

CHARLES DE KONINCK

---

NATUURWETENSCHAPPELIJKE  
METHODOLOGIE EN WIJSBEGEERTE

---

*Van der  
Kraak*

-- Natuurwetenschappelijke --  
Methodologie en Wijsbegeerte

« De physicus van het Victoria tijdperk meende precies te weten waarover hij het had wanneer hij termen gebruikte zooals *stof* en *atomen*. Atomen waren uiterst kleine biljard ballen, een vage verklaring die ons ontrent hun aard alles duidelijk maken moest op een wijze die voor transcendente dingen zooals het bewustzijn, schoonheid en humor, nooit zou kunnen bereikt worden. Maar nu beseffen wij dat de wetenschap heelemaal niets te vertellen heeft over den innerlijken aard van een atoom. Het fysisch atoom is, zooals gelijk wat in de physica, een serie indexeringen (1)..... We hebben alle vooroordeelen betreffende den achtergrond onzer indexeringen opzij gezet... » (2) De Relativiteitstheorie en de Quantumtheorie « zijn niet alleen nieuwe ontdekkingen betreffende den

(1) Het lezen van het getal waarbij de wijzer op het cijferbord van een instrument ophoudt.

(2) Sir Arthur Eddington, *The nature of the physical world*, Cambridge, 1931, blz. 259. — De grondigste, meest objectieve en met kennis van zaken geschreven studie over de methode der physica van scholastische zijde geschreven vindt men in de bekropte uiteenzettingen van Fernand Renoult, *La théorie physique*, Revue Néo-Scholastique, 1923, blz. 349-375, en *La critique einsteinienne des mesures d'espace et de temps*, ibid., 1924, blz. 1-34. — Ook nog het laatste werk van Jacques Maritain, *Les degrés du savoir* (Desclée, De Brouwer, 1932, blz. 43-133, en 265-397), waarin hij heel wat geëvalueerd is sedert zijn *Reflexions sur l'intelligence*. (Zie recensie door Renoult in Rev. Néo-Sc. 1933, blz. 96-106).

inhoud der wereld; zij behelzen een nieuwe denkwijze over die wereld » (3).

Die omwenteling in de methode heeft dan ook aan de termen door den physicus aangewend een heel preciese betekenis gegeven. Zijn eigen taal is nu nitsluitend een complex van mathematische symbolen die hem door zijn instrumenten gegeven worden. Indien hij zich echter op buitenwetenschappelijk terrein begeeft dan kleeft hij zijn formules in verbeeldingstermen die al te vaak den leek op een dwaalspoor brengen.

De wetenschappelijke verwijten van physici en wijsgeeren zijn steeds te wijten geweest aan het feit dat deze met wijsbegeerte aan wetenschap doen wilden, gene met wetenschap (4) aan wijsbegeerte — wat ten slotte te wijten is aan een wanbegrip van eigen methode. Dit is niet alleen oorzaak van twist zonder zin, maar wat erger is, belemmert de ontwikkeling van hun eigen wetenschap.

Het grove misverstand ontrent den eigenlijken inhoud der physica, (en van alle andere wetenschappen voor zoover zij haar methode aanwenden), is dus te wijten, vooreerst aan den physicus, deels om de « wijsgeerige » vooroordeelen waarmee hij zijn materie aanpakt — dit bijzonder voor de relativiteitsphysica: deels om de noodlottige noodwendigheid zijn positieve data, of theorien in beelden aan onze onmiddellijke

(3) Eddington, ibid., blz. 4. — « The new mentality is more important even than the new science and the new technology. It has altered the metaphysical presuppositions and the imaginative contents of our minds so that now the old stimuli provoke a new response » A. N. Whitehead, *Science and the modern world*, Cambridge, 1932, blz. 3.

(4) Wetenschap wordt hier zooals verder in den loop van den tekst in engelen zin genomen voor positieve natuurwetenschap.

ervaring onttrokken uit te drukken — dikwijls met het gevoel dat hij zelf hun strikt wetenschappelijke inhoud overschat en er al te vroeg een verrekende interpretatie (5) aan geeft, zoals het door gansch de geschiedenis der physica het geval geweest is. Maar dit verwijt geldt ook den wijsgeer — deels omdat ook hij den inhoud van zijn eigen begrippen overschat en wil doen gelden op een vreemd terrein; deels omdat hij zich de moeite niet koont te onderzoeken wat de physicus als zodanig bedoelt, zich beperkt tot die beelden en interpretaties die heelemaal buiten het kader der physica zelf vallen, of bedriegen laat door de « filosofieerende » physicus.

Dat de physicus *de facto* de wijsbegeerte ignoreert kunnen we hier voorbijzien, maar dat de wijsgeer de nieuwe methodologie der exacte wetenschappen, bijzonder indien zij vóór de hand ligt, niet alleen niet kent, maar *a priori* afkeurt om wijsgeerige redenen, bewijst dat hij vooral als wijsgeer te kort schiet. We geven toe dat de wijsbegeerte *de jure* onafhankelijk is van de positieve wetenschappen in 't bepalen van hun voorwerp en methode. Immers, omdat de scholastic er niet in geslaagd zijn die bepaalde methode — in de veronderstelling dat zij van uit hun wijsgeerig standpunt beschouwd de goede is — *a priori* af te leiden, daaruit mogen we niet besluiten tot een volslagen discontinuïteit van wijsbegeerte en natuurwetenschap, hetgeen absurd is. Die wijsbegeerte zal aan al de abstracte vereischten voldoen indien zij van die methode een interpretatie geven kan die in haar kader past. Zoo wij een logische continuïteit kunnen vaststellen, dan zal onze interpretatie ook een deductieve waarde hebben. Zoo zouden we

(5) Verwar niet met de « hypothese » als interpretatie.

bijvoorbeeld op grond van gewone *empiria* (6) kunnen afleiden dat een *critisch experimenteel* (7) kennis der stoffelijke dingen noodzakelijk van mathematischen aard zijn moet, omdat we alleen het kwantitatief aspect der stoffelijke dingen objectief meten kunnen (8); en aangezien het accident quantiteit alle andere stoffelijke accidenten ten gronde ligt — die dan ook een kwantitatief aspect opleveren — kunnen ook deze in dat bepaald opzicht kwantitatief gemeten worden. Verder kan hij afleiden dat een dergelijk exacte en in alle opzichten onbetwistbare wetenschap voor de concrete kwalitatieve eigenschappen formeel beschouwd, onmogelijk is, aangezien we buiten onze subjectieve waarneming voor die eigenschappen — die we daarom niet loochenen — geen vergelijkingspunt hebben als objectieve maatstaf, d.w.z. geen instrument dat hen beschrijven kan (9).

(6) De deductie waarvan spraak is gescheidt natuurlijk niet zuiver *a priori*, maar gaat ten slotte uit van wat in de empiria wordt opgedaan door den wijsgeer.

(7) Dit staat niet tegenover empiria alsof deze niet empirisch was. Doch hier gaat het over een object waarvan we de waarde bepalen met een instrument.

(8) De wijsbegeerte is het, die ons een interpretatie moet geven van het feit dat alleen het kwantitatief aspect der lichamen ons een objectief gemeten kennis geven kan. Hoe zouden wij de specifieke intensiteit van een qualiteit als zodanig kunnen meten? Ook « eigenschap » moet als zodanig door de wijsbegeerte behandeld worden, zooals verder bliken zal.

(9) Wanneer we het bevoorbeeld onzen, zijn ontrent het gewicht of de warmte van een voorwerp, bij het heffen of aanraken, dan kunnen we onmiddellijk de zaak oplossen met het voorwerp op een weegschaal te leggen en een thermometer te gebruiken. Maar wat bekomen we dan meer dan kwantitatieve maten verbonden aan bepaalde instrumenten? Wat is er van dat ander aspect geworden, dat toch ook een werkelijkheid is? Verwar dan ook niet de

Indien de wijsgeer niet alleen als mensch, maar als wijsgeer, iets van natuurwetenschappen kennen moet, dan is het wel eerst en vooral hun methode. Welnu, de ontwikkeling en het preciezeren dier methode gaat de *facto* gepaard, en is als het resultaat van de ontwikkeling dier wetenschappen. Daarom juist mag de wijsgeer zich de *facto* niet tevreden stellen met wat hij denkt, te moeten afleiden uit zijn wijsbegeerte — we moeten toch altijd rekening houden met het niet te verwaarloozen onderscheid tusschen « wijsbegeerte » en « wijsgeer » —, noch met wat hij bij den physicus leest wanneer deze zich waagt op « extra-scientific territory », zooals Eddington het noemt — we moeten de physica niet gaan zoeken bij de physici wanneer zij aan 't filosofieeren zijn : om hun « extra-scientific » expedities moeten we ons niet bekommeren, daarvoor hebben we onze wijsbegeerte —; de feiten bewijzen dat hij zich een grondige studie der natuurwetenschappen moet getroosten en haar stap voor stap volgen in haar eigen werking. Dan alleen zal hij een nauwkeurig omlinnde kennis dier methode die hem als wijsgeer aanbelangen moet, opdoen — hetgeen slechts zijn eigen methode preciezeren kan —, en den juist inhoud vatten der eindresultaten van de wetenschap. Dat deze bemerking niet uit de lucht gegrepen is blijkt voldoende uit de cosmologie onzer meest recente handboeken voor scholastieke wijsbegeerte, zonder te spreken van de onevenwichtige verhouding van positieve natuurwetenschap en wijsbegeerte door gaansch de geschiedenis. Het is een ontegensprekelijk feit dat het experiment zelf de methode der positieve natuurwetenschappen

— *qualiteit der wijsbegeerte* met de *qualiteit der physica* —  
 Physische qualiteiten slaan terug op den aard van het instrument waarmede we het quantitatief aspect gemeten hebben.

schappen dicteert — *philosophis non obstantibus* (9). Van een negatief standpunt beschouwd mogen we zelfs zeggen dat de wetenschap voortdurend en hare methode zich preciezer door geleidelijke uitschakeling van « wijsgeerige » vooroordeelen. Die uitschakeling geschiedt door het experiment dat de physicus van zijn illusies verlost (10). Nemen we maar als treffend voorbeeld de *spatium absolutum* als maatstaf aller maten in de klassieke physica, die toch wel een wijsgeerig vooroordeel was (11). Die *spatium* werd uitschakeld omdat hij eenvoudigweg experimenteel geen zin heeft. Zoelang de physicus zich binnen de perken van zijn eigen terrein houdt kan de wijsgeer hem onmogelijk raken en zelfs niet van dienst zijn — de physicus heeft er alle voordeel bij voor hem de

(10) « It is a well-founded historical generalisation, that the last thing to be discovered in any science is what the science is really about. Men go on groping for centuries, guided merely by a dim instinct and a puzzled curiosity, till at last some great truth is loosened » (A. N. Whitehead, *An introduction to mathematics*, London, 1931, blz. 223).

(11) « C'est surtout sous les coups bien rudes de l'expérience à laquelle il reste humblement soumis que le physicien finit de temps en temps faire la critique de ses propositions et en enlever les prétentions métaphysiques indument ajoutées » (Renouvier, *Rev. Neo-Sc.*, 1924, blz. 9). — « Every philosophy is tinged with the colouring of some secret imaginative background, which never emerges explicitly into its frame of reasoning » (Science and the modern world, Cambridge, 1932, blz. 9).

(12) Zie v. g. Jos. Grüt, O. S. B., *Elementa philosophiae*, vol. 1, nr. 310, en de besluiten die hij er uit trekt voor de physicus in nrs 331 en 335. — Vergelijk Renouvier, o. c. blz. 10 sq. — Sir A. Eddington, *Space, time and gravitation*, Cambridge, 1921; *The nature of the physical world*, Cambridge, 1922. — Sir J. Jeans, *The mysterious universe*, Cambridge, 1933. — Dit is wel degelijk een voorbeeld van de beperkingen door het filosofieerend individu aan de wijsbegeerte opgedrongen.

ooren te stoppen (13). Maar aangezien de physicus een mensch is en dus ook wijsgeerige strekkingen heeft daar waar ze niet passen, « il se peut aussi que les métaphysiciens — ceux qui traitent de nécessité absolue — obligent les physiciens à ne donner à leurs propositions un sens qu'elles n'ont pas; et c'est là un service » (14). We staan echter voor het feit dat scholastici — hoe welmeenend hun pogingen ook mogen geweest zijn — zelden dat standpunt en die methode begrepen hebben, en dat zij evenmin de scheidingslijn zagen tusschen hun terrein en dat der zuivere natuurwetenschap, wat hen als wijsgeeren onvergeeflijk is, bijzonder nu het materiaal in hun bereik ligt.

Steunend op het feit dat enerzijds de wetenschap door haar werking zelf onafhankelijk haar eigen methode preciseerd en anderzijds dat de

(13) Cf. Renouirte, *ibid.*, blz. 9.

(14) Renouirte, *ibid.* — Dit doet de wijsgeer dus in zoover hij den physicus langs de methodologie om controleeren kan. Indien de physicus een besluit trekt dat zijn premissen — concrete getallen — algemeen te boven gaat (v. g. « Mijn maten van H verschillen op een constante wijze van mijn maten van O, dus zijn H en O verschillende zelfstandigheden »), dan kan de wijsgeer dit sophisme ontdekken in zoover dat besluit een element behelst dat de perken der physiscche wetenschap — in zoover zij door de methodologie omschreven zijn — te buiten gaat, en dus geen zin heeft.

« Mais on ne conçoit pas facilement qu'à juste titre la métaphysique puisse affirmer que l'instrument n° 17, appliqué à l'objet d'expérience n° 33, doit donner comme mesure 14, et cela quelles que soient les mesures fournies par les autres instruments. » (Renouirte, *ibid.*). Zoals we verder zullen zien, kan de wijsgeer van de concrete maten van den physicus geen metaphysische interpretatie geven zoals hij het deed voor de methode, want dan wordt hij ook een sophisticeerende physicus. — « La distinction entre ces deux catégories de sciences est absolument nette, elles sont irréductibles l'une à l'autre. » (Maritain, o. c., blz. 69).

wijsgeeren de perken van hun eigen terrein overschrijden en aan de begrippen van den physicus een draagwijdte geven die zij niet hebben, mogen we spreken van een heilzame zuiveringsfunctie der positieve wetenschappen tegenover de wijsbegeerte; en dit is ook een dienst.

Het feit dat de hedendaagsche specialisatie der wetenschappen er bewust naar streeft, zich steeds meer los te rukken, te bevrijden van de filosofie, heeft als verblijdend gevolg dat zij met reuzenschreden voortuitgegaan zijn; m. a. w., hoe verder wijsbegeerte en wetenschap van elkander afstaan, hoe gezonder hun verhouding zijn zal.

Wij zijn grondig overtuigd dat de natuurwetenschappen en de « philosophia perennis » nooit zoo dicht bij elkander gekomen zijn als op onze dagen; en dit is geen ijdele paradox (15).

# I. Meten en niets dan meten.

Sir Arthur Eddington (16) geeft ons een treffend voorbeeld van de methode waarmee de physicus een bepaald probleem oplost. Op een examen in de physica legt men de studenten het volgende vraagstuk voor: « Een olifant glijdt van een grachtige heuvel.. » De ervaren kandidaat weet dat hij hier niet veel aandacht aan schenken moet; dit

(15) « C'est que la différenciation de plus en plus nette entre le savoir de type ontologique et le savoir de type physico-mathématique n'a pas été un simple fait contingent, dû à des circonstances historiques particulières, elle répondait à une loi nécessaire de la croissance de la pensée spéculative, et elle constitue effectivement un des progrès les plus authentiques, dans l'ordre de la morphologie du savoir, que la pensée ait accomplis au cours des temps modernes, et dont la philosophie réflexive et critique ait à prendre conscience. » (Maritain, *Des degrés du savoir*, blz. 394).

(16) *The nature of the physical world*, blz. 251, sq.

werd slechts aangevoerd om een realistische indruk te wekken. Hij leest verder: « De massa van den olifant is twee tonnen ». Nu wordt het zakkelijk; de olifant verdwijnt uit het vraagstuk en wordt vervangen door een massa van twee tonnen. Wat is juist deze « twee tonnen », het onderwerp van het vraagstuk? Het heeft betrekking op een zekere eigenschap of toestand die wij vaag beschrijven als « ponderositeit » zich voordoende in een bepaalde strek van de buitenwereld. Maar daarmede geraken we niet veel verder. (18) de natuur der buitenwereld is niet te doorvorschen, en we zouden slechts in een zompe van onbeschrijfbaarheden duikelen. Laat maar los datgene waar « twee tonnen » betrekking op heeft; wat is het? Hoe is het fatelijk op zoo'n bepaalde wijze onze onze ervaring gekomen? « Twee tonnen » is het lezen van het cijferbord, toen de olifant op een bascule geplaatst werd. Gaan we verder. « De helling van den heuvel is 60° ». Nu verdwijnt de heuvel uit het vraagstuk en wordt vervangen door een hoek van 60°. Wat is 60°? Het is niet noodig hier te worstelen met mystische concepties over richting; 60° is het lezen op een graadboog bij het vallen van een loodlijn. En zoo voor de verdere gegevens van het vraagstuk. De zacht wijkende turf over dewelke de olifant gleeft wordt vervangen door een wrijvingcoëfficiënt, die hoewel hij niet rechtstreeks een indexering is, toch van verwanten aard is... En zoo zien we dat de poësie uit het vraagstuk verdwijnt, en dat, wanneer de exacte wetenschap er zich ernstig begint op toe te

(18). Vergl. blz. 235: « to this there is presumably some direct counterpart in the external world, but that counterpart must be of a nature beyond our apprehension, and science can do nothing of it ».

leggen er ons niets overblijft dan indexeringen. Indien dan enkel indexeringen en hun equivalenten in de machine van wetenschappelijke berekeningen gestoken worden, hoe kunnen we er iets anders uitmaken dan indexeringen? Maar dit is dan ook precies wat we er uitmaken. De vraag ging vermoedelijk over den tijd van het afglijden van den olifant, en het antwoord is een indexering op de secondenplaat van ons uurwerk. De triomf der exacte wetenschap in het voornoemde vraagstuk bestond in het vaststellen van een numeriek verband tusschen de indexering van de bascule in het een experiment op den olifant, en de indexering op het uurwerk in een ander experiment... Gaansch het onderwerp der exacte wetenschap bestaat uit indexeringen en dergelijke aanduidingen... Het essentiële punt is dat hoe wel we zeer bepaalde concepties schijnen te hebben van voorwerpen in de buitenwereld, die concepties niet onder het bereik vallen der exacte wetenschap, en door haar in geen opzicht bevestigd worden. Vooraleer de exacte wetenschap het vraagstuk aanvaarden kan moeten deze vervangen worden door quantiteiten, die resultaten voorstellen van physische maten ».

De physicus laat dus absoluut alles weg wat niet meetbaar is, om de eenvoudige reden dat hij er niets mee aanvangen kan. Die maten geven hem bepaalde concrete getallen — kwalitatief verschillend naar het instrument waardoor zij gegeven worden — wier verhouding voor hem uitdrukt wat onder dat bepaald aspect daar gebeurt. En meer niet. (19) Ziedaar de methodologische beperkingen

(19). « Whenever we state the properties of a body in terms of physical quantities we are imparting knowledge as to the response of various metrical indicators to its presence, and nothing more. » (Blz. 257)

die de positieve wetenschap zichzelf noodgedwongen oplegt. Is dit een loochening van wat niet meetbaar is? « The cleavage between the scientific and the extra-scientific domain of experience is, I believe, not a cleavage between the concrete and the transcendental but between the metrical and the non-metrical » (20).

Het terrein der physica is aldus zoo nauw afgesloten dat het binnen zijn perken absoluut geen zin heeft van stof te spreken (21). Stof moet door de cosmologie besproken worden.

De woordenschat van den physicus bevat tal van uitdrukkingen zooals massa, energie, lengte enz. die allemaal bepaald worden door de wijze waarop zij gemeten worden — weegschalen, veeren, meters, enz. (22). Na al de ingewikkelde experimenten en berekeningen mag men in de physica van het enigmatisch electron niet meer zeggen dan dat het « iets » is (en de physicus weet niet wat dit beteekent) waarvan de elektrische lading (God weet wat dit beteekent) is:  $4.774 \times 10^{-20}$  U.E.S. enz. voor de andere eigenschappen. De diepe fysieke beteekenis hiervan? Verwijzing naar het experiment van een zekere Mr. Millikan van Chi-

(20) O. c., blz. 275.

(21) Wetenschappelijk materialisme of idealisme is dus van allen zin ontdaan.

(22) « La physique vraiment scientifique ne peut pas donner à ses propositions et à ses concepts un autre sens que celui qui justifie le donné réel qu'elle atteint: les nombres fournis par tel procédé de mesure. Il est bien clair que cet idéal de sincérité n'est pas réalisé. Non pas que le physicien fasse de la métaphysique sans le vouloir, mais on donne à ses principes un sens ontologique auquel ils ne peuvent pas prétendre. La chaleur, la lumière, le son, le temps, l'espace, le potentiel, etc., etc., combien n'a-t-on pas substantialisé de termes qui ne sont qu'un artifice de langage pour désigner un procédé de mesure? » Renoult, *ibid.*, blz. 8.

togo, naar het experiment van een zekere Mr. Rutherford in Engeland, enz. En een atoom? Iets (« wat? » kan ons niet schelen) waarvan P. (denk aan een weegschaal) een veelvoud is van één, enz. — maten, die kwalitatief (in fysisch zijn) verschillen naar gelang het instrument waarmee zij genomen worden. Wil men nu die gegevens in de verbeelding omzetten in infra-microscopische biljardballetjes, dit staat ons vrij; we mogen deze zelfs ons lievelingskleur geven; maar vergeten we niet dat deze en nog minder naieve voorstellingen absoluut geen fysieke beteekenis hebben.

Wanneer een physicus in zijn indexlezingen zelfstandigheidsveranderingen of accidenteele veranderingen ziet, dan is hij ellendig aan 't filosofheeren en de wijsgeer die er zich om verblijdt, deerlijk gefopt. Die uitdrukkingen hebben nooit een fysisch zin gehad, en kunnen er geen hebben. Voor Thomisten ware het een dwaling er maar even aan te denken misschien een parallel te kunnen trekken tusschen wat de physicus opsomt in maten, en zijn cosmologische beginselen. Wanneer men in een tractaat over natuurphilosophie van electronen spreekt, of atomen, dan moet het enkel zijn om te zeggen dat ze daar niet op hun plaats zijn, misschien ook wel om filosofheerende physici te weerleggen, en eigen begrippen te zuiveren. Nooit zal de wijsgeer zijn natuurphilosophische beginselen mogen committeren met den specifiek inhoud der physica. Indien bijvoorbeeld het hylemorfisme een bevestiging zoeken moet in de indexlezingen van den physicus rust het op zand, of beter nog, op niets. Het hylemorfisme — wat het ook zij — wordt

misschien wel tegengesproken door een zekere Mr. X die een physicus is, maar nooit door den physicus, die ons slechts maten geven kan.

(vervolgt) (23)  
 Detroit, Mich., 11 S. A. CHARLES DE KONINCK

(23) Een volgende maal spreken we verder over de be- tekenis en waarde van maten, en vervolgens over Verhou- dingen van maten (II), en *Matencyclus* en *synthese* (III).

## Natuurwetenschappelijke methodologie en Wijsbegeerte - II

### I. — METEN EN NIETS DAN METEN (vervolg)

IN onze vorige bijdrage (1) hebben we gezien dat de phy- sicus met een olifant niets aanvangen kan tenzij men hem toelaat dien olifant tot getallen te malen.

« Ziet U wel — zegt onze wijsgeer — hij kooft den olifant en vangt den damp, maar van den olifant zelf ge- waagt hij niet. Hij ziet niet eens het *essentieel* verschil tus- schen een gekookten en een ongekookten olifant. Vraagt men hem *wat* gewicht is, of warmte, dan antwoordt hij met weeg- schalen en thermometers. Stelt men hem het ultimatum: ziet ge tenminste niet een oorzakelijk verband tusschen uw maat- getallen, dan krijgen we tot antwoord: vertel gij mij eerst *wat* warmte of gewicht is — en gaat verder alsof het hem niet interesseerde ».

En terwijl onze wijsgeer breedspakerig en zwaar ge- documenteerd bewijst dat we het met den physicus niet ernstig meenen kunnen; dat hij het gebied onzer ervaring al te zeer verenigt; dat hij ons niet zeggen wil of keukenzout ja dan neen een substantie is; dat bij hem van wetenschap geen spraak zijn kan zoolang zijn experimenten ons niet tot oorzaakkennis leiden, peilt de physicus ongestoord de diepten van het uitspansel, weegt sterren, licht, en atomen; ontwerpt voor hen een ruimte, bouwt een heelal dat het dorste gemoed in vervoering brengt — benadert het heelal zooals het van boven de ruimte aanschouwd wordt.

Likt de werkwijze der moderne physici zouden we dus moeten besluiten dat niet *wat* gemeten wordt het formeel

(1) *Thom. Tijdschrift*, 1933, nr III, blz. 445-457.