

nemen de korte omschrijving van dit stelsel over uit het rapport der Staatscommissie :

„De verkiezing strekt ter vervulling van meerdere zetels. Toch heeft ieder kiezer slechts één stem, die hij uitbrengt op den candidaat, aan wien hij boven alle anderen de voorkeur geeft. De andere candidaten, wier namen hij nog op zijn stembiljet invult, zijn slechts „plaatsvervangers”. Gekozen is ieder candidaat, die een aantal stemmen op zich vereenigt, gelijk aan het quotient dat wordt verkregen door het aantal te vervullen zetels te deelen op het aantal stemmen in het geheel uitgebracht. Uit den aard der zaak echter zal een populair candidaat meer stemmen behalen dan het quotient bedraagt, noodig voor zijn verkiezing. Deze overtollige stemmen worden toebedeeld aan den candidaat, aan wien de kiezer in de tweede plaats zijn voorkeur geeft. Heeft op deze wijs ook deze het quotient bereikt en is ook hij dus gekozen, dan komt de beurt aan des kiezers derden candidaat. En zoo vervolgens”.

Dit schijnt bij den eersten blik een aantrekkelijk en eenvoudig stelsel; maar de praktijk is anders. In de eerste plaats is het zeer wel mogelijk dat de uitgebrachte stemmen zoodanig over een groot aantal candidaten worden versnipperd, dat de overdracht der overtollige stemmen niet voldoende is om evenveel candidaten als er vacante zetels zijn, het kiesquotient te doen bereiken. Men moet dus of de mogelijkheid openlaten om ook candidaten, die beneden dit quotient bleven, gekozen te verklaren; of nog een tweede overdracht van stemmen doen plaats vinden, namelijk de overdracht der stemmen, die dreigen verloren te gaan omdat ze zijn uitgebracht op candidaten, die toch geen kans hebben om verkozen te worden. Beide middelen laten evenwel van de evenredigheid en van de vrije keus der kiezers weinig over.

Twee natuuronderzoekers in de maatschappelijk-geestelijke strijd.

DOOR ANT. PANNEKOEK.

I.

J. P. LOTSY. *De Wereldbeschouwing van een Natuuronderzoeker 1917.*

DR. PH. KOHNSTAMM. *Determinisme en Natuurwetenschap 1909.*

Dezelfde. *Warmteleer 1915.*

I. NATUURWETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ.

Er was een tijd — het midden der 19de eeuw, of ruimer nog, de tijd van opkomst van de moderne bourgeoisie — dat de natuuronderzoekers, de geleerden vooraan stonden in de geestelijke strijd,

wegbereiders, aanvoerders, waren van de nieuwe klasse, woordvoerders van de nieuwe leuzen en idealen van vooruitgang. Die tijd is lang voorbij. Slechts bij uitzondering komt het tegenwoordig nog voor dat natuuronderzoekers buiten de kring van hun speciale studie treden. En wanneer een enkele het doet, valt des te scherper in het oog, hoe geheel anders de beteekenis en de rol der natuurgeleerdheid in de maatschappij geworden is. De beide geleerden, die hierboven aangehaald worden, en wier standpunt, als men het met een enkel woord zou willen karakteriseeren, als het illusionaire en het reaktionaire zouden zijn aan te duiden, vertegenwoordigen ieder een ander type van de moderne, in maatschappelijke vraagstukken optredende natuuronderzoeker.

Met deze kwalifikaties wordt natuurlijk geen oordeelvelling uitgesproken; de bedoeling is niet, te willen honen of jammeren over deze „ontaarding” of achteruitgang, en de vroegere natuuronderzoekers als een beter, forscher ras te prijzen dan de tegenwoordige. Het is eenvoudig een verschil in maatschappelijke beteekenis, door veranderingen in de maatschappelijke toestanden zelf veroorzaakt.

De 18de eeuw, de opkomst van het kapitalisme, hief de bourgeoisie omhoog, de klasse der geldbezittende ondernemers, die de dragers waren van de nieuwe maatschappelijke ontwikkeling en de belangrijkste rol speelden als leiders der nieuwe produktie. Hun behoeften, wenschen en inzichten moesten de doorslag geven in wetgeving en algemeen beheer; daarom moesten zij zich meester maken van de staatsmacht. Daartoe was eerst noodig geestelijke voorbereiding, om deze nieuwe denkbeelden en idealen tot een krachtige wereldbeschouwing te formeeren, in staat om haar aanhangers eenheid van denken te geven, ze tot een gesloten, zeker, doelbewust optreden te brengen; en dan geestelijke strijd, propaganda om de massa's, waar het op aankwam, voor hun nieuwe denkbeelden te winnen. In deze nieuwe wereldbeschouwing moest vooral de natuurwetenschap een eerste plaats innemen. Om twee redenen. Ten eerste omdat de opbloei der natuurkennis de grondslag was van de reusachtige ontwikkeling der techniek, waar de nieuwe produktie op berustte; die wetenschap, die de menschheid tot meester, tot beheerscher der natuur maakte, wekte eerbied en bewondering, en in de rusteloze energie, waarmee zij voortschreed, lag de belofte van onbegrensde ontwikkeling en omhoogstijging. Grootsch en krachtig stond dit nieuwe wereldinzicht door haar stevige zekerheid tegenover de primitieve bekrompenheid van de overgeleverde geloofsleer; op alle belangrijke levensvragen gaf het nieuwe, andere antwoorden. Sprak de oude geloofsleer van een schepping in 6 dagen, willekeurig door een goddelijke macht: de wetenschap leerde een voorgeschiedenis van millioenen jaren en een natuurverloop naar

wetten, die geen uitzondering toelieten. Liet de oude wereldbeschouwing plaats voor willekeurig bestier van boven: de natuurwetenschap zag alles door deze vaste wetten en oorzaken bepaald, gedetermineerd. Sprak de godsdienst van wonderen, de natuurkundige verklaarde zulk een doorbreking van het dwingende „moeten” der natuurwet voor onmogelijk. Wees de godsdienst op het hiernamaals, de wetenschap wees op de vooruitgang naar steeds hooger kennis en cultuur hier op aarde. Zoo kwam een geestelijk-theoretische tegenstelling tusschen de nieuwe klassen, die zich de „ontwikkelden” noemden, en de dragers der oude traditie, een tegenstelling die tegelijk een maatschappelijke klasse-tegenstelling was. En hier trad nu een tweede reden op: de bourgeoisie moest de heerschappij veroveren door strijd tegen de heerschers van vroeger. De oude heerschappij, die haar economische noodzakelijkheid had verloren, steunde op de traditie; en de machtigste traditie, waaruit elke andere traditie haar kracht zoog, was de godsdienstige. De bourgeoisie moest daarom in haar strijd tegen adel, koningschap en priesterheerschappij steunen op gezond verstand tegenover overgeleverd geloof, op de rede tegenover de traditie, op de natuurwetenschap tegenover de religieuze dogma's. Haar autoriteiten en woordvoerders waren de geleerden, de natuuronderzoekers; de natuurwetenschap werd een van haar belangrijkste geestelijke wapenen in de klassenstrijd, die haar tot macht heeft gebracht.

Natuurlijk ging dit niet overal in eens en volgens hetzelfde schema; deze algemeene lijn treedt in tal van wisselende verschijningsvormen min of meer helder te voorschijn. Niet in eens heeft de bourgeoisie haar macht gewonnen, niet in één gesloten doktrine haar levensbeschouwing uitgedrukt. Bij stappen, nu eens hier, dan daar voortschrijdend, in de gestadige stroom der ontwikkeling, die in elk land en elke tijd weer wat anders verloopt, groeide zij omhoog, nu eens in felle revolutie losbarstend, dan in stille economische ontwikkeling haar kracht verzamelend, nu eens met de reactie, dan weer met de arbeiders samengaand. En zoo groeit ook haar nieuwe wereldbeschouwing op, hier stil, als 't ware bedeesd den weg peilend en voorzichtig omvormend, daar in felle afbrekende kritiek de oude leer aanvallend. Waar de bourgeoisie zonder veel strijd tot macht omhoog komt en samengroeit met de oude heerschende klassen (b.v. in Engeland in de 19de eeuw) treden de nieuwe denkbeelden niet in al te scherp-polemische gedaante op; allerlei vormen van gematigd-vrijzinnige geloofsleer met nieuwe natuurwetenschap vermengd treden in plaats van de orthodoxie. Waar echter een felle strijd noodig is, waar kleine burgers en arbeiders onder haar vaan ten strijde geroepen worden, worden die denkbeelden radikaal en agressief, en gaan tot de uiterste

grens van materialisme en felle bestrijding van alle godsdienst.

Het materialisme en het strenge determinisme konden echter niet de normale levensbeschouwing van de bourgeoisie zijn. Met haar maatschappelijke beperktheid — oprichting van een nieuwe klasseheerschappij in plaats van de oude — hangt theoretisch een geestelijke beperktheid samen. Reeds in het begin der burgerlijke periode is deze filosofisch het zuiverst door Kant tot uitdrukking gebracht. In de natuur heerscht de natuurwet, het moeten; daar is elke willekeur, elk persoonlijk ingrijpen van een Hoogere Macht uitgesloten; hier is een Godsgeloof overbodig en onhoudbaar. Maar in het zedelijk bewustzijn van de menschen, d.w.z. in hun verhouding tot andere menschen, in hun maatschappelijke verhoudingen, toont de mensch zich als deel van een hoogere wereld, de wereld van God, Vrijheid en Onsterfelijkheid. De burgerlijke wereld heeft de natuur tot het gebied der wetenschap gemaakt, — want hier lag haar grootheid, haar grenzeloos groeiende macht — maar een wetenschap van de maatschappij lag buiten haar bereik — haar eigen beperktheid en ondergang kon zij niet zien. Daarom kon zij niet de geheele wereld in volle klaarheid, zonder sluier van illusie en geloof, voor zich zien; daarom bleef een godsdienstig geloof (zij het ook een min of meer vaag ethisch geloof) tot de normale gemiddelde levensbeschouwing van de bourgeoisie behooren. En waar in tijden van scherpe strijd een materialistische denkwijze optrad, moest dit natuurwetenschappelijk materialisme aan dezelfde beperktheid lijden: de illusie, alle groote levensvragen door de natuurwetenschap te willen oplossen.

Deze strijd heeft zonder twijfel een belangrijke vernieuwende en verruimende rol gespeeld in de geestelijke ontwikkeling der menschheid, op dezelfde wijze als de economisch-politieke strijd der bourgeoisie de maatschappij en de politiek enorm voortgestuwd hebben. Maar slechts tot bepaalde hoogte. Van twee zijden, op twee geheel verschillende wijzen kwam reactie en kritiek.

Het eerst van de theoretische woordvoerders van het opkomend proletariaat. Als vertegenwoordigers van een klasse, die radikaal alle ketenen verbreekt en werkelijke vrijheid brengt, die de bourgeoisie slechts in naam en in schijn huldigt, konden zij ook in de theorie radikaal zijn. Als dragers en scheppers van de wetenschap der maatschappij verhieven Marx en Engels zich verre boven de beperktheid van het burgerlijk denken; natuurwetenschap en maatschappijkennis tezamen vormen de nieuwe proletarische wereldbeschouwing, die nergens meer plaats voor mystiek overlaat. Op hun maatschappijleer, die de maatschappelijke oorsprong van de gedachten en ideeën der menschen onthult, steunend, liet Dietzgen in zijn theorie van het

menschelijk denken zien, hoeveel mystiek nog in de grondslagen der natuurwetenschap verborgen zit. De natuurwetten en de kausaliteit, die de liberale natuuronderzoekers als even zulke absolute grondwaarheden voorop stellen als de liberale staathuishoudkundigen en politici de vrijheid en het recht, bleken nu wel praktisch noodzakelijke, maar tegelijk beperkte en theoretisch onbegrepen begrippen te zijn. Onbewust van hun oorsprong en wezen zien de natuurkundigen ze als zelfstandig bestaande wezens of machten aan. Zoo wordt hun geheele wereldbeschouwing, die van kausaliteit en natuurwet uitgaat, ten slotte even beperkt-mystiek als de oude: inplaats van één God, die alles regeert, komen talloze geheimzinnige demonen, krachten, die alles bewerken; inplaats van aan één Wil, moet de natuur gehoorzamen aan Natuurwetten, die voorschrijven wat mag en wat niet mag. Dietzgen heeft aan deze mystiek een einde gemaakt door aan te wijzen hoe alle geheimzinnigheid in de wereld, in de natuurwetten en het wezen der dingen eenvoudig onbekendheid is met de natuur, de werkmethode, het wezen van het instrument, waarmee de mensch de wereld theoretisch aanvat, het menschelijk denkvermogen. Het is een bewijs voor de diepe grondigheid, die helder Marxistisch inzicht aan den geest verleent, dat Dietzgen, zelf leek en amateur op wetenschappelijk gebied, de grondslagen der natuurwetenschap tot volkomen helderheid wist te brengen, lang voor dat moderne natuuronderzoekers dezelfde wegen — met meer detailkennis maar minder breed-algemeen — insloegen; de bekendste onder hen, Ernst Mach, heeft indertijd zelf met verrassing gekonstateerd hoe veel van wat hij nieuw ontwikkeld had, door Dietzgen reeds een kwart eeuw vroeger ontdekt was.

In zijn eerste geschriften kritiseerde Dietzgen vooral de kortzichtigheid van de toen zoo luidruchtig zegepalende materialisten, als Büchner e. d. Maar reeds in zijn latere geschriften moest hij zich veel sterker met de bekrompenheid van een nieuwe generatie natuurgeleerden bezighouden, die „achteruit” bliezen, die de grenzen der kennis, de onoplosbare werelddraadsels proklameerden en de mystiek weer tot eere brachten. Deze strooming was de tweede praktische reaktie tegen en theoretische kritiek op de deterministisch-materialistische natuurleer van de 19de eeuw.

Zoodra de bourgeoisie haar eerste doel, de verovering der macht, bereikt had en praktisch de grens van haar ontwikkeling voelde in de opkomst van het proletariaat; zoodra zij bemerkte, dat geen onbegrensde toekomst van ontwikkeling voor haar lag, en dat de maatschappij vreemde nieuwe onbegrepen gevaarlijke krachten in zich droeg, werd zij reaktionair. En deze reaktionaire strooming sloeg gaandeweg op allerlei gebieden van geestelijk leven over. Een soort

van katterigheid kwam in plaats van de hemelbestormende overwinningsroes van vroeger. Natuurlijk nam de wetenschap zelf haar loop, in steeds voortschrijdende ophooping van detail-onderzoek steeds nieuwe horizons openend, tot steeds nieuwer, ruimer, dieper kennis van de natuur doordringend. Maar als enkele geleerden van hun werk opziend, de vraag naar algemeener samenhang, naar doel en grondslagen stelden, dan ontbrak die optimistische zekerheid, dat de wetenschappelijke waarheid de menschheid naar nieuwe betere gewesten voorlichtte. Dan kwam twijfel aan de beteekenis van het verworvene: hoe weinig wist men te verklaren, wat bleef in elke verklaring het onbegrepen reusachtig; was het niet illusie, wanneer men meende te begrijpen door te verklaren uit wat even onbegrijpelijk was? Men zag nu wel, dat veel van wat men vroeger maar uit algemeen principe gegeneraliseerd had, geen andere wetenschappelijke grond had, dan alleen die algemeene opvatting: dat alle leven uit fysische en chemische krachten voortkwam; dat alle hogere leven door enkel natuurkrachten uit primitieve oerwezens ontstaan was; dat alle fysisch-chemische, dus alle levensverschijnselen, dus ten slotte alle menschenleven, denken en voelen tot een mechanika der atomen terug te brengen waren — dat alles voldeed niet meer. Geheimzinnige levenskrachten traden weer op; direkt ingrijpen van een hogere geestelijke macht werd zelfs door geloovige natuuronderzoekers aangenomen.

Natuurlijk beteekent dit niet een algeheele frontverandering; slechts hier en daar vertoonen zich deze tendenzen, gaandeweg sterker wordend en het hoofd zelfbewuster opstekend. Evenals in de politieke en maatschappelijke praktijk de oude vooruitstrevende of liberale traditie nog lang stand houdt en langzaam, haast onmerkbaar, haar grond-denkebeelden wijzigt, terwijl enkelingen in naïef blindstaren de oude formules vol toewijding verdedigen en de massa onverschillig zich afwendt — evenzo gaat het ook op geestelijk terrein. De massa der natuuronderzoekers bemoeit zich niet met het politiek-maatschappelijk leven — dat met zijn grof-harde belangenstrijd en zijn platte demagogie ook weinig aantrekkelijks biedt; enkele ethisch-humane naturen scharen zich bij de hervormingsgezinden, meer door gevoel en hart, dan door scherp kritisch verstand en kennis van maatschappelijke werkelijkheid geleid; anderen tasten met een zekere durf de oude tradities aan en worden tot woordvoerders der christelijk getinte reaktionair-politieke stroomingen. En zij hebben insooverre succes, als de richting der praktische politiek steeds meer naar de kant der reactie gaat.

In Nederland is de klassenstrijd der bourgeoisie in zijn liberale opgang en zijn reaktionaire daling vooral als schoolstrijd gevoerd. De openbare school was het strijdmiddel der liberale bourgeoisie, om haar levens-

beschouwing in de breedste kringen te doen indringen. De tegenstand der kleinburgerlijk-christelijke groepen, de eigenlijke schoolstrijd, heeft tot resultaat gehad, dat de bourgeoisie steeds meer haar eigen oude idealen in de steek liet. Het is hier niet noodig, deze politieke ontwikkeling in detail te beschrijven; dit is reeds vaak geschied. Wij vermelden haar hier slechts, omdat de laatste fase in dit proces, het geheele opgeven van de openbare school in de Grondwetsherziening van 1917, een kampioen van de oude liberale ideologie heeft op de been gebracht. Want de volledige titel van Dr. Lotsy's werk luidt: „De wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker, in verband met de voorgestelde wijziging van art. 192 der Grondwet”; het is dus onmiddellijk een uitvloeisel van deze laatste stap der Nederlandsche bourgeoisie op de weg der politieke reactie.

II. DE WERELDBESCHOUWING VAN LOTSY.

Het boek van Lotsy is inderdaad een merkwaardig kultuurdokument, in zooverre het ons toont, uit welk een zonderling mengelmoes van degelijke wetenschap, oppervlakkig dilettantisme en politieke tinnegieterie de wereldbeschouwing van een ernstig modern natuuronderzoeker is samengesteld. Het geheel begint, grootsch opgezet, met de kosmos, het melkwegstelsel en komt terecht, klein-Hollandsch, bij Artikel 192 van de Grondwet; in dien tusschentijd zijn wij bij het ontstaan van de aardbol, het ontstaan van het leven, het ontstaan van het leven, het ontstaan der soorten, het ontstaan van de psyche, het ontstaan van den godsdienst, bij vrijhandel, zedelijke opvoeding, politiek, socialisme en bij de wereldoorlog geweest. Zoolang de schrijver op het terrein van natuurwetenschap blijft, is hij ernstig te nemen; ook al bemerkt men daar, waar hij niet op zijn eigen speciaal terrein is, te veel de bonte haastigheid van nieuw-opgedoken theorieën-van-den-dag en te weinig de rustige bezonnenheid van een klaar harmonisch wereldbeeld. Zelfs waar hij op zijn eigen terrein komt, de evolutieleer, voelt men dit gemis aan breedheid; het is wel de speciaal-subjektieve theorie en beschouwingswijze van Lotsy, inplaats van een algemeen-objektieve wereldbeschouwing van een modern natuuronderzoeker, die ons hier tegemoet treedt. Wij vermelden hier slechts, zonder er op in te gaan, dat tegenover Darwin en Lamarck (die nieuwe soorten laten ontstaan uit opeenhooping van kleine variaties, die voortdurend bij elke soort rondom een gemiddeld type plaats vinden) en Hugo de Vries (die ze laat ontstaan, doordat nu en dan bij een soort groote sprongvariaties optreden) Lotsy de meening verdedigt, dat elke soort konstant is en nieuwe soorten slechts door kruising, dus door vermenging van eigenschappen van twee verschillende soorten ontstaan. Hij neemt daarom aan, dat

alle leven niet van één oervorm afstamt, maar oorspronkelijk op allerlei plaatsen en wijzen levende stof (als bijzonder ingewikkelde chemische molekuulcombinaties) ontstaan is; zoo is de steeds rijkere rijkdom van levende wezens uit vermenging van deze ontelbare oorspronkelijke vormen ontstaan, zonder dat men een mystieke variabiliteit behoeft aan te nemen, die „het leven” van ongeorganiseerde stof onderscheidt. Lotsy wil niets weten van het streven van zoovele modernen, speciale mystieke levenskrachten in de levensleer in te voeren; hij is in alle opzichten de natuuronderzoeker van de oude stempel, vijandig tegen alle theologie; in zijn ontkenning der variabiliteit ziet men de samenhang tusschen de door hem opgestelde evolutietheorie en deze algemeene wereldbeschouwing.

Hoe meer hij echter komt op het gebied der zoogenaamde geestelijke wetenschappen, des te zwakker en dilettautischer wordt zijn betoog. Waar hij over het verband tusschen psychische verschijnselen en hersenbouw spreekt, staat hij nog op de vaste bodem van het natuuronderzoek van anatomen en neurologen — hier, op de rand van het natuurwetenschappelijk te ontginnen terrein ziet men breed denkende onderzoekers (zooals Hertwig) dikwijls een mooi stuk in het onbekende geestesgebied doordringen. Maar dan zakt die natuuronderzoekerstrots ineens in elkaar:

„Hoewel men dus op natuurwetenschappelijke gronden het bestaan van een ziel, afgescheiden van het lichaam, niet kan ontkennen, is er toch niets dat haar bestaan bewijst en moet de bewijslast van dit bestaan dus gelegd worden op hen, die voor zoodanig bestaan pleiten” (blz. 102).

Dat mag nog eens heeten: zijn tegenstander verpletteren!

„Zoolang wij hieromtrent niets weten, staan wij zwakker dan wenschelijk is, tegenover hen, die zoo gaarne van het bankroet der wetenschap spreken; en geeft ons gebrek aan kennis op dit gebied althans een schijn van recht aan de wederopleving der mystieke richting, die wij bijwonen” (blz. 103).

De schrijver denkt hier alleen aan een leemte in de natuurwetenschap; in de volgende passages, te lang om hier geheel te citeeren, laat hij zijn tegenstander, de mysticus aanvoeren: de mensch handelt veel meer volgens gevoel dan volgens verstand; het onderbewustzijn neemt de grootste plaats in; en de intuïtie oordeelt vaak juister dan de rede. Daar stelt hij dan tegenover: zeker, wij kunnen bewustzijn en onderbewustzijn nog niet verklaren, evenmin als de wilde de loop der sterren; maar eenmaal zullen wij zoover komen. „Intuïtief handelen is, evenals speculeeren, kansspel; redelijk handelen, zoowel als arbeid geeft, voor zooverre deze überhaupt bereikbaar is, zekerheid”. Alles wat nog niet

verklaard is, is mystiek; maar in den mensch leeft nu eenmaal een drang, alles te willen verklaren, en daarom neemt hij ook voor het mystieke een oorzaak aan, die hij God noemt:

„Daarmede ontdoet hij zich van het hem onaangename gevoel iets niet te begrijpen; hij voert daartoe, liever dan dit volmondig te erkennen, een schijnbegrijpen in, dat hij spoedig vergeet zelf opgesteld te hebben en dan beschouwt als geopenbaarde waarheid” (blz. 104).

Hier hebben wij vrij zuiver de beschouwingwijze van de geestelijke verschijnselen, die typisch was voor de generatie van natuuronderzoekers voor 50 jaren; tegelijk voert dit citaat ons midden in de kwestie, dáár, waar hun zwakheid vanzelf in het oog springt. Men heeft wel eens gezegd, dat zij de wereld te intellektualistisch opvatten; beter zou men kunnen zeggen, dat zij alle menschen te veel als zich zelf, als natuuronderzoekers beschouwden, die het om theoretische waarheid te doen is. De primitieve natuurmensch ziet de wereld om zich heen vol van geesten, van onzichtbare wezens, die zich met zijn werk, helpend of schadend, bemoeien; het zijn voor een deel de schimmen van vroegere stamgenooten, want deze ziet hij in zijn slaap voor zijn oogen verschijnen. Men stelle zich nu voor, dat deze wilden liever „volmondig moeten erkennen”, dat ze de ware oorzaken niet begrijpen en hun „verklaringen” maar een „schijnbegrijpen” zijn! Aan zulke voorbeelden ziet men onmiddellijk het begriploos-naieve van deze opvatting. De levensbeschouwing van den wilde groeit uit zijn geheele natuur, zijn leven, zijn werken, zijn praktijk op: niet als onderzoekend natuurvorscher, die voor alles een oorzaak weten wil, maar als denkend mensch, die uit de omringende wereld door arbeid zijn levensonderhoud moet zoeken, staat hij binnen en tegenover de natuur. En dan dit zonderlinge verwijt — zich met schijnbegrijpen tevreden te stellen, om het onaangename gevoel van niet-begrijpen kwijt te raken — van de zijde der 19de eeuwse natuuronderzoekers, die door „wetten” en „krachten” verklaren, zonder te bemerken, dat zij door invoering van die mystieke gebieders en kobolden eigenlijk niets doen, dan hun niet-begrijpen te bemantelen — kracht, zei eens terecht een fysikus, noemen wij de oorzaak van een beweging, waarvan wij de oorzaak niet weten. Er is trouwens al eens op gewezen, zeer sterk b.v. door G. Simmel, dat het modern-natuurkundige oorzaakbegrip en het ouderwetsche Godsbegrip eigenlijk van nature hetzelfde zijn, d.w.z. alleen in graad, niet in wezen verschillen. Hij bedoelde, dat er in beide dezelfde geheimzinnigheid zit; wij zeggen, dat beide op gelijke wijze abstrakte generaliseeringen van de ervaring zijn. En wij mogen zelfs beweren, dat in dien zin de oude primitieve theologische generalisaties voor hun tijd en omgeving en omvang van kennis even juist en goed

en geoorloofd en redelijk waren als de moderne natuurkundige generalisaties voor onze tijd.

Wat voor de wilden geldt, geldt echter haast even sterk voor de moderne menschen. Mag een klein troepje menschen als speciaal vak het theoretisch onderzoek der natuur beoefenen, de massa staat als praktische menschen te midden van een wereld, waarin ze in de eerste plaats moeten zorgen, dat zij kunnen leven. Zij leven en zoeken hun levensonderhoud als maatschappelijke wezens, als deel van de menschenmaatschappij; hun verhouding tot hun werk, dus tot hun medemenschen, bepaalt hun geheele wereldbeschouwing. En daar staan zij tegenover invloeden en machten, van wier bestaan en wezen een natuuronderzoeker niet het flauwste vermoeden heeft, maatschappelijke krachten, die over hun wel en wee beslissen, maar die zij niet kennen, niet leiden, niet begrijpen, niet beheerschen. Is het mogelijk of denkbaar, dat zij daar, naar de wensch van Lotsy, „volmondig erkennen”, dat zij ze niet begrijpen, inplaats van tot schijnverklaringen hun toevlucht te nemen? Sterker nog: er komt zelfs geen „onaangenaam gevoel van iets niet te begrijpen” bij hen op; zij *begrijpen* het; zij weten van ouds en vinden dat door hun ervaring bevestigd, dat een Hoogere Macht de wereld regeert, die beschikt waar de mensch wikt. En er zijn tallooze „onbegrepen” factoren in hun leven, die hun handelen bepalen, zonder dat het bij hen opkomt, ze te willen begrijpen, om de eenvoudige reden, dat ze meest niet klaar bewust worden en in het onderbewustzijn blijven. De reusachtig sterke drijfveeren, die uit de economische verhoudingen, uit de klasseverhoudingen ontspringen, blijven meestal als diepe instinkten in het onderbewustzijn hangen; zij bepalen wel zeer sterk, haast volkomen het maatschappelijk en politieke handelen, maar dringen zelden tot het klare zelfbewustzijn door: vandaar dat de menschen in hun maatschappelijke, d.i. politieke en religieuse strijd meest als blinde massa's voortrollen; en tóch heeft hun handelen daarbij een diepe redelijkheid, een onvermijdelijke natuurlijkheid. Wat Lotsy over intuïtief en verstandelijk handelen zegt, mag abstract juist zijn, maar blijkt geheel buiten de menselijke werkelijkheid te staan. Want de menschen kunnen niet anders dan intuïtief handelen, omdat zij de maatschappij nog niet kunnen begrijpen — dit leert hun eerst het socialisme; maar door dit intuïtief handelen, al bereikt niet ieder zijn oogmerken, gaat de maatschappij als geheel in een vaste ontwikkelingsbaan, die de wetenschap der maatschappij kent en voorziet.

Het is zeker nauwelijks noodig, er hier nog even nadrukkelijk op te wijzen, dat hetzelfde inzicht, dat in deze leer van het onderbewustzijn, de nieuwigheid van de moderne psychologie, uitgesproken wordt,

feitelijk al in het Marxisme voorhanden was, toen het tegenover het intellektualisme van de natuurgeleerden de stelling plaatste, dat de mensch in de eerste plaats praktisch-maatschappelijk wezen is en als zoodanig in zijn handelen door hem onbekende maatschappelijke krachten beheerscht wordt. Deze leer, die tegenwoordig meest met reaktionaire strekking uitgespeeld wordt: dat intuïtie vóór verstand gaat — en waartegen Lotsy zich daarom met alle macht te weer stelt — is, als wetenschap van de feitelijke werkelijkheid, in volkomen harmonie met de revolutionair-materialistische leer van het Marxisme. En wanneer Lotsy, omdat hij daarmee natuurlijk niet bekend is, alleen een vrome hoop uitspreekt: eenmaal zullen bewustzijn en onbewustzijn onderwerp van wetenschap worden, dan kunnen wij daarop antwoorden: ze zijn het reeds: hun breede details beoefent de moderne psychologie, hun diepste bepalende krachten onthult de maatschappijleer.

Het is Lotsy er om te doen, strijd te voeren tegen die moderne richting, die hij in de politiek als veldwinnen der Christelijke staatkunde en op zijn eigen gebied, de natuurwetenschap, als toename van mystiek opmerkt: zijn boek dient om „te waarschuwen tegen een mystieke wind, die weer eens door de wetenschap waait”. Maar daar de werkelijke oorsprong van deze mystieke richting op maatschappelijk terrein ligt, dus geheel buiten zijn gezichtskring, timmert hij zich een eigen verklaring in elkaar, die bij zijn standpunt past. Mystiek is voor hem „een uiting van ongeduld”, omdat het weten zoo langzaam opschiet; en de tegenstelling tusschen gevoelsmensen en verstandsmensen zou niet tot strijd behoeven te leiden, en godsdienst en wetenschap zouden vreedzaam naast elkaar leven, als niet in elk mensch een „missiegevoel” was ingeschapen, dat tot onverdraagzaamheid, godsdienststrijd, godsdienstoorlogen, kruistochten, ketterverbranding, schoolstrijd en herziening van Art. 192 heeft geleid. Men mag zich verbazen, dat een man, die op zijn eigen terrein zoo kritisch weet te zijn en zoo te velde trekt tegen schijnverklaringen, het ongeloofelijk oppervlakkige van zijn eigen schijnverklaringen niet doorziet en niet liever „volmondig erkent”, dat hij van de tegenwoordige en vroegere menschheid niets begrijpt. Hij is hier zelf een duidelijke illustratie van het bovenvermelde feit, dat een niet-begrijpen niet bewust wordt en alleen positieve kennis in staat is, het te voren ontbreken van goed inzicht te toonen. Wij hebben in onze inleiding al het een en ander over de oorzaken van deze moderne reaktionaire strooming gezegd; hier is er nog iets aan toe te voegen in aansluiting aan wat Lotsy over godsdienst en maatschappij zegt.

De verstandsmensen, meent hij, die aan de rede groote waarde toekennen — zonder het Godsbestaan absoluut te ontkennen — en

de geloovige gevoelsmensen zouden best in vrede naast elkaar kunnen leven. Maar de laatsten, de mystici, zijn altijd onverdraagzaam, agressief, terwijl de natuuronderzoekers defensief zijn (aldus Lotsy; in werkelijkheid was het in het midden van de 19de eeuw juist omgekeerd: alweer een maatschappelijk verschijnsel.) Daarom is een neutrale school de beste, die met het kind niet over geloofsverschillen spreekt, maar hem vrijlaat, later zelf te kiezen.

„Geen geloofsverloochening, slechts eenige zelfverloochening wordt van den geloovige, die zijn kind naar de neutrale school zendt, geëischt, in zooverre namelijk, dat hij afziet van de — toch niet faire — kans om zijn kind, in een ontwikkelingsperiode waarin het ten eenenmale buiten staat is de beteekenis van geloofsleeren te beseffen, zijn eigen geloofsvorm op te dringen”. (blz. 147).

Het oude, honderdmaal herhaalde liberale argument. Als men nu ziet, dat dit blijkbaar niet den geringsten indruk op de tegenstanders maakt, zou men dan niet eindelijk beseffen, dat het argument absoluut kant noch wal raakt en ondanks zijn schijnbare abstrakte onweerlegbaarheid geheel buiten de kwestie staat, waar het om gaat? De kern van de fout vindt men reeds in wat Lotsy over de godsdienst schrijft. Hij beschouwt daar twee zijden van de godsdienst: de geloofsleer en de ritus, en wijst er terecht op, dat de tweede voor de oude godsdiensten veel belangrijker is dan de eerste. Maar hij vergeet de derde zijde, die nog veel belangrijker is; de maatschappelijke. Godsdienst is abstrakt als geloofsleer, is reeds wat reëler als ritus, maar is eerst geheel reëel als godsdienstige gemeenschap, als groep van bijeenbehorende mensen. De plaats ontbreekt hier, op de beteekenis en historische ontwikkeling van deze groepen in te gaan; hoe zij eerst samenvallen met de stamgemeenschap, later met sociale groepen, en als organisaties in de klassenstrijd een groote rol spelen; de meeste godsdiensttwisten en -oorlogen zijn zulke klassestrijden, soms vermengd met strijd van volken en staten. Het wezenlijke van de godsdienst in moderne tijden — niet in de zin van subjektieve waardeschatting maar van maatschappelijke werkelijkheid — is de kerk, de uit vroegere eeuwen overgeleverde organisatievorm. Al verloor deze ook haar beteekenis voor een klasse, die een andere betere klasseorganisatie vond (als b.v. de bourgeoisie in de staat), zij behield ze in des te sterker mate voor de klassen, die in de staat geen organisatie van hun belangen zagen, zooals kleine burgerij en boeren. In de periode van neergang van deze klassen onder het opkomende kapitalisme van de 19e eeuw werd tegenover de liberale „ongodistische” staat de kerk hun organisatie, eerst van verzameling, toen van strijd. Elke organisatie, in het bijzonder elke strijdorganisatie, moet trachten zich zelf te ver-

sterken door leden te werven en vast met elkaar te verbinden, en tegelijk de andere vijandige organisatie te verzwakken. In deze strijd, uiterlijk tusschen kerk en staat, innerlijk het verweer van de kleinburgerlijke klassen tegen de bourgeoisie, speelde de schoolstrijd een belangrijke rol.

Het is nu duidelijk, waarom het liberale argument, dat op de neutrale school niets tegen de godsdienst geleerd werd, langs het wezen der zaak heengaat, en waarom de Christelijken deze school toch als een aanslag op hun geloof beschouwden. De neutrale school was voor het liberalisme een middel, de krachtige afzonderlijkheid der aparte kerkelijke organisaties te breken, de geheele bevolking tot gelijkgezinde staatsburgers te maken, dus de staat tot eenige allesbeheerschende organisatie der volksmassa's. Daar tegenover stichtte het kleinburgerlijke, boersche, door een deel der aristokratie ondersteunde Christelijke volksdeel de Christelijke scholen, om hun opgroeiende kinderen van jongsaf aan vast in hun organisatie in te lijven en te houden, om niet het kit, dat hun kerkelijke organisatie aaneenbond, zachtjesaan los te laten gaan. En hun politieke strijd moest er op gericht zijn, dat de neutrale verplichte staatsschool niet meer als eenig erkende school zou gelden.

Dat zij dit doel, dat in het begin tégen de reële ontwikkeling der maatschappij gericht scheen, thans bereikt hebben, vindt zijn reden in de richting, die in de laatste dertig jaren de ontwikkeling van maatschappij en bourgeoisie genomen hebben. Toen de rechtsche partijen nu en dan meester werden over de regeering, bleek dat ze niet anti-kapitalistisch konden regeeren, maar alleen reaktionair-kapitalistisch. Tegenover de opkomende arbeidersbeweging, terwijl het nieuwe liberalisme haar met vooruitstrevendheid trachtte krachteloos te maken, ging een groot deel der bourgeoisie naar rechts over — rechts en links werden beide economisch vrijwel gelijksoortig samengestelde partij-allegaartjes. Populair is deze overgang vaak zoo uitgedrukt, dat de bourgeoisie tegenover het rebelsch wordende proletariaat een beetje godsdienst het besté bedwelmingsmiddel ging vinden. Wat onvolledig is, omdat in de bourgeoisie zelf en het intellekt mystiek en geloof steeds meer veld wonnen, dus hun innerlijke overtuiging tegenover de godsdienst geheel anders was geworden.

Toch konden de liberalen hun oude neutrale staatsschool nog niet geheel opgeven. Daartoe was nog noodig, dat het imperialisme de politiek ging beheerschen, door het machtig geweld van de wereldoorlog ineens tot almachtige faktor gemaakt. Op het eerste gezicht mag het schijnen, dat dit juist een tegengesteld effect zou moeten hebben: nu juist is een diepe vaste eenheid van het geheele volk in een sterk nationalisme noodig, en daarvoor zou toch een voor allen gemeen-

schappelijke, dus neutrale school het beste zijn. Lotsy speelt ook even op het imperialistisch klavier, door in zijn voorwoord er op te wijzen, dat dit neutrale niet-specifiek-christelijke onderwijs „onze verhouding tot de talrijke onderdanen van onze Koningin, die een andere godsdienst dan de christelijke belijden, onze bruine broeders en zusters in het verre Oosten ten goede zou komen”. Maar het instinktief gevoel van de bourgeoisie heeft een oplossing in tegengestelde richting gezocht. Het is in de wereldoorlog gebleken, dat alle kerken en alle partijen even trouwe dienaars van het imperialisme zijn, de christelijke vooral niet het minst. De verdeeldheid van staat en volk in elkaar bestrijdende en zich van elkaar afzonderende organisaties is gebleken geen verzwakking, maar eer een versterking van de nationale kracht te zijn. Juist door hun onderlinge strijd tegen de staat zijn ze innerlijk hecht geworden (zie b.v. ook de Duitsche sociaaldemokratische partij) en konden zij, op het oogenblik dat zij voor het imperialisme op moesten treden, een veel grootere goed gedresseerde volgzaame massa meebrengen, dan wanneer de staat hun organisaties had vernietigd en met de onberekenbare neigingen van onbepaalde stroomingen van individuen had te maken gehad. Dus de schijnbare verdeeldheid van de natie in kerken en partijen is geen kwaad, vergeleken met de winst, dat ze zich alle op eigen gelegenheid door staatssteun innerlijk kunnen versterken.

Onder de libefalen zijn er natuurlijk heel wat, die deze ontwikkeling, die al hun oude leuzen het onderste boven keert, niet kunnen volgen. Voor zoover zij er tegen zijn, dat de neutrale school in handen van de kerkelijken gespeeld wordt, zullen hun eischen en argumenten dikwijls overeenstemmen met die van de revolutionaire socialistten; Lotsy is dan ook reeds met lof in *De Tribune* aangehaald. Er bestaat natuurlijk een diep verschil: zij willen de konsekwenties van het imperialisme niet, omdat zij het oude behouden willen; zij zijn, maatschappelijk gesproken, de ouderwetsche achtergeblevenen, ofschoon meestal, als personen, vaster, beginseltrouwer, sympathieker dan de woordvoerders van het nieuwste wereldroofofkapitalisme. De socialistten bestrijden deze zelfde konsekwenties om over het imperialisme heen tot hoogere ontwikkeling te komen, waartoe vooreerst verheldering, propaganda, organisatie van het proletariaat noodig is. Zij zullen dus, ondanks hun strijd, zoodra de nieuwe regeling een feit is geworden, zich op de bodem daarvan plaatsen en van daaruit de strijd verder voeren. Klagen de oude liberalen verwijtend, dat het een misdaad is, de jengd te betrekken in een strijd over vraagstukken, waarvan zij niets begrijpt: wij stellen daartegenover, dat altijd in de strijd van de organisaties en hun levensbeschouwingen de kinderen betrokken zijn, omdat deze

strijd over dingen gaat, die het geheele leven ten diepste raken.

Het boek van Dr. Lotsy is wél een beeld van de wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker, maar dan van een van den ouden stempel. Wat de mannen der natuurwetenschap uit het midden der 19de eeuw kenmerkte, degelijke geleerdheid op eigen terrein, absoluut gemis aan klare wetenschap op het terrein van de geestelijke verschijnselen, strijdvaardigheid tegen de kerk, en tegelijk voorzichtige aarzeling omtrent religieuze kwesties, sterke geestdrift voor de oud-burgerlijke idealen — dat vindt men ook hier. In de politiek, waarin zij toen een vaste weg voor zich zagen, is hij natuurlijk veel hulpelooser: op zijn meeningen en voorstellen over politiek, parlementairisme, staatsrecht, socialisme, kapitaal en arbeid in te gaan, loont hier natuurlijk de moeite niet. Als ouderwetsch natuuronderzoeker strijdt hij tegen de reaktionair-mystieke strooming op geestelijk-intellektueel gebied; als een der weinige overgeblevene apostelen van de oude idealen laat hij zijn waarschuwende stem hooren tegen wat hem een onbegrijpelijk verwanselen van de openbare school voorkomt. Mag een dergelijke figuur in zijn optreden in vele opzichten sympathiek zijn, hij staat toch buiten de werkelijkheid, en zijn strijd tegen deze werkelijkheid, zonder ze te begrijpen, is hopeloos.

Verzamelde geschriften van Karl Marx en Friedrich Engels van 1852-1862

DOOR
OPMERKER.

Van de vier deelen geschriften van Marx en Engels, die de Rus Rjasanoff uitgeeft, zijn onlangs twee deelen verschenen.

Karl Marx stierf 14 Maart 1883. Zijn levenswerk „*Het Kapitaal*” was toen nog niet af. Zijn werkzaam aandeel aan den praktischen internationalen klassenstrijd, van de oprichting der eerste Internationale in 1864 af, tot aan zijn dood, had hem eigenlijk nooit de noodige rust gegeven om dit groote werk te voltooien. In de allerlaatste jaren van zijn leven werd hij daartoe ook in physiek opzicht ongeschikt.

Den 15den Maart 1883 schreef Engels dan ook aan Sorge. te New-York:

„Te leven met veel onafgewerkten arbeid vóór zich, met den tantalus-lust dien te voltooien en in de onmogelijkheid het te kunnen, was voor hem (Marx) duizendmaal bitterder geweest dan zijn zachten dood van nu. En dezen geweldigen genialen man als een ruïne te zien voort-

opzet van heel dit complex van constitutioneele hervorming voor een aanmerkelijk deel in zijn tegengestelde zou doen verkeer. Het zal van den ernst en de energie van de revolutionairen in den lande afhangen, of de imperialistische strevingen zullen doorkruist worden door hun wil; en in zoover is de E. V. een onverdeeld goed, dat zij voor ons de verkiezingen zal maken tot een zuiveren en niet te vervalschen graadmeter van het peil van eendracht en inzicht, waartoe de revolutionairen van iedere richting in dit land zijn gekomen.

Twee natuuronderzoekers in de maatschappelijk-geestelijke strijd.

DOOR ANT. PANNEKOEK.

III. DE WARMTELEER.

Wij hebben reeds opgemerkt dat de maatschappelijke ontwikkeling sinds het midden van de 19de eeuw, de opkomst van het proletariaat als strijdende klasse, de teruggang van het oude liberalisme, de concentratie van het kapitaal tot een soort nieuw-feodalisme, en eindelijk de groei van het imperialisme met zijn hernieuwing der absolutistisch-militairistische tendensen alle tesamen geleid hebben tot een reactie op geestelijk en intellectueel gebied. Wetenschappelijk trad dit verschijnsel op als reactie tegen de natuurwetenschappelijk-materialistische wereldbeschouwing als uiterste konsekventie van het door de natuurwetenschap bepaalde anti-religieuze denken. In tal van theorieën en uitingen van geleerden uit de 2de helft van de 19de eeuw treedt deze geestesrichting te voorschijn. Het eerst en het sterkst op het gebied van de biologie, de levensleer, en de daarmee verwante afstammingsleer: hier waren de natuurkundige verklaringen van leven en levensvormen pas zoo heelemaal in hun begin, dat het niet moeilijk viel, hun onvolkomenheid aan te wijzen en te zeggen, dat alle pogingen, om het leven en de ontwikkeling der levende wezens „mechanisch” (bedoeld werd: uit fysische en chemische wetten) te verklaren, mislukt waren — zoodat men het zonder geheimzinnige, boven- of buitennatuurlijke inwerkingen niet stellen kon. Eerst gaandeweg, nadat deze beschouwingwijze vaste voet gewonnen had, werd zij uitgebreid tot gebieden, waar tot nog toe (sinds Kant) het strenge moeten had geheerscht.

In de geschriften van Kohnstamm zien wij nu een poging, hetzelfde voor de fysika te doen. Daar zijn denkbeelden, in populaire werken

en voordrachten verbreed, in de laatste tijd veel aandacht trekken¹⁾ is het noodig, hun grondslagen te onderzoeken en te zien, in hoeverre zij al of niet houdbaar zijn. Daartoe is echter noodig, de hoofdzaken van dat belangrijke deel van de fysika in het kort weer te geven, waarop zijn beschouwingen steunen, en dat hij zelf in zijn werkje „Warmteleer” gepopulariseerd heeft.

De grondwet van de 19de eeuwse natuurkunde, de wet tot behoud van arbeidsvermogen, leert, dat geen arbeidsvermogen of energie kan vernietigd worden, maar alleen van de eene vorm in de andere kan overgaan. Aantrekkingsenergie wordt bewegingsenergie (bij een vallend lichaam), bewegingsenergie wordt warmte (wrijving); warmte wordt bewegingsenergie (in een stoommachine); chemische energie wordt elektrische (in een galvanisch element), die weer tot warmte of mechanische energie wordt, warmte wordt aantrekkingsenergie (omhoogstijgende waterdamp) enz. Alle natuurverschijnselen, in hun veelvuldige rijke eindeloze wisseling, zijn niets dan een onbegrensde reeks van gedaantewisselingen der energie.

Uit de studie van de stoommachines werd echter nog *een tweede hoofdwet* gevonden, die, op de wijze als ze door Clausius een halve eeuw geleden geformuleerd werd, niet minder belangrijk is dan de vorige. De wisselingen der energie gaan niet in alle richtingen voortdurend heen en terug; ze gaan in één bepaalde richting. Mechanische en andere energie kan vanzelf, zonder dat er iets verder verandert, in warmte overgaan. En warmte kan vanzelf, zonder dat er iets verder verandert, van een warmer lichaam naar een kouder overgaan. Maar niet omgekeerd. Vanzelf kan warmte niet uit een koudere naar een warmere toestand overgaan. Wel kan warmte in mechanische energie omgezet, dus het tegennatuurlijke proces verwezenlijkt worden (in de stoommachine), maar alleen doordat tegelijk als compensatie een andere hoeveelheid warmte van warme staat naar koude staat overgaat. Daarom is een stoommachine een oneconomisch instrument: van de opgewekte warmte uit de kolen wordt op zijn best 15% als mechanische kracht bruikbaar, terwijl de rest ongebruikt in het condensatorwater wegvloeit. De natuurkundigen drukken deze wet uit als *wet der entropie*: bij alle verandering in de wereld kan de entropie alleen maar grooter, en nooit kleiner worden. Entropie zou men kunnen noemen de warmte hoeveelheid, maar gemeten naar haar graad van definitiefheid, als dat woord veroorloofd is: een warmtehoeveelheid is meer definitief

¹⁾ Zoo werd onlangs op de 10de jaarvergadering van de „Vereeniging voor Wijsbegeerte” door de feestiedenaar Dr. W. Meijer uit Kohnstamm's onttronning der natuurwet gekonkludeerd, dat de natuurwetenschap haar eigen bankroet verklaarde.

en telt voor een grooter bedrag mee in de entropie, naarmate zij in een kouder lichaam zit. Ontstaat warmte uit bewegingsenergie, dan neemt deze entropie toe; gaat een warmtehoeveelheid uit een warmer naar een kouder lichaam, dan neemt de entropie weer toe. Gaat omgekeerd warmte in bewegingsenergie over, dus zou de entropie afnemen, dan kan dat alleen, als tegelijk zooveel warmte uit een warmere naar een koudere staat overgaat, dat de entropie in haar geheel ten minste precies gelijk blijft.

Deze wet zegt dus, dat alle werkingen in de natuur te samen genomen in één bepaalde richting, die van toenemende entropie, moeten loopen. De geheele wereld heeft dus een *ontwikkeling in een bepaalde richting*. Wij wisten dit als ervaringsfeit voor de gewone levensprocessen al lang: elk levend wezen groeit uit een kiem als jong wezen op, wordt oud en sterft, terwijl zijn nakomelingen volgen. De 19de eeuw heeft de *ontwikkelingsleer tot allesbeheerschende grondslag van elk gebied van menschelijke ervaring* gemaakt: de kosmos, de aardbol, de levende wereld op aarde, de menschelijke maatschappij, het menschelijk denken zelf: overal kennen wij de de voortschrijdende ontwikkeling in één richting. Gaan wij nu tot steeds eenvoudiger verschijnselen, bestanddeelen, stoffen en krachten terug, van maatschappij tot individu, van levensverschijnselen tot chemische en fysische verschijnselen, dan vinden wij als grondslag van deze algemeene ontwikkeling de wet van Clausius, die dit alles tot een fysische wet samenvat en in één eenvoudige wiskundige formule uitdrukt.

Hoe laat zich echter zulk een wet verklaren? Of, juister uitgedrukt, kunnen wij deze ontwikkelingswet tot eenvoudiger, meer voor de hand liggende en begrijpelijke verschijnselen terugbrengen? Hier deed zich nu een eigenaardige moeilijkheid voor. De natuurkundige brengt het geheele samenstel der wereld terug tot deeltjes, die zich bewegen en tegelijk allerlei krachten op elkaar uitoefenen — dit is de zoogenaamde „mechanische” wereldbeschouwing. En met deze mechanische wereldbeschouwing scheen nu de ontwikkelingsleer volkomen in strijd te zijn. Alle mechanische inwerkingen der deeltjes op elkaar — zoover er niet door wrijving warmte bij ontstaat — hetzij zij voortloopen, of elkaar aantrekken of afstooten, of tegen elkaar botsen, kunnen evengoed in tegengestelde richting loopen. Kon men alle bewegingen der deeltjes op zeker oogenblik door een tooverslag omkeeren, dan zou er eigenlijk in wezen niets veranderd zijn; maar dan zouden ze allen precies de weg terugloopen, die ze gegaan zijn; en al wat vroeger met hen gebeurd is, zou in omgekeerde volgorde terugkomen. De wereld kon dus net zoo goed in tegenovergestelde richting veranderen als ze nu doet en zij zou er precies dezelfde om zijn. Maar dit wordt nu juist door de wet

van Clausius en de ontwikkelingsleer ontkend: het is onmogelijk en ondenkbaar dat de wereld in tegengestelde richting kan veranderen, dus dat alles in de wereld terug zou loopen. Het is onmogelijk en ondenkbaar, dat uit rook, vlammen en vuur het stuk hout terugkomt, dat uit een lijk een levend mensch, uit een oude man een kind ontstaat. Er is een bepaalde richting van ontwikkeling. Dan is dus een mechanische natuurverklaring onmogelijk, want het is onmogelijk dat de wet der entropie te verklaren uit deeltjes, die tijdens hun beweging enkel mechanische krachten op elkaar uitoefenen.

Zoo scheen het. En toch is het aan de Duitsche natuurkundige Boltzmann gelukt deze schijnbaar tegenstrijdige dingen te verzoenen en de ontwikkelingsleer, de wet der entropie, in de mechanische wereldbeschouwing op te nemen. Daartoe moest hij het meest eenvoudige geval nemen, dat zich liet denken; gelukte het daarbij, de ontwikkeling in één richting te krijgen uit deeltjes, die enkel mechanische krachten op elkaar uitoefenen, dan was daarmee de zaak principieel beslist en de tegenspraak opgeheven.

Hij nam daarom een ruimte, met een of ander gas gevuld, waarin de kleine deeltjes, de molekulen, los van elkaar voortvliegen, telkens tegen elkaar botsen, en, als ze vlak bij elkaar zijn, ook eenige aantrekking op elkaar uitoefenen. Deze bewegingen konden precies evengoed in omgekeerde richting plaats vinden; het bleef er hetzelfde gas om. Is deze gasmassa overal even warm, dan verandert er niets aan; alles is in evenwicht. Indien echter in deze gasmassa een ongelijkheid bestaat: b.v. aan de eene kant is zij warm, aan de andere kant koud, dan zal men een verandering waarnemen, die in een bepaalde richting gaat: de warmte verspreidt zich uit de warmere helft gelijkmatig over de geheele massa. Een omgekeerde verandering: dat een overal even warme gasmassa zich scheidt in een koudere en een warmere helft is volgens de wet der entropie onmogelijk en ondenkbaar. Wat gebeurt daarbij nu met de molekulen? Wat wij als warmte waarnemen, is snellere beweging van deze deeltjes; de snellere deeltjes uit de warme helft vliegen tusschen de andere door, vermengen zich met deze, botsen er tegen en deelen zoo hun grootere snelheid aan hen mee, totdat overal eenzelfde gemiddelde snelheid heerscht. Door de beweging en de botsingen vindt menging en gelijkmaking plaats; alle verschillen worden uitgewischt. De verandering is dus steeds in de richting van menging, opheffing der ongelijkheden, terwijl een tegengestelde verandering ontmenging, ongelijkmaking zou beteekenen. Hier ziet men, hoe het mogelijk is, dat in een mechanisch stelsel toch slechts een verandering in één bepaalde richting kan voorkomen. Natuurlijk alleen, wanneer wij de massa als één geheel zien en de gemiddelde snelheid

ergens in die massa als hoogere of lagere temperatuur meten. Konden intelligente mikroskopische wezentjes zich tusschen die molekulen posteeren en elk apart zien voorbijvliegen, sneller of langzamer, dan zouden zij een eidelooze wisseling zien van verschijnselen dáár, waar de menschen verklaren, dat niets verandert; zij zouden als mechanische, omkeerbare bewegingen behandelen, zonder van een verandering in bepaalde richting te spreken, waar de menschen warmte van een warmer naar een kouder deel zien vloeien; voor hen zou de de wet der entropie niet bestaan.

Daarmee is nu wel begrijpelijk gemaakt, *dat* in zulk een massa heen en weer vliegende en botsende deeltjes de richting der verandering steeds naar de menging en gelijkmaking en niet naar de ontmenging en het verschillend worden gaat. Maar er is nog niet verklaard, *hoe* en *waarom* dit zoo moet zijn. Boltzmann doet dit aldus. Elk molekuul kan allerlei bewegingen en allerlei plaatsen hebben: het kan evengoed wat meer dan de gemiddelde als wat minder dan de gemiddelde snelheid hebben, het kan evengoed naar links als naar rechts gaan; en wanneer wij bij elk molekuul achtereenvolgens telkens een andere beweging en plaats denken, krijgen wij een bijna eindeloos aantal kombinaties, waarvan elk een andere toestand van het gas voorstelt. Tellen wij nu, hoeveel er daar bij zijn, waarbij de gemiddelde snelheid in alle deelen zoo goed als dezelfde is, en ook hoeveel er bij zijn, waarbij aan de eene kant de gemiddelde snelheid anders is dan de andere, dan blijkt het tweede aantal onnoemelijk klein te zijn in verhouding tot het eerste. De grootst mogelijke wanorde en regelloosheid is regel, elke bepaalde geordendheid is uitzondering. Wij zeggen dan, dat het eerste geval, de ongeordende gelijkmatigheid, veel *waarschijnlijker* is, dan het andere. En daarom zal, bij de voortdurende wisseling in snelheid en plaats van elk molekuul, de toestand oneindig veel malen meer van geordendheid naar ordeloosheid veranderen, dan omgekeerd. Men denke zich als voorbeeld een bus met overigens geheel gelijke zwarte en witte korreltjes; schudt men telkens de bus en kijkt men, hoe ze verdeeld zijn, dan zal men ze onnoemelijk veel meer keeren gelijkmatig door elkaar verdeeld vinden dan kleur bij kleur verzameld; de waarschijnlijkheid van een gelijkmatig vermengde toestand is veel grooter dan die van een ongelijkmatige, geordende. Het schudden brengt steeds *waarschijnlijker* toestanden te weeg; het schudden bewerkt menging en niet ontmenging. Kijken wij na elken stoot, dan kan het wel voorkomen, dat eens een toestand ontstaat, die iets minder vaak voor zou komen, dan de vorige; maar na vele schuddingen gaat het toch steeds weer in de richting van de vaker voorkomende, dus *waarschijnlijker* toestanden, Leggen wij de

korrels in het begin geordend in de bus, b.v. de witte onder en de zwarte boven, dan zal door het schudden steeds grooter menging optreden. Leggen wij ze geheel ordeloos in de bus, dan zal het ordeloos blijven; het zou kunnen zijn, dat ééns na millioenen of trillioenen schuddingen een sterke ontmenging en ordening intrad; maar voor de praktijk heeft deze kleine kans geen beteekenis. Zoo gaat het ook met de molekulen van een gas; een ontmenging is theoretisch denkbaar, maar met een kans van één op een getal van een onnoemelijk aantal cijfers.

Boltzmann vindt dan ook, dat er een nauwe samenhang bestaat tusschen wat de natuurkundige de entropie noemt en wat de wiskundige de waarschijnlijkheid van een toestand noemt. En hij drukt het ontwikkelingsprincipe, de wet der steeds toenemende entropie aldus uit: alle ontwikkeling is een verandering naar meer waarschijnlijke toestanden toe. *De natuur ontwikkelt zich van onwaarschijnlijker naar steeds waarschijnlijker toestanden.*

IV. KOHNSTAMM'S ONTTRONING DER NATUURWET.

Op deze natuurkundige leer berust nu de gedachtengang, die Kohnstamm tegen de oude natuurwetenschappelijke wereldbeschouwing in het veld voert. En wel met twee argumenten: het eene betreft het wezen van de natuurwetten, het andere de vraag naar de oorsprong der wereld.

Sinds Newton, zegt hij in § 82 van zijn Warmteleer, werd het begrip natuurwet opgevat als regel zonder uitzondering, als regel, die met één uitzondering onmiddellijk vervalt. „Deze beschouwingen, het geheele vraagstuk der causaliteit, dat in de ontwikkeling van het filosofisch denken ten nauwste met het begrip van natuurwet samenhangt, zullen herzien moeten worden, wanneer men buiten den engeren kring van vakgenooten de beteekenis van Boltzmann's onderzoekingen meer en meer gaat begrijpen”. Wel zijn er onwrikbare regels zonder uitzonderingen, nl. de mechanische en de electro-magnetische wetten; maar alle wetten, die voor uit molekulen bestaande lichamen gelden, laten uitzonderingen toe. „Die uitzonderingen zullen uiterst zeldzaam zijn, maar zij zijn mogelijk, ja op den duur noodzakelijk”. De moderne natuurwetenschap heeft „de absolute geldigheid van bijna al haar regels moeten opofferen”.

„Zeer merkwaardig is de toepassing dezer denkbeelden op het begrip „wonder”, dat een zoo groote rol gespeeld heeft in het door de natuurwetenschap beïnvloede denken. . . . Al onze ervaring heeft betrekking op lichamen, uit molekulen opgebouwd; zij leert ons derhalve nooit regels kennen, die niet overtreden *kunnen*

worden Op den duur (zal) elk van die andere regels overtreden *moeten* worden. De deterministische wereldbeschouwing, die op vele gemoederen een zoo machtigen invloed oefende, dankte dien invloed zeker voor een niet gering deel aan den kosmos, dien zij schiep, aan het gevoel van betrekkelijke veiligheid, dat zij waarborgde. Er kon in de wereld niets geheel onvoorziens plaats grijpen, het wereldgebeuren geschiedde volgens bekende wetten, het wonder was gebannen. De theorie van Boltzmann doet deze illusie vervliegen: . . . Niet ondanks, maar ten gevolge van die mechanische gedetermineerdheid (nl. der moleculaire bewegingen) wordt elk „wonder” in den zin van „uiterst bevreemdende gebeurtenis” mogelijk. Dat wat stof en rook en vlammen zich samenvoegen tot een mensch (de omkeering van een verbranding), het is volgens de strenge natuurwetenschap niet onmogelijk, slechts onwaarschijnlijk en elke sekunde staan wij, *juist tengevolge der gedetermineerdheid der moleculaire bewegingen*, aan dergelijke wonderen bloot.”

En in een noot voegt de schrijver hieraan toe:

„Natuurlijk is dit slechts één der zijden van het „wonder”vraagstuk. Een gansch andere zijde is de religieuze of ethische beteekenis van het wonder. Voor het al of niet religieus relevant zijn van het wonder is het natuurlijk niet voldoende, dat de gebeurtenis volkomen onverwacht is, maar zij moet op de een of andere wijze zedelijken zin hebben. Het „wonder” moet op de een of andere wijze met de geestelijk-zedelijke gaardheid van hem, die het doet of ondergaat, in verband staan. Maar daarmee komt men op het gebied der waardebeoordeelingen, waarvan elke natuurwetenschappelijk onderzoek zich zoo zorgvuldig mogelijk moet onthouden. Op die zijde gaan wij hier dan ook volstrekt niet in.”

Natuurlijk, in een populair natuurkundig werk, voor het groote ontwikkelde publiek bestemd, is al te direkte propaganda voor een christelijke wereldbeschouwing niet op zijn plaats. Het is ook niet noodig, want deze paar uitlatingen zijn voor het doel voldoende. Hun doel en hun strekking is de ontzenuwing van de argumenten, waarmee in een vorige periode de nieuwe natuurkundige wereldbeschouwing de godsdienst bestreed. De moderne groeiende godsdienstigheid der bourgeoisie wordt bevorderd tot de rang van hooger inzicht, wanneer het toen zegepralende materialisme nu in al zijn kortzichtige zwakheid wordt tentoongesteld.

Dat de bedoeling is, om ten bate van orthodox-christelijke opvattingen, uitdrukkelijk en beslist het begrip wonder op nieuwe grondslagen te vestigen, is nauwelijks aan te nemen. Een wonder is natuurlijk nog iets meer dan een „uiterst bevreemdende gebeurtenis”; dezulken zijn honderden malen voorgekomen en komen voortdurend voor. In het begrip wonder zit altijd de doorbreking van de overigens

geldende natuurwetten of regels. Maar als Kohnstamm nu aanwijst, dat zulke doorbrekingen, zulke wonderen nu en dan moeten plaatsvinden, zou de christelijke wereldbeschouwing daar wel iets aan hebben? Het wonder volgens de fysika niet meer onmogelijk! het klinkt verleidelijk als verzoening van geloof en wetenschap. Maar het bijzondere van Jezus' wonderen ligt toch juist daarin, dat zij een openbaring van zijn bovennatuurlijke persoonlijkheid en macht zijn; en dit valt weg, als zij in overeenstemming zijn met de strenge natuurwetten. Een geloovige geleerde, die verklaren zou: dat Jezus een doode opwekte tot leven, streed niet tegen de gewone loop der natuur, want ééns op trillioenen malen moet deze gewone loop eventjes omkeeren en dat gebeurde toen juist — zou hij zich niet even belachelijk maken als de theoloog uit de oude tijd, die het wonder van de bruiloft te Kana verklaarde, doordat Jezus als handig goochelaar stilletjes wat roodmakend poeder in het water gooide?

Een modern geleerde van de richting van Professor Kohnstamm moet dus in zijn fysiko-theologie noodzakelijk vaag en negatief blijven. Hij kan niet veel meer doen — en dat is ook voldoende — dan antikritiek op de oude natuurwetenschappelijke kritiek der godsdienst leveren en de kortzichtigheid van het oude natuurdeterminisme aantoonen. Maar daarmee toont hij slechts, hoe zijn eigen geest nog geheel in de beperktheid van deze oude opvatting bevangen is. Hij toont daarmee, hoe de verheldering en de verandering in opvatting van het begrip natuurwet — eerst door Dietzgen in zijn algemeene ont-hulling van het wezen van alle kennis, later door Kirchhof, Mach e. a. in gedetailleerde uitwerking op het gebied der natuurkunde zelf — hem geheel onbekend is gebleven. Een doode nog eens dood willen slaan met ondeugdelijker wapens dan die hem neergeveld hebben, toont gemis aan begrip, wat daarvan de kracht en de zwakheid was.

Een natuurwet is geen wet, waaraan de natuur moet gehoorzamen, maar een regel, door ons verstand uit de verschijnselen geabstraheerd. Alle wetenschap, als zuiverste geesteswerkzaamheid, is systematiseren en ordenen; zij bestaat in het zoeken van het algemeene, de regelmaat, in de konkrete verschijnselen. De wereld der verschijnselen is oneindig veelvuldig en gevarieerd, altijd nieuw, altijd anders; als een eeuwig vlietende stroom trekt zij onze geest voorbij. De geest zoekt het algemeene, gemeenschappelijke in elke groep van verschijnselen en vormt daaruit begrippen, regels oorzaken, wetten. De wet als zoodanig is een abstrakte formule, star en hard, strak en eenvoudig; zij is daarom uitteraard absoluut en zonder uitzondering, omdat zij abstrakt is. Naarmate zij volkomener, algemeener en abstrakter wordt — want er zijn allerlei overgangen, vanaf regels, die dikwijls of gewoonlijk

opgaan, tot de onwankelbaarste, meest vaststaande natuurwetten toe — krijgt zij steeds meer de onaantastbaarheid van een wiskundige stelling. De wiskundige stellingen zijn ook uit de ervaring getrokken — dat blijkt, als men de kinderen leert rekenen — maar deze ervaring ligt zoo klaar voor de hand in ieders bewustzijn, dat het lijkt, of zij enkel door abstrakt denken verkregen zijn; de abstraktie ziet van alle veelheid der praktijk af, waar voorwerpen zich vereenigen en splitsen, en houdt de zuivere wiskundige stelling over; deze is dan absoluut juist, omdat zij een abstrakt produkt van de hersenen is; zij kan door geen ervaring weerlegd worden, omdat bij elke ervaring die tegen haar strijdt, een bijzonder verschijnsel als storing wordt aangenomen (1 druppel + 1 druppel = 1 druppel; 1 glas + 1 glas = vele stukken). Gaan wij iets verder, naar minder bekende ervaringen toe, dan komen wij tot mechanische principes, die eenmaal (in betrekkelijk nieuweren tijd) ontdekt moesten worden als doelmatige abstrakties, en die toch voor ons haast de vaste zekerheid van wiskundige waarheden hebben (zoo de wet der traagheid). Zoo zal geen natuurkundige, door welke ervaring ook, geschokt worden in zijn zekerheid omtrent de wet tot behoud van het arbeidsvermogen; ziet hij een verschijnsel, dat er niet mee uit komt, dan bewijst dat voor hem, dat er nog een onbekende kracht of energie bij in het spel komt, want de wet staat voor hem vast als een denknoodzakelijkheid a priori. Zoo staat het ook met de wet van de entropie. De verschijnselen konden die zekerheid niet geven, omdat zij nooit de werking van één wet zuiver laten zien; wij stellen die zekerheid, die algemeen-geldigheid vast als scheppers van de regel, omdat ons doel, de wereld met onze geest te omvatten, alleen bereikbaar is, door eerst zulke regels vast te stellen en al wat afwijkt, in nieuwe regels te begrijpen. De ervaring leidt ons in het vaststellen, welke wetten en regels het doelmatigst zijn, om de verschijnselen kort en volledig te beschrijven. Maar dat zij absoluut gelden, ligt aan ons, of juister nog — want het is geen willekeur — het ligt aan de natuur van onze geest, die tot starre, absolute abstrakte regels samenvat, wat de zintuigen als een konkrete stroom van oneindig-veelvuldige verschijnselen waarnemen. Alle natuurwet is gegeneraliseerde ervaring, door ons verstand tot een aprioristisch vaststaande wet omgevormd.

De vraag of deze wet nu werkelijk in de natuur voorhanden is, moet met ja en neen beantwoord worden. Ja, in zooverre het algemeene, gemeenschappelijke in elk bijzonder geval zit; neen, in zooverre alleen het konkrete, bijzondere werkelijkheid is en de wet slechts als abstratie in ons hoofd bestaat. Hoe kan men dan zeggen, dat de natuur aan de wet gehoorzamen moet? Heel aardig heeft Mach eens gezegd:

de wet bepaalt niet, wat in de natuur zal gebeuren, maar wat wij verwachten, dat zal gebeuren. Gebeurt iets anders, dan zoeken wij daarvoor een nieuwe speciale reden. Of anders gezegd: de wet komt altijd uit, en de natuur moet haar gehoorzamen, *omdat* voor elk geval van niet-gehoorzamen een aanvulling, een verdere oorzaak, een nieuwe wet wordt aangenomen. Dit gebeurt dan ook voortdurend. Elke regel, elke wet, ondanks zijn absolute vorm, reikt niet verder, dan het feitenmateriaal, waaruit hij is afgeleid; hij is het algemeene van deze feitenmassa, en komen er nieuwe feiten bij, dan zal hij een aanvulling of wijziging moeten ondergaan. Voortdurend worden daarom de natuurwetten als gevolg van nieuwe, rijpere ervaring of diepere abstraktie verruimd, omgevormd of beter geformuleerd.

Wie dit alles bedenkt, ziet onmiddellijk, hoezeer Kohnstamm's betoog, dat de oude natuurwet niet meer geldt, een slag in de lucht is en een bewijs, dat hij de natuurwetten in de oude primitieve zin opvat in plaats van in de redelijke zin der latere kennisleer. Wanneer hij overal triomfeerend verkondigt, dat de natuurwetten slechts waarschijnlijkheidsstellingen zijn, die aangeven, wat meestal zal gebeuren, terwijl nu en dan juist het tegendeel zal plaatsvinden, dan kan daarop geantwoord worden: de natuurwetten zeggen heelemaal niet, wat *zal* gebeuren. Zij zijn kort samengevatte uit de verschijnselen geabstraheerde regels, waarvan de zekerheid, de waarheid des te grooter is, naarmate een rijker massa gegevens volkomener weergegeven wordt. Zulk een regel is de stelling, dat overal in de natuur verandering in één bepaalde richting plaatsvindt. Dat alle levende wezens een ontwikkelingsgang van jong naar oud doorlopen, in één richting, en nooit omgekeerd, behoort wel tot de meest absoluut vaststaande uit ervaring geabstraheerde natuurwetten. De wet der entropie is zulk een natuurwet, die deze ontwikkelingsrichting, waar het meetbare grootheden betreft, in de vorm van een wiskundige formule kleedt. Zij behoort eveneens tot de meest vaststaande grondregels der wetenschap, niet omdat wij nooit een uitzondering waarnamen, maar omdat wij, wegens haar eenvoudigheid, bij elk verschijnsel, dat een uitzondering lijkt, een verdere storende inwerking ter verklaring aannemen. De vraag, of het ook niet eens omgekeerd zou kunnen, verliest daarbij alle zin. Wat beteekenen dan Boltzmann's beschouwingen? Zij beteekenen, dat de wet der entropie nu in samenhang met de mechanische principes, die bij elkaar inwerkende kleine deeltjes gelden, gebracht wordt. Zij beteekenen, dat *in een zeer eenvoudig geval* deze wet der entropie als uitvloeisel van beweging der kleine deeltjes verkregen wordt, zoodat de tegenstrijdigheid en de kloof tusschen ontwikkelingsleer en mechanische principes gedempt wordt. Zij beteekenen *niet*, dat nu

alle ontwikkeling tot meerdere of mindere waarschijnlijkheid bij beweging en inwerking van kleinste deeltjes teruggebracht wordt: dit is een fatasie, die ver buiten alle ervaring gaat. Zij beteekenen, dat de fysika het doelmatig vindt, om, ten einde een groter eenheid in het totale wereldbeeld te krijgen, de eenvoudigheid van de entropiewet op te offeren en voor haar een meer ingewikkelde waarschijnlijkheidsregel in de plaats te stellen, die theoretisch uitzonderingen toelaat — die echter in de praktijk grenzeloos onbeduidend en onreëel zijn. Met een verandering van rook, asch en vlammen in een stuk hout heeft dit alles dus ook niet het allergeeringste te maken.

Maar, als de natuurwet het toekomstig gebeuren niet bepaalt, dan bepaalt zij toch, volgens Mach, onze verwachting over wat zal gebeuren. Wordt dan niet door de onderzoekingen van Boltzmann onze verwachting veranderd, zoodat wij tegenover vreemde, tot dusver voor onmogelijk gehouden voorvallen een geheel andere houding en gezindheid moeten aannemen, en beteekent dat niet een sterke verandering in onze wereldbeschouwing, b.v. tegenover het wonder? Ook dit is niet het geval. Zelfs in het eenvoudigste geval van een gelijkmatig warme gasmassa wordt de kans, dat daarin door ontmenging een duidelijk temperatuurverschil ontstaat, wiskundig uitgedrukt door één op een getal met zoo onnoemelijk veel nullen er achter, dat men deze zelfs in billioenen jaren niet anders kan aangeven dan met het woordje *nooit*. Gesteld, het gebeurt eens, dat men in een gasmassa temperatuurverschil ziet ontstaan, dan zou men dit toch aan allerlei andere oorzaken moeten toeschrijven; want de verwachting, dat dit volgens de waarschijnlijkheidsregel hier moet gebeuren, kan niet anders dan praktisch nul zijn. Dus ook in dit opzicht heeft de waarschijnlijkheidsbeschouwing van Boltzmann voor de beoordeeling van de toekomst niet de minste reële beteekenis. Men vergelijk hiermee nu de uitspraak in de intree-rede van Kohnstamm:

„Is echter eenmaal die mogelijkheid (van het wonder) toegegeven, dan staat daarmee de geheele natuurwetenschap op losse schroeven; niet alleen de vaste regulariteiten, door de wetenschap gevonden, ook de regulariteiten, die de eeuwenlange praktijk der gewone ervaring ons heeft leeren kennen, worden onzeker (!) Daarmee is niet alleen ons theoretisch denken, maar ook ons practisch handelen bedreigd.”¹⁾

Wat Kohnstamm over de onttroning van de natuurwetten zegt, blijkt dus eenvoudig neer te komen op een spelen met het woord waarschijnlijkheid. Daar hij, naar verouderde ondialektische denkwijze, een

¹⁾ Determinisme en Natuurwetenschap. Tijdschr. voor Wijsbegeerte II. 536.

absolute tegenstelling tusschen de begrippen zekerheid en waarschijnlijkheid maakt en in de natuurwetten iets van absoluut gebod ziet, is het woord waarschijnlijkheid — al beteekent dit hier een mate van absoluteheid, die tot nog toe eigenlijk geen enkele natuurwet bezat — voor hem voldoende, om voor zijn geest allerlei omkeeringen van het gewone natuurverloop te zien opduiken: „elke secunde staan wij aan dergelijke wonderen bloot”. En zijn hoorders en lezers, die geen idee hebben, wat Boltzmann en andere natuurkundigen met deze waarschijnlijkheid zeggen willen, praten hem na: de natuurkunde erkent, dat natuurwetten niet onverbreekbaar, maar slechts waarschijnlijkheidsregels zijn, zoodat het nu en dan even goed anders kan loopen; dus als morgen uit een reeds stinkend lijk een levend mensch opstaat, behoeft men zich over dat „wonder” niet te verbazen.

Vanwaar die onzin? Omdat in bourgeoisie en intellect de behoefte opkomt aan een leer, die de heerschappij der strenge wetenschap afschaft en ruimte laat voor mystiek en Christendom.

V. WERELDSCHEPPIING OF EEUWIGHEID.

Uit de wet van Clausius in de door Boltzmann gegeven vorm, dat het heelal zich naar steeds waarschijnlijker toestanden ontwikkelt, trekt Konstamm nog een andere konsekwentie. Reeds in zijn intrede in 1908 had hij de vraag gesteld, hoe door toeval het ontstaan van de aarde met haar kultuur en samenleving uit een chaos van zich kruisende, volgens mechanische wetten bewegende molekulen denkbaar is, zelfs al heeft men millioenen jaren gratis ter beschikking — want ze vormen een zoo zeldzame uitzondering, dat elke sekonde van beschaving moet gekocht worden met millioenen van eeuwen chaos. Zoo zonder meer was deze opmerking slechts een herhaling in moderne vorm van wat door vrome gemoederen in vroeger tijd zoo dikwijls gezegd was: dat zulk een heerlijk kunstwerk als onze wereld ook een Maker, een Schepper moest hebben. Maar in 1911 heeft zijn ambtgenoot, Professor Van der Waals Jr., deze overweging in direkte samenhang met de wet van Clausius-Boltzmann gebracht; en op zijn voetspoor behandelt Kohnstamm de vraag naar de oorsprong der wereld in de slotparagrafen van zijn „Warmteleer.”

„De theorie van Boltzmann geeft rekenschap van het feit, dat wij onder een groep lichamen van een gegeven toestand nooit een vinden, waarvan de entropie kleiner wordt, maar dat zij altijd zich naar het evenwicht (maximum der entropie) toe gaan bewegen. Zij leert, dat het eerste zoo buitengewoon onwaarschijnlijk is. Maar zij laat ons te eenen male in den steek bij de beantwoording der vraag, hoe dan de ons omgevende lichamen, het zonnestelsel in zijn geheel,

in dien uiterst onwaarschijnlijken toestand gekomen is. M.a.w. zij voldoet volstrekt niet aan den eisch eener kosmische theorie. Wij leven in een wereld, waarin de entropie, zeer, zeer ver van haar maximum verwijderd is: hoe komt het dat dat zoo is? Zeker, de mogelijkheid van zulk een wereld doet de theorie inzien, maar zij maakt haar tevens zoo onwaarschijnlijk, dat de vraag zich vanzelf opdringt, is dit nu inderdaad de *eenige* mogelijkheid, die dus wel aanvaard moet worden? Tegenover elke secunde van bestaan eener wereld als de onze moeten quadrillioenen van eeuwen chaos staan. Kennen wij daarmee aan ons zelf en onze beschaving een niet al te hooge zeldzaamheidswaarde toe?"

Dan wordt de redeneering van Van der Waals aangevoerd, waar deze er op wijst tot welke vreemde konsekwenties men komt, als men de entropiewet op het verleden toepast:

„Immers de een of andere toestand uit het verleden, wiens ontstaan wij willen verklaren, is altijd een zeer weinig waarschijnlijke toestand; zijn entropie is zeer veel kleiner dan het bereikbare maximum. Die onwaarschijnlijke toestand kan nu op tweeërlei wijze ontstaan zijn. Uit een nog „onwaarschijnlijker” toestand of uit een waarschijnlijker. Maar de kans op nóg onwaarschijnlijker toestanden is volgens de beschouwingen van Boltzmann zóó klein, dat de kans op het bestaan hebben daarvan, en dus op het ontstaan daaruit, verwaarloosbaar klein is.” (Warmteleer blz. 227).

Inderdaad, hier ligt voor ons voorstellingsvermogen een ernstige moeilijkheid. Iedere latere toestand is uit een „onwaarschijnlijkere” vroegere toestand ontstaan; hoe verder men teruggaat in het verleden, des te onwaarschijnlijker toestand van de wereld moet men aannemen. Dat wordt lastig. Toen in het midden van de 19de eeuw die beide grondwetten der natuurkunde: de onvernietigbaarheid van de stof en van de energie vastgesteld waren, toen zakte de christelijke leer van de schepping der wereld machteloos ineen, en de natuurgeleerden verkondigden zelfbewust, dat de wereld eeuwig was, dat zij nooit een begin had gehad en nooit een einde zou kennen. Men kende toen de wet van Clausius nog niet; men meende, dat die eeuwigheid aldoor in wisseling en kringloop op en neer zou gaan. Maar sinds men weet, dat er ontwikkeling in één richting is, nu wordt die eeuwigheid een moeilijk ding, haast onmogelijk om zich voor te stellen. Want gaat men steeds verder terug, dan komt men bij toestanden, zoo grenzeloos onwaarschijnlijk, dat ze onmogelijk moeten heeten. Deze moeilijkheid ligt zóó voor de hand, dat men zich verbazen moet, dat geen enkel fysikus van Clausius af dit ingezien heeft, en dat een halve eeuw lang de tegenstrijdigheid tusschen entropiewet en oneindig bestaan van de wereld onbemerkt bleef, tot Van der Waals ze ontdekte. Dit bewijst alweer, dat ook de wetenschappelijke denkbeelden door maatschappelijke

behoefden en stroomingen bepaald worden. Ten tijde van Clausius en daarna was er nog geen sterke behoefte, tot een schepping der wereld terug te keeren; de natuuronderzoekers voelden zich tevreden in het bewustzijn van de eeuwige duur der wereld, waarin hoogstens nog een God als even eeuwige macht door middel van de natuurwetten werkte. Maar nu, in de 20ste eeuw, is onder bourgeoisie en intellekt een strijdbaar, positief Christendom opgekomen, dat dit vage liberalistische Godsidee verwerpt en behoefte heeft aan een ouderwetsche scheppingsdaad tegenover die eindelooze natuureeuwigheid. En zie, nu blijkt dat de wetenschap reeds sinds een halve eeuw daarvoor de argumenten klaar heeft liggen, zonder dat iemand het bemerkte had.

Want de konklusie ligt nu voor de hand. Van der Waals haalt een voorbeeld aan van een gesloten kamer, waarin lichtgas en lucht, niet volkomen gemengd, aanwezig zijn. De eene expert zegt: alles in de wereld moet door mechanische werking der deeltjes ontstaan zijn; dus zal deze toestand vanzelf ontstaan moeten zijn door ontmenging van een mengsel van gas en lucht, dat voor veertien dagen nog gelijkmatig was; al is dit een buitengewoon zeldzaam geval, het is toch mogelijk als toeval. De tweede expert zegt: 14 dagen geleden heeft iemand de gaskraan een tijd opengezet, en van toen af aan hebben gas en lucht zich steeds meer, maar nog niet geheel, gemengd. Wie van beiden het verstandigst oordeelt, hij die het aan het toeval of hij, die het aan opzet toeschrijft, daarover kan geen strijd bestaan. Maar dan moeten wij op de geheele natuur dezelfde redeneering toepassen.

„Men zou dan, alvorens uitspraken over verleden en toekomst te doen, zich moeten afvragen, hoe de tegenwoordige, waargenomen toestand waarschijnlijk is tot stand gekomen. Men zou daarbij „opzet” niet a priori mogen uitsluiten. Dat wil zeggen, men zou niet a priori mogen aannemen, dat de deeltjes, waaruit men de stoffelijke wereld in laatste instantie denkt opgebouwd, uitsluitend onderworpen zijn aan een aantal mechanische (of andere dergelijke) wetten en altijd uitsluitend daaraan zijn onderworpen geweest; maar men zou rekenschap moeten houden met de mogelijkheid, dat op zeker oogenblik *een ordenend beginsel* in de materiele wereld had ingegrepen Daar een tot stand komen van den tegenwoordigen toestand der wereld door toeval zoo uiterst onwaarschijnlijk is, zullen wij het als waarschijnlijk moeten aanmerken, dat er een ordenend beginsel gewerkt heeft”.¹⁾

Door toeval kan deze wereld niet ontstaan zijn, alleen door opzet. Met enkel mechanische inwerking der deeltjes op elkaar kan men het

¹⁾ J. D. van der Waals Jr. Over de onderstellingen, die aan een statistische verklaring der natuurwetten ten grondslag liggen (Tijdschr. voor Wijsbegeerte V. blz. 17).

ontstaan der wereld niet verklaren: „de tweede hoofdwet en haar gevolgen voeren noodzakelijk tot de afwijzing der mechanische wereldbeschouwing”.

Een verdediger van het oude natuurdeterminisme zou hierop het antwoord niet geheel schuldig behoeven te blijven. Hij kan er op wijzen, dat in een oneindig uitgebreide wereld de onwaarschijnlijkheid van een steeds verder terugliggende toestand nooit zoo grenzeloos groot kan worden, dat men dit voor onmogelijk moet houden. Maar hij zou er vooral op moeten aandringen, dat van het rekbare, onklare begrip waarschijnlijkheid overgegaan wordt tot grootheden, die de fysische toestand beschrijven en waaraan men dan zou kunnen zien, wat er voor onwaarschijnlijk of onmogelijk in die vroegere toestand ligt. Waarom zijn wij ver van een evenwichtstoestand? Omdat er groote temperatuurverschillen in de wereld zijn: heete lichamen stralen hitte uit of geven hun warmte door aanraking aan koude voorwerpen. De bron van al deze ongelijkheden in warmte is de zon, met zijn temperatuur van omstreeks 10000° Celsius, die naar de aarde en de koude wereldruimte hitte uitstraalt. De wet der entropie kan — zeer in het algemeene — zóó uitgelegd worden, dat door die warmtestrooming de temperatuurverschillen in de wereld steeds kleiner zullen worden. Principieel verandert er daarbij niets aan de wereld; al lijkt ons voor ons menschelijk gevoel (omdat ons leven daaraan aangepast is) een temperatuurwisseling van b.v. 50° Celsius, (tusschen + 30° en — 20°) normaal toe — de wereld, objectief beschouwd, is in wezen niet anders, als alle temperatuurverschillen 10maal of 100maal kleiner waren. Dus als over millioenen jaren dat bereikt is, is de wereld alleen in één getallenmaat anders: alle wisseling en alle werking vindt op een 10 of 100maal kleinere maatstaf of schaal plaats; maar in beginsel is niets veranderd. Een einde zou ook nooit bereikt worden, daar de verandering des te langzamer wordt, naarmate de verschillen kleiner zijn. Hetzelfde geldt echter ook, als wij in het verleden teruggaan. Wanneer men, millioenen jaren teruggaande, temperatuurverschillen zou vinden, 10maal grooter dan nu, dan was dat voor menschen van ons maaksel wel onaangenaam of onhoudbaar, maar, als wij van deze menschenlijke maatstaf afzien, was de natuur er dezelfde om. En een grens bestaat daarvoor niet: een natuur met temperatuurverschillen, 100 of 1000maal grooter dan de onze, is niets onmogelijker dan de tegenwoordig bestaande. Er is dus geen enkele reden om aan de eeuwigheid der wereld in verleden of toekomst perken te stellen; slechts in schijn is zij in tegenspraak met de wet van Clausius, n.l. zoolang men een subjektief menschenlijke menschenlijke maatstaf aanlegt.

Deze verdediging van het oude natuurdeterministische standpunt is

minstens evenveel waard als de nieuwe scheppingsleer van Van der Waals en Kohnstamm. Maar beide lijden zij toch aan dezelfde fout: op algemeene begrippen en woorden doorredeneeren, zonder zich om de konkrete werkelijkheid te bekommeren. De oude natuurgeleerde lieten wij in het vage algemeene over temperatuur in verleden en toekomst spreken, en nog abstrakter spreken de beide Amsterdamsche professoren over waarschijnlijkheid in verleden en toekomst, vooral in het verleden: woorden in plaats van werkelijkheid. Hoe is de werkelijkheid? Hoe was het werkelijke verleden, waaruit de tegenwoordige toestand is ontstaan?

De sterrekunde geeft er antwoord op. Wel heeft zij niet één, door iedereen aanvaarde theorie over de oorsprong van ons zonnestelsel. Wij nemen dus uit de theorieën, waartusschen gestreden wordt, diegene, die het algemeenst verbreid en het volledigst uitgewerkt is, omdat zij een in alle konsekventies doordachte, mogelijke, zelfs waarschijnlijke verklaring van het verleden geeft — de neveltheorie, oorspronkelijk van Kant en Laplace, door Helmholtz, Lane, Ritter, Arrhenius verder tot een moderne komische theorie uitgewerkt. Wij hadden ook b.v. de theorie van Moulton-Chamberlain kunnen nemen als voorbeeld: de algemeene strekking van onze klonklusies zal er dezelfde om zijn. De neveltheorie geeft antwoord op de vraag, vanwaar die rensachtige temperatuurverschillen gekomen zijn tusschen de gloeiende zon en een koude wereldruimte-omgeving. Niet uit nóg grooter temperatuurverschillen, maar uit een oorspronkelijk ijle koude uitgestrekte gasmassa. Straalt zulk een massa eenigszins in de omgeving uit, dan gaat zij door de onderlinge aantrekking der deeltjes inkrimpen en wordt daarbij steeds warmer; zoo ontstaat ten slotte een gloeiende zon van reusachtig hooge temperatuur. De geweldige hoeveelheid energie, die in de gloeiende zonsmassa opgehoopt is, benevens de energie die in alle millioenen jaren uitgestraald is, is ontstaan uit de aantrekkingsenergie: de deeltjes, die eerst ver van elkaar waren, hebben door aan huu onderlinge aantrekking te gehoorzamen, die kolosale snelheden gekregen, die wij als temperatuur van duizenden of tienduizenden graden waarnemen.

Hier hebben wij een antwoord op de vraag, „hoe dan de ons omgevende lichamen, het zonnestelsel in zijn geheel, in die uiterst onwaarschijnlijke toestand gekomen is” — een antwoord, door de wetenschap gegeven, niet in algemeene woorden en frazes, maar als konkrete, duideeljk kosmische theorie. En hoe luidt het antwoord? Uit een nog onwaarschijnlijker toestand? Neen, uit een toestand, die zoo eenvoudig en natuurlijk is, dat reeds sedert langer dan een eeuw deze toestand door de denkers en geleerden als het waarschijnlijkste uitgangspunt voor de ontwikkeling van het heelal aangenomen is. Voor Kant en

Laplace en Helmholtz was de tegenwoordige toestand van het zonnestelsel niet zoo eenvoudig, zonder meer door toeval verklaarbaar; in plaats van een schepping met opzet aan te nemen, vonden zij echter, dat hij zeer goed kon ontstaan zijn door ontwikkeling uit een toestand, die zij, en ieder met hen, als buitengewoon natuurlijk en waarschijnlijk moesten beschouwen.

Wij zien nu, waarin de fout van Kohnstamm en Van der Waals bestaat. Zij beschouwen, in vakbeperktheid bevangen, het heelal als een massa kleine stofdeeltjes, die (in het groot) zich zoo gedragen en zoo te beschouwen zijn als de deeltjes van een gasmassa, waar de natuurkundigen mee werken. Zij houden er heelemaal geen rekening mee, dat tusschen deze deeltjes de machtige kosmische kracht der aantrekking werkt. Bij natuurkundige proeven behoeft daarmee ook geen rekening te worden gehouden, omdat bij die kleine hoeveelheden de aantrekkingskracht onmerkbaar gering is. Maar in de wereldruimte wordt die kracht, uitgaande van groote wereldmassa's, de belangrijkste kracht in de evolutie der wereld. Reeds in 1902 heeft schrijver dezes er op gewezen, dat men in beschouwingen over verleden en toekomst der wereld tot geheel verkeerde uitkomsten moet komen, als men de aantrekkingskracht buiten spel laat — de latere beschouwingen van Van der Waals zijn nu een waarschuwend voorbeeld. Zijn geheele betoog is eenvoudig waardeloos, doordat hij niet aan de werkingen der aantrekkingskracht in het heelal gedacht heeft.

Geldt dan die belangrijke natuurkundige wet, de wet der entropie, en de stelling van Boltzmann, dat het heelal zich naar steeds waarschijnlijker toestanden ontwikkelt, niet voor de ontwikkeling der hemellichamen? De wet der entropie geldt voor de geheele wereld. De ontwikkeling der hemellichamen voldoet er ook aan, want voortdurend ontstaat daarbij warmte (uit aanrekkingsenergie) en straalt warmte van heeter naar kouder lichamen; de entropie wordt dus in deze ontwikkeling voortdurend grooter.

Beteekent grooter entropie dan niet grooter waarschijnlijkheid, en blijft dus toch niet gelden, dat de vroegere toestanden in werkelijkheid onwaarschijnlijker zijn, al lijken ze ons ook eenvoudig toe? Daarop is te antwoorden, dat Boltzmann's waarschijnlijkheidsbeschouwingen hier alle beteekenis verliezen. Of liever, als men zijn methode van behandeling hier toepast, komt men tot juist de tegengestelde slotsom.

De waarschijnlijkheid van een toestand noemde Boltzmann het aantal malen, dat wij deze toestand zullen tellen, wanneer wij achtereenvolgens aan elk der deeltjes alle mogelijke plaatsen en snelheden toekennen; de gelijkmatige ordeloze verdeeling blijkt dan oneindig veel vaker voor te komen dan een ongelijkmatige, waarbij alle deeltjes

op één plaats dicht opgehoopt zitten. In de werkelijke natuur blijkt nu, dat door de snelle beweging en de botsingen der deeltjes tegen elkaar in een afgesloten gasmassa een toestand ook des te vaker zal ontstaan, naarmate zij straks bij ons tellen vaker voorkwam. Daarom kon Boltzmann zeggen, dat de ontwikkeling zóó ging, dat waarschijnlijker uit onwaarschijnlijker toestanden ontstaan.

Neemt men nu echter een gasmassa in de wereldruimte. Door hun onderlinge aantrekking hoopen de deeltjes zich steeds dicht bij elkaar op. Probeert men hier ook alle toestanden, door achtereenvolgens aan elk der deeltjes alle mogelijke plaatsen te geven, dan zijn er oneindig veel meer gevallen, waarbij zij ver uiteenliggen, dan waarbij ze dicht opeengehoopt zijn. De dichte opeenhooping is dus, in de zin als door Boltzmann dit woord gebruikt wordt, een onwaarschijnlijker toestand, de verre ijle verspreiding een waarschijnlijker toestand. Willen wij dus de toestanden in de kosmos met deze zelfde woorden weergeven, dan vinden wij als resultaat: *De evolutie van de wereldlichamen, de ontwikkeling van ijle verspreiding naar dichte opeenhooping is een ontwikkeling van waarschijnlijker naar onwaarschijnlijker toestanden.*

Op zichzelf zou niemand er aan denken, deze woorden waarschijnlijk en onwaarschijnlijk, hier te gebruiken voor de formuleering van de wereldontwikkeling. Het begrip waarschijnlijkheid was een mooie vondst van Boltzmann, om de verandering in bepaalde richting, die in een afgesloten gasmassa door de mechanische werkingen plaatsvindt, voor de menschen begrijpelijk en helder te maken. Nu echter Kohnstamm en Van der Waals zijn stelling op verschijnselen gaan toepassen, die ver buiten de gevallen liggen, waarvoor zijn afleiding gold, nu wordt het werken met dit woord waarschijnlijkheid een werken met woorden, die op de werkelijke verschijnselen niet meer passen; en daarom moest aangetoond worden, hoe voor de evolutie der wereld de door Boltzmann gevonden vorm niet past. En daarmee zakt de geheele redeneering van de beide Amsterdamsche professoren als een kaartenhuis ineen. En als wij vragen, hoe het komt, dat zij zoo mis konden tasten, dan kan slechts alweer de maatschappelijke behoefte antwoord geven: de behoefte van hun kring, wapenen tegen het oude natuurwetenschappelijke determinisme te vinden, deed hen in de vreugde van het vinden de gebrekkigheid van hun vondsten al te snel voorbijzien. Hun beschouwingen kunnen leeken imponeeren; maar voor iemand, die in natuurwetenschap thuis is, missen ze alle waarde.