tracheaal-gedeelte, — bij den doorgang der spijzen. — De beweegzenuwen van den slokdarm komen allen van de eigene wortelvezelen van den *vagus* en hebben dus geenszins aan de anastomosen van die zenuw met andere zenuwen haar bestaan te danken; indien men bij een pas gedood dier de wortelen van den *n. accessorius*, van den *n. hypoglossus*, van den *n. glosso-pharyngeus* en van den *n. facialis*, alsmede de wortels der verschillende sympathische zenuwdraden, die met den *vagus* gemeenschap hebben, plaatselijk prikkelt, dan volgen er geene bewegingen, noch van de maag, noch van den slokdarm, terwijl daarentegen, wanneer men de eigene wortels van den *vagus* irriteert, er in de beide genoemde organen krachtige zamentrekkingen ontstaan. — Bij het konijn wordt, na doorsnijding der *vagi* midden aan den hals, het tracheaal-gedeelte van den slokdarm volkomen geparalyseerd, omdat de slokdarm dan verstoken is van den invloed zijner centrifugale en centripetale zenuwen, die allen ontspringen uit den *n. laryngeus recurrens*. — Bij den hond behoudt, na dezelfde operatie, het tracheaal-gedeelte des slokdarms zijne zamentrekkingen en de regelmaat daarvan, omdat het hier den invloed blijft behouden van zijne centripetale en centrifugale zenuwen, die bij den hond allen afgegeven worden door den *n. pharyngeus* en

den *laryngeus externus* [*ramus externus nervi laryngei superioris*]. — Bij de eenhoevigen ontspringen de beweegzenuwen van dit deel des slokdarms ook wel van de laatst genoemde vagustakken, maar zekere centripetale zenuwdraden komen uit den *laryngeus recurrens*; snijdt men nu den slokdarm op het midden van den hals door, dan worden deze draden ook doorgesneden; en, daar op die doorsnijding, niettegenstaande den hooger en oorsprong en het gespaarde centraalverband der beweegzenuwen, *toch steeds verschijnselen van paralysis of ten minste van ataxia volgen*, zoo is men genoodzaakt aan te nemen, dat deze centripetale zenuwdraden bij het voortbrengen der peristaltische bewegingen des slokdarms eene even wezenlijke rol vervullen, als de beweegzenuwen zelve (*Compt. rend.*, Tom. LIV, p. 664).

D. L.

**Opslorping van stralende warmte door waterdamp.** — In het April-nommer van het *Philosophical magazine* bespreekt TYNDALL uitvoerig de negatieve uitkomsten, door prof. MAGNUS aangaande dit onderwerp verkregen en de aanmerkingen, naar aanleiding daarvan door dezen onderzoeker op zijne (T's.) wijze van proefnemen gemaakt. MAGNUS had gebruik gemaakt van eenen toestel, die kortelijk aldus kan worden beschreven: het boveinde van eene hooge glasklok is luchtdigt gesloten door eene metalen plaat, die zelve tot bodem dient van een vat, waarin door daarin geleiden stoom water aan 't koken kan worden gehouden. De thermo-elektrische bundel van het MELLONI-apparaat is op geschikte wijze onder in deze klok geplaatst en de geleiders daarvan gaan luchtdigt door de plaat, welke haar van onderen afsluit. Door eene met eene luchtpomp verbonden kraan kan de lucht in de klok zeer verdund en door eene andere kan de klok daarna met eenig gas of damp gevuld worden. In alle gevallen kan de bundel door een scherm voor de uitstraling van de daarboven geplaatste tot op 100° verhitte oppervlakte beschut, of dit weggenomen worden. Deed men dit nu eerst als de klok met drooge en daarna als zij met vochtige lucht gevuld was, dan kon men uit het verschil der afwijkingen, in den met den bundel verbonden rheoskoop, in de beide gevallen de opslorping van de warmtestralen door den waterdamp afleiden. MAGNUS kon daarbij geen verschil hoege-naamd waarnemen.

TYNDALL daarentegen bezigde den toestel, in den vorigen jaargang bl. 45 van dit bijblad beschreven, en die van de inrigting van MAGNUS vooral daarin verschilt, dat de gassen daarbij noch met den bundel noch ook met de verhitte oppervlakte in aanraking konden komen, maar steeds gebragt werden in eene van beiden afgescheidene, door platen van klipzout gesloten buis.

Nu zegt M. dat, wat T. gehouden heeft voor de opslorping door den water-



damp, zeer wel kan voortgebracht zijn door den nederslag van vocht op zijne platen van steenzout, welke nederslag juist door de toelating der vochtige lucht ontstond. Het is toch reeds uit de proeven van MELLONI bekend, dat een uiterst dunne laag van eene waterige oplossing een zeer sterk warmte opslorpend vermogen bezit.

TYNDALL daarentegen beweert, dat dit geenszins het geval kan zijn; uit den aard zijner wijze van werken is reeds het ontstaan van zulk een nederslag zeer onwaarschijnlijk, en hij heeft ook zijne klipzoutplaten nooit vochtig gezien. Maar in de experimenteer-methode van zijnen tegenstrever ziet hij twee bronnen van groote dwaling. De uitstralende oppervlakte wordt door de lucht, die er mede in aanraking komt, aanmerkelijk afgekoeld en straalt dus minder warmte uit, zoodra deze in de klok wordt toegelaten, zonder dat daarin de meerdere of mindere droogte dier lucht een merkelijk verschil kan te weeg brengen, en de lucht of het gas, dat in de ruimte stroomt, wordt, bij dat instroomen zelf of eigenlijk op het oogenblik dat dit ophoudt, zamengedrukt en dus verhit, waardoor dan ook eenige warmte aan de daarmede in aanraking zijnde zijde van den bundel wordt medegedeeld. TYNDALL heeft bovendien zijne voornaamste proefnemingen met een aan beide zijden open buis herhaald en daarbij volkomen met de vroegere overeenstemmende uitkomsten verkregen. Voorshands is er dus alle reden om aan deze uitkomsten vertrouwen te schenken<sup>1)</sup>.

LN.

**Bewegingen van stukjes kamfer op water.** — In de zitting der *Royal Society* te Londen van 6 Februarij l.l., heeft TOMLINSON een aantal proefnemingen beschreven over de als verschijnsel zeer bekende, maar nog naar 't schijnt niet volkomen verklaarde bewegingen van kleine stukjes kamfer, die men strooit op de oppervlakte van eenig water in eene kom of schaal. Het volgende daarvan schijnt ons eene korte vermelding te verdienen.

Om deze bewegingen krachtig en duidelijk te doen zijn, moet de oppervlakte des waters volkomen zuiver en helder wezen.

De vlugtigheid der kamfer is er de oorzaak van. Stukjes mica, bladtin of papier, zoo noodig eenigzins hol gedrukt of gebogen, zoodat zij op het water drijven, vertoonen dezelfde bewegingen als zij besmeerd zijn met of eenige

---

<sup>1)</sup> T. kan, naar het schijnt, in Engeland moeilijk stukken klipzout van genoegzame grootte en dikte verkrijgen. Hij verklaart aan het slot van het opstel, waarvan ik hier een uittreksel mededeelde, dat eenige *helder doorschijnende* stukken van deze zelfstandigheid, een of twee platen b. v. van 7 a 8 Ned. duimen middellijn en 2 a 3 duim dik, hem uiterst welkom zouden zijn. Zouden zulke stukken in Nederland ook voorhanden of te verkrijgen zijn?

druppels bevatten van eene vlugtige stof, zooals aetherische olieën, zwavel-aether, alkohol of chloroforme. In alle gevallen moet men daarbij zorg dragen, dat deze stof *met het water in aanraking zij*.

Vette olieën in dunne laag op het water gebragt doen de beweging ophouden, en zoo doet ook elke vlugtige olie, zoolang totdat ze verdampt is. Enkele vlugtige stoffen, zooals b. v. benzol, versnellen daarentegen de beweging.

Strooit men op het water, waarop een vrij groot stukje kamfer zoo is geplaatst, dat het zich niet bewegen kan, eene dunne laag van eenig poeder, b. v. van *semen lycopodii*, dan ziet men aan de hoeken en kanten dit straalsgewijs afgesloten worden en in plaats daarvan het water bedekt geraken met wat men een uiterst dun vliesje kamfer zou kunnen noemen. Dit verdampt op eenigen afstand van de bron, doch wordt aanhoudend weder aangevuld. Op die plaatsen neemt de kamfer dan ook veel spoediger af, dan ergens anders. LN.

**Incubatie van den python.** — In de zitting van 10 Maart l.l., van de *Académie des Sciences* te Parijs, herinnerde LAMARRE PIQUOT, bij gelegenheid van de aanbidding van een werkje over hetgeen hem zijne reizen voor de natuurlijke historie belangrijks hadden opgeleverd, aan het door hem 't eerst waargenomen en door DUMERIL weersproken, maar later door VALENCIENNES en anderen bevestigd gevonden feit, dat het wijfje van den Python hare eijeren weken lang met het ligchaam bedekt en ze dus uitbroedt, waarbij eene belangrijke temperatuurverhooging wordt voortgebragt. Naar hetgeen ons uit eene andere bron wordt berigt, had BARTLETT in de zitting der *Zoological society* te Londen op 28 Februarij l.l., aangaande de incubatie van den python, in de *Zoological gardens* aldaar, onder anderen de uitkomsten medegedeeld van de daarbij door hem verrigte thermometrische waarnemingen, die hij later heeft voortgezet, waaruit in het algemeen blijkt, dat het verschil tusschen de temperaturen, die men waarneemt tusschen de windingen van het ligchaam der mannetjes, en die op dezelfde wijze waargenomen bij het broedend wijfje, somwijlen 20° Ft. kan bedragen. Niet altijd evenwel was dit verschil zoo groot. Op den 2 Maart b. v. vond men daar bij het mannetje 76° en bij het broedend wijfje 96° Ft. Op den 25 dier maand was het verschil slechts 10°.

LN.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Sirius eene dubbelster.** — Reeds voor verscheidene jaren had BESSEL uit zijne waarnemingen afgeleid, dat Sirius van plaats verandert en dat deze ster, behalve hare eigene beweging, ook nog eene slingerende beweging heeft. Hij had daaruit besloten, dat in de nabijheid van Sirius zich nog een ander hemelligchaam moest bevinden en dat beiden zich om een gemeenschappelijk zwaartepunt bewogen. Daar echter tot dusverre niemand dit hypothetische hemelligchaam had waargenomen, zoo twijfelden vele sterrekundigen aan het werkelijk bestaan daarvan. Thans is die twijfel opgehouden. Den 31 Januarij j.l. is voor het eerst de medgezel van Sirius door den heer CLARK op het observatorium te Cambridge in Noord-Amerika gezien, met eenen kijker, waarvan het objectief de buitengewoon groote middellijn van 26 E. duimen heeft. Hij vertoont zich als een zeer kleine ster op 10',3 afstand van de hoofdster. Na eenige, aanvankelijk vergeefsche pogingen, is het ook aan CHACORNAC gelukt haar op het Parijsche observatorium met eenen grooten spiegel-teleskoop van LÉON FOUCAULT waar te nemen. (*Compt. rendus*, LIV, 25 Mars.).

HG.

**Erfelijkheid van verkregen blindheid.** — VON BAER deelde onlangs in de te Göttingen gehouden vergadering van Anthropologen het volgende mede, ten bewijze hoe verkregen hoedanigheden erfelijk kunnen worden.

In de stoeterij te Trakehnen, in Oost-Pruissen, was een arabische hengst door onbekende oorzaken blind geworden. Daar hij overigens gezond was en men meende, dat de blindheid aan de voortteling niet in den weg stond en de gezondheid van het overige ligchaam niet van het oog afhankelijk was, zoo werd deze hengst tot dekking van vele merriën gebruikt. Doch reeds onder de eerste nakomelingen kwamen gevallen van blindheid voor en onder de nakomelingen van dezen nog meer, zoodat men zelfs verzocht werd de stoeterij op te heffen, opdat de blindheid der paarden zich niet verder mogt verbreiden. (*Bericht über die Zusammenkunft einiger Anthropologen* in September 1861, Leipzig, p. 25).

HG.

**Agamische voortplanting van Daphnia.** — Uit de afdeeling der Insekten zijn reeds verscheidene soorten bekend, die zich gedurende eene reeks van generatiën zonder paring voortplanten. Het oudst bekende geval is dat der Aphiden. Eerst in den laatsten tijd is het gebleken, dat hetzelfde geldt van de geslachten *Chermes* en *Coccus*. LUBBOCK heeft ontdekt, dat de tot de Crustaceën behorende *Daphnia* zich op gelijke wijze voortplant. Hij nam van den 1 Junij tot den 11 December 1858 negen opvolgende generatiën van enkel vrouwelijke individu's waar. (*Natural History Review*, 1861, Januarij, p. 25).

Hg.

**Tegenwoordig bekende voorwereldlijke Monocotyledonen.** — De heer A. W. STIEHLER, te Quedlinburg, deelt in het *Neues Jahrb. f. Miner.*, 1862, H. 1, S. 49 mede, dat hij bezig is met het schrijven eener *Synopsis* van alle tot hiertoe fossil gevonden Monocotyledonen en geeft een overzicht van den inhoud daarvan. Daaruit blijkt, hoe in den loop der laatste jaren de kennis in dit opzigt zich heeft uitgebreid. In 1828 beschreef BRONGNIART in zijn *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* slechts 35 Monocotyledonen; UNGER telde er in 1850 in zijn geschrift: *Die Pflanzenwelt der Jetztzeit in ihrer historischen Bedeutung*, 165 op. Thans kent men er, dank hebben vooral de onderzoekingen van OSW. HEER en van MASSALONGO, reeds 488 soorten. Deze behooren tot 22 levende en 2 uitsluitend voorwereldlijke familiën, en tot 35 levende en 62 fossile geslachten. Van de familiën is die der Palmen, met 120 soorten, het rijkst vertegenwoordigd; dan volgen de Gramineën met 65 en de Cyperaceën met 52 soorten. Hierbij moet men echter in het oog houden, dat, om ligt begrijpelijke redenen, de palmen onder alle Monocotyledonen diegene zijn, welke de meeste kans hadden om bewaard te blijven.

Uit de verschillende hoofd-tijdperken kent men de volgende getallen van soorten:

Kolen- en permische periode . . . .	33.
Trias . . . . . » . . . .	13.
Oolith . . . . . » . . . .	18.
Krijt . . . . . » . . . .	27.
Tertiaire . . . . . » . . . .	391.

Hieruit blijkt tevens, dat de vroeger door BRONGNIART en later nog door anderen verdedigde stelling, dat vóór de krijt-periode geene Monocotyledone planten op aarde bestonden, onjuist was.

Hg.

**Photographie.** — Van de zeer groote verbreiding der photographie kan het volgende eenig denkbeeld geven. Den 22 Februarij j.l. werd in de optische

fabriek van de heeren VOIGTLÄNDER te Brunswijk een feest gevierd bij gelegenheid der voltooiing van het 10 000<sup>ste</sup> photographische instrument, dat in die fabriek vervaardigd was. Voor 20 jaren werd deze fabriek opgericht, zoodat dus gemiddeld jaarlijks 500 werktuigen afgeleverd zijn. Doch in het laatste jaar alleen bedroeg dit getal 1200, en daar dit cijfer nog beneden het getal der aangevraagde bleef, zoo hebben zij, door toevoeging van eene stoom-machine, nu hunne werkplaats verbeterd, zoodat zij in staat zijn jaarlijks 2000 werktuigen te leveren. (*Polyt. Journ.*, CLXIII, H. 5, S. 594).

Hg.

Groot topaas-kristal. — Het museum van het berg-instituut te St. Petersburg ontving onlangs een topaas-kristal ten geschenke, zoo groot en schoon als men tot hertoe nimmer gezien had. Deze topaas is gevonden in de bergen aan de rivier Urulga, in Transbaikalie, en heeft eene wijn-gele kleur. Zijn doorsnede in de rigting van de hoofdas is 28 centim., ongeveer 16 centim. in de rigting van den makrodiagonaal en 12 centim. in de rigting van den brachydiagonaal. Het kristal is in twee stukken gebroken, die te zamen ruim 25 russische ponden wegen. (*Neus Jahrb. f. Miner.*, etc., 1862, H. 1, S. 87).

Hg.

Buitengewone hoeveelheid kinine in eenen kinabast. — Hoe weinig men alleen op het uitwendig aanzien over eenen kinabast oordeelen kan, en hoe noodig het daarom is elken bast op zijn gehalte aan kinine te onderzoeken, is op nieuw gebleken uit eene mededeeling van GUILLIERMOND (*Journ. de Pharm. et de Chim.*, 1862, p. 40). Hij vond te midden van eene groote partij calisayakina eenige basten, welke een slecht voorkomen hadden en uitwendig veel geleken op eene soort, die hem bij de proef slechts een gehalte van 0,5 gr. per kilogram had geleverd. Des te meer verbaasd was hij, toen het onderzoek van dezen eerst afgekeurden kinabast leerde, dat daarin op elk kilogram niet minder dan 60 gram kinine bevat was, eene hoeveelheid, grooter dan nog immer in eenigen kinabast is aangetroffen.

Hg.

Begraafplaatsen der oude bewoners van Siberie. — In de zitting van den 10 Maart j.l. der *Académie des Sciences* gaf RAYER verslag van een *Mémoire*, ingezonden door MEYNIER en VON EICHTHAL en gedateerd uit Barnaoul in het gouvernement Tomsk, in Zuid-Siberië, betrekking hebbende op het ethnologisch vraagstuk der Tschoeden. In geheel Siberië, maar vooral in Zuid-Siberië, vindt men een groot aantal grafheuvels of *tumuli*, die men daar *hourgan* of *bongor* heet en die de overlevering toeschrijft aan de Tschoeden. M. en VON E.

hebben er eenige van geopend. Zij bevatten menschelijke geraamten, liggende op den blooten grond op den rug, met het hoofd naar het Oosten, de voeten naar het Westen en de armen langs het ligchaam uitgestrekt. Bij al deze geraamten vond men overblijfselen van herkaauwende dieren, benevens wapenen en andere voorwerpen. De wapenen zijn van been of van ijzer; de versierselen zijn van been, steen of koper; in een tumulus bevonden zich stukken aardewerk, in een anderen brokken van een berkenhouten vat. Al deze tumuli bevatten *ijzer*, afkomstig van door oxydatie vernielde wapens of andere voorwerpen. Een ander opmerkelijk feit is het volslagen gemis van *brons*; de metalen versierselen, door M. en VON E. gevonden, zijn van gegoten koper, even als alle dergelijke voorwerpen, die men in Siberie in de kabinetten van liefhebbers van zeldzaamheden aantreft. — Wat de schedels betreft, niettegenstaande een vrij groot verschil in type, kunnen zij allen gerangschikt worden onder de brachycephalen. Even als de schedels van alle Mongoolsche rassen, bezit de omtrek van de orbita een vierhoekigen vorm. Evenwel gelooven beide reizigers, dat men later verschillende soorten van tumuli in Siberië zal moeten onderscheiden, en dat het voorbarig zijn zou om ze allen aan een en hetzelfde ras toe te schrijven. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, pag. 559).

D. L.

Over zekere nieuwe beweegzenuwen van het doorschijnend hoornvlies schreef W. KUEHNE aan de *Académie des Sciences*. Sedert lang kende men zenuwdraden, die in de zelfstandigheid der cornea dringen, maar de ware terminatie er van was onbekend. Waarnemingen op de cornea van kikvorschen hebben geleerd, dat zij, na hun indringen in den omtrek der cornea, hun mergachtig omhulsel en dat van SCHWANN verliezen en zich verdeelen en onderverdeelen, doch zoo, dat verscheidene secundaire takjes den hoofdtak verlaten onder een regten hoek, waarbij deze laatste niet dunner wordt; — dat voorts de bloote ascylinders, die eindelijk uit deze menigvuldige verdeelingen voortkomen, korrelig worden en zich verbinden met de draden van het protoplasma der hoornvliescellen, zoodat er waarschijnlijk geene enkele hoornvliescel is, die niet middelijk of onmiddelijk met zenuwelementen in verbinding staat. Deze zenuwen nu zijn eene soort van beweegzenuwen, want, wanneer men eene versche cornea van een kikvorsch door een geïnduceerden elektrischen stroom prikkelt, dan trekt zich het protoplasma van de celkern terug en vormt nieuwe filamenten, terwijl andere filamenten verdwijnen, een verschijnsel, dat geheel gelijkt naar de verschijnselen van zamentrekking, die men reeds in de vertakte pigmentcellen van vele dieren heeft waargenomen. Deze verschijnselen vertoonen zich ook dan, wanneer de inductie-stroom slechts op den beneden-

rand der cornea inwerkt. Er bestaat dus overplanting van de prikkeling door middel van de zenuwen der cornea. Het resultaat is dus, volgens K., dat deze zenuwen, die noch in gevoelsorganen noch in spieren eindigen, eene nieuwe soort van beweegzenuwen zijn. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, pag. 742).

D. L.

**Gemengde menschenrassen.** — In eene vergadering van eenige ethnologen in Sept. 1861 te Göttingen, voerde VON BAER onder de voorbeelden van voortdurende vruchtbaarheid na de kruising van verschillende menschenrassen het feit aan, dat, toen de regering der Vereenigde Staten in den laatsten tijd de hoofdelingen van vele stammen van Indianen liet photographeren, het bleek, dat slechts een tiende gedeelte van hen van onvermengde afkomst was. Dit spreekt bepaaldelijk tegen de zoo vaak beweerde zwakheid der halfslachtigen, daar de hoofdeling zijne positie slechts aan zijn physisch of verstandelijk overwigt verschuldigd is. (*Bericht*, u. s. w.). Het is de vraag, of dit laatste altijd het geval is, en bovendien bewijst de redenering niets, tenzij de ouders en grootouders dier hoofdelingen allen van gemengd ras geweest waren, 't geen wij t. a. p. *niet* verzekerd vinden.

D. L.

**Invloed van den nervus vagus op de bewegingen der maag.** — J. RAVITSCH deelt, op grond van talrijke op paarden, honden, katten, konijnen en kikvorschen gedane proeven, de volgende, grootendeels (behalve 5 en 8) die van SCHIFF tegensprekende stellingen mede: 1. De *vagus* is de eenige beweegzenuw van de maag. 2. De doorsnijding der beide *vagi* doet altijd de maagbewegingen ophouden. 3. Prikkeling van het peripherisch uiteinde van den doorgesneden *vagus* veroorzaakt sterke maagcontractiën. 4. Prikkeling van het maagslijmvlies kan ook na afsnijding der beide *vagi* de maagbewegingen onderhouden. 5. De opheffing van de inwerking der *vagi* heeft geen invloed op de maagsecretie. 6. Bij herbivoren schijnt normaal het vervoer der voedingstoffen uit de maag in het *duodenum* slechts het gevolg te zijn van prikkeling van de eindtakken van den *vagus* door de op nieuw opgenomen voedingsstoffen. 7. De resorptie in de maag houdt na doorsnijding der *vagi* niet op, maar wordt zeer vertraagd, waarschijnlijk door de ophooping van voedingstoffen in de maag. 8. Het gevoel van honger en dorst is geheel onafhankelijk van den *vagus*. 9. Het braken kan tot stand komen door contractiën der maag alleen, zonder hulp van andere spieren. (*Archiv. f. Anat. u. Physiol.*, 1861, 6).

D. L.

**IJslandsche valken.** — De valkensoorten, die op het in de geschiedenis der valkenjagt beroemde IJsland inheemsch zijn, zijn twee in getal, t.w. *Falco gyrofalco* (*F. islandicus*, *Fálki* der IJslanders), — en *F. aesalon* (*F. caesius*, *Aesalon lithofalco*, Eng. *merlin*, Deensch *Dvergfalk*, IJsl. *smírill*, Nederd. *smelleken*). BLASIUS onderscheidt *F. gyrofalco* in drie soorten: *F. gyrofalco*, *arcticus* en *candicans*. De drie exemplaren, die W. PREYER op IJsland schoot, waren, naar de beschrijving van BLASIUS, *falcones arctici*, doch opmerkelijk was het, dat zij veel grooter waren dan al de noordsche jagtvalken, welke BL. gemeten heeft. Tegen de onderscheiding door BL. voorgesteld pleit, dat de IJslandsche valkenvangers verzekeren, dat men nu en dan in één nest een wit en een grijs jong vindt. Vroeger bragt de valkenvangst op IJsland jaarlijks wel 2 à 3000 rijksdaalders op. De witte verscheidenheid of soort (*F. candicans*), die vroeger veel talrijker was dan nu (PREYER zag haar slechts eens), wordt sterk vervolgd, daar de Engelschen haar nog duur betalen.

Van andere roofvogels bezit IJsland slechts *Haliaëtos albicilla* (zeearend) en *Strix nyctea* (sneeuw-uil). (W. PREYER u. dr. F. ZIRKEL, *Reise nach Island im Sommer 1860*. Leipz. 1862. S. 584.)

D. L.

**Spectraalanalyse.** — Aan het eind van eene vrij uitvoerige mededeeling in het Maart- en in het Aprilnummer van POGGENDORFF'S *Annalen* van dit jaar, aangaande zijne onderzoekingen, waarover wij hier, om niet te wijdloópig te worden, in geene bijzonderheden zullen treden, vat SIMMLER hetgeen daarvan ten opzichte der praktische aanwending van de spectraalanalyse bekend is op de volgende wijze zamen:

1. Om eene kleuring der vlam en daardoor een kenmerkend spectrum te kunnen voortbrengen, moet een element in die vlam vlugtig of in eene vlugtige verbinding voorhanden zijn. Vooral de zware metalen kunnen dus alleen in deze laatste verbindingen door de spectraalanalyse worden herkend.

2. Ook eenige nietmetalen en hunne verbindingen (koolwaterstof, Boriumzuur) geven strepen in 't spectrum (*discontinuirliche spectra*).

3. Vele metalloïden, die men naar hunne physische eigenschappen bepaaldelijk tot de metalen zou kunnen rekenen (Arsenicum, Antimonium, Tellurium), geven geene duidelijke heldere strepen in 't spectrum.

4. Slechts die metalen, welke in de electrochemische spanningreeks aan het positive einde voorkomen, de potassoïden dus, schijnen de eenvoudigste, alleen uit een of twee heldere strepen bestaande spectra voort te brengen. Hoe nader de metalen bij het midden dier reeks staan, des te talrijker worden de heldere strepen, die zij geven. De meeste metalen aan het negatieve einde



geven slechts onafgebroken spectra, zonder strepen, zelfs indien zij, wat sommige daarvan niet doen, eene kleuring der vlam te weeg brengen.

5. Niet elke gekleurde vlam brengt strepen in 't spectrum te weeg. (Phosphorzuur, tellurigzuur, wolframzuur).

6. De praktische bruikbaarheid der spectraalanalyse is dus beperkt tot de herkenning van een zeker niet zeer groot aantal elementen en hunne verbindingen.

In een noot doet SIMMLER opmerken, dat hij hierbij die analyse in haren gewonen vorm, met behulp eener BUNSENSche gaslamp bepaaldelijk op het oog heeft, terwijl hij aangaande de spectra, die op andere wijzen, b. v. door zeer krachtige elektrische vonken zijn voortgebracht, niets beslist.

LN.

Luchtpompen zonder kranen of kleppen. — In een opstel in DINGLER'S *Polytechnisch Journal*, CLXIII, S. 224, geeft TOEPLER eene beschrijving, eerst van de luchtpomp, die GEISLER te Bonn bezigt om zijne bekende buizen luchtledig te maken, en vervolgens van eene door hem verbeterde inrigting dierzelfde pomp. Voor zoover dit zonder afbeelding mogelijk is, willen wij trachten die beide beschrijvingen hier weder te geven.

GEISLER'S pomp is als 't ware eene gewone barometerbuis, van onderen omgebogen en met een bolletje voorzien. Ook van boven evenwel draagt deze buis een bol en wel een zeer grooten, van 800 tot 1000 kub. centimeters inhoud. Deze bol heeft aan den top eene even als hij geheel van glas vervaardigde driewegkraan, waardoor zijne inwendige ruimte in verbinding kan gebracht worden, hetzij met de buitenlucht, hetzij met de boven aan die kraan verbonden recipient of buis, welke men luchtledig maken wil. Het bolletje onder aan de eerstgenoemde barometerbuis staat met behulp van eene caoutchoubuis van ongeveer een el lang in verbinding met het onderste gedeelte van een glazen vat van geschikten vorm en grootte, een trechter b. v. of eene omgekeerde flesch, die men bij de barometerbuis plaatsen kan, of op dezelfde hoogte met het onderste bolletje, of nog iets hooger dan de bovenste bol. Doet men het laatste, terwijl de glazen kraan zoo gesteld is, dat de ruimte in dien bol met de buitenlucht gemeenschap heeft en giet men eene genoegzame hoeveelheid kwik in den trechter, dan vult dit den bol en de buis geheel. Draait men, als dit geschied is, den kraansleutel een kwartslag om, zoodat nu de verbinding met de buitenlucht opgeheven en die met het te evacueren voorwerp geopend is, en geeft men aan den trechter zijn laagsten stand, dan daalt het kwik, nu slechts door de dampkringdrukking gedragen, uit dezen bol in den trechter. Door nu de kraan te verstellen, den trechter weder op

te heffen en zoo voort, kan men in den recipient of buis een bijna onbegrensde luchtverdunning te weeg brengen.

TOEPLER nu heeft op deze inrigting twee aanmerkingen. De eerste en meest beteekenende is, dat de kraan bij het gebruik wel door slijting ondigt worden kan, de tweede dat het niet dan door eene groote kunstvaardigheid van den vervaardiger mogelijk is om ook hier eene schadelijke ruimte te vermijden. De top van den bol moet namelijk zeer geleidelijk en als 't ware trechtervormig in het kanaal van den kraansleutel overgaan, opdat niet daaronder eene ringvormige ruimte, door het kwik niet, maar door dampkringlucht van gewone spanning wel gevuld, overblijve, welke lucht even als die in de schadelijke ruimte der gewone luchtpompen werkt en dus de werking van den toestel verlangzaamt en eindelijk doet ophouden.

TOEPLER'S inrigting maakt de kraan overbodig. De top van den grooten bol draagt bij hem een glazen buis, die, naar beneden tot bijna aan den voet van den toestel omgebogen, daar met het open eind in een bakje met kwik staat. Onder aan dien bol is zijdelings eene tweede buis aangebragt, die naar boven is opgebogen tot eene hoogte van ongeveer 8 palmen boven haar onder eind en daar weder naar beneden is gebogen om aan haar andere uiteinde in verbinding te worden gebragt met de ruimte, die luchtledig moet gemaakt worden. De barometerbuis onder aan den grooten bol, de caoutchoucuis en de trechter zijn geheel gelijk aan dezelfde deelen der GEISLERSche inrigting.

Voor al wanneer men de moeite neemt om naar aanleiding van bovenstaande beschrijving een klein schema der inrigting te ontwerpen, zal hare werking niet moeilijk te begrijpen zijn. Bij het opheffen des met kwik gevulden trechters ontsnapt de in den grooten bol aanwezige lucht door het kwik in het onderste bakje. Bij het lager plaatsen van dien trechter wordt die bol met verdunde lucht uit den recipient gevuld, die bij een tweede opheffen van den trechter niet weder naar hare vorige plaats kan terugkeeren, omdat, zoodra het kwik den bol weder begint te vullen, het de opening van de buis, die naar den recipient leidt, afsluit.

LN.

---

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Capillariteit, osmose.** — De heer BÈDE bood onlangs aan de Brusselsche Akademie eene verhandeling aan, waarover door PLATEAU een verslag werd uitgebragt. Wij ontleenen daaraan het volgende.

B. ving zijn onderzoek aan met de herhaling eener proef van MAGNUS, daarin bestaande, dat eene glazen buis aan het eene einde met een blaas gesloten, dan met water gevuld en met het open einde in kwikzilver gedompeld wordt. Als een gevolg van de verdamping van het water aan de oppervlakte der blaas, stijgt het kwikzilver in de buis. B. zag het in drieëntwintig dagen 79 millim. klimmen, derhalve 3,4 millim. in vierentwintig uren. Eene buis met alkohol, op dezelfde wijze ingerigt, vertoonde in denzelfden tijd slechts eene klimming van 6 millim., eene met ether in het geheel geene, evenmin met terpentijn. B. schrijft dit verschijnsel daaraan toe, dat deze vochten de blaas niet doordringen.

Om de intensiteit van het verschijnsel te vermeerderen, verving B. de blaas door een fleschje van poreuse klei, in welks hals de glazen buis sloot, die in het kwikzilver dompeld. Door acht te slaan op den thermometer en psychrometer, overtuigde zich nu B., dat de opklimming gelijken tred hield met den voor de verdamping meer of minder gunstigen toestand der omgevende lucht. Echter verminderde de snelheid der opklimming allens, hetgeen B. toeschrijft aan de omstandigheid, dat de poriën in de klei van ongelijke grootte waren, en dat door de grootere lucht in den toestel drong, die eindelijk het verschijnsel geheel deed ophouden.

Met het doel om deze proef aan te wenden ter verklaring der osmose, bezigde hij, behalve zuiver water, ook oplossingen van salpeterzure soda van verschillende graad van concentratie, en vulde daarmede buizen, die op eerstgenoemde wijze aan hun eene einde met een stuk blaas verbonden waren. Hij nam nu waar, dat altijd de opstijging van het kwikzilver, waarin deze buizen gedompeld stonden, het snelst plaats had bij het zuiver water en dat de snelheid verminderde met den meerderen concentratie-grad der oplossingen. Daaruit

blijkt, dat deze des te moeilijker door het vlies heengaan, naarmate zij meer van het zout opgelost houden.

De toepassing hiervan op de verschijnselen der osmose is duidelijk. Wanneer een vlies twee vochten scheidt, dan zal datgene, hetwelk het gemakkelijkst door het vlies heengaat, ook in de grootste hoeveelheid naar de andere zijde worden overgevoerd.

B. heeft dit nog op eene andere wijze nader aangetoond. Hij sloot eene glazen buis aan de eene zijde met een blaas en goot er vervolgens water en een kleine hoeveelheid kwikzilver in; daarop keerde hij de buis om in een molglas, waarin zich kwikzilver op den bodem bevond, en plaatste haar goed vertikaal daarin. Toen vulde hij het glas verder met alkohol, zoodat de buis en de blaas geheel onder dit laatste vocht gedompeld waren. Weldra begon het kwikzilver te klimmen in de buis, op gelijke wijze alsof zij in de lucht was geweest. (*l'Institut*, 1862, p. 159).  
Hg.

**Rubidium in de asch van planten.** — Het door de spectraal-analyse nieuwlings ontdekte metaal, het rubidium, schijnt tot de meest verspreide te behooren. Volgens eene mededeeling van den heer GRANDEAU aan de Fransche Akademie (zitting van den 19 Mei j.l.), komt het voor in de asch van mangelwortels, van tabak, koffij, thee en in wijnsteen, derhalve in druivensap. Rijk daaraan zijn vooral de koffij en de mangelwortels. Door eene behandeling der asch van laatstgenoemde op groote schaal, heeft G. zich reeds 400 gram zuiver chlor-rubidium verschaft. In de asch van koolzaad, kakao, suikerriet en van eenige soorten van wier vond hij dit metaal niet. (*l'Institut*, 1862, p. 161).

Hg.

**Myeline en cholesterine in het plantenrijk.** — Met den naam van myeline heeft VIRCHOW eene stof bestempeld, die men verkrijgt door verschillende dierlijke stoffen, hersens, eijerdooier, de kristallens enz., met alkohol uit te trekken en vervolgens het vocht in een waterbad uit te dampen, totdat al de alkohol verjaagd is. De overblijvende vetachtige, hygroskopische extractmassa, met water onder het mikroskoop gebracht, vertoont die eigendommelijke vormen van lissen, draden met aanzwellingen enz., die men ook aan de uit doorgesneden zenuwbuisjes tredende stof waarneemt. Deze myeline is echter een mengsel van verschillende stoffen. BENEKE heeft haar nu ook in het plantenrijk ontdekt. Hij zag dat het na uittrekking met alkohol uit erwten verkregen extract geheel dergelijke eigenschappen vertoont. Ook in verschillende andere zaden en in bloemdeelen nam hij dezelfde stof waar. Evenals in het dierenrijk is ook in het plantenrijk de myeline steeds vergezeld van cholesterine. B. heeft deze

stof, in genoegzame hoeveelheid om haar aan eene elementair-analyse te onderwerpen, uit erwten bereid. Voor den door hem daartoe ingeslagen weg verwijzen wij echter naar het verslag over zijne onderzoekingen, door hem gegeven in de *Ann. d. Chemie u. Pharmacie*, Bd. CXXII, S. 49.

Hg.

**Plantenoverblijfselen in eenen ouden Egyptischen tigchelsteen.** — UNGER deelde in de zitting van den 9 Jan. j.l. der Weener Akademie de uitkomsten mede van een onderzoek van eenen tigchelsteen, afkomstig uit de oude Egyptische stad Eileithya. De organische, nog herkenbare overblijfselen daarin bestonden uit verschillende plantaardige en dierlijke deelen, waaronder nog 8 plantensoorten bepaalbaar waren. Zij onderscheiden zich niet van de planten, welke thans nog in Egypte en Nubië voorkomen en daar gekweekt worden. Acht gevende op den ouderdom van dien tigchelsteen, welke men op 3500 tot 4000 jaren kan schatten, volgt derhalve daaruit, dat Egypte sedert dien tijd geene veranderingen in den plantengroei, noch in het klimaat heeft ondergaan. U. hoopt door uitgebreider onderzoekingen van dezelfde bouwstof, welke hij uit Egypte zal trachten te bekomen, nog meer licht over de vroegere flora van dit land te zullen kunnen verspreiden. (*Bonplandia*, 1862, S. 81).

Hg.

**Padden en boomvorschen tot verdelging der rupsen.** — Een der meest verachte dieren, de pad, wordt tegenwoordig in Engeland bij duizenden opgekocht en zelfs van het vasteland ingevoerd, omdat men daarin het werkzaamste middel tegen die pest der moestuinen, de rupsen, erkend heeft. Hetzelfde geldt van den boomvorsch met betrekking tot de rupsen der vruchtboomen. Een enkel koopman in naturalien te Londen heeft in den vorigen zomer 40.000 boomvorschen, die hij uit den Harz liet komen, aan bezitters van vruchtboomen verkocht, het stuk tegen 1 tot 2 shilling, tot een bedrag van meer dan 20.000 gulden. (*Bonplandia*, 1862, S. 78).

Hg.

**Het foramen mentale der slangen.** — Een fossile slang, waarvan de stelselmatige plaatsing onzeker was, gaf aan TROSCHEL aanleiding om in de plaats door het *foramen mentale* ingenomen, een nieuw kenmerk te vinden, dat in twijfelachtige gevallen van dien aard met vrucht kan worden toegepast. Zijn onderzoek leerde hem vooreerst: dat, met zeer zeldzame uitzonderingen, in het *os dentate* der slangen slechts een enkel *foramen mentale* voorkomt, in tegenstelling met de hagedisachtige dieren, welke er altijd verscheidene bezitten. Deze regel gaat door ook voor de zoodanigen, die overigens door hunne

geheele lichaamsgedaante zeer op slangen gelijken. *Amphisbaena* en *Anguis* hebben vier, *Pseudopus* vijf zulke *foramina*. Ook verschilt de door het *foramen* ingenomen plaats bij onderscheidene slangen-familiën. Zoo vond T. als regel, dat bij alle slangen, die een rudiment van een bekken en van achterste ledematen hebben, derhalve bij alle *Peropodes*, het *foramen* gelegen is vóór het midden van het ligchaam van het *os dentale* en dat het daarentegen bij alle andere slangen achter dit midden begint. Het was dan ook op grond daarvan, dat T. den bedoelden fossilen slang tot eerstgenoemde afdeeling bragt. (*Arch. f. Naturgeschichte*, 1861, H. 4, S. 326). Hg.

**Zoogdieren op IJsland.** — Deze zijn — met uitsluiting der cetaceën — de volgende soorten, van welke de van elders ingevoerde door een \*, de slechts toevallig en in enkele exemplaren waargenomene door een † zijn aangeduid. *Vespertilio pipistrellus* †; *Canis familiaris* \*; *Canis lagopus*; *Felis domestica* \*; *Ursus maritimus* †; *Trichechus rosmarus*; *Phoca vitulina*; *Ph. groenlandica*; *Ph. barbata*; *Ph. foetida*; *Stenmatopus cristatus* (*Cystophora borealis* NILLS.); *Lepus timidus* \* (welligt uitgerooid); *Mus decumanus* \*; *Mus musculus* \*; *Arvicola oeconomus*; *Bos taurus* \*; *Ovis aries* \*; *Capra hircus* \*, *Cervus tarandus* \* (in 1770 ingevoerd, thans in vrij groote kudden in verwilderden staat; IJslands bodem is voor sleden te oneffen en te veel door rivieren doorsneden); *Equus caballus* \*; *Sus scrofa* \*. (PREYER'S u. ZIRKELS *Reise* u. s. w. S. 380 fgg.)

D. L.

**Ontwikkeling der entozoën.** — In de zitting van 5 Mei jl. der *Académie des Sciences* werd eene mededeeling gelezen van POUCHET en VERDIER van Rouen, handelende over de verhuizing en ontwikkeling der entozoën. De wetenschap neemt, op grond der waarnemingen van een aantal der nieuwste zoölogen en physiologen, als een feit aan, dat zekere entozoën of ingewandwormen in het ligchaam van zekere diersoorten in den toestand van maskers leven, en slechts na hunne verhuizing in het ligchaam van eene andere diersoort tot hare volkomene ontwikkeling geraken. Zoo houdt men het er voor, dat de *Coenurus cerebralis* der schapen alleen in de ingewanden van den hond zich tot een lintworm (*Taenia coenurus*) ontwikkelt, dat de menschenlintworm (*T. solium*) uit den blaasworm der varkens (*Cysticercus cellulosae*) ontstaat, enz. P. en V. beweren echter de proefnemingen hieromtrent, die men als beslissend beschouwde, zonder gevolg te hebben herhaald; zij zijn daardoor tot lijnregt tegenovergestelde besluiten gekomen; bepaaldelijk brengt *coenurus cerebralis* geen *taenia coenurus* voort; en zij nemen dien ten gevolge niet meer de noodzakelijkheid aan van verhuizingen voor de volkomene ontwikkeling der entozoën

(*Compt. rend.*, Tom. LIV, pag. 958). Wanneer men al met DAVAINE erkennen moet, dat de kwestie van de ontwikkeling der entozoën eene gezonde kritiek en nadere onderzoekingen noodig heeft, zoo is het mijns oordeels even zeker, dat er nog vrij wat meer noodig is, dan de slechts tot negatieve uitkomsten leidende proeven van POUCHET en VERDIER (waarbij men niet kan nalaten te denken aan een toeleg om de zaak weder op het terrein der *generatio spontanea* terug te voeren), om de positive resultaten van zoo vele bevoegde waarnemers voor nietig te kunnen verklaren.

In een volgend No. der *Comptes rendus* leest men ook reeds een brief van VAN BENEDEN, waarin deze schrijft eerst zeer verwonderd te zijn geweest bij de lezing van de mededeeling van P. en V., doch dat hij weldra de oorzaak ontdekte van het mislukken hunner proefnemingen, deze namelijk, dat P. en V. de *taenia serrata* met *taenia coenurus* hebben verward, en, meenende aan een schaap maskers van *coenurus* gegeven te hebben, dit maskers van *taenia serrata* hebben doen inzwelgen. (*Compt. rend. ib.*, pag. 1157).

D. L.

**Generatio spontanea.** — Dr. SCHAFFHAUSEN te Bonn treedt in eene aan de *Académie der Sciences* gedane mededeeling als verdediger der *generatio spontanea* op. Door *generatio spontanea* ontstaat, dus beweert hij, in gistende vochten, de *protococcus*, waaruit zich algen, en uit deze weder mossen ontwikkelen, gelijk KÜTZING waarnam, en S. bevestigt. Onder andere omstandigheden ontwikkelt zich *Penicillium*. — Wat het dierlijk leven aangaat, dit begint met de vorming van vibrionen (*Vibrio lincola*). Uit deze vormen zich monaden, waarvan weder velen zich vereenigen om *Polytoma uvella* zamen te stellen, uit welke dan weder een *Paramecium* kan ontstaan, die nog verdere metamorfosen kan ondergaan. (*Compt. rend.*, Tom LIV, pag. 1046.)

D. L.

**Zenuwen der cornea.** — PAPPENHEIM is opgekomen tegen de conclusiën van KUEHNE aangaande de zenuwen der *cornea transparentis*. P. beweert, dat, in tegenspraak met die conclusiën, de genoemde zenuwen in bogen eindigen en van alle zijden in de cornea dringen, niet, gelijk K. schijnt te meenen, alleen aan den benedenrand. Bovendien meent hij, dat, al kon men die bogen niet opsporen, het getal en de afmetingen der zenuwen, waarvan hier sprake is, reeds *a priori* zoude verhinderen om aan te nemen, dat alle punten der cornea er mede in betrekking staan. (*Compt. rend.*, Tom LIV, pag. 956.)

D. L.

**Onbehaarde menschen in Australië.** — »Het is,» zegt de *Sydney Empire*, Feb. 19th. 1862, »reeds eenige jaren geleden, dat er een gerucht in omloop kwam aangaande zekere inboorlingen in het westen aan de overzijde der rivier Balonne, van welke gezegd werd, dat zij geheel onbehaard waren, zelfs op het hoofd . . . . . Gisteren hadden wij de gelegenheid ons te verzekeren, dat al de berigten daaromtrent volkomen waar zijn. De heer M'KAY, zoo pas van de Balonne over Rockampton teruggekeerd, bezocht ons met een dezer inboorlingen. Hij is een jong man, naar M'KAY gelooft omstreeks 16 à 17 jaar oud, maar die er zekerlijk veel ouder uitziet. Zijn hoofd is volkomen kaal, en er is ook geen spoor van haar op zijn geheele ligchaam te zien. De huid des schedels scheen zwart gestippeld, even als of de wortels van het haar nog aanwezig waren, doch M'KAY verzekert, dat dit alleen de sporen zijn van een ouden lomp, dien de inboorling gewoon was op het hoofd te dragen. Maar dit opmerkelijk gemis van haar was niet eens noodig om te toonen, dat dit individu de type was van een ras, dat in physische eigenschappen geheel van de gewone inboorlingen van Australië verschilt. De geheele omtrek en uitdrukking van het gelaat, de hoofdvorm, de huidkleur en de lusteloze houding herinnerden dadelijk aan den Mongool. Zijne lichamelijke ontwikkeling staat ver beneden die van den gezonden en levenslustigen inboorling van de overige deelen van Australië. Het groote, bewegelijke oog, de dikke lippen, de breede neus, de donker bruine huid worden bij hem gemist. Zijn gelaatsvorm scheen duidelijk Chineesch en het oog bevestigde dezen indruk. De huidkleur van dezen persoon is juist zulk een donker geelbruin als verwacht kan worden bij een afstammeling van Chinesche en oorspronkelijk-Australische ouders. De hende, waartoe hij behoorde, — want er is nog geen reden om deze een stam te noemen, — schijnt het land ten noord-westen van den Boven-Warrego te bewonen. M'KAY heeft slechts zes of zeven zoodanige menschen op verschillende tijden gezien; ten minste één er van was eene vrouw, en één man was langer en sterker gebouwd dan de persoon, dien hij heeft medegebragt. Alle omstandigheden maken het zeer waarschijnlijk, dat dit opmerkelijke menschenlag de afstammelingen zijn van Chinesche visschers, die jaren geleden in de golf van Carpentaria gedreven of aan de kust van de Arafurazee geland zijn, bij de Australische inboorlingen zijn gebleven, en de physische eigenaardigheden van hun ras aan hunne afstammelingen hebben nagelaten.»

Ref. heeft gemeend het berigt van de ontdekking van een geheel haarloos menschenras — de contrasten van de ruigharige Aino's, — niet te moeten terug houden, ofschoon hij zich volstrekt niet verwonderen zal, wanneer hij later verneemt, dat de beschreven persoon een ziekelijk voorwerp, of welligt de gansche zaak eene mystificatie geweest is. De afstamming van Chinezen



verklaart althans de kaalheid van het hoofd niet; het hoofd der Chinezen immers is niet van nature kaal, maar goed van haar voorzien.

D. L.

**Het oog niet achromatisch.** — LEROUX heeft aan de Fransche Akademie van Wetenschappen in hare zitting van 2 Junij l.l. eenige proeven medegedeeld over dit onderwerp, die volgens hem niet alleen bevestigen wat door WOLLASTON, ARAGO, FRAUENHOFER en lateren bekend was, maar ook aantoonen, dat eene chromatische aberratie in het oog wezenlijk door de brekende middensstoffen wordt voortgebracht en dat het verschijnsel niet aan eene ongelijke gevoeligheid van verschillende deelen der retina voor verschillende kleuren kan toegeschreven worden.

Het door hem gebezigde toestelletje is als volgt ingerigt. In eene buis is een metalen plaatje bevestigd, dat in het midden eene zeer kleine opening heeft en daarvoor eene bolle lens, waardoor men die opening vergroot en hare randen scherp ziet. Aan het andere eind der buis is een donker blaauw glas geplaatst, dat slechts blaauwe en roode stralen doorlaat. Rigt men nu dit glas naar de zon en ziet men door de lens, dan heeft men het in zijne magt om of één violet of twee duidelijk van elkander gescheiden beelden te zien, het eene rood en het andere blaauw. Men behoort hierbij zorg te dragen om door een scherm het indringen van vreemd licht in het oog te beletten. Door dit laatste verkrijgt men namelijk eene zoo groot mogelijke dilatatie der pupilla van het beschouwend oog en daarmede de mogelijkheid om de stralen zeer excentrisch op de kristallens te doen vallen, dus de scheiding der beelden zeer duidelijk te doen zijn. Door voor het gekleurde glas nog eene schijf uraanglas van minstens een centimeter dikte te plaatsen, onderschept men de ultraviolette stralen en wint men aan scherpte der beelden.

LN.

**Het bevrozen van zoutoplossingen.** — In den vorigen jaargang, bl. 24, van dit bijblad is naar aanleiding der proeven van WALKER en DUFOUR te Geneve er op gewezen, dat de lang aangenomene afscheiding van zout uit eene oplossing in water door bevrozing nog niet volkomen ontwijfelbaar mogt worden geacht. RÜDORFF (*Monatsbericht der K. Pr. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin*, 1862, pag. 63, en daaruit in *Philosoph. Magazine*, Junij 1862, p. 561) heeft hierover op nieuw onderzoekingen gedaan en in tegenspraak met zijne laatste voorgangers de zaak volkomen bevestigd gevonden. De overtuigendste onder zijne proefnemingen is misschien wel die met eene oplossing van zwavelzure soda, welke hij beschrijft in de volgende woorden.

Met genoegzame voorzorgen kan men zulk eene oplossing afkoelen tot beneden haar vriespunt zonder dat er kristalvorming plaats heeft. Zoo als gewoonlijk in zulk een geval, doet de aanraking van het vocht met eenig vast ligchaam die dadelijk beginnen. Maar wat hier opmerkelijk is: raakt men de oplossing met een stukje ijs aan, dan bevriest alleen water, en doet men dit met een kristal van zout, dan begint dit te kristalliseren, gelijk men duidelijk zien kan door dat het ijs op de oplossing drijft, terwijl de zoutkristallen dadelijk zinken. Wanneer men ijs en zout tegelijk tot vastworden brengt, dan ziet men ze op die wijze zich van elkaar scheiden. Als dus bij het inbrengen van een stukje ijs slechts het kleinste zoutdeeltje mede vast werd, dan zou dit het kristalliseren der geheele overige zoutmassa moeten teweeg brengen.

Op grond van deze en andere proeven meent R., dat DUFOUR in dwaling is gebracht door eene hoeveelheid der zoutoplossing, die zich aan de gevormde ijskristallen hechte of in holligheden daarvan mechanisch bevat bleef.

LN.

**Kleine aneroïde barometers.** — FRANKHAM en WILSON hebben aan de *Society of arts* te Londen aneroïde barometers van naauwelijks 4 centimeters middellijn en 19 millimeters dikte aangeboden, die met eenen standaardbarometer genoegzaam in hunne aanwijzing overeenstemmen om wezenlijk tot het meten der luchtdrukking te kunnen worden gebezigd.

LN.

**Digtheid van het ijs.** — DUFOUR te Lausanne heeft zijne proefnemingen aangaande de digtheid van het ijs (zie Bijblad 1860, bl. 90) met grootere voorzorgen herhaald. Het mengsel van alcohol en water namelijk, waarin hij vroeger het ijs dompelde, kon niet gezegd worden dit geheel onveranderd te laten: het kon althans er iets van oplossen. D. heeft nu naar geheel hetzelfde beginsel als vroeger, doch alleen met deze wijziging gearbeid, dat hij in plaats van het genoemde mengsel een van steenolie en chloroforme bezigde. De uitkomsten, hierdoor verkregen, wijken intusschen slechts zeer weinig van de vroegere af. In plaats van 0,9175 verkrijgt hij nu voor de gemiddelde digtheid van ijs bij 0°, 0,9178, zoodat dus eene kubieke eenheid water bij het bevrozen zich tot 1,0895 zal uitzetten.

LN.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

De ceders van den Libanon, van Algerie en Indie. — In den herfst van 1860 bezocht HOOKER, in gezelschap van eenige Engelsche officieren, de plaats, waar de ceders van den Libanon groeijen. Hij heeft daarvan berigt gegeven in *The Natural History Review*, 1862, p. 11. Uit dit berigt blijkt, dat er thans nog een 400tal ceders in het Kediska-dal, gelegen op eene hoogte van omstreeks 600 voet, staan. De kleinste hebben 18 Eng. duimen, de grootste 40 voeten in den omtrek. Hij schat den ouderdom der eersten op 100, dien der laatsten op 2500 jaren, tot maatstaf daarbij nemende het getal jaarringen, zichtbaar in een doorgezaagden tak, waaruit bleek, dat het hout veel vaster en de jaarringen veel smaller zijn dan in de ceders, die in Europesche tuinen gekweekt worden. Jongere boomen werden nergens gezien, zoodat het schijnt, alsof de ceders daar ter plaatse allengs zullen uitsterven.

Aan dit onderzoek knoopt HOOKER eene vergelijking met andere verwante vormen, die elders groeijen. Vooreerst wijst hij op de ceders van het 250 E. mijlen van den Libanon in Klein-Azië gelegen Taurisch gebergte en toont, dat deze slechts eene varieteit van den Libanonschen ceder zijn. Maar in de tweede plaats komt hij, uit de vergelijking met de ceders van het Atlasgebergte (*Cedrus Atlantica*), die 1400 mijlen westelijk, en met de ceders (*C. Deodora*), die in Afghanistan en verder langs het Himalaya-gebergte, 1400 mijlen oostelijk van de groeiplaats der Libanonsche ceders, worden aangetroffen, tot het opmerkelijke resultaat, dat deze drie, thans als verschillende soorten beschouwde ceders allen eenen gemeenschappelijken oorsprong hebben, dagteekenende uit den tijd, toen de gletschers van het Himalaya-gebergte veel lager afdaalden dan tegenwoordig, toen ook, — getuige de thans nog bestaande moraines, — gletschers de zijden van den Libanon bekleedden en Afrika nog met zuidelijk Europa en dit met Klein-Azië zamenhing.

**Moederkoren.** — Volgens waarnemingen van dr. FISCHER te Weingarten, die het eerst werden medegedeeld in de *Allgem. homöopathische Zeitung*, Bd. 57, no. 24 en door SCHNEIDER in het 57ste *Jahresber. d. Schles. Geselsch. f. Vaterl. Cultur*, p. 91, meer algemeen bekend zijn gemaakt, zoude het moederkoren, *Secale cornutum*, niet, zooals men tot dusverre algemeen meende, door eene schimmelvorming, maar door den beet van een kever, *Cantharis melanura* FABR. ontstaan. Hij bevond dat, door op weeke, nog gezonde aren de kever te zetten, het moederkoren ontstaat. Bovendien hangt de verschijning van het moederkoren geheel af van de omstandigheid, of de kever te voorschijn komt op een tijdstip, waarop de aren nog niet rijp zijn. Verschijnt deze eerst nadat de korrels zijn begonnen zich te verharderen, dan ontstaat deze misvorming niet en ook vertoont zich deze uitsluitend langs de randen der velden, waar ook de kevers zich ophouden.

Hg.

**Haematine in het bloed van ongewervelde dieren.** — Men weet sedert lang, dat de roode kleur, welke het bloed van sommige ringwormen heeft, niet te weeg gebracht wordt door daarin zwevende roode bloedligchaampjes, maar dat het vocht zelf rood gekleurd is door eene daarin opgeloste stof. Hetzelfde geldt van het bloed der larven van de tot de familie der muggen behoorende *Chironomus plumosus*. Eerst bij deze laatste en vervolgens ook bij den gewonen regenworm heeft nu dr. ROLLETT aangetoond, dat die kleur teweeg gebracht wordt door dezelfde stof, welke de bloedligchaampjes der gewervelde dieren rood kleurt. Zijne bewijsvoering grondt zich voornamelijk op de volgende eigenschappen:

1°. Het dichroïsme. BRÜCKE had reeds voor eenige jaren op de omstandigheid opmerkzaam gemaakt, dat aderlijk bloed van een gewerveld dier in zeer dunne lagen zich bij doorvallend licht groenachtig vertoont. Hetzelfde nu doet het bloed van den regenworm en der genoemde mug-larven.

2°. Door bijvoeging van een droppel ijs-azijnzuur en een korreltje keukenzout bij het op een voorwerpplaatje gebragte bloed, en dit vervolgens even tot kokens te verhitten, ontstaan daarin de uit het bloed van gewervelde dieren wélbekende TEICHMANSche bloedkristallen, die op eene dergelijke manier uit gewoon bloed verkregen worden.

3°. Evenals de haematine, is ook de kleurstof van het bloed der genoemde dieren oplosbaar in zwavelzuur houdenden alkohol.

Hierbij kan nog herinnerd worden, dat reeds in 1829 HÜNEFELD aanwees, dat het bloed van den regenworm ijzer bevat, iets dat hem toen mede noopte de daarin bevatte kleurstof voor identisch met de haematine te verklaren, of-

schoon dit later gebleken is op zich zelf niet voldoende te zijn, daar ook het wit of geel gekleurde bloed van sommige andere ongewervelde dieren ijzerhoudend is. (*Sitzungsber. d. K. Akad.*, 1862, Bd. XLIV, V Hft., S. 615).

Hg.

**Enting van dier op dier.** — Dat men de eene plant op de andere enten kan, weet elk. Maar kan men ook het eene dier op het andere enten?

Het is hierover dat de heer BERT in de zitting van den 17 Mei j.l. aan de *Société philomathique* te Parijs eene mededeeling deed. Hij had namelijk bij twee jonge albino-ratten langs de geheele lengte der zijden, bij de eene regts, bij de andere links, eene insnijding door de huid gemaakt, naar boven en beneden eenige lappen weggenomen en vervolgens de beide wondvlakten door eene sutuur en een collodium-verband vereenigd. Er volgde volkomen genezing en zamengroeiing der beide individu's, zonder voorafgaande verettering, zoodat reeds zeven dagen na de operatie het verband kon weggenomen worden. Aanvankelijk had de plaats der vereeniging eene breedte van 5 tot 4 centimeters. De onophoudelijke trekkingen der dieren deden deze tot de helft verminderen, en toen zij nu daaraan begonnen te knagen om zich geheel van elkander los te maken, besloot B. hen te dooden om vervolgens te onderzoeken, in hoeverre er een waar organisch verband tusschen beide dieren was tot stand gekomen. Hij deed daartoe eene injectie door de *vena jugularis ext* van het eene individu en zag de injectiestof bij het andere doordringen niet alleen in de huid, maar tot in de *vena femoralis*. Er was derhalve gemeenschap tusschen de bloedvatenstelsels der beide individu's ontstaan. (*l'Institut*, 1862, p. 188).

Hg.

**De voortplanting van het geluid als middel ter beproeving of een gevelde boomstam geheel uit gezond hout bestaat.** — Wanneer een gevelde boomstam horizontaal met elk zijner uiteinden op eene onderlaag wordt gelegd, en iemand met een hamer tegen het eene eindvlak klopt, dan worden de slagen door een ander, die zijn oor tegen het tegenovergestelde eindvlak aanhoudt, duidelijk gehoord, zelfs wanneer de stam 60 of 80 voet lang is, mits in het inwendige van den stam geene rotte plaats is, waardoor de voortplanting van het geluid afgebroken of verzwakt wordt. (*Polyt. Journ.*, CLXIV, p. 160).

Zoude deze wijze om het hout te beproeven niet het best kunnen worden in toepassing gebracht met een klein werktuig, dat, opgewonden zijnde en aan het eene eindvlak bevestigd, daarop kleine tikken maakt? Zoo zoude een reizend houtkooper, die zulk een werktuig met zich voert, onafhankelijk van

eenen helper en met de zekerheid dat het voortgebragte geluid steeds van gelijke sterkte is, de gevelde boomstammen kunnen onderzoeken.

Hg.

**Generatio spontanea.** — De schijnbaar tot negative uitkomsten leidende proefnemingen van POUCHET en VERDIER, op bladz. 61 van dit Bijblad vermeld, hebben aanleiding gegeven tot het in het werk stellen van andere door LA-FOSSE, professor aan de *Ecote vétérinaire* te Toulouse. Deze proefnemingen bevestigen in elk opzigt de beweringen van KÜCHENMEISTER en VAN BENEDEN. (*Cosmos*, 27 Juin 1862, p. 724.)

D. L.

**Wet van den groei en den bouw des menschelijken ligchaams.** — In de zitting van de *Académie des Sciences* van 23 Julij j.l., bood FLOURENS, namens dr. LIHARZIK uit Weenen, het prospectus van een door dezen geschreven werk over dit onderwerp aan. — LIHARZIK heeft door een zeer groot aantal metingen de ware evenredigheden van het mannelijk en vrouwelijk ligchaam getracht te ontdekken; de heeldhouwer MULLER heeft naar de resultaten dier onderzoekingen twaalf paar statuetten vervaardigd, die de normale ontwikkeling van den mensch van de geboorte af tot het 25ste jaar aanschouwelijk maken; deze statuetten zijn in brons gegoten door F. SAUTER, en zij zijn bovendien op de keizerlijke drukkerij te Weenen uit drie verschillende oogpunten gefotografiëerd. — De door LIHARZIK aangenomene fundamentele wetten komen op het volgende neder: 1°. de volkomene groei van alle deelen des ligchaams geschiedt in 24 tijdperken; 2°. de eerste zonnemaand na de geboorte is het eerste tijdperk; ieder tijdperk is ééne maand langer dan het voorafgaande; het tweede tijdperk duurt dus twee maanden, het derde drie, het vierentwintigste vierentwintig zonnemaanden, en de som van al de tijdperken bestaat uit driehonderd dergelijke maanden; 3°. deze vierentwintig tijdperken vormen drie groepen; de eerste groep omvat zes tijdperken, t. w. van de geboorte tot het eind der eenentwintigste maand, — de tweede groep de twaalf volgende tijdperken, t. w. van de eenentwintigste tot de honderd eenenzeventigste maand, — de derde groep bestaat uit de zes laatste tijdperken, van de honderd eenenzeventigste tot het einde der driehonderdste maand. — In de tijdperken van eene en dezelfde groep is de toeneming in groei dezelfde; deze toeneming is grooter gedurende de perioden van de eerste groep dan gedurende die van de tweede, in welke er vertraging van den groei plaats heeft; in de tijdperken van de derde groep daarentegen is de groei van eenige ligchaamsdeelen weêr sterker. — Dit alles geldt ook voor de ontwikkeling van het vrou-

welijk ligchaam, behalve dat de zonnemaand en het zonnejaar hier vervangen worden door de maanmaand en het maanjaar. — LIHARZIK verdeelt het ligchaam des menschen in zes deelen, waarvan bij den *man*, de volgende de typische afmetingen zijn. Lengte van het hoofd, van de kruin tot de kin, 24 centim.; lengte van den hals, van het einde der kin tot den bovenrand van het borstbeen, 9 cent.; lengte van het borstbeen, van den bovenrand tot de punt van het zwaardsgewijs uitsteeksel, 22 cent.; afstand van het laatst genoemde punt tot den rand der schaambeensvereëning, welke afstand door den navel in twee gelijke deelen verdeeld wordt, 26 cent.; lengte van het geheele been (dij en scheen) van de schaambeensvereëning tot het middenpunt van den binnenenkel 85 cent.; hoogte van den voet, van het middenpunt des binnenenkels tot de voetsool, 9 cent. Geheele lengte van den »man-type”, van de kruin tot de voetsool, 1<sup>m</sup> 75. — Bij de typische *vrouw* zijn de lengten van de genoemde afmetingen 24, 9, 21, 26, 84, 9, de geheele lengte 1<sup>m</sup> 75, dus slechts 2 centim. kleiner dan bij den man. — Bij den typischen pasgeborene zijn de afmetingen der zes lichaamsafdeelingen deze: voor het mannelijk kind 12, 1, 7, 10, 18, 2, totaal 50 centimeters; voor het vrouwelijk 12, 1, 6, 10, 17, 2, totaal 48 centimeters. — De laatste conclusie van LIHARZIK is, dat het menschelijk ligchaam een essentieel mathematisch werkstuk is, waarin alles bepaald is door onveranderlijke getallen, wier onderlinge verhoudingen uitgedrukt worden door de getallen 2, 3, 5. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, pag. 1270. *Cosmos*, 27 Jun, pag. 750). — Het is onmogelijk om uit eene zoo sommaire en uit den aard oppervlakkige mededeeling als deze eenig besluit te trekken aangaande de waarschijnlijke waarde van de onderzoekingen van LIHARZIK. Vooralsnog schroomt ref. die waarde zeer hoog aan te slaan. Vooral in de bepaling der afmetingen vindt hij veel willekeurigs, en de slotsom, dat de statur van den typischen man slechts 2 centimeters langer zou zijn dan die der typische vrouw, doet hem zeer twifelen aan de juistheid van LIHARZIK'S waarnemingen. Het kan echter zijn, dat de lezing van het boek zelf de ongegrondheid van deze en andere bedenkingen tegen L.'s stellingen zal aantoonen.

D. L.

Gelijktijdig bestaan van den mensch en van *Dinornis* op Nieuw-Zeeland. — W. MANTELL en CORMACK hebben beenderen van *Dinornis elephantopus*, *crassus* en *gracilis* gevonden bij oude vuurplaatsen en gedeeltelijk vermengd tusschen beenderen van andere vogels en visschen, die blijkbaar tot voedsel voor vroegere bewoners van Nieuw-Zeeland hadden gediend, alles overdekt met eenige voeten zand. Hieruit zou het besluit kunnen worden opgemaakt, dat de Moa

of *Dinornis*, even als de Dodo, door menschen zou zijn uitgeroeid. (*The Natural History Review*, July 1862, p. 345).

D. L.

**Oogen van mumiën.** — In het Bijblad voor 1857, bl. 88, is melding gemaakt van oogen van Peruviaansche mumiën uit een heuvel bij Arica, door kapitein TRÉBUCHET aangeboden aan de *Académie des Sciences*, en welke oogen bleken kunstproducten te zijn. Op verzoek der *Académie* is in 1860 deze zaak op de plaats zelve nader onderzocht door eene commissie uit het geneeskundig genootschap te Lima. De heer BALDON, lid dezer commissie, heeft het resultaat van dat onderzoek schriftelijk medegedeeld aan de *Académie*. Hij heeft, na bij Arica een mumiënhoofd te hebben doen opgraven, met zorg den geheelen inhoud der oogholten daaruit genomen en bevonden, dat die inhoud bestond uit den verdroogden oogbol met alle daaraan gehechte deelen, het uiteinde van den *nervus opticus* tot aan het *foramen opticum* ingesloten. Deze ongeschonden oogbol heeft niets gemeens met de halfkogelvormige lichamen, vroeger door PAYEN onderzocht. — Bij deze mededeeling van BALDON werd een door hem daarbij overgezonden oogbol tegelijk met een der door kapitein TRÉBUCHET aangeboden en door PAYEN onderzochte door kunst vervaardigde voorwerpen ter tafel gebracht. (*Compt. rend.*, Tom. LIV, p. 1197)

D. L.

**Het thallium.** — In de zitting der Fransche *Académie des sciences* van 25 Julij l.l. heeft prof. LAMY van Rijssel eene mededeeling gedaan over dit nieuwe metaal, 't welk hij met behulp der spectraal-analyse het eerst ontdekt had in een stukje selenium, dat was bereid uit het slijk in de looden kamers van eene zwavelzuur-fabriek, en dat hij later regtstreeks uit ditzelfde slijk in den metaalstaat had afgescheiden. Reeds vroeger had de Engelsche scheikundige CROOKER onder gelijksoortige omstandigheden de voor het thallium kenmerkende prachtig groene streep in het spectrum gezien en aan het element, dat haar voortbrengt, dien naam gegeven.

Het thallium is een metaal, dat door zijne kleur, wit met blaauwgrijze tint, door zijn soortelijk gewigt, 1,9, en door zijne weekheid — het kan met den nagel gekrast worden — veel op lood gelijkt. Het smelt bij 290° C. en is bij de gloeihitte vlugtig. Het neemt gemakkelijk den kristalvorm aan, want een staafje daarvan kraakt bij het buigen, even als tin. Aan de lucht blootgesteld bedekt het zich spoedig met een laagje oxyd, dat geelachtig van kleur schijnt te zijn, *in water oplosbaar* is en dan *duidelijk alkalisch* reageert. Met zuiver water in aanraking gebracht, ontleedt het dit niet, wel zoodra



hiermede eenig zuur vermengd is, en dan als gewoonlijk onder ontwikkeling van waterstof.

In de zwavelzuur-fabriek, die aan L. het materiaal leverde, waaruit hij dit metaal afscheidde, wordt dit zuur niet uit zwavel maar uit pyriten bereid. Die pyriten (niet alle evenwel) bevatten het metaal in zeer geringe hoeveelheid, misschien een honderduizendste. In het slijk der looden kamers hoopt het zich echter op, zoodat dit eenige duizendsten van zijn gewigt daarvan bevat.

Een vijftig millioenste deel van een grein of een eenzevenhonderd vijftig-duizendste deel van een milligram thallium kan in het spectraal-apparaat nog duidelijk onderkend worden.

LN.

**Invloed van de warmte op den brekingsaanwijzer der lichamen.** — In dezelfde zitting der *Académie des sciences* heeft FIZEAU het *résumé* gegeven van zijne onderzoekingen over dit onderwerp. De beschrijving daarvan zal in haar geheel opgenomen worden in de *Annales de chimie et de physique*.

Wanneer men de Newtonsche ringen voortbrengt met behulp van het gele licht eener monochromatische lamp, dan kan men de beide glasoppervlakten, waartusschen deze ontstaan, tot op bijna 15 millimeters van elkaar verwijderen, zonder dat het verschijnsel ophoudt zichtbaar te zijn, dat men op deze wijze ook waarnemen kan met glasplaten, die door evenwijdige vlakken begrensd zijn, zelfs als deze platen eene dikte van 10 m. m. bezitten.

Verwarmt men nu het glas, dan bemerkt men, dat de interferentie-strepen zich daarbij verplaatsen. Deze verplaatsing is gedeeltelijk te wijten aan de uitzetting van het glas door de verwarming; maar dit deel laat zich naauwkeurig berekenen, en het overblijvende kan aan niets anders dan aan eene verandering in den brekingsaanwijzer van het glas te wijten zijn, welke verandering zich dan hieruit berekenen laat. Op deze wijze heeft FIZEAU haar voor een aantal lichamen onderzocht en gevonden, dat die aanwijzer door verwarming *grooter* wordt in gewoon glas (zeer langzaam), in flintglas (duidelijker) en in het Faradaysche zware flintglas (zeer sterk). In Crownglas is geene zulke uitwerking der verwarming te bespeuren en in het vloeispaat wordt de brekingsaanwijzer door verwarming *kleiner*, even als in alle drup- en luchtvormige vloeistoffen.

LN.

**Holle blazen van eene vloeistof op merkwaardige wijze zich vormend.** — FELIX PLATEAU, de zoon van den niettegenstaande zijne blindheid nog steeds ijverig

voortwerkenden hoogleeraar van dien naam te Gend, zou eens eene hoeveelheid zeepoplossing wegwerpen, die zijnen vader tot onderzoekingen over de vorming van dunne platen gediend had. Hij trachtte bij dit wegwerpen, door eene snelle en zwaaijende beweging van den schotel, waarin dit vocht bevat was, het in eene dunne laag in de lucht zich te doen uitbreiden. Dit gelukte, maar die laag boog zich van alle kanten en vormde spoedig eene holle »zeepbel” van acht à negen centimeters middellijn, die langzaam ter aarde viel.

Met gewoon zeepwater (eene oplossing van een deel Marseillaansche zeep in veertig deelen water) herhaald, gelukte die proef even goed. Slechts vormden er zich nu, in plaats van een, veelal een aantal bellen, soms tot vijftien toe.

PLATEAU houdt dit voor een feit, belangrijk als men het in verband beschouwt met den blaasvormigen toestand van het water in wolken en nevels. Het blijkt daaruit, dat de deeltjes van den waterdamp, zoodra zij zich bij de verkoeling tot dunne platen hebben vereenigd, door hunne eigene aantrekking blaasjes kunnen vormen.

LN.

In de maag van eenen struisvogel, die bij ongeluk gedood werd in den plantentuin te Lyon, hebben de heeren CHAUVEAU en PRESEUX gevonden: Twee Ned. ponden keisteenen, drie aarden tabakspijpen, die groen geworden, maar volkomen van vorm waren gebleven, een mes met koperen heft van 20 duimen lang, vijftientig koperen uniformknoopen, alle meer of min afgesleten; een halffrank stuk, tweëndertig koperen »sous” of »centimes,” alle zeer aangegrepen, verschillende andere kleine metalen voorwerpen, zes groote nooten, nog ongebroken, een stuk ijzerdraad van een palm lang, dat reeds bijna geheel door het maagsap was opgelost. De gezondheid van den vogel, die al deze voorwerpen achtereenvolgens en zeker bij groote tusschenpoozen had binnengeslokt, had daardoor volstrekt niet geleden. (*Cosmos*, 21 J., pag. 3.)

LN.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Grenzen van den plantengroei op gebergten. — ROBERT V. SCHLAGINTWEIT deelt hierover in het tweede deel zijner reisbeschrijving en in de *Sitzungsber. d. Münchn. Akad.*, 1861, Dec., het volgende mede:

»In de Himalaya komen *boomen* zeer algemeen nog op 11.800 voet voor, en iets lager bestaan nog uitgestrekte bosschen. In westelijk Tibet hebben wij nergens een eigenlijk bosch aangetroffen. Aprikoosboomen, wilgen en populieren worden dikwijls in groot aantal gekweekt; zelfs nog in Mánang (op 15.457 v.) zagen wij groote populieren; zij worden echter door de Lama's met groote zorg behandeld en algemeen als voorwerpen van bijzondere vereering beschouwd. In Kuenlúen vonden wij boomen aan de noordzijde van de gebergteketen slechts tot op 9100 v.; aan de zuidzijde ontbraken zij geheel, daar de hoogten, zelfs die der diepste dalen, te aanzienlijk waren. In het Andesgebergte is de grens van den boomgroei op 12.150 v., in de Alpen gemiddeld op 6400 v., bij uitzondering op 7000 v.

De *graanbouw* valt in het algemeen met de hoogste bestendig bewoonde plaatsen zamen, doch de hoogste grens daarvan is toch iets lager. In het Himalaya-gebergte bereikt de graanbouw geene grootere hoogte dan 11.800 v.; in Tibet is zijne grens op 14.700 v.; in de Andes bereikt hij de hoogte van 11.800 v.; in de Alpen gemiddeld van 5000 v. Als uiterste hoogte kan de kweeking van granen bij Findeler op 6650 v. genoemd worden.

De gemiddelde grens van den *grasgroei* is in de Himalaya op 15.400 v.; in Tibet, waar deze met de hoogste weideplaatsen zamenvalt, op 16.500 v. De groote droogte van het klimaat schijnt het afzonderlijk groeijen van grassen op nog grootere hoogten te beperken. In Kuenlúen vindt men nog grasgroei op 14.800 v.

*Struiken* worden in de Himalaya nog aangetroffen op 15,200 v., in Tibet op 17,000 v., — als uiterste grens bij Gunsbankár zelfs op 17,515 v., — op de tafellanden ten noorden van Karakorúm op 16,900 v. Vooral opmerkelijk is het dat te Karakorúm houtvormende gewassen veelvuldig op plaatsen groeijen, die boven de grens van den grasgroei gelegen zijn, hetgeen echter meer het gevolg is van de voor dezen ongunstige droogge geaardheid des bodems. In

Kuenlün gaan struiken op de zuidzijde tot 14,000 v., op de noordzijde slechts tot 11.500. Zij blijven hier ver beneden de grens van den grasgroei. In de Andes vond men nog struiken op 13.420 v.; in de Alpen is hare bovenste grens 8100 v., ofschoon zij hier en daar afzonderlijk nog veel hooger voorkomen, zooals b.v. aan den Lyskam, op 11.164 v.

De uiterste grens van den *groei van phanerogame planten* vonden wij in Tibet, aan de noord-westelijke helling van den Ibi Gámin-pas, op eene hoogte van 19.809 v., iets lager, op 19.237 v., aan den Gunshankür. In de Himalaya groeiden eenige planten in de nabijheid van den Janti-pas op 17.500 v. In de Andes heeft HALL de hoogste phanerogame planten in den omtrek van den Chimborazo op 15.769 v. gevonden. In de Alpen hadden wij de laatste phanerogamen aangetroffen aan de helling van de Vincent-pyramide op 12.540 v."

Hg.

Engelsche mikroskopen op de wereld-tentoonstelling te Londen. — Hierover wordt verslag gegeven in het laatst verschenen nummer van het *Quart. Journ. of micros. science*, June, p. 197. Daaruit blijkt, dat men in den loop der laatste jaren in Engeland wederom vorderingen in de vervaardiging van mikroskopen heeft gemaakt. Zoo b.v. heeft POWELL e. LEALAND een objectiefstelsel tentoongesteld, hetwelk  $\frac{1}{5}$  E. duim brandpuntsafstand heeft, en dat bewonderingswaardig genoemd wordt zoowel in definiërend als in doordringend vermogen, terwijl de ondervlakte, in weerwil van den verbazend korten brandpuntsafstand, nog ver genoeg van het voorwerp en het dekplaatje verwijderd blijft om dit stelsel met gemak te gebruiken. Onder de tentoongestelde mikroskopen zijn er ook verscheidene, die wegens de werktuigelijke inrigting geroemd worden. SMITH en BECK hebben zich verdienstelijk gemaakt door de vervaardiging van mikroskopen, die deugdzaamheid met goedkoopheid vereenigen; zij hebben echter ook een werktuig tentoongesteld, dat zij een Museum-mikroskoop noemen, maar hetwelk teregt den naam van een monster mikroskoop zoude verdienen. Het bestaat uit een wijden geelkoperen cylinder, met een mikroskoop-lichaam daarboven, en binnen in den wijden cylinder bevinden zich acht andere, waarop, in het geheel, 504 voorwerpen bevestigd zijn, elke cylinder dienende voor eene bijzondere klasse van voorwerpen. Door te draaijen aan eenen knop aan het eene einde van den buitensten cylinder, wordt elk der voorwerpen in de reeks waartoe het behoort achtereenvolgens in het gezigtveld gebracht, terwijl op hetzelfde oogenblik zijn naam op een klein strookje verschijnt. Door zeer eenvoudige middelen kan de plaatsing der inwendige cylinders worden veranderd, en zoo het eene voorwerp na het andere ter beschouwing worden aangeboden. Het doel, bij de vervaardiging van dit

werktuig beoogd, is om op eene gemakkelijke wijze aan vele personen mikroskopische voorwerpen te toonen; en het is zoo stevig gemaakt en zoo gemakkelijk in zijn gebruik, dat het geen gevaar loopt van beschadigd te worden door een ongeoeffend waarnemer, zooals een gewoon mikroskoop.

Hg.

**Scheikundige verwantschap door drukking opgeheven.** — JOULE heeft eene reeks van proeven gedaan, ten einde te onderzoeken, in hoeverre amalgamen aan drukking weerstand bieden. Hij bereidde een amalgama van *ijzer* langs den electrolytischen weg. De verbinding is echter zoo zwak, dat het amalgama zich in rust reeds van zelf ontleedt en dadelijk wanneer men het schudt. Eene drukking van vijftig tonnen op de vierkante duim verwijderd daaruit eene zoo groote hoeveelheid kwikzilver, dat er slechts 30 proc. van de oorspronkelijke hoeveelheid overblijft.

Het electrolytisch bereide amalgama van *koper* is kristallinisch en bestaat uit gelijke equivalenten van beide metalen. Door drukking kan daaruit ook een gedeelte van het kwikzilver verwijderd worden.

Hij heeft dergelijke proeven ook genomen met de amalgamen van zilver, platina, lood en tin. Bij dat van laatstgenoemd metaal bevond hij, dat door eene lang onderhouden drukking nagenoeg al het kwikzilver uit de verbinding kon verdreven worden. (*L'Institut.*, 1862, p. 236.)

Hg.

**Nitrificatie.** — In eenen brief van SCHÖNBEIN aan FARADAY, opgenomen in het *Philos. Magazine*, 1862, June, p. 466, geeft de eerste bericht van de merkwaardige ontdekking dat, bij elke verdamping van water aan de lucht, *nitris ammoniac* wordt gevormd. Hij heeft dit op verschillende wijzen aangetoond, waaromtrent wij naar het oorspronkelijke verwijzen. Het is duidelijk, dat daardoor de theorie van de nitrificatie zeer vereenvoudigd wordt, terwijl het tevens daaruit volgt, dat, alleen door de verdamping aan de oppervlakte der bladeren, zich de planten zelve eene voedingsstof bereiden, die later, wanneer zij met den regen in den grond gedrongen is, door de wortels kan worden opgenomen, hetzij als zoodanig of na vooraf in nitras potassae omgezet te zijn.

Hg.

**Invloed van den dauw en van mist op den plantengroei.** — DUCHARTRE heeft hierover uitvoerige onderzoekingen in het werk gesteld en daarvan verslag gegeven in de *Ann. d. sc. nat., Bot.*, 4e ser., T. XV, p. 109. Het algemeene resultaat daarvan is, dat — zooals zich trouwens uit een vroeger door UNGER

in het werk gesteld, den schrijver niet bekend, onderzoek reeds laat afleiden, — de planten geen vocht door hare aan de lucht blootgestelde oppervlakte opnemen. De invloed van den dauw is derhalve niet regtstreeksch, maar middellijk. Vooreerst wordt daardoor de verdamping aan de oppervlakte der bladeren in den met vocht verzadigden dampkring belet, en ten tweede verdigt zich de waterdamp tot vocht, dat, als droppels van de bladeren afvloeiende, in den grond dringt en dan denzelfden invloed als de regen heeft, zoodat het in den grond gedrongen vocht door de wortelvezelen kan worden opgenomen.

Hg.

**Absorptie en secretie der wortels.** — Bekend is het, dat sommige planten-physiologen, inzonderheid op grond der proeven van MACAIRE en van CHATIN, meenden te moeten aannemen, dat de wortelvezelen het vermogen tot secretie van stoffen, die voor het plantenleven schadelijk zijn, bezitten. Deze, trouwens reeds van meer dan eene zijde wederlegde meening, is op nieuw gebleken onjuist te zijn door proefnemingen van CAUVET (*Ann. d. sc. nat. Bot.*, 4e ser., T. XV, p. 520). Hij bevond dat, zoolang de wortelvezelen gaaf zijn, de plant geene der eenmaal opgenomen giftige of andere stoffen wederom door de wortels uitscheidt.

Hg.

**Bepaling van het soortelijk gewigt van zeer kleine voorwerpen.** — SCHAFGOTSCH te Berlijn heeft (POGGENDORFF's *Annalen*, CXVI, S. 279 *u. f.*) het middel, dat onder anderen ook door DUFOUR (zie boven, bl. 64) aangewend is, op nieuw beproefd en aanbevolen, nu om het soortelijk gewigt te bepalen van zeer kleine of in zeer geringe hoeveelheid voorhandene lichamen. Dit middel bestaat, gelijk men weet, in het indompelen van het aan de proefneming onderworpen ligchaam in eene vloeistof, wier soortelijk gewigt men binnen zekere grenzen willekeurig kan veranderen. Doet men dit, totdat het ingedompelde ligchaam in die vloeistof op elke hoogte zweven blijft, m. a. w. totdat het soortelijk gewigt van beiden juist gelijk is, dan behoeft men slechts dat der vloeistof te bepalen om het van het vaste ligchaam evenzeer te kennen. Voor stoffen, die ligter zijn dan water, kan men een mengsel van water en alkohol (of ook naar DUFOUR een van steenolie en chloroforme) bezigen, en voor zwaardere lichamen eene oplossing van zuur salpeterzuur kwikoxyde, welke men bereidt door een deel kwikzilver in 2,7 deelen salpeterzuur koud op te lossen. Deze oplossing heeft een soortelijk gewigt van 1.6, dat men door verdamping tot 3,3 a 3,4 brengen kan, zonder dat de oplossing, althans bij gewone kamerwarmte, begint te kristallisen. Eene sterke verdunning kan niet door water geschieden: men moet salpeterzuur daartoe bezigen, omdat eene groote hoeveelheid water een

basisch zout afscheidt. Wanneer het niet op de uiterste naauwkeurigheid aankomt, kan men het soort. gewigt der vloeistof, waarin het ligchaam zweeft, met behulp van eenen geschikten aräometer bepalen; voor naauwkeuriger proefnemingen gebruikt S. eene pipet, waarvan hij eens vooral naauwkeurig bepaald heeft, hoeveel water zij, tot aan een merk op den hals gevuld, bevatten kan, en die hij bij iedere proefneming met de te onderzoeken vloeistof vult tot op dezelfde hoogte, en dan, na afveging met vloeipapier, in eene reageerbuis plaatst en zoo weegt.

Om de naauwkeurigheid te beproeven, die men door deze handelwijze kan bereiken, heeft S. van eenige zelfstandigheden, waarvan hij over grootere stukken beschikken kon, op de gewone wijze het soortelijk gewigt bepaald en daarna naar zijne methode ditzelfde gedaan van kleine, altijd beneden een decigram, soms slechts een paar milligram wegende stukjes, die hij daarvan had afgesneden of afgeslagen. Zijne uitkomsten vindt men in het volgende tafeltje, waarin onder *a* die op de gewone wijze aan grootere stukken verkregen en onder *b* die volgens de nieuwe methode zijn opgeteekend.

	<i>a.</i>	<i>b.</i>
Paraffine . . . .	0,900.	0,900.
Caoutschouc . . .	0,924.	0,922.
Gutta Percha . . .	0,962.	0,969.
Barnsteen . . . .	1,080.	1,085.
Agaat . . . . .	1,175.	1,177.
Zegellak . . . . .	1,770.	1,768.
Zwavel . . . . .	2,004.	2,005.
Hyaliet . . . . .	2,169.	2,167.
Glas . . . . .	2,477.	2,479.
Kwartz . . . . .	2,655.	2,651.
Beryll . . . . .	2,698.	2,691.
Phenakiet . . . .	2,969.	2,961.
Vloeispaat . . . .	3,167.	3,165.
Chrysoliet . . . .	3,342.	3,345.
Diamant . . . . .	3,521.	3,555.

Men ziet, dat op deze wijze uitkomsten van genoegzame naauwkeurigheid te verkrijgen zijn. L.N.

**Intérferentie-verschijnselen naar DOVE.** — Toen ik, nu weinige dagen geleden, een bezoek bragt aan prof. DOVE te Berlijn, had deze de goedheid mij een aantal proefnemingen te beschrijven en te doen zien, waarvan twee geschikt zijn om hier kortelijk te worden vermeld.

Worden de interferentiën objectief of subjectief waargenomen, dat is, ontstaat er wezenlijk, zoo als men het gewoonlijk aanneemt, stilstand in de luchtgolven bij het interfereren van twee toonen, of wordt die stilstand misschien alleen in onze waarneming voortgebracht? Kunnen wij twee weinig van elkaar verschillende toonen, die wij afzonderlijk waarnemen, als interferent opvatten? DOVE beantwoordt deze laatste vraag en dus ook de tweede helft van de eerste ontkennend, door gelijktijdig twee stemvorken, die, als men ze gezamenlijk hoort, duidelijk stoten, aangeslagen elk digt voor een der beide ooren te houden. Men hoort dan geene stoten; eerst als men langzamerhand de beide vorken van de ooren verwijdert, worden de stoten al meer en meer hoorbaar.

Men behoeft, zoo als bekend is, geen zeer geoeft oor te bezitten om van eene toongevende snaar de zoogenaamde harmonische toonen te hooren. Van eene aangeslagen stemvork zijn die toonen veel minder hoorbaar; sterker worden zij door dezelfde vork voortgebracht, wanneer men die op de beide kanten en op eenigen afstand van het uiteinde aanstrijkt met een gewonen strijkstok. Zelfs dan nog evenwel zijn ze alleen op niet te grooten afstand en bij groote oplettendheid bemerkbaar. Om ze voor een geheel auditorium en ontwijfelbaar hoorbaar te maken, gebruikt DOVE een tweede stemvork, waarvan de grondtoon met die der eerste slechts weinig verschilt. Strijkt men nu de eerste aan op de boven beschrevene wijze en de tweede zoo, dat zij zooveel mogelijk alleen den grondtoon geeft, dan hoort men bij elken stoot der beide grondtoonen de harmonische toonen, althans de eerste daarvan (de octaaf van de quint des grondtoons) volkomen duidelijk. De beide stemvorken behooren hierbij op een geschikt klankbodempje te staan. LN.

**Begrafenisakte van Salomon de Caus.** — In de zitting van den 21 Julij l.l. der *Académie des Sciences* te Parijs, heeft de heer CHARLES RAYBAUD een afschrift overgelegd van deze akte, waaruit blijkt, dat DE CAUS begraven is op Zaterdag den laatsten Februarij 1726 en dat hij een hugenoot was. Het verhaal, volgens hetwelk de markies VAN WORCESTER hem in 1741 te Bicêtre als een razende waanzinnige zou hebben opgesloten gezien, is dus volkomen uit de lucht gegrepen. LN.

**Heeft de mannelijke giraffe drie horens?** — De beroemde reiziger dr. EDUARD RÜPPELL heeft in zijne in 1828 uitgegevene *Reise im Nordlichen Afrika* aangemerkt, dat het mannetje van de giraffe (behalve de twee aan beide geslachten gemeene, door eenen naad met de voorhoofds- en wandbeenderen vereenigde horens) nog een derden horen bezit, geplaatst op het midden der *sutura fron-*



*talis*. Deze stelling is later door OWEN bestreden. Na in het tweede deel der *Zoölogical Society's Transactions* de beide horens van den giraffe, wier bases door eene verbeende synchondrosis aan de voorhoofds- en wandbeenderen verbonden en dus eerder epiphysen dan apophysen zijn, beschreven te hebben, voegt hij er bij, » dat eene breede, stompe, beenige uitpuiling op het midden van het voorhoofd beschreven is als een derde horen, op dezelfde wijze met het voorhoofdsbeen vereenigd, althans bij den mannelijken Nubischen giraffe, en als zijnde het eenige voorbeeld bij de zoogdieren van een horen, ontwikkeld op de mediaanlijn en op een naad van den schedel." OWEN houdt die uitpuiling eenvoudig voor eene verdikking der voorste uiteinden der voorhoofdsbeenderen en van de daaraan rakende uiteinden der neusbeenderen, en ontkent op grond zijner waarnemingen het bestaan van een naad aan den voet van die uitpuiling. — Tegen deze bewering van OWEN is dr. T. SPENCER COBBOLD opgekomen. Hij heeft een vrij groot aantal van schedels van mannelijke giraffes van verschillende ouderdom (Kaapsche en Nubische) naauwkeurig onderzocht en bevonden, dat bij zeer jonge dieren (tot de 5 maanden toe) onmiddellijk op de middenste uitpuiling van het voorhoofdsbeen de vezelige weefsels onder de huid in meerdere of mindere mate verdikt zijn; dat op lateren leeftijd (van 18 maanden b. v.) die verdikking eene fibro-cartilagineuze massa vormt, welke zonder moeite van het onderliggende been afgeprepareerd kan worden; dat zich nog later in die massa beenige noduli ontwikkelen, waarna zij geheel verbeent, doch zoo, dat zij nog steeds door vezelig kraakbeen aan den schedel gehecht blijft en gemakkelijk, zelfs door eenvoudige maceratie, daarvan afgescheiden kan worden. Eerst op geheel rijpen ouderdom verbeent deze synchondrosis en hecht den horen — want dit is het — vast aan den schedel, waarbij men evenwel, bij naauwkeurig onderzoek, de sporen van de vroegere scheidingslijn nog altijd bespeuren kan. (*The Intellectual Observer*. Aug. 1862, pag. 12). — De door SPENCER COBBOLD aangevoerde waarnemingen schijnen beslissend. Voor Ref. heeft echter het bestaan van een ongepaarden horen op de *linea mediana* en op een naad iets vreemds, waarom hij dan ook altijd van gedachte is geweest, dat, zoo ooit de *Unicornu* der Ouden bleek geen fabelachtig dier, — of geen rhinoceros, — te zijn, men dan vinden zou, dat dit dier eene soort van antilope was, met twee aan de basis digt bijeen staande en in hunne geheele lengte met elkander vergroeide of om elkander gewondene horens. De vraag zou nu zijn, of de derde horen van den giraffe — althans in nog niet geheel verbeenden toestand, — ook de sporen opleverde van te bestaan uit twee zijdelingsche helften?

D. L.

Nog iets betrekkelijk *generatio spontanea*. — In een uiterst lezenswaardig

werkje, getiteld *Metamorphoses de l'homme et des animaux* (Paris 1862), zijnde een op de hoogte des tijds gebragte herdruk van eenige in 1855 en 1856 in de *Revue des Deux Mondes* geplaatste artikelen over dat onderwerp, roert DE QUATREFAGES ook de nog altijd in discussie verkeerende kwestie der *generatio spontanea* aan. Alle dieren ondergaan gedaanteveranderingen. Deze zijn: 1° *transformatiën*, welke in het ei voorvallen; het embryo der dieren is nooit maar eenvoudig een miniatuur van het ter wereld gekomene; 2° eigenlijke *metamorphosen*, die na de geboorte onder onze oogen voorvallen en waarvan de gedaanteverwisseling van de rups in een vlinder de meest populaire type is; 3° *geneagenesis* (voortbrenging van generatiën), waartoe DE QUATREFAGES de reproductie zonder bevruchting der bladluizen, de voortplanting door stekken en knoppen bij polypen, hydren, zamengestelde ascidiën enz., en de afwisselende generatie of *metagenesis* brengt. Hij heeft al deze verschijnselen met elkander in verband gebragt, en ten aanzien vooral van de geneagenetische zegt hij in de *Réflexions générales*, waarmede hij zijn boek besluit, o. a. dit volgende: »Wij weten thans, dat al die geslachtelooze individuën (cercariën, cysticerken enz.), die zich zonder sexen voortplanten en wier vermenigvuldiging zoo lang eene verborgenheid was, de equivalenten zijn van eenvoudige knoppen; wij hebben aangetoond, dat de knop en zelfs het ei, wanneer dit niet bevrucht is, slechts individuën of ten hoogste slechts een klein getal generatiën kan voortbrengen; eindelijk hebben wij bewezen, dat alleen op het bevruchte ei de taak rust om de voortdoring der soort te verzekeren. Dit algemeene feit nu vereischt altijd eene moeder om het ei af te scheiden, een vader om het te bevruchten. Middellijk of onmiddellijk klimt elk dier dus op tot een vader en eene moeder (welke namen wij ook toepassen op bloote *toestellen*, wanneer deze in één enkel individu aanwezig zijn). En hetgeen wij hier van de dieren zeggen, past, wij zagen het, evenzeer op de planten. *Bij gevolg ondermijnen de ontdekkingen aangaande de geneagenesis de leer der spontane generatiën tot in hare laatste grondslagen.*»

D. L.

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Nevelvlekken.** — In eenen brief aan QUETELET berigt J. HERSCHEL, dat hij zich onledig houdt met het zamenstellen van eenen catalogus van alle bekende nevelvlekken. Daarin maakt hij ook gewag van het verdwijnen van nevelvlekken en voegt bij het reeds bekende voorbeeld een tweede, namelijk dat van eene der door zijnen vader in 1784 en 1787 waargenomen nevelvlekken, die thans onzichtbaar is geworden. Ook vermeldt hij het verschijnen van eene schitterende ster, zonder eene deze verzellende nevelvlek op de plaats van eene der door MESSIER opgetelde nevelvlekken, waargenomen door POGSON en AUWERS. Een en ander wijst op veranderingen, die in deze ver afgelegene streken van het hemelruim schijnen plaats te grijpen. (*L'Institut*, 1862, p. 264).

Hg.

**Meteoorsteenen.** — Den 28 Februarij 1857, omstreeks den middag, vielen bij het dorp Parnallee, in zuidelijk Hindostan, met eenen tusschentijd van een paar seconden en op omstreeks drie kwartier afstands van elkander, twee groote meteoorsteenen, waarvan de kleinste 37 E. ponden woog, terwijl de grootste nog drie- of viermaal zwaarder was. Zij maakten bij hunnen doorgang der lucht een geraas, dat tot op vijf of zes uren ver van de plaats, waar zij vielen, gehoord werd. Opmerkelijk bij dien val was, dat, gelijk bleek uit de rigting van het gat, dat zij in den grond geslagen hadden, de kleinste bijna loodregt viel, terwijl daarentegen de andere onder eenen hoek van 15° met de loodlijn den grond trof. Dit verklaart ook, waarom de eerste, ofschoon minder zwaar, tot op eene diepte van twee voet en acht duim, de tweede slechts twee voet vijf duim in den trouwens op dit punt bovendien harderen grond is gedrongen.

Eene analyse van den kleineren steen is gedaan door TAYLOR, waarbij bleek, dat deze ook merkwaardig is door zijn buitengewoon groot gehalte aan nikkel, dat niet minder dan 17 proc. bedraagt, terwijl er slechts 5 proc. ijzer in voorkomt. (*L'Institut*, 1862, p. 276).

Hg.

**De golfstroom.** — Door de Zweedsche expeditie naar Spitsbergen, die in den loop van het vorige jaar plaats greep, zijn vele belangrijke waarnemingen gedaan, die licht zullen verspreiden over verscheidene wetenschappelijke vraagstukken. Aan een kort berigt daaromtrent, onlangs opgenomen in PETERMANN'S *Geographische Mittheilungen*, 1862, p. 193, ontleenen wij hier het feit, dat de golfstroom zich uitstrekt tot aan noordelijk Spitsbergen. Dit bleek onder anderen uit het vinden eener Westindische peulvrucht (van *Entada gigalobium*) op het strand van Shoal point, op eene breedte van meer dan 80°.

Hg.

**Het verstrooiingsvermogen van iodium-damp.** — LEGRAND heeft de ontdekking gedaan, dat iodium damp het licht in tegenovergestelde rigting van alle tot hiertoe onderzochte stoffen verstrooit, d. i. een prisma, gevuld met iodium-damp, breekt de roode stralen sterker dan de blaauwe stralen. Door wijzigingen van de methode van onderzoek is hem gebleken, dat deze abnormale breking niet kan toegeschreven worden aan den toestel, waarvan men zich bedient, maar hare oorzaak heeft in de werking, die de iodium-damp zelf op het licht dat er doorgaat uitoefent. Door een glas-prisma, dat eene nagenoeg gelijke afwijking (11' ongeveer) als het prisma van iodium-damp te weeg brengt, gelukte het hem dan ook het beeld merklijk te achromatiseren, hetgeen bewijst, dat de verstrooiing van den iodium damp juist in tegengestelden zin als die van het glas geschiedt. Wanneer men achtereenvolgens rood en blaauw licht door de spleet laat vallen, ziet men het roode en het blaauwe beeld op onderscheidene plaatsen ontstaan. Dit bewijst, dat de breekbaarheid van de roode straal in iodium-damp werkelijk grooter is dan die van de blaauwe, en dat het verschijnsel dus niet kan verklaard worden door eene verandering van breekbaarheid der stralen zelve. (*Compt. rendus*, 1862, LV, p. 126).

Hg.

**Waterstof in vulkaan-gas.** — SAINTE-CLAIRE DEVILLE, LE BLANC en FOUQUÉ hebben het gas geanalyseerd, hetwelk tijdens de uitbarsting van 8 Dec. 1861 uit lava-spleten van den Vesuvius opsteeg. Het is daarbij gebleken, dat er behalve koolwaterstof ( $C^2 H^4$ ) ook vrije waterstof in bevat was, en wel in eene hoeveelheid, welke die van eerstgenoemd gas twee tot driemaal overtrof. (*Compt. rendus*, LV, p. 73).

Hg.

**Chloorammonium in damptoestand onbestaanbaar.** — Reeds hadden eenige scheikundigen het vermoeden uitgesproken, dat chloorammonium zich, evenals andere lichamen, bij verhitting in zijne bestanddeelen zoude scheiden, zoodat der-

halve salammoniak-damp eigenlijk een mengsel van ammoniak en chloorwaterstof zoude zijn. PEBAL heeft dit vermoeden op eene vernuftige wijze bevestigd. Hij heeft daarbij het beginsel toegepast, dat ammoniak en chloorwaterstof elk hun eigen diffusievermogen hebben. Is salammoniak-damp nu een mengsel dier beide gassen, dan moeten beide zich scheiden bij eene diffusie in een stroom van waterstofgas en, bij behoorlijk ingerigten toestel, zal men het vrije chloorwaterstofzuur herkennen aan het rood kleuren van blaauw lakmoespapier en het ammoniak aan het blaauw kleuren van vooraf rood gemaakt lakmoespapier. Inderdaad gelukte de proef volkomen. Voor eene beschrijving van den toestel verwijzen wij naar het oorspronkelijke. (*Ann. d. Chemie u. Pharm.*, CXXIII, p. 201). Hg.

**Eigene warmte bij insekten.** — LECOQ heeft waarnemingen gedaan over de ontwikkeling van warmte bij vlinders. Zijne waarnemingen betreffen vooral *Sphinx ligustri*. Gedurende den dag, wanneer deze vlinder in volstreckte rust verkeert, heeft zijn ligchaam dezelfde temperatuur als de omgevende lucht. Maar zoodra hij des avonds begint te vliegen en zich boven de bloemen houdt door eene zeer snelle beweging zijner vleugels, om met zijn roltong den honig op te zuigen, begint zijne ligchaamstemperatuur te klimmen. Deze overtreft weldra die der zoogdieren en eindelijk bereikt zij zelfs ten minste die van het bloed van vogels. (*Compt. rendus*, LV, p. 191). Hg.

**In kalksteen besloten menschelijke overblijfselen.** — In de *Bonplandia*, 1862, p. 211, vindt men een bericht uit Jena, inhoudende, dat in de nabijheid van het stadje Greussen in eene laag zootwaterkalk, op 4—5 voeten onder de bouwbare aarde, een door den kalk geheel ingesloten menschedel gevonden is. Ook zijn daarin de beenderen van verscheidene dieren gevonden. Op nog grootere diepte, mede in de kalklaag, werden eenige door menschenhanden uit been vervaardigde voorwerpen aangetroffen.

Hetzelfde tijdschrift (p. 216) bevat de mededeeling, dat men in den loop van dezen zomer te Londen ook een versteenden oorspronkelijken bewoner van Nieuw-Holland verwacht. Het voorwerp is gevonden door den heer J. CRAIG in eene druipsteengrot.

Eerst nadere onderzoekingen, door deskundigen in het werk gesteld, zullen echter kunnen beslissen, in hoe verre deze vondsten van wezenlijk belang zijn te achten voor eene juistere kennis van de oudere bewoners van onze planeet. Hg.

**Een middelvorm tusschen vogels en reptilien.** — In den lithographischen

schiefer van Solenhofen zijn de overblijfselen van een zonderling dier gevonden, dat in sommige opzichten met de vogels, in andere met de langstaartige Pterodactylen (*Rhamphorhynchus*) overeenkomt. Schedel, hals en beide handen ontbreken, maar de voeten hebben, gelijk die van vogels, eenen tarsus met drie uitsteeksels, beantwoordende aan even zoo vele teenen. De meest in het oog loopende overeenkomst met een vogel is echter het bezit van vederen, waarvan de goed bewaarde afdrukken in den steen zoowel aan de voorste ledematen als aan den staart zichtbaar zijn. Aan laatstgenoemden staan zij ter weerszijden langs de as. Deze plaatsing en de groote lengte van den staart, die uit niet minder dan 20 wervels naar het uiteinde toe in grootte afnemende bestaat, stellen echter reeds een verschil met alle levende vogels daar. Bovendien is het maaksel van de wervelkolom geheel verschillend van dat bij dezen. De lenden- en heiligbeenswervels zijn vrij, zonder van boven overdekt te zijn, en de zijdelingsche beenderen van het bekken zijn slechts weinig ontwikkeld. Naar de meening van A. WAGNER, zich grondende op de door den heer WITTE hem toegezonden beschrijving van het fossiel, zoude het derhalve veeleer als een reptiel dan als een vogel moeten worden beschouwd. Hij geeft er den naam aan van *Griphosaurus*. (*Sitzungsber. d. Münchn. Akad.*, 1861, p. 146).

Wij herinneren hierbij aan het voor eenigen tijd medegedeelde feit (zie *Bijblad*, bl. 52), dat een vogelveder in denzelfden schiefer gevonden is, bij welke gelegenheid tevens melding is gemaakt van het zonderlinge fossiel, dat toen echter nog niet beschreven was.

Ook mogen wij hier herinneren aan de voetafdruksels in den rooden zandsteen van Connecticut, door HITCHCOCK beschreven, en waaronder er zijn, waarin deze meende eene mengeling van karakters aan vogels en reptilien eigen te ontdekken.

Hg.

**Twee nieuwe Labyrinthodonten uit het steenkolen-tijdperk.** — In lagen, behorende tot het Edinburgsche steenkolenbekken, zijn de overblijfselen ontdekt van twee nieuwe vormen uit de merkwaardige groep der Labyrinthodonten. De eerste, door HUXLEY, *Pholidogaster pisciformis* genoemd, is volgens hem verwant aan *Archegosaurus*, maar verschilt er van door de gedaante van den kop, de verdere verbeening van de wervelkolom en eenige bijzonderheden van het huidpantser. Het dier was ongeveer 44 E. duimen lang. — De tweede soort, waaraan HUXLEY, wegens de scherphheid der oogkassen, den geslachtsnaam *Loxomma* (*L. Altmanni*) gegeven heeft, was merkelijk grooter en zoude eene lengte van 6 tot 7 voeten bereikt hebben. (*Phil. Magaz.*, Julij 1862, p. 75). Hg.

**De landflora van de Devonische periode in Noord-Oostelijk Amerika.** — Reeds

zijn, vooral door de onderzoekingen van GÖPPERT, een aantal landplanten, die in Europa gedurende het devonische tijdperk bestonden, bekend. Ook de Noord-Amerikaansche geologen hebben aangetoond, dat in hetzelfde tijdperk Amerika desgelijks eene landflora bezat. Inzonderheid is het DAWSON, die zich daaromtrent heeft verdienstelijk gemaakt. In een door hem (*Canadian Naturalist*, VI, 1861, uittreksel in *Philos. Magaz.*, Julij 1862, p. 75) gegeven overzicht, telt hij 70 soorten op, behoorende tot 32 geslachten, van planten voorkomende in de boven-devonische lagen van Pennsylvania, Nieuw-Brunswijk, Maine, Nieuw-York en Gaspé, in de middel-devonische lagen van Nieuw-York en Gaspé, en in de oudste devonische lagen van Gaspé. Van deze 70 soorten komen er 2 (*Psilophyton princeps* en *Cordaites angustifolius*) ook voor in de boven-silurische lagen van Gaspé, en 10 anderen zijn blijven voortbestaan tot in het steenkooltijdperk. Met de flora van dit tijdperk had trouwens de geheele devonische flora groote overeenkomst. In de oudere devonische reeks zijn de schiefers gevuld met rhizomata van *Psilophyton*, in de bovenste devonische lagen met *Sigillariae* en *Calamites*. De devonische flora is minder volkomen bewaard gebleven dan de steenkolen-flora en is waarschijnlijk nog slechts zeer onvolkomen bekend; zij biedt meer gelijkenis aan met de flora's van de mesozoische periode en van de hedendaagsche Zuidzee-eilanden dan de koolplanten doen. In het algemeen heeft de devonische flora van Amerika veel overeenkomst met die van Europa gedurende hetzelfde tijdperk.

Onder de door DAWSON opgetelde planten behoort ook ééne soort, *Syringoxylon mirabile* door hem genoemd, welke, naar zijne meening, op grond van het maaksel van het hout, onder de angiosperme dicotyledonen zoude moeten gerangschikt worden. Dit zoude het eerste voorbeeld van dien aard in lagen van zoo hoogen ouderdom zijn. Alvorens dit feit als volkomen uitgemaakt te beschouwen, zal men echter wel doen eene nadere bevestiging af te wachten.

Hg.

**Familie-huwelijken.** — Het vraagstuk aangaande het al of niet schadelijke van huwelijken tusschen bloedverwanten, — dat tegelijk een physiologisch, ethnologisch en hygiënisch vraagstuk is, — heeft in de vorige maanden het onderwerp uitgemaakt van verscheidene in de *Académie des Sciences* voorgelezen stukken. De heer ISIDOR, hoofdabbijn te Parijs, is in een brief aan den secretaris der Akademie opgekomen tegen de bewering van BOUDIN, dat de veelvuldigheid van familiehuwelijken bij de Israëliten aanleiding gaf tot de vele gevallen van doofstomheid onder hen. BOUDIN heeft daarop zijne beweringen, bepaaldelijk zijne statistieken, verdedigd. SANSON heeft de stelling van BOUDIN, aangaande het schadelijke der familie-huwelijken, getracht te wederleggen door te wijzen

op de goede gevolgen van het koppelen *in and in* van renpaarden, runderen, schapen en varkens bij de Engelschen. De heer BEAUDOUIN voert tot dat zelfde einde aan eene kudde mérinoschapen, die gedurende twee en twintig jaren zonder tusschenkomst van vreemde schapen in den best mogelijken toestand is en blijft, — ofschoon hij de stelling van SANSON: »dat de bewering van de schadelijkheid der familie-huwelijken ongegrond is,» niet onvoorwaardelijk onderschrijft. — Daarentegen heeft de heer GOURDON zeer juist opgemerkt, dat de uitdrukking »verbetering» of »veredeling» eene geheel andere beteekenis heeft, wanneer zij op den mensch, dan wanneer zij op het vee wordt toegepast, en heeft daarbij gewezen op minder gunstige gevolgen van de *breeding in and in*, die door de voorstanders dezer methode zelven erkend worden: neiging tot cachexie en verzwakking van het voortplantingsvermogen, — welke ook SANSON en BEAUDOUIN niet kunnen verbloemen. Hij besluit, dat de bloedverwantschap bij het voortbrengen en voortplanten van dierenrassen *op zich zelf* eene ongunstige omstandigheid is, doch dat men om economische reden genoodzaakt is er zijne toevlugt toe te nemen, zonder er evenwel eene algemeen geldende methode van reproductie van te mogen maken. (*Compt. rend.*, Tom. LV, pag. 121, 128, 236, 269). — Dat men niet inziet, dat de resultaten van de *breeding in and in* der Engelschen niet *tegen*, maar juist *vóór* de schadelijkheid der familie-huwelijken pleiten, is allervreemdst. De voorstanders dier methode erkennen zelven, dat er bij de aldus voortgebragte rassen groote neiging tot onvruchtbaarheid ontstaat. En de producten dier methode zelve: paarden, die tot niets (dan de wedren) bruikbaar zijn, ossen en varkens, die zich wegens de tegennatuurlijke ophooping van vet bijna niet kunnen bewegen, schapen met ziekelijk veranderde (schoon daardoor juist kostbare) wol, — zijn niets dan *pathologische producten!* — Overigens vindt de schadelijkheid der familie-huwelijken in het feit der erfelijkheid hare allezins natuurlijke verklaring en tevens, als ik het zoo noemen mag, haar bewijs *a priori*, gelijk ik heb uiteengezet in de *Schat der Gezondheid*, 1862, bladz. 156 vgg. Maar daarom is het dan ook onzin die schadelijkheid te ontkennen, familie-huwelijken met alle andere op gelijke lijn te stellen, en dan ten slotte (b. v. DALLY in de *Gazette hebdomadaire de méd. et de chir.*, Tom. IX, no. 33, 34) de gevallen van erfelijkheid uit te zonderen. D. L.

Het zichtbaar maken der buiken en knoopen van trillende luchtkolommen. — De reeds zeer gunstig bekende instrumentmaker R. KOENIG te Parijs heeft, blijkens een berigt, voorkomende in *Cosmos*, XXI, pag. 147, onder andere belangrijke zaken te Londen tentoongesteld een door hem uitgedacht toestel tje tot bovengenoemd doel. Reeds vroeger, zegt hij, was dit doel bereikt,



maar steeds door middelen, welke op den toon, dien men verkreeg, een zeer merkbaaren invloed uitoefenden, b. v. door het zeer dun maken en met fijn zand bestrooijen van een gedeelte der wanden van de buis, waarin de trillende luchtkolom besloten was.

Het zoogenaamde dansen van een gasvlammetje, onder den invloed van eene veranderende drukking op een gedeelte van den wand der gastoeleidingsbuis, is het herkenningsmiddel, dat KOENIG bezigt. Op de plaats namelijk van de buis, die de trillende luchtkolom omsluit, der orgelpijp b. v., waar men den toestand van rust of beweging dier lucht wil onderzoeken, wordt in den wand dier buis eene opening gemaakt en deze gesloten met een koperen kapje, dat van onderen een veerkrachtig vliesje draagt. In dit kapje vloeit het gas door eene toeleidingsbuis en daaruit naar eenen kleinen brander. Wordt het daar aangestoken, dan zal de vlam door eene, slechts een oogenblik aanhoudende, drukking van onderen tegen het vlies als 't ware naar buiten gestooten, langer worden en, volgen eenige zulke stooten snel op elkaar, dan zal door het aanhouden der lichtindrukken in het oog die verlenging eene blijvende schijnen.

Zijn drie zulke gasvlammanometers (zoo als K. ze noemt) aangebragt in een der zijwanden van een houten orgelpijp, een op een vierde, een op de helft en een op drie vierde ongeveer der lengte en geeft deze haren grondtoon, dan toont de middenvlam op die plaats een »buik" <sup>1)</sup> der trillende luchtkolom aan door eene zeer duidelijke verlenging, terwijl de beide andere veel minder aangedaan worden. Doet men dien toon nu door een der bekende middelen een octaaf hooger worden, dan blijft daarentegen het vlammetje in het midden volkomen in rust, terwijl de beide andere zeer verlengd worden.

Zijn de vlammetjes zeer klein, dan worden ze na den eersten stoot uitgedoofd. Met deze kan men dus van de drie naar willekeur of het middenste of de beide andere doen uitgaan, al naar den toon, dien men de buis doet geven.

Als onderzoekingsmiddel — indien onderzoekingen hierover na die van SAVART, HOPKIS en anderen nog waarde kunnen hebben — is KOENIG'S uitvinding misschien van niet zeer groote waarde; als demonstratiemiddel evenwel kan het oordeel daarover ongetwijfeld gunstiger zijn. LN.

**Meest gunstige inrigting der bliksemafleiders.** — PERROT te Rouen heeft aan de Fransche *Académie des Sciences*, in hare zitting van 25 Augustus l.l., eene

---

<sup>1)</sup> Er schijnt in eenige leerboeken der natuurkunde nog al eenige verwarring te heerschen in het gebruik der woorden »knoop" en »buik". Ik merk dus hier aan, dat ik door het eerste de plaats waar het trillende ligchaam in rust blijft versta en door het tweede die waar de trillingwijdte het grootst is.

beschrijving doen toekomen van eenige proefnemingen hierover. Zij betroffen ten eerste de vraag, of het al of niet voordeelig is om de metaalmassa's van een gebouw met den afleider in geleidend verband te brengen. Om deze vraag te beantwoorden plaatste P. op eenigen afstand van eene metaalplaat, die eene geladen wolk voorstelde, en daarmede evenwijdig, eene tweede metaalplaat, die al of niet in verbinding kon worden gebragt met een metalen stang, welke den afleider voorstelde en zoo geplaatst was, dat, als de electriseermachine in werking gebragt werd, het boveineind van dien stang van tijd tot tijd door eene vonk van de bovenste plaat werd getroffen. Was nu de onderste plaat met dien stang in verbinding, dan kon men van deze plaat, telkens als eene vonk op den afleider oversprong, eene vonk en een schok verkrijgen als men de hand daar dichtbij bragt. Was die verbinding verbroken, dan waren vonk en schok bijna onmerkbaar.

PERROT schijnt hieruit opgemaakt te willen hebben, dat het beter zou zijn om *niet*, zoo als gewoonlijk geschiedt, de metaalmassa's van dak- en gootbekleding met den afleider in verband te brengen. Naar ons inzien is eene algemeene beantwoording dezer vraag onmogelijk en moet zij geheel van plaatselijke gesteldheid en andere omstandigheden afhangen. PERROT zegt verder, dat deze uitkomsten hem toeschijnen een nieuw bewijs op te leveren voor het gevaar, gelegen in het getroffen worden van eenen, zelfs goed ingerigten bliksemafleider door eenen bliksemstraal en van de noodzakelijkheid om dezen daartegen te beveiligen.

Blijkens een brief van GAVARRET, dien hij ook mededeelde, heeft P. gevonden, dat een afleider met één punt eene zwak geladen flesch ontladde met een vonk op den zelfden afstand, waarop die zelfde flesch, als zij zoo sterk mogelijk geladen was, door dien zelfden afleider, maar nu met eene kroon van punten voorzien, stil en zonder vonk ontladen werd. Ook zijdelings geplaatste spitsen werkten voordeelig op de ontlading van ter zijde geplaatste geëlektriseerde lichamen.

De juistheid dezer proefnemingen mag nu aan geen redelijken twijfel onderhevig zijn, toch zou het onzes inziens moeilijk zijn vol te houden, dat men daaruit ten opzichte van afleiders met zekerheid eenig besluit zou kunnen opmaken.

I.N.

---

## WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

---

**Zevenvoudige regenboog.** — Den 28sten Junij van het vorige jaar zag VON LITTRON, die zich toen te Ober-Meidling bij Schönbrunn bevond, het ongewone schouwspel van eenen zevenvoudigen regenboog. Boven den hoofdboog bevond zich de gewone nevenboog, maar binnen den hoofdboog vertoonden zich nog vijf anderen, die allen op gelijke afstanden van elkander verwijderd en slechts op weinige punten afgebroken waren. Alle zeven hogen waren buitengewoon helder en scherp. De kleuren waren in elken boog volledig ontwikkeld; bij den binnenste inzonderheid het rood. Het verschijnsel duurde drie minuten in zijn volle pracht en verdween toen allengs van onderen naar boven toe. (*Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss.*, XLIV, H. II, 2te Abth., S. 155.)

Hg.

**Een sneeuwberg in Afrika.** — Het bestaan van eenen met sneeuw bedekten berg, Kilimanjano genaamd, in Oostelijk Afrika, nagenoeg onder den evenaar, was reeds voor lang door de berigten van vroegere reizigers, inzonderheid zendelingen, REBMANN en KRAPP, bekend geworden. Tot hiertoe had niemand echter dien berg beklommen, en hetgeen men er van wist was voornamelijk ontleend aan de verhalen van inlanders, die zeiden: »dat de zilverachtige stof, welke den top bedekte, naar beneden gebracht zijnde, bleek niet anders dan water te zijn.» Deze berg is thans beklommen door de H. R. THORNTON, als geoloog toegevoegd aan de expeditie van LIVINGSTONE, en baron CARL VON DER DECKEN. Het gelukte hun echter niet den top te bereiken van den berg, waarvan zij de hoogte door eenige metingen op omstreeks 20,000 voet bepaalden. (*Proc. of the Lond. Geogr. Soc.*, 1862, No. 2.)

Hg.

**Nieuwe bereidingswijze van phosphorus.** — Reeds sedert lang was het bekend, dat, bij groote hitte, phosphorzure kalk, vermengd met kool, door chloorwaterstofzuur ontleed wordt. CARI-MONTRAUD heeft daarop eene bereidingswijze van phosphorus gegrond, die, naar het schijnt, de voorkeur boven de oude handelwijze verdient.

1862.

12

De tot een fijn poeder gebragte, gecalcineerde beenderen worden met eene genoegzame hoeveelheid houtskool vermengd om al de zuurstof van den phosphorzuren kalk in kooloxyd om te zetten. Het mengsel wordt gebragt in buizen van vuurvaste klei, deze worden vervolgens gegloeid en door een der uiteinden er chloorwaterstofzuur door geleid. Er vormen zich daarbij chloorcalcium, kooloxyd, waterstof en vrije phosphorus, welke laatste op de gewone wijze onder water wordt opgevangen, na eerst door een koeltoestel te zijn gegaan. (*Journ. de Pharm. et de Chem.*, 1862, p. 495.) Hg.

**Eigene warmte der slakken.** — J. B. SCHNETZLER heeft een groot aantal waarnemingen gedaan over de temperatuur van het ligchaam van *Helix pomatia*, vergeleken met de gelijktijdige temperatuur der lucht. Hij bragt daartoe een kwikzilver-thermometer met eenen kleinen bol in de ademhalingsholte der slak. In het algemeen heeft hij bevonden, dat, hoewel de ligchaamstemperatuur van het dier met de luchttemperatuur rees en daalde, de eerste toch in den regel 1° C., in enkele gevallen zelfs 2° of 3°, hooger was, zoodat *Helix pomatia* derhalve eene zekere mate van eigene warmte heeft. Aan eene koude van —2° blootgesteld, bleef het dier leven, doch eene koude van —8° doodde het. (*Biblioth. univ. Arch. gén.*, 1862, p. 295.) Hg.

**Generatio spontanea.** — De bekende en ook in dit *Bijblad* (1861, bl. 19) vermelde proeven van PASTEUR schenen aan den ouden twist over het al of niet ontstaan van organische wezens, zonder vooraf bestaande georganiseerde kie-men, voor goed een einde gemaakt te hebben. Desniettegenstaande zijn de uitkomsten der proefnemingen en de daaruit afgeleide gevolgtrekkingen bestreden, niet alleen reeds vroeger door POUCHET, maar ook door SCHAAFHAUSEN (zie *Bijblad* van dit jaar, bl. 61) en door JEFFRIES WYMAN, hoogleeraar in de anatomie aan Harvard College te Cambridge in Noord-Amerika (*Amer. Journ. of Sc. a. Arts.*, 1862, Julij, 79). WYMAN heeft zevenendertig proeven genomen, ten deele op dezelfde wijze als PASTEUR, maar naar het schijnt met nog grootere voorzorgsmaatregelen. Omtrent de door hem gevolgde methoden naar het oorspronkelijke verwijzende, zij het voldoende hier aan te stippen, dat hij in vochten, waarin verschillende organische stoffen bevat waren en die van 15 minuten tot twee uren gekookt hadden, niet altijd maar toch in de meeste gevallen, een vliesje zag ontstaan, dat uit verschillende lagere organismen, vibriones, monaden, bacterium's, spirillums of gistcellen, bestond, in weerwil dat de koking òf in eenen vooraf gesloten toestel, bij hoogere drukking had plaats gehad, en dus geenerlei buitenlucht was toegetreden, òf dat de toegetreden lucht eerst gefiltreerd was door een langen bundel gloeiende ijzerdraden.

De eenige twijfel, welke deze proeven schijnen over te laten, is, of de hoeveelheid van het kokende vocht niet te klein was, in verhouding tot den omvang der gebezigde kolven, zoodat de wanden van deze, voor zoo ver zij niet door het vocht onmiddellijk bespoeld werden, misschien niet zoo sterk verwarmd werden, dat de daaraan hangende organische kiemen gedood zijn. Overigens beroept zich de schrijver op het getuigenis van ASA GRAY, die tegenwoordig was bij de opening der kolven en de aanwezigheid van levende organismen in het zich daarin bevindende vocht constateerde. Hg.

Een reptiel uit de steenkolenformatie. — Voor eenigen tijd (zie *Wetenschappelijk Bijblad* bl. 35) maakten wij gewag van twee wervels, gevonden door den heer O. C. MARSH in de steenkolenformatie van Nova Scotia, en waarvan AGASSIZ gezegd had, dat hij daarin eene vereeniging der kenmerken van visschen en van reptiliën had gevonden. Thans zijn deze wervels naauwkeurig onderzocht, afgebeeld en uitvoerig beschreven door den heer MARSH zelven (*Americ. Journ. of Sc. a. arts* 1862 Julij p. 1). Uit eene zorgvuldige vergelijking van hun maaksel met dat van wervels van andere dieren, zoowel reptiliën als visschen, is hem gebleken, dat zij aan een waar reptiel hebben behoord, en dat de eigendommelijke insnijding (*notch*), die AGASSIZ verleid had om daarin een vischkarakter te zien, daaraan niet oorspronkelijk eigen, maar door eene toevallige omstandigheid ontstaan was. Zij komen in alle opzichten zeer na overeen met die van het geslacht *Ichthyosaurus*, en verschillen er voornamelijk van: door de aanzienlijke concaviteit der beide uiteinden, door de afwezigheid van geledingsvlakten aan de rudimentaire dwarse uitsteeksels voor de aanhechting van ribben, — hetgeen ten deele zoude kunnen verklaard worden, doordat de beide wervels staartwervels kunnen zijn geweest, — en door de gedaante en grootte van den neuraal-boog, nog herkenbaar aan de geledingsvlakken, ofschoon geene neurapophysen gevonden zijn. Uit de overeenkomsten en verschillen besluit MARSH, dat deze wervels derhalve hebben toebehoord aan een reptiel van aanzienlijke grootte uit dezelfde groep der zeehagedissen (*Enaliosauria*), waartoe ook de *Ichthyosaurus* behoord hebben. Het merkwaardige der ontdekking bestaat derhalve vooral daarin, dat zij aantoont, dat dieren dezer groep, welke men tot dusverre meende dat het eerst in het trias-tijdperk waren te voorschijn getreden, reeds tijdens de steenkolenformatie geleefd hebben. MARSH heeft de soort, waarvan de weinige overblijfselen, die tot deze gevolgtrekking leiden, afkomstig zijn, *Eosaurus Acadianus* genoemd. Hg.

Het zoogenaamde vetweefsel der insekten. — Volgens de onderzoekingen van FABRE zoude dit weefsel veeleer den naam van »uroplastisch weefsel' ver-

dienen, daar het de eigenlijke zitplaats der urine-secretie zoude zijn. Tegen den tijd der verpoping en gedurende den poptoestand zelven hoopt zich in de cellen die het zamenstellen *acidum uricum* op. Bij het volkomen insekt gaat de afscheiding nog voort, maar het product wordt gestadig afgevoerd. De zoogenaamde Malpigische vaten zouden de rol van afvoerende buizen vervullen, maar tevens als galvormende organen te beschouwen zijn, zooals men vroeger meende. Nog voegt FABRE er bij, dat bij de larven van vlinders en ook bij eenige volkomen insekten uit de orde der *Orthoptera* een gedeelte van het *acidum uricum* uit het zoogenaamde vetweefsel in de huid geraakt en zoo medewerkt tot voortbrenging der gele of roode vlekken, die zich aan de oppervlakte vertoonen (*Compt. rendus*, LV p. 280).  
HG.

**Werking van fijn gestooten ijs op het koken van water in glazen vaten.** — De bekende proefneming, waarbij men om het koken heftiger te maken, ijzervijlsel werpt in water, dat in een glazen vat langzaam kookt, kan, zegt prof. CHADBOURNE te Boston in SILLIMANS *American Journal of Science*, op eene andere, zeer leerrijke wijze worden gedaan, als men namelijk in plaats van ijzervijlsel fijngestooten ijs in dit water werpt. Dit ijs moet in een verkoelend mengsel volkomen droog gehouden worden. Een lepelvol daarvan, geworpen in een bijna geheel met zacht kokend water gevuld digereerglas, doet dit koken plotseling in een heftig opbruischen overgaan, zoodat een deel van het water uit het glas wordt geworpen. De ijsdeeltjes werken dus, eer zij tijd hebben om te smelten, als metaal of zandkorrels en stellen den damp in vrijheid (POGGENDORF'S *Annal.* CXVI, bl. 644).  
LN.

**Mikroskopisch schrift.** — De bekende mikrographien van FROMENT te Parijs worden thans nog verre overtroffen door die, welke WEBB op de groote tentoonstelling te Londen vertoont met den toestel, die dient om ze voort te brengen. Die toestel is eene soort van hoogst naauwkeurig vervaardigde pantograaf, die de karakters of de teekening waar langs men de eene stift leidt met de andere door een diamant, zeer verkleind, in glas graveert. 4137 letters zijn daardoor geschreven geworden op een vlak van nog geen duizendste van een vierkante Engelsche duim of omstreeks zes tiende deelen van een vierkante millimeter oppervlakte!

Met denzelfden toestel kunnen streepgroepen als die in de Nobertsche proefplaatjes verkregen worden ten getale van 4000 in één millimeter.

LN.

**Nog eens Salomon de Caus.** — In de mededeeling aangaande de begrafenisakte

van dezen uitvinder, hiervoor, bl. 78, zijn twee onjuistheden te verbeteren. De mededeeler van deze akte heet CHS. READ en niet RAYBAUD, en de datum is die van den laatsten Februarij 1626 en niet 1726. Beide fouten zijn afkomstig uit het verslag der zittingen van de Fransche *Académie des Sciences* in het tijdschrift *le Cosmos*.

LN.

**Ongelijke verwarming der rheophoren <sup>1)</sup>** bij de elektrische ontlading. — In eene mededeeling aan de *Royal Society* te Londen van 20 Julij l.l. (*Philosophical magazine*, Sept. 1862, pag. 225) geeft GASSIOT verslag van de proefnemingen, door hem gedaan om het vreemde verschijnsel te verklaren, dat bij de ontlading eener sterke galvanische batterij door verdunde of onverdunde lucht, bij den gewonen galvanischen lichtboog dus, steeds de positive rheophoor sterk verhit, soms gloeiend wordt en de negative betrekkelijk koud blijft, terwijl bij de ontlading van eene batterij van groote elektromotorische kracht of van een inductiewerktuig in verdunde gassen omgekeerd juist de negative rheophoor het meest wordt verhit.

Hij heeft bevonden, dat het geheel van de stroomsterkte afhangt, of het eene dan wel het andere verschijnsel ontstaan zal, en wel zoo dat het eerste eene groote stroomintensiteit, het tweede eene veel kleinere tot zijn ontstaan vereischt of, wat op het zelfde nederkomt, dat dezelfde batterij bij eenen aanmerkelijken uitwendigen wederstand het laatste en bij eenen minderen het eerste verschijnsel voortbrengen kan. Het best heeft GASSIOT dit gezien bij de ontlading zijner batterij van 400 Grove-elementen, die elk geïsoleerd waren geplaatst, door eene glazen buis met hoogst verdund koolzuur gevuld en waarin de rheophoren, roodkoperen bolletjes van omstreeks 5 strepen middellijn, op ongeveer 26 millimeters afstand van elkaar waren geplaatst. Toen deze met de polen der batterij verbonden werden, zag men in het eerst den gewonen lichtglans rondom den negativen (met de zinkpool verbonden) rheophoor, somtijds met eene flauwlichtende, gestratificeerde ontlading van den positiven, en de negative werd in korten tijd gloeiend. Maar na eenige seconden, gedurende welke de lichtglans aan de negative pool zeer in omvang was toegenomen, verkreeg het lichtverschijnsel plotseling eene andere gedaante: de negative lichtglans verdween om voor eene prachtig lichtende, breed gestratificeerde ont-

<sup>1)</sup> Rheophoren of elektroden. Men weet, dat het laatste woord door FARADAY in gebruik is gebragt om de uiteinden aan te duiden der geleiders van metaal of van eenige andere goed geleidende stof, waardoor de el. stroom wordt geleid in vloeistoffen of andere minder goede geleiders. Het eerste woord, door de Fransche natuurkundigen voorgeslagen om hetzelfde aan te duiden, heeft onzes inziens eene meer bepaalde beteekenis dan het laatste en verdient dus algemeen in gebruik te komen.

lading van den positiven rheophoor plaats te maken en deze werd gloeiend, terwijl de negative met gloeijen ophield. Eene sterke gasontwikkeling in de batterij toonde, hoeveel sterker de stroom nu was geworden. Een stroommeter werd hierbij ongelukkiglijk niet gebezigd.

GASSIOT schijnt de oorzaak van deze verandering in lichtverschijnsel en stroomsterkte in de batterij te zoeken: hij spreekt herhaaldelijk van: *as the action of the battery improves*. De volgende feiten evenwel, die hij mede opteekent, geven onzes inziens gereedelijk aanleiding tot eene andere verklaring.

Noch met zijne waterbatterij van 4000 elementen, noch ook met een magtig inductie-werktuig kon in dezelfde buizen ooit iets anders dan het eerst vermelde verschijnsel worden verkregen.

Op behoorlijke wijze (waarschijnlijk, hoewel dit niet opzettelijk vermeld wordt, met een draaijend spiegeltje) onderzocht, vertoonde zich dit lichtverschijnsel, ook als het bij het begin door de 400 Grove-elementen werd voortgebracht, duidelijk intermitterent. De andere ontlading was steeds aanhoudend.

Zoolang het eerste verschijnsel duurt, blijven de goudblaadjes van twee elektroskopen, die elk met een der polen van de batterij in aanraking zijn gebracht, uiteenwijken. Op het oogenblik dat het verandert vallen zij geheel zamen.

In dien eersten tijd worden metaaldeeltjes door den stroom losgemaakt en ter zijde tegen de huis geworpen, maar nu enkel *van den negativen rheophoor*.

De voornaamste oorzaak der verandering schijnt dus wel de warmte te zijn. De negative rheophoor wordt dadelijk gloeiend door de intermitterente ontlading. De middenstof, waarin deze geschiedt, wordt daardoor en door mededeeling van het gloeiende ligchaam zelf verhit en wanneer deze verhitting eene zekere grens heeft bereikt, dan wordt die middenstof, waardoor de electriciteit zich tot nog toe als 't ware met moeite en slechts door haar te doorboren eenen weg baande, zelve tot geleider.

Metingen alleen, met rheometer en thermometer bij allerlei veranderingen in de omstandigheden, waaronder het verschijnsel plaats grijpt, zullen hier licht kunnen geven.

LN.

*Generatio spontanea*. — De discussiën voor en tegen de *generatio spontanea* of *heterogenesis* hebben in Frankrijk nog niet opgehouden. De voorstanders er van komen herhaaldelijk met nieuwe proefnemingen voor den dag, die ten bewijze moeten dienen, dat inderdaad ontwikkeling van organische, levende wezens zonder ouders mogelijk is niet alleen, maar aanhoudend plaats vindt. De heeren N. JOLY en CH. MUSSET onder anderen hebben dergelijke proefnemingen aan de *Académie des Sciences* medegedeeld. De eerste reeks dier proef-



nemingen bestaat in eene herhaling van de bekende proeven van PASTEUR, vroeger in dit *Bijblad* opgenomen, en welke, gelijk men zich herinneren zal, bestaan in het laten inwerken van al of niet met het stof der lucht bedeed schietkatoen of amianth op eene van alle levende kiemen beroofde organische oplossing. De uitslag was juist tegenovergesteld aan de uitkomsten van PASTEUR. De tweemaal gekookte oplossing, in aanraking met gecalcineerde lucht, leverde Bacteriën en schimmels op, ook dan wanneer er volkomen zuiver schietkatoen, ja zelfs wanneer er in 't geheel niets bij gedaan was. De tweede reeks van proeven zijn, gelijk J. en M. het uitdrukken, meer physiologisch, minder chemisch dan die van PASTEUR; zij bedoelen daarmede, dat zij, zonder voorafgaande verhitting der lucht enz., in de vrije lucht genomen zijn. — Sneeuwwater en gedestilleerd water kunnen zeer lang aan de lucht blootgesteld blijven, zonder dat er zich eenig spoor van bewerktuiging in vertoont. Toch kunnen de infusoria in zulke wateren verscheidene dagen blijven leven. Bragt dus de lucht hunne kiemen aan, dan moesten deze zich in zulke wateren ontwikkelen. Gedestilleerd water nu, in aanraking met van luchtstof voorzien schietkatoen of amianth, geeft aan zeer weinig organische wezens, vaak zelfs aan geen enkel het aanzijn. Gedestilleerd water, waar men *veel* stof bij doet, vertoont spoedig leven, — doch slechts Bacteriën en Monaden, de eenvoudigste organismen. Laat men er eenige zorgvuldig afgewasschen Asterbladen in weeken, dan komen er binnen weinig dagen niet enkel Bacteriën en Monaden, maar ook van trilharen voorziene infusorien (Kolpoden, Parameciums enz.) te voorschijn. Gedestilleerd water, dat gediend had om de kwik van een zeer stoffige pneumatische kuip te wasschen, bleef onvruchtbaar. — Hetzelfde gefiltreerd aftreksel van gehakt hooi werd in grooter hoeveelheid gedaan in een groot vat A, en in zeer kleine hoeveelheid in een klein vat B, dat in het eerste dreef. In A verkreeg men van trilharen voorziene infusorien, in B slechts Bacteriën en Monaden. Zoo de kiemen der trilhaar-infusorien zich in de lucht bevinden, waarom ontstaan er dan geene zulke infusorien in het kleine vat, terwijl het groote er van wemelt? (*Compt. rend.*, Tom LV, pag. 488).

D. L.

**Geleiding der irritatie in de zenuwen.** — H. MUNK heeft in een voorleden jaar in het *Archiv. f. Anatomie und Physiologie* geplaatst opstel aangetoond, dat de overbrenging van prikkeling in eene zenuw lengte A C, die het dubbele bedraagt van B C, *meer dan den dubbelen tijd* vereischt, die noodig is voor de overbrenging in B C. — Thans heeft dezelfde de maxima van prikkeling (*Erregungs-maxima*) in gansch van het organisme afgescheiden zenuwen, en de wijzigingen, welke deze maxima met den tijd ondergaan, bestudeerd. Het

resultaat zijner onderzoekingen is het volgende. Nadat de zenuw van het ligchaam is afgescheiden, *neemt* het maximum van prikkeling onmiddellijk *toe* met eene weldra afnemende snelheid, die spoedig hare uiterste grens bereikt, om plaats te maken voor eene *afneming*, welke eerst met eene toenemende snelheid voortgaat, maar weldra al langzamer en langzamer wordt, naarmate de prikkelvatbaarheid der zenuw vermindert en tot 0 nadert. In het begin hebben de verschillende punten der zenuw allen hetzelfde maximum. Na eenigen tijd vermindert het in het centraal-eind der zenuw, en wel des te meer, naarmate de onderzochte punten nader liggen aan de doorsneê-vlakte, terwijl het in het peripherisch uiteinde op dezelfde hoogte blijft. Deze wijziging plant zich nu van gedeelte tot gedeelte naar het peripherisch uiteinde voort. Heeft dit verschil tusschen de onderscheiden punten der zenuw zich eens geopenbaard, dan neemt het snel toe, en wel des te sneller naarmate het verschil zich eerder vertoonde. — M. houdt het er voor, dat hier twee oorzaken werkzaam zijn. De eerste werkt *gelijkelijk* op al de punten der zenuw van het oogenblik der doorsnijding af; de andere begint *achtereenvolgend* op de verschillende punten der zenuw te werken, en des te later en tevens des te zwakker, naarmate die punten verder van het doorsneê-vlak der zenuw verwijderd zijn. Deze tweede oorzaak is het, die het maximum van prikkeling doet verminderen *in omgekeerde reden van den afstand van de doorsneê-vlakte*. De eerste oorzaak daarentegen bewerkt de eerst toenemende en dan afnemende vermindering van het prikkelingsmaximum. Daaruit volgt, dat bij eene *niet* doorgesneden zenuw, waar dus alleen de eerste oorzaak werkt, het prikkelingsmaximum, op elk oogenblik van toe- en afneming, in alle punten der zenuw even groot zijn moet; en dit meent M. dan ook waargenomen te hebben bij proeven op den nog aan het ruggemerg vastzittenden *nervus ischiadicus* bij kikvorschen. Die identiteit echter duurt niet voort, en weldra openbaart zich een verschil, dat M. toeschrijft aan twee niet anatomisch te bepalen punten, die, elke in tegengestelden zin, eene aan die der doorsneê-vlakte analoge werking zouden oefenen. Ref. bekent dit niet regt te begrijpen en hoopt, dat latere mededeelingen van M. het hem duidelijker zullen maken. Hij verwijst overigens hier naar de door hem in dit *Bijblad* (1861, bladz. 12) medegedeelde opmerkingen van BUDGE.

D. L.













