

'N KENNISTEORETIESE  
BESINNING OOR DIE NATUUR -  
WETENSKAPLIKE DENKE .

Deur  
CAREL KRÜGEL OBERHOLZER .

VOORGELE AS GEDEELTELIKE NAWOMING VAN DIE  
VEREISTES VIR DIE GRAAD VAN  
DOCTOR PHILOSOPHIAE  
IN DIE FAKULTEIT VAN LETTERE EN WYSBEGEERTE .

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
PRETORIA  
1935 .

INHOUDSOPGAWE.

Bladsy.

ALGEMENE	INLEIDING.	
	A-Uitgangspunt .....	1
	B-Kennisteoretiese regverdiging vir die aanname van 'n Transsubjektiewe..	7
	C-Die bepaaldheid van die Transsubjektiewe.....	19
	D-Die begronding van ons kennis van die Transsubjektiewe.....	27
	E-Kennisleer in sy verhouding tot Natuurwetenskap.....	36
	F-Probleemstelling vir die Onderhawige studie.....	44
	<u>HOCFSTUK I.</u>	
	Die kennisteoretiese grondslag van Natuur- wetenskaplike vorsing:	
	A-Natuurwetenskaplike oordele is sintetiese oordele apriori.....	48
	B-Metodiese prosedure in Natuur- wetenskaplike bewysvoering.....	53 a'
	C-Induksie: Kompleet en Inkompleet...	57
	D-Die Kousaliteit.....	66
	E-Die moontlikheid en sin van Natuurwetenskaplike vorsing.....	78
	<u>HOCFSTUK II.</u>	
	Verwerking van die Natuurwetenskaplike Feitemateriaal:	
	A-Wetenskaplike bewerking van die Feitemateriaal : Die Opsigprobleem.	83
	B-Logiese aanvulling van die Feite- materiaal : Die Insigprobleem.....	100
	C-Hipotese en Hipotesevorming in die Wetenskap.....	107
	D-Natuurwette en hulle implikasies...	112
	<u>HOCFSTUK III.</u>	
	Resente Uitkomstes in die Fisika en die Kennisteoretiese Uitkomstes Daarvan.	
	A-Strekking van die huidige Natuurwetenskap.....	130
	B-Relativiteitsleer: Sy kennis- teoretiese implikasies.....	137
	C-Quantumfisika: Die wet van onbepaaldheid, met die sogenaamde ineenstorting van die Determinisme.	145
	D-Kennisteoretiese stellingname teen hierdie sogenaamde Ineenstorting...	160
	<u>HOCFSTUK IV.</u>	
	Samevatting: Verdere Uitsigte .	
	A-Samevatting van verkreeë resultate..	180
	B-Verdere Uitsigte.....	186

@@

## ALGEMENE INLEIDING.

### A.-UITGANGSPUNT:

Max Planck, geniale teoretiese fisikus, daarby deeglik onderlegde kennisteoretikus, en danker wat seer seker tot die kategorie van die lewende "upper ten" behoort, skrywe ten opsigte van die onloënberse tweeledigheid in alle natuurwetenskaplike bewysvoering treffend en pakk, wanneer hy konstateer: "Die beiden Sätze: 'Es gibt eine reale, von uns unabhängige Außenwelt,' und: 'Die reale Außenwelt ist nicht unmittelbar erkennbar', bilden zusammen den Angelpunkt der ganzen physikalischen Wissenschaft." (Max Planck: Positivismus und reale Außenwelt." p.14).

Hiermee het Planck twee kardinale gesigspunte na vore laat spring, wat vir ons verdere ondersoek maatgewend is, en wat die grond-uitgangspunt van die onderhawige studie vorm. Hierdie gesigspunte kan as volg geformuleer word:

- (a) Primêr is ons enkel bewussynsinhoude gegee, wat konsekwenterwyse impliseer, dat alle kennis tot die inventaris van die bewussyn behoort;
- (b) Teenoor die bewussyn met sy inhoude as die onmiddellike en direk-gegewene staan 'n buite-wêreld, 'n Transsubjektiewe, die syn, die ervaringswerklikheid, wat as sulks 'n nie-gegewene is, nie in die sin van die nie-bestaande nie, maar as die oorsaak van ons intra-psigiese verskynsele van hierdie extra-nie-gegewene.

Vir elke natuurwetenskaplike is dit gebiedend noodsaaklik, dat sig terdeë rekenskap gegee word, van uitsprake soos die volgende: "Wij moeten ons er steeds van bewust zijn, dat overtuigingen en wetenschap behoren tot den inventaris van ons bewustzijn. WIJ houden voor waar, en daarom moeten WIJ gegevens hebben. ONZE gegevens interesseeren ons. De gronden waarover de natuur of de Godheid moge beschikken, zijn nie onze gronden, niet onze gegevens. Een natuurbeskouwing of een theologie moge ten slotte het resultaat van ons denken zijn, HET UITGANGSPUNT IS GELEGEN IN BEWUSTZIJN. (ons kursiveer). Als kennistheoreticus is men geen naturalist, evemin theoloog, maar veelmeer humanist. Wanneer overtuigingen het object van onderzoek zijn, dan houden wij ons bezig met .....menschelijke dingen." ( Prof.

Brugmans.....

Brugmans: " Om het waarheidsprobleem, " p. 56-57).  
"Wat kunnen wij nu beleven, onmiddellik ervaren ? Ieder subject uitsluitend zijn eigen belevenissen. Dit is het enig ons 'gegevene', het uitgangspunt van alle wijsbegeerte, alle werelddescribing, alle wetenskap, .....dat geen subject ooit iets anders ervaart dan zijn eigen belevenissen,- dat wij kennistheoreties (wat nog niet wil zeggen ontologies) in de volste zin van 't woord vensterlooze monaden zijn. ....Het subjekt, de subjectiviteit, het ' Bewusstsein überhaupt' is het prius, de conditio sine qua non, van heel de (ze) 'empiriese realiteit'. (Prof. Polak: "Kennisleer: contra materie-realisme". pp.28,29,41). " Let us not forget that mind is the first and most direct thing in our experience; all else is remote inference" (x) (Sir Arthur Eddington: "Science and the unseen world." p. 24).

Blykens die voorgaande sitate is dit duidelik dat Planck gelyk het, wanneer hy beweer: "die reale Ausßenwelt ist nicht unmittelbar erkennbar." Alle ervarings van 'n buitewêreld is ons enkel as bewussynservarings gegee, Dit beteken, dat ons met betrekking tot die buitewêreld enkel ervarings het, nie in die sin dat ons ons direk in die bestaan van 'n transsubjektiewe kan verseker nie, maar dat onder hierdie gegewe bewussynsinhoude wel sulkes voorkom, wat weens hulle eie besondere aard ons noodsaak, om aan hulle 'n transsubjektiewe oorsaaklike ontstaan toe te skryf. Die transsubjektiewe is nooit direk gegee nie, maar oral en altoos as geslote. Indien ons meen, dat ons die transsubjektiewe ken, ken ons direk soges maar weer net 'n bewussynsinhoud. In die volgende drie aanhalinge uit die werke van Heymans word hierdie gedagte prominent belig:

"Dasjenige, welches ich als Ausßenwelt bezeichne, ist weder Empfindung noch Wahrnehmung, noch eine Ordnung.....

---

x) Hierdie konstatering van Eddington ewe as die van Planck, is kennistheoreties gesien, van die allergrootste belang. Eddington kan o.i. as leidende figuur op natuurwetenskaplike terrein in die Anglo-saksiese wêreld beskou word.

3.

Ordnung von solchen, sondern etwas ausserhalb der Empfindungen und Wahrnehmungen existierendes, mehr oder weniger vielleicht auch gar nicht mit denselben Ubereinstimmendes, von welchem das natürliche, und zum allergrössten Teil auch das wissenschaftliche Denken mit Sicherheit voraussetzt, dass es Empfindungen und Wahrnehmungen zugrunde liegt, und auf welches es demnach diese Empfindungen und Wahrnehmungen, als auf ihren Gegenstand bezieht."

" Wir können uns an die einfache Tatsache halten, dass wir alle neben den uns gegebenen Empfindungen, Vorstellungen und Gefühlen und sonstigen Bewusstseinsinhalten noch ein weiteres als existierend voraussetzen. Dieses weitere, es mag übrigens sein was es will, nenne ich die Aussenwelt. Es ist im Gegensatze zu jenen gegebenen Bewusstseinsinhalten per definitionem, ein Nichtgegebenes." ( Heymans: 'Einführung in die Metaphysik ' pp. 33,34).

" Die Naturwissenschaft beschäftigt sich mit den Dingen der Aussenwelt; kann ich aber je ein ausser mir befindliches Ding unmittelbar wahrnehmen? Schon die Physiologie der Sinnesorgane gibt eine verneinende Antwort. Sie weist nach, dass überall und immer zwischen dem Auftreten des vorausgesetzten Dinges und der entsprechenden Empfindung höchst komplizierte Prozesse verlaufen, dergestalt, dass dasjenige, welches wir im besten Falle nur als die sehr entfernte Wirkung eines Geschehens ausser uns, dessen Inhalt durch die Eigenschaften jenes Dinges für einen grössern oder geringeren Teil mitbestimmt wird, interpretieren können." ( Heymans : 'Gesetze und Elemente des Wissenschaftlichen Denkens. p.3).

Dis dus 'n immanensie-beskouing überhaupt, anders gesê, die leer van die " Satz der Immanenz", wat in sy eenvoudigste vorm bepaal dat ons van 'n buitewêreld, in strenge sin, niks anders as bewussynsinhoude gegee is nie. Ook wanneer Fenomenalists onjuis sou wees, en die buitewêreld of verskynsels daarvan derhalwe 'n 'an und für sich' naspeurbare is, dan nog staan dit onomstootlik vas, dat die transsubjektiewe enkel en alleen via bewussynsbelewensisse nagespeur kan word. Die feite, waarneminge ens., is gegewene van ons bewussyn, dus bewussynsfeite. Hulle is via ons bewussyn gegewene van.....

4.

van die sintuiglike wêreld, en is geen opsig meer as feitlikhede nie, as onmiddellik-gegewene van die bewussyn. Wat het ons per slot van sake anders as net bewussynserveringe ? (x)

In alle psigiese prosesse soos waarneminge, voorstellinge e.s.m., wat kennis van die buitebewuste of spesifieke objekte daarin, verskaf, moet ons sorgvuldig onderskei, tussen waarnemingsinhoud en betrokke objek, en dis vanuit wetenskaplike standpunt absurd om te beweer, dat die objek die waarnemingsinhoud is. Die betrokke objek bly 'n nie-gegewene, wat die oorsaak is van die waarneming daarvan, maar geensins die waarneming self nie; hy is dus telkens aan die waarneming transcendent. Die waarnemingsinhoud is die kompleks van gewaarwordinge wat in die bewussyn tydens die waarnemingsmoment aanwesig is; die waarnemingsobjek is die hiervan verskillende werklikheid waarvan ons aanneem, dat dit deur bemiddeling van die sintuiglike organe daardie gewaarwordinge in die bewussyn laat ontstaan.

- o -

- o -

- o -

Die 'Aristoteliese punt' vir die onderhawige studie is geleë in die bewussynsrealiteit, waaroor ons 'n transsubjektiewe, 'n aan die bewussyn inhoudgewende, maar vir sy algemene vorm, van die bewussyns- of denkstruktuur afhanklik, plaas.

Die polariteit van bewussyn + syn, verdien vooraf nog nadere toeligting.

Descartes het in sy 'Cogito ergo sum' die tese neergelê, dat ons in die denke die onmiddellike...../

---

(x) Met die betrekking tot die leer van die Satz der Immanenz is dit allermens nodig, om die onderskeid tussen die bewussyn en sy objekte te wil ontken, want indien ons dit sou doen, is al ons beweringe oor die oorsake van ons bewussynsverskynsels sinloos.

Vergelyk verder :

- a) Külpe: "Einleitung in die Philosophie". PP.214-216.
- b) Rickert: "Gegenstand der Erkenntnis." pp.68-124.
- c) Findlay: "Meinong's theory of objects." /Cassirer.
- d) Die Rigting van die nu-Kantiane: Ziehen, Natorp,
- e) Husserl: "Logische Untersuchungen" veral Bd.III.
- f) Brentano: "Psychologie vom empirischen Standpunkte."

onmiddellike sekerheid het, dat ons is; daarom dat *vir* ons (die) syn in die denke begryp (word).

Verder hierop voortbordurende, het Kant in sy kritiese ondersoek insake die menslike kennis, die vraag probeer beantwoord, hoe ons tot die apodiktiese kennis betreffende die syn geraak het, d.w.s. in hoeverre die bewussyn ontwyfelbare uitsprake oor die syn kan maak. Hierdie vraag kan alleen gestel word, indien ons van die veronderstelling uitgaan dat ons met ons denke die syn onmiddellik kan omvat.

Hou is dit duidelik dat die bewussyn nooit buite homself kan tree nie, wat o.i. nog nie impliseer, dat die bewussyn die syn nie onmiddellik kan begryp nie (x). Ons wil graag uitdruklik konstateer, dat wanneer ons betoog, dat die bewussyn die syn onmiddellik gryp, dit geen sprong in die bewussyntranscendente is nie, maar dat hierdie omvatting van die syn deur die bewussyn, deurgaans 'n omvatting in terme van bewussynsgegewene bly. Gevolglik gaan die syn in die bewussyn op, daarom dat die laaste ten opsigte van die bestaanswyse van die eerste d.w.s. die bewussynsonafhanklike wêreld, wel iets met die onmiddellike sekerheid kan uitspreek.

Ons handhaaf dus die onmiddellike eenheid tussen syn en bewysyn, maar hou ook vol, dat daar 'n werklikheid onafhanklik van die bewussyn kan bestaan. Maar genoemde werklikheid kan enkel indirek of 'onmiddellik, n.l. by wyse van konklusie, geken word. Bygevolg is daar ook vanuit die denke apodiktiese kennis betreffende die syn moontlik, aangesien die bewussynsinhoude ons onmiddellik gegee is. Ons het daarom allermins nodig, om ons met waarskynlike kennis van 'n buitewêreld tevrede te stel.

Aangesien ons kennis van die werklikheid slegs (on)middellik verkry word, maar tog dat die bewussyn die syn kan omvat, kan die inhoud van die werklikheid langs deduktiewe weg, d.w.s. vanuit bestaande kennis deur logiese afleiding, sowel...../

---

X) Metafisies natuurlik is die bewussyn self ook deel van die syn, kennisteoreties egter moet hulle as 'n tweeledigheid betrag word.

sowel as induktief, as gevolg van die onderskeiding van die syn en bewussyn, nagespeur word. Met 'n eerste oogopslag is dit evident, dat 'n Idealisme sowel as Realisme, hier in die spel is. Uitgaande van die bewussyn met sy inhoude, as die enigste onmiddellike beleefde, kan die bewussyn nooit onmiddellik buite sigself tree nie, daarom dat al die psigiese proses soos waarneming, denke, ens., gebonde is aan die vorme wat die bewussynsstruktuur eie is. Die verband en wetmatigheid van die bewussynsinhoude is aan niks anders te danke, as die ordende funksies van die bewussyn self nie, waardeur die mens sinteties konstrueer, en die sintetiese aktiwiteit die inhoud laat konstitueer. So'n Idealisme red sig dadelik van eensydigheid, wanneer dit beweert dat die menslike denke kan besluit omtrent die bestaan en bestaanswyse van 'n werklike wêreld onafhanklik van die bewussyn. O.I. kan in sodanige beskouing niks van 'n Sensualisme, werklikheidsontroue Idealisme, "Imaginationisme", Illusionisme, Solipsisme, e.s.m. skuil nie.

Met hierdie enkele stelling as uitgangspunt, wil ons tot verdere voor-arbeid oorgaan.

- o -

- o -

- o -



B.- KENNISTEORETIESE REGVERDIGING VIR DIE AANNAME  
VAN 'N TRANSSUBJEKTIEWE.

Waar ons uitsgangspunt in eie individuele maar tegelyk algemeenmenslike bewussyn geleë is, sal ons eerste taak nou hierin bestaan om "iewers in die wande van die bewussyns-slakkehuis 'n gaping sien te kry, wat jou van die subjektiewe bewussyns-skale kan bevry, - 'n opening om die gevangenis van jou subjektiewe bewussynsinhoud te ontvlug".

(Prof. Stoker : "Die Slakkehuisteorie van die bewussyn." p. 13).

In belang van ons suiwere kennisteoretiese voorarbeid is ons verplig om rekening te hou met uitsprake soos die volgende : "Wie.. sy standpunt in die subjektiewe funksies kies, bly in die subjektiewe gebied gevange en weet nie hoe hy tot die buitewêreld, tot die bewussynsonafhanklike objek moet kom. Hy moet immers in die subjektiewe ~~subjektiewe~~ kriteria vind wat die bewussynsgebondenheid sou kan vernietig en wat objektiwiteit en universaliteit sou kan waarborg. Die Idealisme kom die bewussynsstandpunt nooit te bowe nie, ook al probeer hy hom red deur geniale begrippe uit te werk soos 'n 'algemene bewussyn', absolute bewussyn, bewussyn 'an Sich', the universal mind, the eternal mind en sovoort meer." (Stoker ; ibidem p.18). (x)

Dis erg....?...../

X) Professor Stoker behandel en weerlê in genoemde brosjure die s.g. "Slakkehuisteorieë" van die bewussyn. Vergelyk sy probleemstelling (p.8); Sy taak is om die fundamente van 'n ekristelike en meer in besonder 'n Kalvinistiese bewussyns- en kennisleer te belig. Stoker wil hier te lande, ewe as Vollenhoven en Dooyeweerd aan die Vrye Universiteit, 'n teïstiese, in teenstelling tot 'n humanistiese wysbegeerte propageer. Vir Stoker is dit onmoontlik, om vanuit die bewussyn tot die realiteit te kom, tensy ons in ons bewussynsgebondenheid kunsmatige middels vind om die slakkehuiswande van die bewussyn te deurbreek. Alle poginge is s.i. 'n opoffering of van die denke aan die Syn of omgekeerd. Die enigste houdbare brug is die beginsel van openbering. Eienaardig en inkonsekwent genoeg: Stoker kan die beginsel wat die enigsmoontlike 'brug' kan vorm, onder geen omstandighede mis nie. Vgl. sy brosjure, "Kristendom en wetenskap", p.17.

Dis erg jammer dat ook 'n ander Suid-Afrikaanse geleerde wat ongetwyfeld die werking van die menslike psychè baie fyn geanaliseer het, die absolute noodsaaklikheid van 'n logiese regverdiging vir die aanname van 'n buitewêreld nie raaksien nie, en gevolglik 'n denker soos Heymans, so misverstaan, en ook verkeerdelik interpreteer. " Einen Beweis für das Dasein der äusseren Dinge zu bringen, ist eine ebenso unmögliche wie sinnlose Aufgabe. Genau so sinnlos ist es von einem bereits daseiend vorausgesetzten Subjekt und seinen Bewusstseinsinhalten auf das Realsein ausserbewusster Dinge beweisen zu wollen. Der Schritt, den wir nach Heymans, alle getan haben sollten und der darin besteht, dass uns erstens nur Bewusstes gegeben ist, und dass wir zweitens dazu gelangen, neben diesem gegebenen Bewusstsein ein Nichtgegebenes Ausserbewusstes als existierend zu behaupten (vgl. "Einführung in die Metaphysik" p.37) - dieser Schritt besteht höchsten nur in den Köpfen einzelner Philosophen; realiter wird er von keinem Menschen vollzogen. Vielmehr hat Kälpe Recht, wenn er in einer von Heymans selbst zitierten Stelle sagt, dass es nicht einzusehen ist, wie ( von dem hier vertretenen Standpunkte aus) jemals zur Anerkennung einer objektiven Welt, eines nicht-Ich und dergl. sollte fortgeschritten werden können. Ist alles was wir erfahren, nur unsere Vorstellung, so besteht tatsächlich keine Möglichkeit und kein Zwang, etwas Transsubjektives anzunehmen, oder zu bestimmen. Der Weg geht nicht vom Ich zum Nicht-Ich, sonder gerade umgekehrt. Erst am Objekt entfaltet sich das Subjekt (geneties wel, kennisteories allermins). Das Haben einer Auszerwelt gehört zu den ursprünglichsten Merkmalen unseres Seins. Wir sind in sie hineingeboren, ursprünglich mit ihr verwachsen, veroben, zu einer Ganzen verbunden. Die Entwicklung vollzieht sich daher nicht in der Richtung einer Zusammensetzung von Bewusstem Auszerbewusstem, zu einer Welt, sondern gerade von dieser Welteinheitlichkeit zur Herausdifferenzierung von Ich und Nicht-Ich. Und in dieser Herausscheidung von zwei einander gegenüberstehenden Seinsregionen kommt das, was wir Subjekt nennen, zu erst zum Wissen seiner Selbst. .. Die äussere Erfahrung geht der inneren...../

inneren voran." ( N. Diederichs : Von Leiden und Dulden " p. 59-60).

Die onderhawige probleem, n.l. van 'n kennisteoretiese 'brug' tussen die onmiddellik-gegewene van die bewussyn, en die middellik-gegewe-buitebewuste, is in belang van die voorgenome studie van aktuele belang.

Die vraag is naamlik of 'n deurbreking van ons immanensiegebondenheid moontlik is, m.a.w. aangesien ons tog niks anders as voorstellinge gegee is nie, hoe kom ons daartoe, om aan ten minste 'n gedeelte ~~vani~~ van die voorstellinge 'n objektiewe oorsaklike ontstaan toe te ken, 'n " von einem der Erkenntnis correspondierenden ~~mit ihm~~ auch davon unterschiedenen Gegenstand ? " (Kant). " Vraagt men aan iemand, wie dan ook, ... wat hij er mede bedoelt wanneer hij de zon die hij waarneemt als object stelt tegenover de zon waarvan hij heeft gedroomd, dan zal hij antwoorden : niets anders, dan dat de eerste wel, de tweede niet buiten mijn bewustzijn bestaat, en dat dus noodzakelijkerwijze ieder normaal mensch in geschikte omstandighede, in de eerste voorstelling moet delen, en in de tweede niet. NU WEET IK WEL DAT DAARMEDE NIET VERKLAARD IS HOE WIJ ER TOE KOMEN DE WAARGENOMEN ZON, DIE TOCH OOK MAAR ALS VOORSTELLINGEGEGEVEN IS VOOR EEN OBJECT TE VERKLAREN." ( Heymans: " Causaliteitsbegrip" pp.218-219). Juis in hierdie " hoe wij er toe komen," lê die onderhawige probleem. Trouens waar die natuurwetenskap hom besig hou, met verskynsels van die transsubjektiewe, sal hy kennisteoreties gesien, primêr beslag lê op die transcendente waarheidsbegrip.

Ons probleem kan ook anders gestel word : " Veritas est adaequatio rei et intellectus ." Om iets te ken, beteken om voorstellinge te hê, wat met da die bepaalde iets waarop dit betrekking het, ooreenstem, en ooreenstemmend daarmee gedink word, - dus die feitlike ooreenstemming met die denke omtrent die ooreenstemming.<sup>(x)</sup> Hoe kan die betrokke voorstellinge ons in casu buite ons bewussyn voer ? So 'n oorskryding lê ten grondslag aan die transcendente waarheidsbegrip.

Dis laasgenoemde...../

---

(X) Vgl., Heymans : " Gesetze und Elemente " pp.1-2.

ook " Einführung in die Metaphysik " p.1.

Dis laasgenoemde wat tans gefundeer moet word.

- o - - o - - o -

Die beoordeling van wetenskaplike waarheid vind altds plaas ooreenkomstige ons logiese en kousale aksiomas. Om weg van hierdie beginsels te dink, is nie alleen onmoontlik nie, maar selfs ondenkbaar. Denke is dan ook niks anders nie as om die geewe voorstellinge te verwerk ooreenkomstig hierdie aksiomas. Indien hulle geëlimineer word, dan is denke 'n woord sonder betekenis. Op basis van hierdie aksiomas kan ons dan ook die kerker van ons immanensie ontsluit, om die objek as oorsaak van die gegewene te geraak.

Waar ons daarop gewys het, dat die denke die syn onmiddellik kan omvat, en ook enkel hiervolgens apodiktiese uitsprake betreffende die syn moontlik is, sal die beginsel wat aan die transcendente waarheidsbegrip ten grondslag lê, ook nêrens elders as in die struktuur van die denke self gevind moet word nie. Die deurbreking van die "slakkehuiswande" van die bewussyn berus dan op 'n denkaksioma, *apriorie* in ons gees aanwesig, en waarop die hele natuurwetenskap gefundeer is, naamlik die prinsipe van die kousaliteit.

Hierdie beginsel is die dwingende evidensie, wat 'n gemeenskaplike-tengrondslagliggende is aan alle veronderstellinge oor buitewêreld, verlede en toekoms. Dit lyk enigsinse dogmaties om hierdie beginsel as dwingende evidensie te aanvaar. Trouens: Kant in sy oorsaak-gevolg kategorie, sê uitdruklik, dat ons geen insig in die kousaliteitsbeginsel het nie, maar dat ons dit enkel postuleer, om ervaring moontlik te maak. Tog is die beginsel as psigiese feit onbestrybaar en onbestrede. By al ons doen en denke word gedurig veronderstel, dat aan elke verandering 'n oorsaak voorafgaan, waaruit dit noodsaaklik volg. en selfs al is ons oortuig van die gebrek van hierdie beginsel kan ons ons in teorie en praktyk nooit daarvan loswikkell nie.

Om hierdie veronderstelling, waarvoor ons geen voldoende gronde kan aanvaar nie, tog diensbaar te maak aan ons algemene kennisontwikkeling, is blykbaar strydig met alles wat ons van ons eie denke weet. Immers: ons ken onself tog as redelike, volgens...../

11.

volgens logiese beginsels oordelende wesens, en ons weet, dat ons oral voldoende gronde nodig het, om iets vir waarheid te kan aanvaar, dat ons omgekeerd elke oortuiging vaarwel sal sê, sodra ons ingesien het dat die logiese gronde ontbreek. Hoe is dit dan moontlik, om aan hierdie onbestrede en onbestrybare psigiese feit te kan vashou, nadat dit ons vir die oomblik ontbreek om genoegsame gronde vir sy onwrikbare geldigheid aan te voer?

Nog 'n tweede merkwaardige feit kom by, naamlik dat die verwagtinge wat ons uit die kousaliteitsbeginsel logies aflei, deur latere ervaring gereeld bevestig word. Dit skyn dus asof die denke nie in staat is, om 'n verklaring van sy eie aksiomas te gee nie.

Tog dien daarop gewys te word dat die logiese en aritmetiese aksiomas opperste evidensie besit, en dat ook daar geen gegewens bestaan, om hulle evidensie te regverdig nie. Nou wys Heymans daarop, dat as gevolg van 'n diepgaande analise van die bewussyn, verborge gronde gevind kan word, waarop die aksiomas rus, en waaruit hulle logies afleibaar sou wees, waarmee die probleem dan ook as opgelos beskou kan word. (x)

Die onwrikbare evidensie van die kousaliteitsprinsipe moet gevolglik as gefundeerd aanvaar word, want die beginsel kom ooreen met alles wat ons van ons eie denke weet, en verder, dat alle ervarings sonder uitsondering hulle na hierdie beginsel skik.

Welke reg het ons egter, om nadat ons van die subjektiewe evidensie van hierdie beginsel

oortuig ...

(x) Vgl. Heymans: "Einführung in die Metaphysik" p.218 en "Elemente und Gesetze des wissenschaftlichen Denkens".

pp.94-99, 132-161, 183-247

12.

oortuig is, ons daardeur tot die aanname van 'n buitewêreld te laat lei? Skynbaar bly ons dus ondanks die subjektiewe evidensie daarvan in 'n solipsistiese Positivisme gevange. Want selfs die Positivisme in sy radikaalste vorm laat die kousale beskouing binne die grense van moontlike ervaring toe, maar ontken ook tegelyk dat ons hierdeur die grense van die "gegebenheidsstandpunt" kan oorskry. M.A.W.: het ons ook die reg vir die transcendente toepassing van hierdie beginsel? Die antwoord is beslis bevestigend. Die wyse waarop gewaarwordinge en waarneminge in die bewussyn opduik, vertoon geen vaste verband met voorafgaande bewussynsinhoude nie, sodat hierdie gewaarwordinge en waarnemings, soos hulle die momentane bewussynsstroom uitmaak, nie as kousalverbonde beskou kan word nie, wat die Positivisme wel handhaaf. Gevolglik word ons, waar ons onvoorwaardelik vashou aan die geldigheid sonder uitsondering van die kousaliteitsbeginsel, gedwing, om die oorsaak van hierdie verskynsele, aangesien ons hulle in ons bewussyn nie kan vind nie, nêrens anders as buite ons bewussyn te veronderstel, m.a.w. die aanvaarding van die bestaan van 'n buitewêreld is die resultaat van 'n denkproses. "Hetgeen buiten ons bewustzijn ligt is ons nooit onmiddellik gegeven, doch de aanname ervan is steeds het resultaat eener gevolgtrekking." (Poortman: "Tweërlei Subjectiviteit" p.170.)

Hiermee is die grense van die gegewe ervaring oorskry, en betree ons die gebied van die transcendente.

Die Kousaliteitsbeginsel lei dus met onwrikbare evidensie tot die regverdiging vir die bestaan van die transcendente. Met die aanvaarding van hierdie transsubjektiewe bly laasgenoemde ons nog

maar . . . .

13.

maar relatief gegee, en is die wese van die buitewêreld ook nog nie bepaal nie.

Die moontlikheid van alle wetenskap berus dus in die laaste instansie op die onmiddellike selfvertroue van die menslike rede. Ons vertrou ons denke, of ons vertrou hom nie, ons is in die laaste instansie 'nvolgens redelike gronde oordelende wese, en wanneer daar voldoende gronde voorhande sou wees, om ons besluite op basis van daardie gronde te baseer, kan ons ook nie anders nie, as om op basis van die dwingende evidensie van die kousaliteitsprinsipe die bestaan van 'n buitewêreld as vasstaande te aanvaar. Die transsubjektiewe bly deurgaans 'n middellik-gegewens, maar kragtens die prinsipe van die kousaliteit, gegrond in 'n sintetiese apriorisme, kan ons van die subjektiek-gegewene tot 'n transsubjektiewe besluit, wat ons nooit 'an und für sich' sal ken nie, maar van die bestaan waarvan ons tog absoluut oortuig is.

Ook ander oorweginge kan dien om ons uitkoms te regverdig. Die wetenskap bly deurgaans: kennis van verskynsele, wat egter meer as loutere waarneming veronderstel. By laasgenoemde word 'n aprioriese beginsel toegevoeg, wat deur die gees self voortgebring word, om die waarneminge tot objekte te orden. En waar alle kennisinhoud uit die werklikheid, maar die kennisvorm uit die gees stam, en die vorm dus subjektief en kennisbepalend is vir 'n oorspronklike vormlose werklikheid, word o.i. dadelik 'n betrekking geslaan, en wel dat 'n bepaalde iets in betrekking tot die bewussyn moet staan. So 'n betrekking is verder alleen begryplik deur twee pole. Een hiervan is ons onmiddellik gegee, naamlik die bewussyn; die ander pool moet dus buite die bewussyn gesoek word. Die waarneming as bewussynsverskynsel leer ons direk die "ergo sum", die 'ek' ken, maar daarbuite het die waarneming 'n inhoud, die voorstelling

van . . . .

van 'n non-ego. Gevolglik dra die waarneming die besef met hom mee van 'n wêreld wat buite die ek bestaan.

Ook Brugmans verleen aan die transcendentale waarheidsbegrip besondere prominensie.<sup>(x)</sup> So word gekonstateer, dat elke intredende bewussynsver~~skynsel~~ 'n oorsaak vereis, en aangesien die kousaliteitseis bindende geldigheid besit, word vir elke verandering in die bewussynslewe 'n oorsaak vereis. Die oorsaak is ons as sodanig nooit gegee nie, daarom word 'n voorstelling van die oorsaak gevorm. Hierdie voorstelling moet dan die nie-gegewe oorsaak verteenwoordig. Die voorstelling is ten opsigte van die verskynsel die latere, tydelik sowel as logies. Die kousaliteitsbeginsel vereis 'n oorsaak, nie 'n voorstelling nie, en aangesien die betrokke objek as oorsaak nie gegee is nie, moet ons met die voorstelling as voorstelling volstaan. Sodra ons egter aan die voorstelling sy transcendentale oorsaak ontnem kan hy nie langer sy funksie vervul waarvoor hy gevorm is nie. Daarom dat ons aan die oorsaak van die voorstelling sy objektiwiteit verleen as 'n betrokke objek wat werklik bestaan, of ewentueel bestaan het. Die volgende aanhaling verdien besondere besinning: "Wij moeten constateeren, dat wij bij een voor-waar-gehouden voorstelling de voorstelling in intentie overschrijden; de voorstelling voert ons buiten haarzelve (hetgeen zij natuurlijk in haar kwaliteit van voorstelling niet kan doen), zij voert ons in casu buiten het ons gegeven bewustzijn. Deze overschrijding ligt ten grondslag aan het transcendentale waarheidsbegrip." (Brugmans: *ibid.* pp.149-150).

Die kousale invloed strek nie verder as die vir waargehoue wêreldbeeld nie. Die wêreld is ons nooit anders dan as beeld gegee nie; die beeld,  
die ...

---

(x) Vgl., "Om het Waarheidsprobleem." Hoofstuk IV.  
Het Transcendente en het immanente Waarheidsbegrip.



die gegewene, die wêreld, betrokke objek. Gevolglik leer die natuurwetenskap ons dan ook nie die dinge ken, soos hulle is nie, maar soos ons met ons psigo-fisiese organisasie by magte is om hulle waar te neem; daarom dat Planck so treffend kan opmerk: "Eine Wissenschaft ist niemals vollständig imstande ihre Aufgabe zu lösen." (Planck: Positivismus und reale Auszenwelt". p.14.) Die enigste wat ons te doen staan is om uit die gegewe wêreld beeld alle teenstrydighede te elimineer, om hierdeur steeds beter aan die eise van die denke te kan voldoen. Dit geld vir alle wetenskappe sonder uitsondering, vir die kennisleer sowel as natuurwetenskap.

Ons wêreldbeeld is op enige tydstep altyd die produk van vormgewende wetenskaplike denke en inhoudgewende ervaringsverskynsels. Deur ons formele denke voeg ons inderdaad niks toe aan die werklikheid nie, maar ons kennis is tog nie uitsluitend afhanklik van formele denkelemente alleen nie. Trouens: formele en materiële denkelemente vorm tesame die overbiddelike polariteit van elke proses van ons denke, die eerste sonder die tweede, leeg; die tweede sonder die eerste, blind. Waar die formele aan die materiële of inhoudelike orde en vorm verskaf, daar geld dit dat ons op grond van ons denkorganisasie wel toegevoeg het, maar die toevoeging veronderstel allermins 'n wysiging.

Hierdie akte van toevoeging is vanuit die standpunt van kennisteoretiese oorweginge van ingrypende belang. Immers: die denke beskik kragtens sy wesensstruktuur oor 'n dubbele reaksie-moontlikheid, naamlik bevestiging en ontkenning. Die negatiewe tog word in die ervaring nooit aangetref nie; ons het enkel positiewe ervaringsverskynsels. Negasie bestaan enkel vir die waarnemer, m.a.w. 'n reaksie van die gees op die verskynsels. Wanneer ons op grond van die ervaring oordeel: die waargenome ding is nie groen nie, dan het

ons waargeneem, dat dit blou of rooi is. Nie-groen is geen aanskouelike eienskap nie, maar iets wat die gees denkend bydra. Hierdie ontkenningswerksaamheid is beslis 'n aspek van die grondaard van die denke. Die logiese denke handel derhalwe slegs in skyn met die verskynsels van die werklikheid. Inderdaad is dit met verskynsels soos dit omgesit is deur die oordelende denke. Trouens: die oordeel is 'n positiewe toevoegsel van 'n gedagte of gedagte-verbinding oor die werklikheid of 'n funksie daarvan, soos dit gedink of voorgestel word; dit mag wees die werklikheid in terme van psigies- of sintuiglikgegewene. Die wetenskap is dan ook niks anders as 'n stelsel van oordele nie, wat betrekking het op die werklikheid en wat tegelyk aanspraak maak op geldigheid. Die gronde vir hierdie aanspraak vind ons in 'n gedeeltelike verwysing na die feite en uitbouing van bestaande kennis, d.w.s. deduktiewe en induktiewe redenering. By die deduktiewe redenering is die grondslag vir die geldigheid van die resultate, die houdbaarheid en die bruikbaarheid van die formele denkwette. Die induktiewe denke gee ook denkresultate, seker en waarskynlik noodsaaklik. Die naïewe beskouingswyse is nou dat die induktief-verkreë denkresultate 'n afbeelding is van die werklikheid, en daarom geldig en seker is. Hiervolgens is die wetenskap dan 'n spieëlbeeld van die werklikheid. Vir die feit egter dat ons oordele aanspraak maak op geldigheid en noodwendigheid, kan die wetenskap ook geen afbeelding van die werklikheid wees nie.

Aangesien ons ervaring die produk is van die inwerking van die dinge op ons gees, is dit evident dat die ervaringsinhoud bepaal word deur die eienskappe van die dinge en ons gees gesamentlik. Anders gesê: die algemene karakter sal van die eienskappe van ons inherente denk-organisasie afhanklik wees, terwyl die

konkrete ....

17.

konkrete bepaaldheid in elke besondere geval van die dinge self afhanklik is. Wanneer ons die klassieke voorbeeld van 'n vat met vloeistof as illustrasie neem, dan is die vat die vorm, die vloeistof die inhoud van ons ervaring. Hieruit is dit duidelik dat die aanwesigheid van die vormbepalende faktore in die gees die ervaringsgegewene voorafgaan, maar daarby ook, dat die vormbepalende onafhanklik van die inhoudgewende sinleding sou wees, en gevolglik nooit inhoud van die bewussyn sal word nie.

Vir soverre nou in ons ervaring van verskynsele, subjektiewe faktore meegewerk het, kan ons ook iets apriori van die verskynsele weet. Dit was dan ook een van die onwrikbare oortuiginge van Kant, naamlik dat alleen in soverre subjektiewe faktore tot die ontstaan van die voorgestelde wêreld meegewerk het, aprioriese kennis van die wêreld moontlik is. En' waar apodiktisiteit en algemeengeldigheid vereiste kenmerke is van kennis apriori, is dit ook die kenmerkende eienskappe van ons wetenskaplike oordele, dat hulle aanspraak sal maak op noodwendigheid en strenge algemeenheid. En nou die proef op die som: "De algemeene geldigheid ligt logisch in de objectiviteit opgesloten, maar niet omgekeerd. De algemeene geldigheid van één oordeel betee-kent dat ieder dat oordeel BEHOORT te aanvaarden; en deze eisch kan, zoolang wij op theoretisch gebied blijven, slechts steunen op de overtuiging, dat er buiten het bewustzijn een absolute maatstaf gegeven is, waarmede het oordeel moet overeenstemmen. De omgekeerde verhouding: objectiviteit alz gevolg van algemeene geldigheid, is eenvoudig niet denkbaar." (Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.219).

Hierdie apokiktiese geldigheid van die natuurwetenskaplike oordeel vir alle denkinhoude sowel as

hipotese ..

hipotese van Kant, wat deur Polak, die Logika-Idealisme genoem word, in teenstelling met die Logika-Realisme van die Empiriste. Waar die Logika-Realisme betoog, dat die denke steeds 'n navorming is van die werklikheid, en in soverre dit 'n getroue navorming is, dit ook 'n geldige navorming beteken, beweer die Logika-Idealisme, dat die denke steeds 'n omvorming is van die werklikheid volgens eie struktuur van die denke, waarvoor die denkwette maatgewend is. "Het Logika-idealisme lost ons probleem dan ook aldus op: het denken pas, MAAKT, krachtens eigen wettelijkheid, eigen 'vorm' de werklikheid logies, zoover zij in oordelen wordt omgezet, gedacht, gekend. Daarom moet de logika noodzakelijk gelden voor al wat wij ooit omtrent de werklikheid denken, d.w.z. voor waar houden. Dat al wat rood of rechtvaardig is onmogelijk niet-rood of onrechtvaardig kan zijn, ligt nie aan het roodheid of rechtvaardigheid, maar aan de betekenis van het zuiver denkwettelijk, formeel, kategoriaal 'niet'." (Polak: "Kant en de Metaphysica" in "Kants Beteekenis voor de Wijsbegeerte". p.44.)

Die regverdiging vir 'n transcendente waarheidsbegrip moet dan in die eie struktuur van die denke self gesoek word. Ondanks ons uitgangspunt in 'n immanensiegebondenheid of 'n sogenaamde slakkehuisaardige bewussynstruktuur, kan ons kragtens eie wetlikheid en vorm van die denke, die bestaan van die transsubjektiewe as gefundeerd aanvaar. Ook kan ons nie anders nie, as om die transsubjektiewe as 'n enkel middellik-kenbare te beskou, sowel dat ons kennis van hierdie nie-gegewene, 'n in alle opsigte daarmee ooreenstemmende is.

-----

C.- DIE BEPAALDEID VAN DIE TRANSSUBJEKTIEWE:

Blykens die voorgaande kan dit tans as vasstaande geag word dat daar behalwe die bewussynswêreld" as primêr gegewene ook nog 'n bewussynstrascendente bestaan, onafhanklike van, en nie aan voorstellinge gebonde nie.

Die kardinale vraag wat tans beantwoording verg, kan volgenderwyse geformuleer word: aangesien ons in die eerste en laaste instansie enkel bewussynsinhoude gegee is, waartoe ook ons waarneminge en ge- waarwordinge behoort, wat dan is inherent eie aan hierdie bewussynstrascendente, waarmee die natuurlike denke, sowel as die hele natuurwetenskap sig besig hou?

Dis beslis nie te veel gesê wanneer ons konstateer, dat elke eerlike natuurvorser in die bearbeiding van sy feite-terrein sig vroeër of later rekenskap moet gee, van 'n Kantiaanse kennisleer. Trouens: die Kritisisme van Kant het onweerlegbaar bewys, dat die inhoud van ons kennis, na sy formele sy, niks van die bewussynsonafhanklike werklikheid het nie. Die werklike van die uitwendige verskynsele bestaan slegs in die waarneming, en die dinge in hulle tydelike en ruimtelike eienskappe is enkel inhoude en vorme van ons aanskouing. Geensins mag ons dit loën, dat daar 'n bepaalde iets agter die verskynsele lê nie, maar hierdie 'iets' ken ons nie, en kan ons ook nie ken nie.

"Erkennbar und erfahrbar ist nur der subjektive Faktor. Was von der Erfahrung übrig bleibt, wenn wir den subjektiven Faktor eliminieren, das ist das für uns vollständig unerkennbare 'Ding an sich'. Dasz dieses 'Ding an sich' selbständig und unabhängig von uns existiere, das ist für Kant allerdinge ganz gewiß und sicher, aber auch nur das. Der objektive Faktor existiert also, ist aber für uns ganz unerkennbar."

(Jerusalem: "Einleitung in die Philosophie" p.47)

Daarom dat Bolland hom by wyse van gelukkige woordspeling oor die begrip 'natuur' so pittig kan uitlaat: "De natuur is veeleenigheid van ondoordachte werkelykheid en werkelyke ondoordachtheid. Die niet de ondoordachtheid der ondenkbaarheid maar de denkbaarheid van de betrekkelike begrypelykheid is, eene begrypelykheid evenwel, die zich niet eens voor al in het begrepene verkeert. Was het onbegrepene op, dan was het begrypen uit; het onbegrepene blijft in de werkelykheid van doordenken en begrypen voorondersteld, en de Natuur is aldoor op nieuw veeleenigheid van ondoordachte werkelykheid en werkelyke ondoordachtheid als het bekende ongekende, welke waarneembaarheid de bekendheid van de denkbaarheid heeft, terwyl zijne denkbaarheid de vreemdheid behoudt van ondoordachte waarneembaarheid. Het rechte begrip van de Natuur is begrip van het verkeerde en omgekeerde, het in zijn wezen tegengestelde en weerstaande, en als begrip van verkeerdheid is het verkeerdheid van begrip of wanbegrip, dat aan en in het rechte begrip te veronderstellen blijft, opdat in de veeleenigheid der denkbaarheid, berekenbaarheid en begrypelykheid van voel -, waarneem- en verneembaarheid het ware op en voor zichzelf het werkelyke en net werkelyke het ware zij."

(Bolland: "De Natuur" pp.55-56).

Al die voorgaande behoort ons geensins te ontmoedig, om nie tensminste iets met sekerheid aangaande hierdie ongekende te weet nie.

Die natuur openbaar sig as 'n kompleks, onder andere, van sigbare, hoorbare verskynsels, wat met ons psigo-fisiese organisasie in verband staan. Vanuit hierdie diversiteit van gewaarwordinge, wat samehangend sowel as onsamehangend met mekaar die bewussynstroom uitmaak, moet ons deurdring tot die oorsaak van hierdie ryk verskeidenheid.

Dit ....

Dit bly die groot verdienste van Locke (ook van Leucippus en Democritus in die vyfde eeu V.K.) dat hy in sy kennisleer onderskeid gemaak het tussen primêre en sekondêre kwaliteite. Geen ernstige ondersoeker sal vandag meer volhou, dat kleure, klanke, warmte, koue, smaak- en reukkwaliteite aan die buitebewuste werklikheid in absolute sin toegeskrywe word nie, maar dat hulle eers in dié bewussyn ontstaan deur inwerking van buite op die sintuie. So is kleure vir 'n met kleurvisie bedeelde subjek bepaalde kwaliteite wat ervaar word, as gevolg van bepaalde golf lengtes of trillings van 'n medium wat vroeër eter genoem is. Ook geluid moet as bewussynsimmanent beskou word; bewussyns-transcendent bestaan alleen lugtrillinge.(x)

Aan die wisselende waarnemingsinhoude moet egter 'n blywende substraat ten gronde lê, sodat naas elke reëlmatige opeenvolging van sekere waarnemings 'n parallel-lopende meganiese proses te denke val, wat derhalwe as die reële, opsigself buitebewuste grondslag van die waarnemingsleer beskou kan word, wat deur bemiddeling van die sintuie sig in dié bewussyn afspieël. In die taal van Locke sal hierdie meganiese substraat kwaliteite soos plek, grootte, vorm, beweging besit. Hulle is meetkundig meganies, en staan bekend as die meganiese natuuroopvatting. Hier vind geen kwalitatiewe nie, maar alleen kwantitatiewe verandering plaas. Die voorwerpe word groter of kleiner, hulle beweging langamer of vinniger. Sulke veranderinge kan 'n mens maklik sonder eintlike ontstaan of vergaan verklaar; die eerste deur plaasverandering van baie klein deeltjies, die laaste deur die oorbring van een voorwerp op 'n ander.

So ....

---

(x) Vgl. a) Jeans: "The new background of science"  
pp. 19-21.

b) Leo Polak: "Kennisleer: contra materie-realisme." pp. 25-52.

So kan die meganiese natuuroopvatting, in prinsiepe tenminste, aan die hoogste eise van die denke voldoen, want van meet af aan vind ons, dat die behoud van stof en die behoud van energie as algemeenste wette aanvaar is, en onophoudelik daarna gestrewe is om vir hierdie begrippe mate te ontdek waardeur die ervaringsfeite met die wette in ooreenstemming gebring kan word. Plek, grootte, vorm- en bewegingsbepalinge is dus die meetkundig-meganiese kwaliteite. Hierdie kwaliteite is sonder die minste twyfel egter aan die sinnelike ervaring ontleen. Daarby kom nog dat hulle ons oorspronklik enkel as 'n kompleks van bewussynsverskynsele gegee is. Indien hierdie geometries-meganiese eienskappe dus aan die buitebewuste in absolute sin toegeskrywe moet word, moet dit gebaseer wees op gevolgtrekkings uit die bewussynsverskynsele self.

Hou het 'n denker soos Heymans daar skitterend in geslaag om op basis van kennisteoretiese en psigologiese gronde aan te toon, dat elke bepaling van 'n meetkundig- en meganiese aard net voorstellingselemente opereer, wat in laaste instansie ontleen is aan ruimtelike betrekkinge wat in die bewussyn as waarneming gegee is. Ruimtelike betrekkinge word ons net deur een sin, naamlik die bewegingssin geleer. "Unser räumliches Wissen beruht in letzter Instanz auf nichts anderem als auf der in wachen Leben niemals fehlenden Erfahrung der willkürlich in verschiedenen Qualitäten zu erzeugenden Bewegungsempfindungen." (Heymans: "Einführung in die Metaphysik" pp.164-165) (x) Die meganiese natuuroopvatting strewe dan ook uitsluitend  
daarna ...

---

(x) Vergelyk verder Heymans: "Einführung in die Metaphysik" pp.158-164, en "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens" pp.158-165.



daarna, om 'n wêreldbeeld vir die bewegingssin te konstrueer. Dienooreenkomstig sal alle bestaanddele van die werklikheid verteenwoordig moet wees, deur hulle moontlike inwerking op die bewegingssin. So'n wêreldbeeld toon ons dan ook nie die wêreld self nie, maar enkel die waarneming daarvan deur bemiddeling van 'n subjektiewe skema van bewegingsgewaarwordinge. Elk voorwerp word dus vervang deur 'n geometries-meganiese verskynsel, en die kousaliteit van die voorwerpe deur die reëlmatigheid wat hulle in die verskynsele veroorsaak. Heymans meen, dat in die wêreldbeeld van die meganiese natuuropvatting die hoogste bereikbare benadering van die kennis van 'n dieperliggende werklikheid, met behulp van middele waaroor die natuurwetenskap beskik, gegee is, wat volledig beantwoord aan die eise van die denke.

Op hierdie stadium is dit nou ook ter plaatse om 'n omskrywing te gee van die kollektiewe begrip 'natuur'. Die sintuiglike ervaring is ook hier weer ons uitgangspunt. Maar aangesien die gewone waarnemer enkel beskik oor gegewens wat beperk is tot 'n bepaalde ruimte en vir 'n bepaalde tyd, met alle gebreke en beperktheid van die sintuie daarby kan die begrip natuur vanuit die standpunt van die ideale waarnemer omskrywe word as die totaliteit van waarnemingsinhoude, wat aan 'n ideale, oral en altyd teenwoordige waarnemer, wat oor sintuie van dieselfde soort, maar oneindig gevoeliger as die van ons, beskik, by wegneem van alle uitwendige stoornisse en belemmeringe gegee sou wees. "Die Natur (musz) als die Gesamtheit der möglichen Wirkungen aller Weltprozesse auf die Sinne eines idealen Beobachters, und die Naturgesetzlichkeit als die sinnliche Abspiegelung der zwischen jenen Weltprozessen waltenden Kausalität bestimmt werden." (Heymans: "Einführung in die Metaphysik" p.194). Polak beslis een van die grootste huidige ...

huidige eksponente vir 'n kennisleer kontra-empiristies, definieer 'n 'objek' volgenderwyse: "Een object is een denkbeeldig (dus abstract) samenstel ('systeem':synthese) van mogelijke gewaarwordingsinhouden, mogelijk (resp. noodwendig, bij vervulling der waarnemingsvoorwaarden) voor een denkbeeldig, universeel subject met soortgelijke (doch ideaal ontwikkelde) zinnen als de onze, mogelijk dus ten dele (resp. noodwendig op bepaalde voorwaarden) voor elk subject als gij en ik ... De (objectieye) 'natuur' is niets anders san het geheel dezer objecten of ruimtedingen of phaenomena, - in hun onderling verband van samenzijn en veranderen, gelijk dit als gevolg der werking van onderstelde natuurkrachten begripbaar wordt gemaakt en wiskundig geformuleerd in de zgn., 'natuurwetten', ook deze 'krachten' en 'wetten' zijn dus, kennistheoreties gesproken, sulver 'immanent' of 'phaenomenaal', gelden slechts ten aanzien van phaenomena, zijn dus onafhankelijk van vooronderstelde waarnemingsmogelijkheid oftewel subjectiviteit en staan als zodanig tegenover Kants An-sich, tegenover de metaphysica of transcendente werkelijkheid." (Polak: "Kennisleer: contra Materie-realisme." p.39-40.)

In werklikheid kan die natuurwetenskap ons dus nooit leer, wat in die buitebewuste werklik aanwezig is nie, maar allermens hoof hierdeur 'n emmer koue water op wetenskaplike onderneming uitgestort te word. Die praktiese belang van die wetenskap word hierdeur nie in die minste geaffekteer nie, ewe-min op teoretiese gebied, al is sy nie in staat om aan die diepste behoeftes van die menslike denke te voldoen nie. Dit sou ideaal wees, indien ons 'n absolute kennis van die buitewêreld kan verkry; nogtans behoort ons erkentelik te staan teenoor die feit dat die wetenskap ons wel 'n volledig relatiewe kennis van die buitewêreld

In hierdie geometries-meganiese samestelling met sy volledig-relatiewe bepaaldheid, word soos aangetoon, alle kwalitatiewe verandering en verskeidenheid tot kwantitatiewe verandering en verskeidenheid herlei.

Opsommend oor die inhoudelike kwaliteite wat aan die buitebewuste eie is, kan dan gekonstateer word, dat vir die natuurwetenskaplike denke alleen die geometries-meganiese eienskappe objektiewe werklikheid besit; alle andere daarteenoor is modifikasies van die ervarende subjek. Dienooreenkomstig word dit as taak beskou om vir alle sinnelike verskynsels meganiese substrate aan te toon. Elke waarneming is byvoorbeeld die verskyningsvorm van 'n geometries-meganies bepaalde objektiewe werklikheid, waarin alle verandering tot meganiese oorsake teruggevoer word.

Die regverdiging vir 'n geometries-meganiese natuuropvatting vereis 'n dubbele taakvervulling; eers- tens moet alle kwalitatiewe verandering en verskeidenheid terugvoerbaar wees tot bewegingsverandering. Hiertoe is die natuurwetenskap in staat. As objektiewe oorsaak vir 'n gesigswaarneming sou sy dit met die Grieke van ouds as uitvloei- sel van sigbare dinge verklaar, met Newton deur 'n eienaardige ligstof wat van die hemellig- game uitstraal, met Huyghens 'n slingerbeweging oorgedra aan eterdeeltjies ens. Dis duidelik dat alle kwalita- tiewe verskeidenheid hier tot bewegingsverandering, dus kwantitatief, herleibaar is.

Tweedens word veronderstel, dat ook die lig- game, hierdie meganiese substraat, as oorsaak van kwali- tatiwe verskeidenheid, hulle self net van mekaar onder- skei deur beweging, massa, vorm, en grootte, m.a.w. dat aan hulle geen ander as meganiese eienskappe eie is nie. "So richtet sich die Arbeit der Forscher überall, mehr oder weniger klar bewusst, auf ein scharf bestimmtes

Ideal .....

Ideal: die ganze objektive Welt als einen riesigen Mechanismus zu denken und aus mechanischen Fäden nach mechanischen Gesetzen zu erklären. ... Es wird also in der Naturwissenschaft angenommen, dass den Sinnesempfindungen jedes Wirklichen zugrunde liegt, welches ausserhalb des Bewusstseins existiert, dessen Existenz von seinem Wahrgenommen - oder Vorgestelltwerden unabhängig ist, welches nur geometrisch-mechanische Eigenschaften besitzt und sich nur nach mechanischen Gesetzen verändert." (Heymans: "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens" pp.431-432.)

-----

D.- DIE BEGRONDING VAN ONS KENNIS VAN DIE TRANS-  
SUBJEKTIEWE:

---

Waar ons nou kennisteoreties verseker is van die bestaan van 'n buitewêreld en tegelyk van die egt-heid van die bewussynsprosesse, wil ons tot 'n verdere kernprobleem oorgaan, naamlik die begronding of verklarings van ons kennis van hierdie transsubjektiewe, ander gesê: die verhouding van 'kengrond' tot 'betrokke objek'.

Die buitebewuste as geometries-meganiese samestelling veroorsaak kragtens sy kwantitatiewe bepaaldheid in 'n vir hierdie buitebewuste ontvanklike subjek sekere kwalitatiewe kenmerke in die vorm van belewenisse, wat ons gewaarwordinge noem. Daar lê 'n lang kousale reeks tussen 'n objek in hierdie buitebewuste, en ons gewaarwordinge van die objek. (x)

Gewaarwordinge bied ons nog geen kennis nie; hulle is egter die primêre vir die denkpsigologie. Hulle bied die materiaal waaroor ons dink, terwyl die denke die sielsaktiviteit is, wat die gewaarwordinge sistematies verenig, onder hoëre gesigspunt saamvat, en tot kennis sistematiseer. Denke sonder die oorspronklike gewaarwording sou leeg, d.w.s. sonder inhoud wees, terwyl die gewaarwording sonder denke blind sou wees. Die momentane keersy van elke gewaarwording is waarneming, wat 'n aktiwiteit van die ek is.

Die verhouding van gewaarwording tot waarneming bied nou vir die kennisteoretikus 'n probleem van die uiterste belang. Dat ons 'n objek waarneem, is geen gevolg van die objek nie maar van ons inherente denkerorganisasie. (ø) Dis seer seker, dat die objek tydelik voorafgaan

---

(x) Vgl. Spearman: "The Nature of Intelligence and the Principles of Cognition." p.47

(ø) Vgl. Idealiste en Realiste teenoor mekaar. Vir eersgenoemde kategorie, Berkeley, Kant, Meymans, Polak e.a. maak die waarneming die objek moontlik, terwyl vir laasgenoemde die objek die waarneming moontlik maak.

voorafgaan, maar vir die kennisteoretikus is nie van belang wat tydelik voorafgaan, maar wat logies voorafgaan. Logies gaan die moontlikheid tot waarneming van die objek vooraf.

Dat ons die buitebewuste kan vat, lê in die gesteldheid van ons denkorganisasie. Die bewustheid van 'n waarnemingsobjek is dus reeds 'n verwerking deur ons innerente geesteswerkzaamheid, m.a.w. die bewustheid self is ten opsigte van ons logiese denkwerkzaamheid geen oorspronklike verskynsel meer nie, maar reeds 'n verwerkte. Die bewussyn as beleving van bepaalde verskynsels, is ons enigste onmiddellik-gegewene, maar ten opsigte van die dieperliggende onbewuste geesteselemente, produk. Wat ons het, is die belewenis van gewaarwordinge in die vorm van prosesse, maar sodra gekonstateer word: ek beleef rooi, of groen, is dit die gekonkludeerde. Hier lê in kennisteoretiese probleem van groot omvang.

Soos gesê: die bewussynsverskynsel is kragtens die aanskouingsvorme van ruimte en tyd, die sintetiese ordeningsfunksies, en die kategorieë van die denke, of hoëre sintetiese funksies, verwerkte verskynsel. Die logies-ordenende moet gevolglik vooronderstel wees aan elke psigologiese. Die onmiddellike lê in die bewussynse onmiddellike geneëntheid en bereidwilligheid om te verwerk. Indien ons alleen die suiwer beleefde sou hê, sou daar geen denke wees nie. Die taak van die wysgeer is nou om hierdie reeds verwerkte, hierdie gegewene, begripmatig uit te bou, of soos Bergson, af te duik in die intuitiewe.

Die logiese prosesse is vir ons 'n bewussyns-onbewusteerdere<sup>(x)</sup>, wat voorafgaan aan die psigologiese.

Die ....

---

(x) Vergelyk die inaugurale rede van Professor Brugmans, "Het Psychisch Onbewuste". Brugmans praat van 'n "Onbewust Bewustzyn".

Die logiese vorm sit gevolglik dieper, is eerder, -- die naamlik 'n "Presupposed" wat vooronderstel word aan die psigologiese. Die aard van die oortuiging gaan logies vooraf aan die hele bewussyn. Daar moet gevolglik 'n erkenning van die bewussyn wees, alvorens daar sprake kan wees van 'n bewustheid van die bewussyn. Die baie noodsaaklik dat ons sal insien, dat in hierdie psigologiese, die bewustheid of die verwerkte, die logiese dieper sit en reeds vooronderstel is.

Professor Brugmans het in sy diepsinnige werkie ("Om het Waarheidsprobleem") hierdie logiese-eerdere uitmuntend gekarakteriseer. Dis Brugmans allereers te doen, om waar hy in genoemde werk die sin en tekort van positivistiese denkvorme aan die kaak wil stel, 'n heldere begrip te hê van die 'kengrond' (die kriteria van waarheid) en 'betrokke objek'. 'n Betrokke objek het vir Brugmans die betekenis van 'n bestaande objek, ewentueel van 'n objek wat bestaan het, of in die toekoms sal bestaan. Die feit dat ons die betrokke objek ken, moet beskou word as 'n gevolg van die betrokke objek, naamlik as die resultaat van die inwerking van die objek op ons gees. Wanneer ons afsien van die langkousale reeks tussen die objek en ons kennis daarvan, en alleen sou let op die eindpunte van s'n reeks, dan aan die een kant die objek gevind as oorsaak, aan die ander kant ons kennis van die objek as gevolg. "Wij hebben hier niet een stelling die bewezen kan worden, maar een algemeene formulering van wat wij onmiddellijk meenen te weten van de verhouding tusschen object en onze kennis van het object, zoodra ons op causalen samenhang gerichte denken zich met deze verhouding bemoeit. Ons geloof in een betrokken object vindt, meer of minder direct, zijn grond in dat object zelf." (Brugmans: "Om het Waarheidsprobleem" p.52).

Hierdie ...

Hierdie betrokke objek, wat deur Brugmans in navolging van Aristoteles, ook natuurlike grond genoem word, is die logies latere, in teenstelling met die ken-grond, wat vir ons die logies-eerdere is, en wat logies aan die natuurlike grond voorafgaan.

Nou wys Brugmans daar tereg op, dat die meeste mense hulle nie op humane nie, maar op natuurlike stand-punt plaas, d.w.s. hulle verplaas hulself as't ware in die natuur. Hulle staan selde stil by hulle ken-gronde, en meen dan ook om die betrokke objek self te kan gryp. Blykens wat ons in die voorgaande gekonstateer het, is dit evident dat die natuurlike grond 'n nie-gegewene is, waarvolgens ons geen waarheid kan vasstel of 'n dwaling kan hersien nie. "Ongelukkig de mensch," sê Brugmans, "die op deze wijze een natuurlijke grond als het voor hem logisch eerdere gaat beschouwen. Wanneer men hem aantoon dat wij geen gegevens hebben voor de realiteit, waarin hij gelooft, dan richt hij zijn aandacht op het uit den aard der zaak ook niet gegebene causale proces dat aanvangt bij de realiteit in kwestie (de natuurlijke grond) en dat normaliter zou moeten eindigen in onze kennis van de realiteit. De causale keten is dan volgens hem door de een of andere storende omstandigheid ergens verbroken. De mogelijkheid zal niemand ontkennen, maar het bestaan van die keten is natuurlijk even dubieus als dat van het betrokken object in kwestie, en de voor deze gelegenheid ingevoerde ontbrekende schakel of factor is nog een extra hypothese. Aan niet te verifiëren mogelijkheden hebben wij in de wetenschap niets. Voor onzen man is deze mogelijkheid echter een noodzakelijkheid geworden door zijn eerste dwaling. Voor hem geldt: wanneer men een keer dwaalt dan dwaalt men dubbel, dan wordt het ten slotte een serie van dwalingen. Menschen die over de verhouding van 'ratio fiendi'

(Natuurlijke grond)..



31.

(Natuurlijke grond) tot de 'ratio~~X~~ cognoscendi' (kengrond) nooit hebben nagedacht, en door gebrek aan zelfbezinning het uit de aard der zaak tijdelijk voorafgaan van de 'ratio~~X~~ fiendi' niet weten te onderscheiden van het logisch voorafgaan, zoodat zij in de 'ratio fiendi' ook het logisch primaire zien, slagen, er moeilijk in om bij de dwaling vasten grond onder den voet te krijgen." (Brugmans: *Ibidem* pp.54-56)

Uit die voorgaande behoort dit genoegsaam te spreek dat dit van die uiterste belang is, om logies-eerdere en tydelik-eerdere duidelik te onderskei. Die fundamentele vraag vir die kennisteoretikus is nie wat tydelik by elke waarneming voorafgaan nie, maar wat vir die denker, die wetenskaplike vorser, logies voorafgaan. Die wetenskaplike eis immers is tog, dat ons ons oortuigings vir onself en ander kan funder. Alle verskynsels in die ervaringswerklikheid moet dus telkens onderwerp word aan ons kengronde, ons logiese denkorganisasie. Die hoogste eis van ons op waarheid gerigte denke bestaan juis hierin, naamlik dat ons die kengronde moet kan aantoon waarop die een of ander s telling gebaseer is. "Wetenschap hebben wij eerst wanner de kengronden gegeven sijn." (Brugmans: *Ibidem* p.161).

Vir die logies-eerdere, wat vir ons nog 'n bewussyns-onbewus-eerdere is, postuleer ons dan met Kant die aanskouingsvorme van ruimte en tyd en die kategorieë van die denke, wat in hierdie logies-eerdere 'n alles-oorheersende rol speel. Op die "metaphysische Erörterung" van ruimte en tyd en die transcendentale deduksie van die kategorieë word hier nie verder ingegaan nie. Hulle is vorme, waaronder ons gees die voorwerplike wêreld aanskou en vorme waaronder ons die voorwerplike wêreld dink. Hierdie transcendentale skema is vir ons die kenbaarheid van die empiriese werklikheid,

die

die konstituente van die logies-eerdere, waarsonder geen waarneming of voorstelling, geen denke überhaupt, moontlik is nie. (x)

Dis in hierdie logies-eerdere dan, waar ons die fundering van enige en elke soort van kennis moet soek. Indien die gronde aangetoon kan word waarop die een of ander wetenskaplike oortuiging steun is meteen voldaan aan die hoogste eise van die denke. DENKE WIL DEURGAANS INSIG, EN SIG KOM NEER OP DIE LOGIESE DEURSIETELIKHEID VAN DIE VOORWERPLIKHEID WAAROF DIE INSIGSOEKENDE DENKE GERIG IS. Logiese deursigtelikheid is enkel daar die geval, waar die buitewêreld of verskynsels daarvan, onderwerp kan word aan die eise van die denke.

Alle besinning oor die natuurwetenskaplike denke sal gevolglik op basis van hierdie gesigspunte moet aanknoop. Aangesien ons kennis van die transsubjektiewe niks anders is, as 'n bepaalde betragting van die ervaringswerklikheid nie, sal die werklikheid of verskynsels daarvan, onderwerp moet word aan die eise van die denke, want slegs waar 'n inpassing by die eise van die denke plaasvind, kan van geldige wetenskap sprake wees. Ons is toegerus met 'n bepaalde geestesorganisasie, en dis kragtens hierdie organisasie dat ons die voorwerplikheid kan betrag. Dis dan ook heel begryplik, dat waar ons die ervaringswerklikheid betrag

en ....

---

(x) Vir die empiriese vorser is ruimtelike en tydelike betrekkinge, natuurlik, gegewe bepaaldhede van die werklikheid wat ondersoek word. Maar vir die logikus is dit bepaaldhede aangedui deur die subjek van die natuurwetenskaplike oordeel. Die gegewe werklikheid insoverredit op bepaalde wyse ruimtelik of tydelik bepaal is, hang saam, of hang nie saam nie, met die toestand aangedui deur die predikaat. Vir die kantiaanse kennisteoretikus egter is ruimtelike en tydelike relasies as 'n bydrae van die kant van die ervarende subjek, 'n verklaringsgrond of verklaringshipotese van die gelykheid van sekere kennissoorte.

en interpreteer, ons nie strydig kan handel met die eise van ons geestestoerusting nie. Dit telkens ons wat betrag, daarom dat die betragting van die betragde ooreen moet stem met die eise wat ons betragting ten grondslag lê. Aan die een kant staan die ondersoeker met sy vormgewende wetenskaplike denke, aan die ander kant die betrokke feitemateriaal wat aan die eise van die denke onderwerp moet word. Enkel onder hierdie gesigspunte kan oor die natuurlike denke besin word.

Son epistemologiese gebou van die wetenskap moet konsekwenterwyse in 'n Rasionalisme sy bekroning vind. Die subjek as primêr-gegewene met sy logiese denктоerusting en die geldigheid van alles wat in die bewussyn aanwesig is, kan in niks anders bestaan, as in die rasionalisering van alles wat deur die bewussyn omvat word; in die konformiteit dus van syn en gelding met die wesensele struktuur van die verstand, want hierdie konformiteit is die sinbepaling van die waarheid self.

Waar die gegewene in die bewussyn die materiële uitgangspunt vorm, bly die struktuur van die denke die noodsaaklike prototype van 'n synsorde wat met die subjek in enigerlei betrekking kan staan, d.w.s. die logiese nexus tussen syn en bewussyn bly die garansie vir die geldigheid van alle waarheid.

Uit son rasionalisering van wetenskap vloei die Formalisme voort wat die moderne wysbegeerte ewe getrou kenmerk as die Griekse metafisika. Die formalisme beteken niks anders nie as die volstrekte-prioriteit van die rasionele vorm op alle keninhoud, gesien na sy feitelikheid sowel as logiese geldigheid. Die inhoud word gesien as die onbestendige en veranderlike, die vorm as die duursame en noodsaaklike.

Geredelik moet erken word dat hiervolgens 'n gedeeltelike negering van die materiële teweeg gebring word ....

word, maar waar alle synskennis onderwerp moet word aan 'n aprioriese vormelikheid, word alle inhoud allermins oorboord gegooi. Trouens: wanneer die formalisme betoog, dat die synsorde in sy bepaaldheid 'n uiting is van aprioriese vormelikheid, is o.i. reeds die synsorde as inhoudgewende outomaties as teëpool vir die formele aanvaar. (x)

Die begrip universele wetenskap vind ook enkel sy fundering in son formalisme. Die subjek as draer van 'n aprioriese vormelikheid is die generieke verstand, enig en identies, in alle psigiese subjekte. Daarom dat ook die metode as begripmatige vaslegging van die struktuur van die wetenskap ewe noodsaaklik as die rede self is. Rationeel-metodies gesien is die wetenskap dus die eenheid van denke en metode - denke as metode en metode as denke. Onder hierdie gesigspunt is die wetenskap dus groteliks onafhandelik van sy inhoud of objek. Sy word nie soseer bepaal deur sy onjek nie, wat dan ook vir die karakter van wetenskap bykomstig is.

Die ....

---

(x) In hedendaagse strominge in die wysbegeerte wil dit ons voorkom, asof die slinger by sekere groepe van denkers na die ander pool oorslaan, n.l. die van inhoudsbeskouing. Ons noem uit die groot verskeidenheid van denkrigtings enkel die volgende:-

- i. Die Personalisme van William Stern.
- ii. Die Waardefilosofie van Windelband en Rickert.
- iii. Die geesteswetenskaplike rigting van Dilthey, Simmel, Spranger, Lucken.
- iv. Die kultuur en lewensfilosofie van Spengler, Keyserling, Schweitzer.
- v. Die intuisionisme van Bergson.
- vi. Die Fenomenologie van Husserl, Scheler, N. v. Hartmann, Heidegger.
- vii. Die Voluntarisme van Uriot en Münsterberg.
- viii. Die Neo-Realisme in: a) Engeland - vgl. die Oxfordse Skool (Prichard) die Manchester-skool (Alexander), die Cambridge-skool (Russell en Moore) b) in Amerika - vgl. Berry: "Present Philosophical Tendencies en "The New Realism, containing essays by six American Realists."

Die wetenskap is dus streng genome universeel. Alle sinsdenke beantwoord aan dieselfde konstruktiewe grondtipe; alle wetenskap het dieselfde genetiese prosesvorming en dieselfde verklarings-beginsels, afgesien daarvan of laasgenoemde konstitutief of louter regulatief is. Dit staan vir ons vas: DIE STRUKTUUR VAN ONS DENKE VERLEEF LAN ONS KENNIS DIE DIGNITEIT VAN WETENSKAP. Son wetenskapsbeskouing is geen afbeelding van 'n irrasionele sinsorde nie, maar die ordening van die gegewens volgens die struktuur van die denke.

Dis die aprioriese funksies van die rede wat aan die ~~g~~atiese gegewenheid orde en vorm verleen. Hierdie funksies van die logies-eerdere beheers nie alleen die verstandelike omsetting van dinge in begrippe nie, maar ook die sintuiglike opname daarvan, - beheers dus die denke sowel as die waarneming. Die objektiwiteit van die gegewenheid berus dus ten slotte nie op die geaardheid en gesteldheid van die sinsorde nie, maar op die transcendentale bewussyn.

-----

E. KENNISLEER IN SY VERKONDING TOT NATUURWETenskap:

Na hierdie voorgaande kennisteoretiese 'be-lydenis' wat uit die aard van die saak enkel kursories kon wees, en slegs as inleiding moes dien vir die tema self, wil ons oorgaan tot ons eintlike voorgename taakstelling.

Uit wat ons tot hiertoe gekonstateer het, moet dit duidelik wees, dat die natuurwetenskap in sy selfstandigheid, logies gesien, nie soewereïn en geslote is nie, d.w.s. hy is nie by magte om uit hom sy konklusies te regverdig en te funder nie, ewemin om sy strukturele onderbou bloot te lê nie. Empiries kan hy natuurlik ondanks alle kennisteoretiese eise sy gewone gang gaan. In hierdie lig moet die samehang tussen natuurwetenskap en wysbegeerte dan ook uit verskillende standpunte oorsien word.

Vereers kan betoog word, dat die natuurwetenskap volkome los en onafhanklik van alle wysgerige ondersoek staan en dat geen vrugbare inwerking van die kant van die wysbegeerte kan plaasvind nie. Die insigte wat langs empiriese weg verkreeë is, behoort dan volkome in harmonie te wees met elke wysgerige sisteem.

Vir son beskouing val veel te sê. Die natuurwetenskap gaan uit van die werklikheid of verskynsels daarvan soos die <sup>wat</sup> ons deur waarneming gegee is, ondersoek die verskynsels langs eksperimentele weg met behulp van middele wat ons waarneminge presiseer en aanvul, om hierdeur teorieë op die verskynsels te ontwerp. Welis-waar kan in elke teorie miskien 'n hipotetiese element skuil wat eenvoudig sy grond daarin sal vind, dat alle verskynsels nog nie genoegsaam bekend is nie. Met die ontwikkeling van die wetenskap kan sulke hipotetiese elemente teruggedring of miskien tot 'n minimum gereduseer word. Die natuurwetenskap is dan hiervolgens outonoom, omdat dit 'n insigself geslote en afgeronde geheel vorm. Teenoor ...

Teenoor hierdie opvatting, naamlik dat die natuurwetenskap sonder saaklike samehang is met, en prinsipiëel onafhanklik van wysgerige ondersoek, - ons karakteriseer dit as empiriese struktuur - bestaan 'n ander, naamlik, dat die verhouding van 'n minder eenvoudige, maar meer gekompliseerde aard is. Die vraag ontstaan of daar nie miskien betekenisvolle vraagstukke is, wat in die natuurwetenskap self ontstaan, en nie deur sy eie metodes opgelos kan word nie. In hierdie sin moet die natuurwetenskap dan in stede van 'n geslote, 'n ope wetenskap wees.

Hierdie vraag moet bevestigend beantwoord word, wanneer ons enkel in herinnering bring, wat die verhouding is tussen bevoorbeeld Fisika en Geometrie. Beide vertakkinge van wetenskaplike denkarbeid is tog hemelsbreed verskillend wat uitgangspunte, metodes en resultate betref. En tog rig sig die reëls werklikheid na die ideële geometriese wette. Die matematiiese natuurwetenskap is hiervan vol: die ervaringsverskynsels rig hulle na die eise van 'n geesteswetenskap. Dis tog duidelik, dat van geslotenheid en soewereiniteit nie langer sprake kan wees nie. Nog meer: elke natuurwetenskaplike maak in sy hele vorsing van bepaalde vooropstellinge en vooronderstellinge onbewus gebruik, en dis kragtens hierdie onbewuste faktore dat die verkreeë insigte in ooreenstemming met wysgerige eise is. Hier is dus 'n taak vir die wysbegeerte, primêr die kennisleer. Laasgenoemde sal dan moet nagaan in watter opsigte die natuurwetenskap nie soewerein is nie, en welke probleme vir laasgenoemde prinsipiëel onoplosbaar is. Hier moet die kennisleer dus ingryp, en 'n verklaring vir die moeilikhede probeer vind - ons noem dit logiese struktuur.

Die volgende aanhaling karakteriseer ons bedoeling besonder goed "Sic (d.i. die natuurwetenskap)

kann ...

kann ihre Resultate zeitigen auch ohne Einwirkungen der Philosophie; und sie könnte dieser eventuell entraten. Erst wenn sie sich auf die Struktur und den Ertrag ihres Verfahrens besinnt, was ihr freilich ebenfalls ansteht, kommt sie mit der Philosophie in Konnex." (Bruno Bauch: "Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften." p.p.10) (x)

'n Saamvattende oorsig, miskien enigszins oordrewe, oor die natuurwetenskaplike standpunt, op basis van 'n empiriese betragting alleen, word deur die volgende sitaat goed weergegee: "In teologie, filosofie, en kuns heers stryd, 'n stryd wat deur die eeue aanhou, en geen algemeengeldige resultate oplewer nie, veral omdat hier so 'n subjektiewe faktor beslissend is, en geen wetenskaplike feite-ondersoek aan die teoretiseringe voorafgaan nie. Ons natuurwetenskaplikes, wat die enigste wetenskaplike metode aanvaar: waarneming en eksperimente, versigtige afleiding uit gegewe feite, ens., is nie aan daardie gevaar van subjektiwiteit blootgestel nie. Ons uitgangspunt is neutrale feite, onomstootlike feite, feite soos blokke. Ons metode is strenge ondersoek en soveel moontlik eksperiment. Ons denke is streng gebonde aan die algemeengeldige eise van die logika. Hier is dus alles objektief. Hier moet ons tot gemeenskaplike resultate kom. Die wetenskap is goed van ons almal, is neutraal en onbevooroordeeld en het niks met religie, filosofie en kunst te doen nie. Ons begin met die feite en eindig met bewese wette. Vanuit die vasstaande klim ons deur eksperiment en logiese denke op tot die beginsels wat aan die kosmos ten grondslag lê. As ons dan 'n wêreldbeskouing opbou, bou ons dit op, op grond van die gegewe feite en feite-ondersoek ...

---

(x) Vgl. verder: Bauch: Ibidem, pp.8,9,12-15.  
Ook Frank: "Das Kausalgesetz und seine Grenzen" pp.11.12.



ondersoek alleen. Ons het meer nie nodig nie. Wie het ons verskil neem nie goed waar nie, - of dink nie logies korrek nie, - of is bevooroordeel en nie 'neutraal' soos ons nie, en dus onwetenskaplik, - as hy nie tenminste aan een of ander patologiese waan ly nie. Ons het nie met geloof of hoop of wense of vooroordele te doen nie, - net met feite en logiese denke. Wie anders dink, bejammer ons, maar ons neem hom wetenskaplik nie ernstig nie. Ons my hom, en waar sy beskouing 'n gevaar word deurdat hy ons by die publiek verdag maak, onderwerp ons hom aan 'n verpletterende en onbarmhartige kritiek. (Stoker: "Kristendom en Wetenskap." p.21-22).

Die 'proton pseudos' waaraan menige natuurwetenskaplike hom skuldig maak, wanneer hy die soewereiniteit en geslotenheid van sy wetenskap handhaaf en verdedig, is om van die veronderstelling uit te gaan, dat ondersoekers op natuurwetenskaplike terrein net met waarneming, eksperiment en logiese denke in hulle ondersoek opereer. Dat daar ook soiets as 'n inherente denkorganisasie is, wat in 'n eie aprioriese wetematigheid setel, kragtens welke logiese denke, waarneming en eksperiment moontlik is, word in die reël oor die hoof gesien. Hierdie organisasie op basis waarvan elke ondersoeker, op welke terrein ook al, sy vorsinge baseer, hoort wesenlik tuis by die logiese primaat, die 'communis parens' van alle wetenskappe, nl. die Filosofie. Dit kan die natuurwetenskaplik-georiënteerde gevolglik tot voordeel strek en tot selfkritiek prikkel, om 'Rundschau' en 'Rückschau' te hou na die fundamente van sy eie gebou, soos die hom gebied word deur die fundamenteelste vertakking van die filosofiese denkarbeid, nl. die Kennisleer. "Tussen wetenskap en wêreldbeskouing (Filosofie) bestaan daar 'n noue wisselwerking, waarvan geen natuurwetenskaplike ontslaan kan raak nie." Die 'raak my nie aan' houding van die wetenskap mag wel die

idee van maagdelike kuisheid van die wetenskap wek, maar staan in flagrante botsing met die werklike toestand van sake." (Stoker: Ibidem p.21.) Tans meer as ooit te vore geld die woord van Cournout, "dat een ge-vulgariseerd Kant-citaat gelukkig varieert: Wijsbegeerte zonder wetenskap is leeg, wetenskap zonder wijsbegeerte is blind." (Polak se Openingsrede "De Wijsbegeerte in haar verhouding tot het hoger onderwijs.")

Die onvergeeflike pedanterie van natuurwetenskaplikes, soos blyk uit die aanhaling van die Afrikaner Stoker, word deur meer as een ernstige ondersoeker gewraak, en wat die raarste is, deur geleerdes in die teoretiese natuurkunde self. Daar word selfs deur hulle van 'n ineenstorting van die wetenskap gepraat. "Die Wissenschaft, (wir meinen mit diesem Worte in erster Linie die theoretische Naturwissenschaft im weitesten Umfange, alle Wissenschaft des rationellen Systems, welche dauernde allgemeine Gesetze aufzustellen wünscht) hat im 19. Jahrhundert den Anspruch erhoben, keine Philosophie zu sein. Sie hat den Glauben gewonnen, aus ihren eigenen einzelwissenschaftlichen Methoden heraus alle Probleme ihrer Fundamente und alle Probleme der menschlichen Erkenntnis überhaupt, also auch alle philosophischen Probleme lösen zu können. ... Dieser Anspruch auf der ganzen Linie (ist) befindlich. Die Wissenschaft musz sich dauernd und notwendig gewisser Prinzipien bedienen, deren letzte Rechtfertigung ihr mit ihren Mitteln prinzipiell versagt ist, dasz es also neben ihr eine besondere Begründung dieser Prinzipien, eben eine 'Philosophie' geben musz, und dasz dieser Philosophie aus diesem Grunde das logische Primat gegenüber allen Einzelwissenschaften zukommt. Daher kann aber auch die ganze Summe der Einzelwissenschaften niemals eine volle 'Weltanschauung' geben, welche das gesammte ..

41.

sammte Sein der Menschen zu umfassen vermöchte." (Hugo Dingler: "Der Zusammenbruch der Wissenschaft", Vorwort zur 2.Auflage).

Dingler meen verder dat sodra nie meer ingesien word, dat alle wetenskaplike oriëntering op prinsipes berus nie, en indien 'n mens vir hierdie prinsipes geen regverdiging meer soek nie, die 'quaestio juris' nie meer volhou nie, dan is die wetenskaplike gebou, hoe skitterend dit ook prakties mag skyn, op sand gebou, wat gevolglik enige oomblik ondergrawe kan word. En wanneer mens deur metodologiese en kennisteoretiese besinning tot die insig gekom het, dat die wetenskap sy ontstaan te danke het aan 'n ingrypende en ingewikkelde werking van die denke self, dan is dit uitgeslote dat hierdie denke afleidbaar sou wees uit matematis-meganiese prosesse, "tensy" men geneigd is aan te neemen, dat de Vader epifenomeen of produkt van den zoon kan zijn". (Prof. de Sopper: "Naturalisme en Lewensfilosofie" p.5.)

Dit sal 'n ewe onvergeeflike pedanterie van die kant van die wysgeer wees, om van natuurwetenskaplikes te verwag, dat hulle wysbegeerte en meer besonder kennisleer in hulle wetenskaplike vorsing moet dryf. Dit staan egter vas: sonder 'n konstant aanwesige denk-organisasie kan geen kennis van watter feiteterrein ook al moontlik wees nie. Vir alle eeue sal dit tot die krediet van Kant staan, dat hy die wetenskap tot die insig gebring het, deur nl. aan te toon, dat 'n wetenskaplike wêreldbeeld alleen moontlik kan wees, op grond van die denkvorme aan die een kant, en die ervaringswerklikheid aan die ander kant. Dis wel 'n ervarings-oorskrydende werklikheid, maar binne die grense van ruimte en tyd, en dus tog moontlik as terrein vir die wetenskaplike metafisika.

Brugmans .....

Brugmans formuleer hierdie Kant-gedagte uit-  
muntend, wanneer hy konstateer: "De resultaten van  
iedere bijzondere wetenschap zijn het product van twee  
factoren, van het bijzondere feitenmateriaal der betrok-  
ken wetenschappen van het menselijke denken. Dat  
deze laatste factor als medeoorzaak gewoonlijk over het  
hoofd wordt gezien is niets buitengewoons: het deelt  
het lot met alle steeds aanwezig zijnde oorzaken. Con-  
stant aanwezige oorzaken trekken de aandacht niet tot  
zich, en op de resultaten der wetenschappen is aanvanke-  
lijk niet gelet. De kennisleer heeft aan dezen toestand  
einde gemaakt; haar object is het steeds vooronderstel-  
de en niet als medefactor genoemde menselijke denken."  
(Brugmans: "Om het Waarheidsprobleem." pp.28-24.) (x)

"Die natuurwetenskappe streef bewus (d.i. met  
bewussyn van die doel) na geldige kennis op die gebied  
van die bepaalde verskynsels. Geldige kennis beantwoord  
aan twee kriteria: aan die een kant die denkvereistes,  
en wat daarop gebou is; aan die ander kant die betrok-  
ke feite. Dis die twee pole waarmee die wetenskap ak-  
tueel rekening hou. n Onderzoek van die proses, wat  
voer na geldige wetenskaplike kennis, laat blyk dat  
die mens met sy inherente denkorganisasie die voorwerpe  
van sy kennis betrag. Die natuurondersoeker mag nie  
klaar en duidelik bewus wees van die twee pole waartus-  
sen sy strewe hom beweeg, as die kriteria waarmee hy  
uiteindelik rekening hou nie. Dit ly egter geen twyfel,  
dat ...

---

(x) Vgl., verder a) Brugmans:ibidem p.19-30: b)  
Riehl: "Inleiding tot de hedendaagsche Wijsbegeerte"  
p.23-31: c) Jordan: "De Beteekenis van de Wijsbe-  
geerte in haar verhouding tot het Hoger onderwijs."  
(Jordan is n bioloog): d) Westaway:"Scientific  
Method, its Philosophy and Practice" (veral die  
voorwoord): e) Bauch: "Studien zur Philosophie  
der exakten Wissenschaften" en "Wahrheit Wert,  
und Wirklichkeit": f) Die strekking van die posi-  
tivistiese tydskrif "Erkenntnis." g) Die Werke  
van Eddington, Planck, Jeans, Dirac, Schrödinger  
e.d.m.

dat dit die strewe is van wetenskappe, wat met die werklikheid te doen het, om kennis tot stand te bring op grond van die denkvereistes aan die een kant en die ervaringsverskynsels, wat betrekking het op die werklikheid aan die ander kant. .. Kennis wat aanspraak wil maak op wetenskaplike geldigheid moet beantwoord aan die denkvereistes. 'n Kennis van 'n feitegebied waar die kennis sou in druis teen die denkvereistes is nie denkbaar nie. Dit is so 'n algemene waarheid dat diskussie daarvoor onnodig is. Solank as wat die benaming denkvereistes in sy algemene vorm gebesig word, om aan te dui die algemene reëls, wat te doen het met die formele geldigheid van 'n denkproses, is daar nie verskille nie, want daar is naastenby ooreenstemming oor die getal en inhoud van die formele denkvereistes.

Maar kennis het nie alleen betrekking op die onderwerp, die draer van kennis nie, dit het verder betrekking op 'n voorwerp wat bestaan en in, en met 'n mate van, saamenhang voorkom. Die wetenskap eis verder dat daardie saamenhang kenbaar kan word en verstandelik ingesien kan word. Dit is ook maar weer 'n denkvereiste wat betrekking het op die voorwerp van kennis, en dit word gewoonlik genoem 'n materiële denkvereiste. Die natuurwetenskaplike wat nog nie besin het oor die logiese aspekte van sy denkwerk nie, handel in die reël of genoemde eis 'n dwang is, wat inherent is in die feite, waarop kennis betrekking het. .. In die lig van die eise wat genoem is, kan wetenskaplike arbeid gesien word as die ondersoekingswerk en denkwerk van die mens om die empiries-gegewene in ooreenstemming te bring met sy denkvereistes." (Dr. C. H. Rautenbach: Ongepubliseerde akademiese werk.)

Ons denkorganisasie het as teëpool die ervaringswerklikheid. Hierdie polariteit, nl. van denkwettelikheid en ervaringswerklikheid vorm die onverbidelike vereistes vir die totstandkoming van natuurwetenskaplike waarnede. "Wetenskap is die produk van die sameval van vormgewende wetenskaplike denke en innoudgewende ervaringsverskynsels." (Rautenbach).

F. PROBLEEMSTELLING VIR DIE ONDERSAWIGE STUDIE:

In die volgende aanhaling word ons taskstelling uitmuntend weergegee: "De bijzondere wetenschappen trachten, elk op haar terrein, de gegeven verschijnselen in overeenstemming te brengen met de eischen van het denken; MAAR LIJ DOET DAT INSTINCTIEG, ZONDER ZICH VAN DE GROFDEE WAREN INDEEL/LEKE EKENENSCHAP TE HEVEN; of eenige stelling als eindresultaat kan worden aanvaard, beoordeelen zij uitsluitend of bijna uitsluitend naar den indruk dien zij van dezo stelling ontvangen. In de theorie van het kenvermogen komt dit proces tot bewustzijn; zij ONDERZOEK WELKE DE LISCHEN VAN HET DENKEN LIJN, EN OP WELKE GROFDEM WIJ DAAR- AAN GELDIGHEID VOOR DE WERELD DER OBJECTEN TOESCHRIJVEN." (Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.137.)

Aangesien geldige wetenskap moet voldoen aan twee pole, naamlik denkvereistes en betrokke feite, wil die onderhawige studie trag om aan te toon, hoe hierdie polêre wisselwerking van denkwetlikheid en ervaringswerklikheid van stapel gaan.

Uitgaande van die bewussyn met sy inhoude as die bewus-deurleefde en beleefde van die ervaringswerklikheid, wil ons ondersoek, hoe, hoeverre en op welke gronde, die mens met sy inherente denkorganisasie die voorwerpe van sy kennis betrag, en op welke wyse die ervaringswerklikheid in ooreenstemming georing kan word met die eise van die denke, n.a.w. van 'n empiriese, na 'n logiese struktuur. Ons wil besin oor die geldigheid en betroubaarheid van natuurwetenskaplike waarhede, d.w.s. die onbewuste gronde waarop natuurwetenskaplike bewysvoering berus, moet bewus gemaak word.

Waar die mens met sy inherente denkorganisasie die voorwerpe van sy kennis betrag, daar wil ons op hierdie innerente let, en dit soveel moontlik explicite maak. Ons wil daarop wys dat die logiese en kennisteoretiese aspekte in alle denkwerk nie inherent is in die feite waarop die kennis betrekking het nie.

Ons ....

Ons wil die geldigheid van die denkvereistes nagaan wat essensieel is in alle natuurwetenskaplike denk- en ondersoekingswerk. Egter wil ons nie net let op die formele nie, maar ook op die materiële denkvereistes. Trouens: die wetenskap eis, dat die samehang tussen die voorwerpe van sy kennis kenbaar word, en verstandelik ingesien sal word. Die natuurwetenskaplike wêreldbeskouing is verplig om te voldoen aan twee vereistes: aan die een kant al die feite van die betrokke terrein, en aan die ander kant die denkvereistes, materiële sowel as formele. In Natuurwetenskaplike wêreldbeeld moet die vorm aanneem van 'n hipotese wat alle beskikbare ervaringsfeite rasioneel-deursigtelik maak. Son hipotese moet natuurlik ontwerp wees op die betrokke feite as grondslag, en moet vir sy geldigheid en bruikbaarheid weer aan die feite getoets word.

Drie momente word deur son hipotese geïmpliseer:

- 1) die 'gekende' of beskoude, die ervaringswerklikheid in sy omvattende totaliteit;
- 2) die kennis of beskouing, rasionele oor- en insig oor hierdie beskoude;
- 3) die kenner of beskouer, die mens met sy denkvereistes.

Van hierdie momente: beskoude, beskouing en beskouer is enkel die laaste twee vir ons ondersoek van wesenlike belang. Ons wil ons allermins uitlaat oor die finale aard van die beskoude, maar wel wil ons die beskouing oor die beskoude met die beskouer in 'n logies deursigtelike en wetlike samehang bring. (x) Ons doel bly suiwer ..

(x) Vgl. Jeans: "The New Background of Science" pp.65-67. "Dividing the world up into (a) ourselves, (b) our experiments on the external world, and (c) the external world, it can leave off concerning itself with (c) and can concentrate on (b), our knowledge of the world as disclosed by experiments which we ourselves perform. .. Our experiments on nature provide an obvious connecting bridge between ourselves and nature, and in exploring nature we naturally start from our own end of this bridge. Because the bridge involves ourselves as well as nature it is hardly surprising that our present knowledge of nature should still possess a subjective tinge .. so that our present pictures shew our human stamp over it all." In alle ewigheid sal alle natuurwetenskaplike vorsing die menslike stempel moet dra.

suiwer om op kennisteoretiese aspekte in die natuurwetenskaplike denke te let, en die wette en elemente aan te toon, wat 'n rol speel in die totstandkoming van 'n natuurwetenskaplike wêreldbeeld. Ons wil primêr let op die instrument wat ons kennis aangaande die natuurwetenskaplike waarhede verskaaf. Rickert meen, dat ons in alle wetenskap onderskeid moet maak tussen "Gegenstand der Erkenntnis" en "Erkenntnis des Gegenstandes" (Rickert: "Der Gegenstand der Erkenntnis" p.4). Dis juis op hierdie "Erkenntnis des Gegenstandes" waarop ons die aksent wil laat val. Tussen die beide hemisfere van die werklikheid: enersyde die wêreld van beweging, andersyde die wêreld van bewussyn wil ons 'n logika van die feite daarstel.

Staan ons werklik hier op 'n punt, waar die denke hom voor 'n onmoontlike taak geplaas vind? Moet tussen redelik-denke, - die eenheid van subjektiwiteit - en sin-tuiglike ervaring - die veelheid van objektiwiteit - 'n ewig-gapende hiaat bly? Vaihinger meen van wel. "Jene beiden Hemisphären der Wirklichkeit, kurz gesagt: einerseits die Welt von Bewegung, andererseits die Welt des Bewusstseins sind noch niemals von irgend einem Philosophen in ein logisch-befriedigendes Verhältnis gebracht worden. Niemals werden sie auch durch eine rationale Formel in definitiv einheitlichen Zusammenhang gebracht werden. Wir stehen hier an einem Punkte, an welchen der Verstand sich eine unmögliche Aufgabe stellt."<sup>(x)</sup> (Hans Vaihinger: "Selbstdarstellung" p.24). Of ons ..

(x) Die Filosofie van Vaihinger is o.i. 'n organiese ver-binding van die pragmatiese positivisme met die denkeko-nomie van Mach. Met die pragmatisme deel Vaihinger die op-vatting dat die denke 'n biologiese lewensfunksie het, met Mach die ekonomiese, nl. dat die denke uitsluitend dien, om doelmatig en planmatig te handel. Die denke is dus enkel diensbaarheid aan die lewe verskuldig. Aangesien ons enkel verskynsele ken, bestaan tussen kennis en han-deling 'n gaping wat ook op die kennisleer oorgedra word. Ons bedien ons van bewus-valse fiksies - vandaar die teg-nies etikette: Fiktionalisme. Ons maak 'asof' ons ken. Tog is hierdie bewusvalse nuttig vir die lewe in die alge-meen, vir ons kennis in besonder. Vergelyk sy lfwige: "Die Philosophie des Als-Ob."



Of ons Vaihinger gelyk moet gee al-dan-nie, sal deur die loop van ons verhandeling duidelik blyk.

Betreffende die genese van ons gedagtegang, het ons die volgende prosedure voorgestel: Waar ons gekonstateer het, dat enkel op grond van die veronderstelling dat die bewussyn die syn onmiddellik kan omvat, apodiktiese kennis betreffende die syn moontlik is, wil ons in Hoofstuk I dan trag om aan te toon, hoe apodiktiese sowel as algemeen-geldige kennis van die syn as ondersoekingsterrein van die natuurwetenskap moontlik is. Aangesien algemeengeldigheid en apodiktisiteit beslissende kenmerke is van kennis *a priori*, sal dit dan veral gaan, om die *a priori* geesteselemente oop te dek. Hieruit sal dan moet blyk, dat natuurwetenskaplike oordele sintetiese oordele *a priori* is.

Madat ons die kennisteoretiese grondslae van natuurwetenskaplike vorsing blootgelê het, wil ons tot dit wyse van verwerking van die natuurwetenskaplike feitemateriaal oorgaan. Ons meen dat ons in natuurwetenskaplike vorsing met 'n oorsig- maar meer nog met 'n insigprobleem te doen het. Waar die oorsigprobleem nog 'n empiriese struktuur beliggaam, wil ons in die insigprobleem die logiese struktuur probeer bloot lê. As byvoegsel, maar ook as uitvloeisel, sal ook aandag geskenk word aan die begrip natuurwet en sy implikasies.

Die derde hoofstuk van die studie sal gewy word aan die allerprominenste vraagstuk van die huidige kennis-teorie, soos die in die soeklig gestel word deur die ultra moderne natuurfilosofie, by name die stryd oor wette en statistiese reëlmatighede, anders gesê: die sogenaamde ineenstorting van die determinisme in die huidige matemitiese fisika.

In ons slothoofstukkie wil ons dan ons resultate korteliks saamtrek.

-----

HOOFSTUK I:

DIE KENNISTEORETIESE GROUNDSLAG VAN NATUUR-  
WETenskaplike VORSING:

A. NATUURWETenskaplike CORDELE IS SINTEETIESE CORDELE  
APRIORI:

Die natuurwetenskappe is ervaringswetenskappe (x)  
wat handel oor 'n empiriese realiteit binne die grense van  
ruimte en tyd.

Natuurwetenskaplikes in hulle bestudering van die  
ervaringswerklikheid of verskynsels daarvan, moet deur die  
wysgeer daaraan herinner word, dat waar hulle hul weten-  
skappe ervaringswetenskappe noem, die begrip ervaring juis  
probleem van die Filosofie geword het. As dit nie raak-  
gesien word nie, staan natuurwetenskaplikes ten spyte van  
alle ondersoek op die gebied van hulle feiteterrein,  
kennisteoreties gesien, nog op die standpunt van Locke,  
wat in die ervaring geen probleem gesien het nie. Wat dus  
oorbly, is om van Locke via Hume, wat die kritiese prob-  
leem ontdek het, maar geen oplossing kon vind nie, deur  
te werk tot by Kant, wat die ervaringsprobleem ook opgelos  
het. Kant se probleem het nie gegaan oor die vermoë om  
ervaring op te doen nie, maar voorwerp van sy ondersoek  
was die moontlikheid, d.w.s. die begrip ervaring, juis  
waaroor natuurwetenskaplikes al te geneig is, om dogmaties  
oor heen te praat.

Kennis betreffende die ervaringswerklikheid is nie  
afkomstig uit die empiriese alleen nie, want ervaring  
bring ons prinsipiëel nooit verder as komparatiewe alge-  
meenheid en hoogste waarskynlikheid nie. "Erfahrung lehrt  
uns zwar, dasz etwas so oder so beschaffen sei, aber nicht  
dasz es nicht anders sein könne. ... Zweitens: Erfahrung  
gibt ...

---

(x) Ervaring hier in die gewone sin van die Kantiaanse  
empirie, d.w.s. sintuiglike ervaring of waarneming,  
kortweg die gegewene.

gibt niemals ihren Urtheilen wahre oder strenge, sondern nur angenommene und comparative Allgemeinheit (durch Induction), so dasz es eigentlich heissen musz: so viel wir bisher wahrgenommen haben, findet sich von dieser oder jener Regel keine Ausnahme." (Kant: "Kritik der reinen Vernunft." Einleitung II). Treffend en raak merk Polak dan ook op: "De ervaring is onze beste leermeesteres" - dese waarheid bevat voor een redelik denkende geest de weerlegging van het Empirisme: ... Uit geen enkel eindig getal gevallen, hoe groot, hoe onmetelik het ook zij volgt logies ook maar iets, ook maar de geringste waarschijnlijkheid zelfs, voor enig nieuw geval. Wie door ervaring wijzer wordt, .. moet al wijzer zijn, dan hij door ervaring worden kan." (Polak: "Kennisleer: Contra Materie-Realisme." pp.3-4) Ergo: in 'n voor-die-ervaring-bestaande wysheid moet die kennisteoretiese fundering van die natuurwetenskappe geleë wees.

In teëstelling tot die wiskundige wetenskappe wat in hulle oordele aanspraak maak op apodiktisiteit, strenge algemeenheid en volkome eksaktheid, staan die natuurwetenskaplike oordele wat as ervaringsoordele nie verder kan kom, as komparatiewe algemeenheid, hoogste waarskynlikheid en hoogste benadering nie.<sup>(x)</sup> Uit die aard van die saak kan sulks ook verwag word, want waar die wiskundige wetenskappe uitgaan van vanselfsprekende, sig aan ons opdringende evidente waarhede, bekend as aksiomas, is die beginpunte van natuurwetenskaplike bewysvoering in die ervaringsfeite geleë. Nou kan ervaring: 1) "slechts feiten leveren, nooit noodwendigheid, en 2) slechts b~~y~~ezondere feiten, zij 't ook ontelbaar vele, of algemeenheid in alle tot dusver voorgekomen en bekende gevallen, nimmer dus de volstrekte algemeenheid, waaruit kan worden geconkludeerd ten opzichte van een nietgegeven geval." (Polak: Ibidemp.6)

En ...

(x) Vgl. verder Heymans: "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens." pp.261-265.

Ma tog wil geen natuurwetenskaplike, by die rasionele be-  
werking van sy feitemateriaal, logies gesien, by kompara-  
tiewe algemeenheid en hoogste waarskynlikheid bly staan  
nie, maar soek na noodwendigheid en algemeengeldigheid.<sup>(x)</sup>  
Dis ook heel begryplik, want waar die struktuur van die  
denke aan ons kennis die digniteit van WETenskap verleen,  
en hierdie struktuur in 'n aprioriese vormelikeheid sy fun-  
dering vind, is 'n neiging tot noodwendigheid en algemeen-  
geldigheid, wat besliste kenmerke van 'n kennis apriori is,  
'n deurgaansse vervulling van die eise van die denke. Dit  
dien o.i. altyd in die oog gehou te word, dat ons denke na  
sy formele sy onvoorwaardelik soek na noodwendigheid en  
algemeengeldigheid. Die organisasie van ons denke is nou  
eenvoudig so ingerig.

In hierdie verband moet egter met die grootste na-  
druk gekonstateer word, dat die begrippe apodiktisiteit  
en algemeengeldigheid meer die kenmerk van die geldigheids-  
OORSPRONK as van die geldigheidsDUUR van ons kennis uitdruk  
Kant, trouens, wys daar uitdruklik op, dat hy met apodik-  
tiese noodsaaklikheid nie onomstootlike sekerheid vir alle  
tye bedoel nie, maar uitsluitend, dat die stellinge wat  
apodikties en noodsaaklik geld, nie uit die ervaring stam  
nie, maar "unzertrennlich mit dem Verstande verbunden" is.  
Met apodiktisiteit en noodsaaklikheid word enkel logiese  
onafhanklikheid van die ervaring bedoel, en nie onafhank-  
likheid van die tyd of die toekoms nie.

Blykens ...

- 
- (x) Absolute eksaktheid kan in die empiriese wetenskappe,  
primêr die matematiiese fisika natuurlik nooit in  
vooruitsig gestel word nie.  
Vgl. Kant se belangrike uitsprake: (a) Findet sich  
erstlich ein Satz der zugleich mit seiner Notwendig-  
keit gedacht wird, so ist er ein Urtheil apriori.  
(b) Wird ein Urtheil in strenger Allgemeinheit gedacht  
o.i. so, dar keine Ausnahme als möglich verstattet  
wird, so ist er nicht von der Erfahrung abgeleitet,  
sondern schlechterdinge apriori gültig.

Blykens die voorgaande kan dus ver wag word, dat oordele wat in die natuurwetenskappe uitgespreek word, telkens meer sal bevat, as die ervaringsgegewens, dus ervaring-oorskrydend is, en dus vir die kennisleer iets problematies aanbied. Treffend konstateer Heymans dan ook: "Untersuchen wir nicht den abstrakten Begriff des Erkennens, sondern die tatsächlich im Leben und in der Wissenschaft vorliegende Erkenntnis, so finden wir zu uneren Erstaunen, DASS DIESELBE AUF ALLEN GEBIETEN UNENDLICH MEHR ENTHÄLT, ALS DIE VORLIEGENDE ERFAHRUNG GEWAHRLEISTEN ZU KÖNNEN SCHEINT. Zu demjenigen, was wir als nacktes Erfahrungsergebnis anerkennen, wird überall im Denken noch etwas hinzugetan; und zwar etwas von so eingreifender Bedeutung, dass ohne dasselbe die Wissenschaft ihr eigentümliches Gepräge vollständig verlieren müsste. Am leichtesten lässt sich dies nachweisen für die Sätze der Arithmetik und Geometrie: die absolute Genauigkeit, welche diese Sätze in Anspruch nehmen, lässt sich offenbar ebensowenig durch unsere doch immer nur approximativen Messungsmethoden verifizieren, wie die notwendige Geltung, welche wir denselben zuschreiben, in der nur Tatsächliches bietenden Erfahrung gegeben sein kann. ABER DER AUFGESTELLTE SATZ BEHÄLT AUCH FÜR DIE NATURWISSENSCHAFT SEINE GÜLTIGKEIT. Nicht nur weil die Geologie Tatsachen bespricht, welche stattgefunden haben, als noch kein menschliches Auge da war, dieselben wahrzunehmen: nicht nur weil die kinetische Theorie der Gase den Atomen und Molekülen, Abmessungen und Geschwindigkeiten zuschreibt, welche sich nicht nur der Wahrnehmung, sondern selbst der Vorstellung entziehen: - auch im einfachsten empirischen Gesetze, in der blossen Konstatierung einer isolierten Tatsache, liegt schon vieles was über die Erfahrung auszugehen scheint." (Heymans: "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens: p.2-3.)

Die ....

Die problematiese wat ontstaan as gevolg van noodwendigheid en strenge algemeenheid, wat strydig is met wat die empirie bied, voer ons noodwendig terug tot 'n sig rekenskap gee van denkelemente wat onafhanklik van die ervaring funksioneer. Indien sulks nie die geval was nie, nl. dat die natuurwetenskaplike oordele enkel en uitluitlik aposterioriese oordele was, sou natuurwetenskap ~~oerhaupt~~<sup>gled</sup> nie moontlik wees nie. Dit staan vas: ons kennis begin by die ervaring, maar is nie moontlik op grond van die ervaring alleen nie. "Wenngleich alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anhebt so entspringt sie darum doch nicht eben alle aus der Erfahrung." (Kant: "Kritik der reinen Vernunft". Einleitung I).

Op basis van die voorgaande suiwere besinning oor die aard van natuurwetenskaplike oordele kan dan gekonstateer word, DAT NATUURWETENSKAPLIKE OORDELE KENNISVERMIDLADEREND, SOWEL VAN 'N STRENG NOODWENDIGE EN ALGEMEENE AARD IS, n.s.w. NULLE IS SINTETIESE OORDELE APRIORI. (x)

Hiermee meen ons, het ons die eerste Kantiaanse grondvraag gestel en tegelyk beantwoord: "Gibt es synthetische Urtheile apriori?" Hierdie vraag is in sy vragende vorm tegelyk 'n antwoord op die vraag: "Wie ist reine Naturwissenschaft möglich? - Naturwissenschaft enthält synthetische Urtheile apriori als Prinzipien in sich." Dat hulle moontlik is, word deur hulle werklikheid bewys. Nou volg die resterende vraag: "Wie sind sie (d.i. sintetiese oordele apriori) möglich?".

Soos ....

(x) Vir 'n onderskeiding van oordele in:

1. Analities - almal apriori
2. Sinteties - aposteriories, en
3. Sinteties - apriori, vergelyk:

(a) Kant: Kritik der reinen Vernunft: Einleitung:

(b) Heymans: Gesetze und Elemente: pp.109-120:

(c) Heymans: Gesammelte kleinere Schriften I

1. Analytisch und Synthetisch.
2. Analytisch und Synthetisch: noch einmal.

(d) Mostert: 'n Regverdiging vir Kant se onderskeiding van Oordele in Analitiese en Sintetiese.

Soos ons in die inleiding aangetoon het, vind Kant die antwoord op hierdie vraag in die sintetiese vormgewende werksaamheid van ons inherente denkorganisasie. Kant het deur sy verskuiwing van die swaartepunt van die empirie na die kennende subjek, in hierdie subjek die aanskouingsvorme van ruimte en tyd en kategorieë van die denke, as wesenskenmerke van die bewussyns-onbewus-eerdere, as logies-eerdere, daargestel. Kragtens hierdie konstituente van die logies-eerdere, word die ervaringsgegewene volgens die wette van die denke georden en gesistematiseer, m.a.w. die kaos word kosmos. Dis kragtens die vormende en onvormende werksaamheid van ons denkorganisasie, dat ons die voorwerplikheid van ons kennis verwerk, wat ons in terme van oordele oor die werklikheid predikateer, tot uitsprake wat kennisvermeerderend, maar tegelyk apodikties en streng algemeen is, m.a.w. sintetiese oordele a priori. As illustrasie van sulke oordele staan die klassieke "alles was geschicht hat seine Ursache." Die subjek hier, insoverre ons dink aan besondere gebeurtenisse, val wel binne die ervaring, daar dit op 'n bestaande objek wys, maar die predikaatbegrip lê heeltemal buite die ervaring, aangesien oorsaaklikheid nooit waarneembaar is nie, maar enkel denkbaar. "In dem Begriffe von etwas, was geschicht, denke ich zwar in Dasein, vor welche, eine Zeit vorhergeht, usw., und daraus lassen sich analytische Urteile ziehen. Aber der Begriff einer Ursache liegt ganz ausser jenem Begriffe und zeigt etwas von dem, was geschicht, verschiedenes an, ist also in dieser letzteren Vorstellung gar nicht mit enthalten." (Kant: "Kritik der reinen Vernunft" Einleitung IV).

Implicite in die voorgaande steek die fundering van die natuurwetenskap, waarop ons tans explicite terugkom.

B. - METODIESE PROSEDURE IN NATUURWETENSKAPLIKE  
BEWYSVOERING:

Die uitbouing van die beginsel wat sinteties apriori is, bring mee, dat ons vooraf die metode sal beliggaam, waarop natuurwetenskaplike bewysvoering fundeer is. Die metode as bepaalde wyse van denke is tewens in belang van ons ondersoek van essensiële betekenis. (x) Besonder raak merk Bauch dan ook op: "Es musz an der Naturwissenschaft deutlich werden, dasz die Methode als wissenschaftliches Verfahren keine blosze Technik und Dressur, keine Summe von äusserlichen Regeln bloszer Kunstfertigkeit, sondern innere logische Struktur einer Wissenschaft ist." (Bauch: "Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften" p.17.)

Dis evident dat aangesien die natuurwetenskappe empiriese wetenskappe is, die vorsing sal geskied op basis van 'n empiriese metode van ondersoek. Juis hierin lê dan ook die besondere sterkte van 'n empiriese metode van ondersoek, naamlik dat dit ons gedurig 'n houvas en 'n terugval op die ervaringswerklikheid verskaf.

Elke afsonderlike natuurwetenskap het die reg, om kragtens sy outonome karakter sy eie ondersoekingsmetodes ooreenkomstig die aard van die te ondersoek terrein, self vas te stel, maar van wetenskappe wat handel oor 'n empiriese realiteit, sal 'n ander weg as 'n empiriese prosedure nie alleen onmoontlik wees nie, maar selfs ondenkbaar. Die ondersoek sal begin met 'n onbevooroordeelde en neutrale houding teenoor, en betragting van die ervaringswerklikheid of verskynsels daarvan. Hier lê 'n gemeenskaplike uitgangspunt vir alle empiriese vorsers.

Wanneer ...

---

(x) By geleentheid van 'n privaatgesprek met die Professor in die Fisika aan die Universiteit van Pretoria, is aan skrywer hiervan met nadruk meegedeel, dat die kernprobleem in natuurwetenskaplike bewysvoering die kwessie van metodiese prosedure is.



Wanneer kennis van bepaalde afsonderlike verskynsels verkry is, kan induktief tot meer algemene verskynsels oorgegaan word. "Op hierdie weg word dan empiriese probleme geformuleer, d.w.s. aan die hand van die verskynsels word gekonstateer waar iets logies onverklaarde lê, in die samehang van die verskynsels. Empiries word die weg verder gebaan vir verklarings, d.w.s. alle verklarings moet aansluit by die empiries-verskreë materiaal, om empiries verifikasiewerk uit te rig, d.w.s. die opgestelde verklarings moet getoets word aan die empiriese feitemateriaal."<sup>(x)</sup> (Dr. Rautenbach: Ongepubliseerde akademiese werk).

Empiries moet streng onderskei word van Empirisme. Waar laasgenoemde 'n kennisteoretiese leer is, waarvolgens ons kennis nooit die ervaringsgewene oorskry nie, beteken empiries enkel 'n metode 'n wetenskaplike behandeling, wat daarin bestaan, om nl. oral en altoos die noukeurigste en volledigste beskrywing en bepaling van die bybehorende ervaringsfeite te verskaaf, op basis waarvan die hele verdere ondersoek dan geskied.

Die duidelike onderskeiding tussen hierdie begrippe, nl. van empiries en empirisme, is so fundamenteel, dat ons Heymans, wie hierdie onderskeiding 'endgültig erledigt' het, hier aan die woord laat : "Wenn einer mich auffordern sollte, möglichst kurz zu sagen, wodurch eigentlich meine philosophischen Untersuchungen sich von denjenigen der meisten Zeitgenossen unterscheiden, so würde ich antworten, dass diese Untersuchungen überall empirische Methoden verwenden und dennoch ebenso allgemein zu antiempiristischen Ergebnissen gelangen. Das mag aussehen wie ein Paradox, vielleicht sogar wie ein Widerspruch, - jedoch nur deshalb weil man sich durch die Ähnlichkeit der Worte "empirische Methode" und "Empirismus" irreführen lässt, und die Verschiedenheit

---

(x) In Hoofstuk II word hierdie prosedure volledig uitgewerk.

schiedenheit der zugehörigen Begriffe übersieht. Diese Verschiedenheit liegt darin, dass die empirische Methode eben eine Methode, ein wissenschaftliches Verfahren ist, welches darin besteht, überall eine möglichst genaue und erschöpfende Feststellung der einschlägigen Erfahrungstatsachen der Untersuchung zu grunde zu legen; wogegen der Empirismus eine Erkenntnistheoretische Lehre ist, nach welcher unser Wissen niemals die Grenzen desjenigen, was uns in jenen Erfahrungstatsachen gegeben ist überschreiten kann." (Heymans: Selbstdarstellung p.1.)

Wanneer ons konstateer, dat die empiriese metode 'n ontonbeerlike element uitmaak in alle empiriese wetenskappe dan word enkel bedoel, dat hierdie wetenskappe nooit finaliteit en algemeengeldigheid sal bereik, indien nie die volledigste en noukeurigste kennis van die betrokke gebied gedurig in oënskou geneem word, as uitgangspunt en as toets vir die betroubaarheid van die resultate nie. Op basis van so 'n empiriese metode van ondersoek wat aanknoop by die feite binne die bepaalde terrein, kan tot samehange en teorieë van groter algemeenheid voortgewerk word.

Vry algemeen word nou die beskouing daarop nagehou, dat 'n vorser, wat hom van 'n empiriese metode van ondersoek bedien, genoop word, om van die begin af aan van die veronderstelling uit te gaan dat die verskynsels, waarmee hy opereer, onvoorwaardelik en altoos enkel tot die ervaring beperk moet bly en gevolglik altoos relatiewe, nooit absolute kennis sal verskaf nie, of soos Heymans dit so dikwels formuleer: "nirgende über das Gegebene hinausgehend" nie. Stilssywend word aangeneem, dat die empiriese metode enkel 'n genetiese verklaring bied, d.w.s., 'n reduksie van ons teoretiese insigte tot iets anders soortige, bv. tot toevallige assosiasies of hedonistiese gevoelens. Dis egter geheel-en-al onjuis. "Wer die empirische Methode anwendet, braucht keineswegs von vornherein anzunehmen, dass die Tatsachen mit denen er anfängt, nirgende über sich hinausverweisen ..."

verweisen können; wie denn in der Tat die Naturwissen-  
schaft, das unerreichte Vorbild empirischer Forschung,  
stets geglaubt hat, in ihren Erklärungshypothesen, ein  
Wissen auch um Nichtgegebene erzielen zu können ... die  
empirische Forschung kann, im Seelenleben wie in der  
Natur, ebensowohl ewige Gesetze wie geschichtlich bedingte  
und ursächlich zu erklärende Regelmässigkeiten ans Licht  
bringen; sie musz sogar überall versuchen die letzteren  
auf die ersteren zurückzuführen ... Also auch in Bezug  
auf die Erklärungsprinzipien entscheidet die Wahl der  
empirischen Methode in keiner Weise darüber, was mittels  
derselben gefunden werden soll." (Heymans: Ibid. p.1 en 3).

Hierin lê juis die eienaardige van n empiriese metode van  
ondersoek, n.l. dat wanneer hierdie metode onderskei word  
van empiristiese resultate, dit, indien goed toegepas, tot  
anti-empiristiese uitkomst lei. Wat ons van n empiriese  
metode van ondersoek mag verlang, is dat dit ons primêr  
n kriterium aan die hand sal gee, om te kan onderskei,  
wat in n bepaalde geval juis is of nie. Om in n gegewe  
geval te kan onderskei, wat gegrond is, en wat miskien  
blote konstruksie kan wees, kan nêrens beter gedoen word  
as om die denke self so suiwer moontlik te laat spreek nie,  
en moet ons daarom dankbaar gebruik maak van die psigolo-  
giese oorsprong van al ons aprioriese oortuiginge. Dis  
juis die empiries-analitiese metode wat die denke so  
suiwer moontlik wil laat spreek, met n so volledig-moont-  
like uitsluiting van alle storende omstandighede. Indien  
ons daar oortuig van is, dat met al ons beskikbare gege-  
wens, alle storende omstandighede afwesig en soveel moont-  
lik uitgeslote is, dan moet die resultaat ook aanvaar  
word, dan kan en moet ons op hierdie feitlike evidensie  
ook afgaan. Insoverre hierdie feitlike evidensie nog nie  
verklaar is nie, het ons geen reg om met die uitkoms nie  
tevrede te wees nie, maar alle verklaring sal sig aan  
hierdie verkreë punte moet hou.

C. - INDUKSIE : KOMPLEET EN INKOMPLEET:

"Wetenskap streeft van gevolgen naar gronden, van bijzonderheden naar het algemeene: natuurwetenskap streeft van zinlijk waarneembare feiten naar hun zinlijk niet waarneembaar causalverband, en natuurwet formuleert een gedachte ... Het opheffen van het zinlijk waarneembare tot een theorie is inductie; de wereld wordt belangeloos verlaten en een geestelijk schouwspel waargenomen." (C.van Rossem: "De Beteekenis van Natuurwetenschappelijk Onderzoek": pp.54-55). "Inductief noemt men de metode van hen, die theorieën op feiten 'bouwt' en daaraan toetst en dus het experiment het eerste en het laatste woord geeft ... De natuurwetenskap is inductief; zij gaat van feiten uit, en streeft naar de kennis van het algemeene, het oorzakelijk verband. ...'The inductive principle', heeft John Tyndall gezegd, 'is founded in man's desire to know - a desire arising from his position among phenomena which are reducible to order by his intellect.' Wie naar een theoretisch inzicht streeft, kan slechts inductief bevrediging vinden." (Van Rossem: Ibidem pp.10,11-12).

In hierdie aanhalinge het ons min of meer die kern van die begrip induksie aangetoon. Om egter die betekenis en funksie hiervan te verstaan, en aan te toon, kan ons dit korteliks kontrasteer met sy korrelaat, nl. die deduksie. Die een is empiries, die ander matematies. Volgens die een beginsel word die verskynsele ontdek, waargeneem en geregistreer, volgens die ander word die verskynsele bereken, afgelei en vantevore aangekondig. Die deduktiewe gaan uit van die algemene en daal af tot die besondere, die induktiewe klim op van die besondere tot die algemene. Deduksie gaan uit van algemene denkinhoude en lei daaruit die besondere af, hy gaan derhalwe rasionalisties te werk, en opereer met logiese gevolgtrekkinge en berekeninge. Induksie begin met die afsonderlike gevalle ...

gevalle wat die sintuiglike ervaring en waarneming ons bied as materiaal, en lei daaruit insigte van algemene strekking af. Hy berus derhalwe op 'n sensualistiese of empiriese basis. Die natuurwetenskap pas beide metodes toe; by hom vul deduksie en induksie mekaar aan. Die deduktiewe dien om te bevestig, eventueel te wysig of te verbeter, wat langs induktiewe weg verkreeë is, om daaruit af te lei wat daaruit afgelei kan word. "Alle vooruitgang in de exacte wetenschap berust op het vermogen van den mensch, om uit zijne ervaringen bepaalde voorstellingen af te leiden en deze in verbinding te stellen met zuiver wiskundige begrippen, d.i. ze ondergeschikt te maken aan het getalbegrip." (Van Rossem: Ibidem p.10.)<sup>(x)</sup>

Die induksie soos aangetoon, gaan uit van die ervaring van die enkelgegewene om te kan kom tot algemene prinsipes en wette, wat hierdie enkelfeite of verskynsels beheers of ten grondslag daarvan lê. Wanneer ons egter die wette wil nagaan, wat die induktiewe denke beheers, sal dit by 'n nadere ondersoek al dadelik blyk, dat ons twee groepe van induktiewe denkprosesse moet onderskei, nl. volledige (komplete) en onvolledige (inkomplete) of problematiese induksie. ( $\emptyset$ ).

Met betrekking tot volledige induksie word die werklikheidsgebied of funksie daarvan ten aansien waarvan die produktiewe oordeel 'n bepaalde predikaat bevestig of ontken, kompleet gedink deur die som van enkele of besondere oordele, wat ten grondslag lê aan die eindoordeel. ( $\rightarrow$ )

Indien ....

- 
- (x) Vergelyk verder: Bruno Bauch: Ibidem pp.18-22.  
( $\emptyset$ ) Die algemene gedagtegang van die hiervolgende paragrafe is hoofsaaklik ontleen aan die algemene gedagtegang van Heymans. Vergelyk "Gesetze und Elemente: Das Naturwissenschaftliche Denken im Allgemeinen."  
( $\rightarrow$ ) Vergelyk Heymans: "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens" p.265).

Indien 'n ontdekkingsreisiger al langs die kus van 'n onbekende land sou afgaan, en uiteindelik weer sy uitgangspunt bereik, dan kom hy tot die gevolgtrekking, dat daardie land van alle kante deur water omring is, en gevolglik 'n eiland moet wees. Op soortgelyke wyse het Kepler tot die gevolgtrekking gekom dat Mars in 'n elliptiese baan om die son beweeg, aangesien die gesamentlike suksessief-waargenome stande van hierdie planeet deur hom as punte van 'n bepaalde ellips waargeneem is.

Wanneer ons nou refereer na die grondwette van die logiese denke, dan is dit evident, dat hierdie vorm van induksie aan hulle gesubordineer kan word. Indien ons van alle S weet dat dit P is, maak die wet van strydigheid dit onmoontlik om die stelling: alle S is P te ontken. Want hierdie stelling sou dan volgens die wet van uitgeslote middel slegs kan beteken, dat tenminste enkele S nie P is nie. Maar van hierdie S het ons reeds van die veronderstelling uitgegaan, dat hulle almal P is, wat dan totaal strydig is met die laaste bewering. In werklikheid kan hierdie denkproses onderwerp word aan 'n sillogistiese beredenering wat deur die volgende formule uitgedruk kan word:-

$MaS \vdash PaM = PaS$ , of  
 Alle ondersoekte S is P;  
 Alle S is ondersoekte S;  
 Gevolglik is alle S, P.

Byna altoos volg in die geval van die volledige induksie uit apodiktiese premises 'n apodiktiese konklusie, of uit assertoriese premises 'n assertoriese konklusie. Heel selde word uit assertoriese premises tot 'n apodiktiese gevolgtrekking geredeneer. Volledige of komplette induksie is derhalwe blykens die voorbeelde en denkoorgange feitelik geen induksie meer nie, maar enkel ervaring en gevolglik ook geen probleem nie. Ergo: by inkomplete induksie begin eers die probleem.

Met ....

Met die naam inkomplete induksie dui ons aan die soort van denkproses waar enkele of besondere oordele wat 'n predikaat verbind aan 'n bepaalde werklikheidsgebied, 'n algemene oordeel afgelei word wat uitstrek oor die ganse omvattende betrokke werklikheidsgebied.<sup>(x)</sup> Ons het b.v. ontdek, dat sover ons ervaring strek, suiker soet en kinien bitter is. Hieruit word gekonkludeer, dat vir alle suiker en kinien oral en altyd dieselfde predikate van toepassing sal wees. Of: in die wetenskap het ons ontdek dat suiwer water en kwik onder normale temperatuur en druk by 100°C en 360°C onderskeidelik kook of dat liggame mekaar wederkerig aantrek. Ons het egter nog maar kennis gemaak met 'n baie beperkte hoeveelheid water, kwik of liggame wat überhaupt kan bestaan en in die natuur voorkom. Bewus of onbewus word van 'n beperkte tot 'n algemene gekonkludeer. Buitendien leer ook die selfbesinning dat die onderhawige generalisie van waargenome verhoudinge oral op die veronderstelling van 'n innerlike noodwendigheid berus, wat die dele hiervan tesame bind. Maar hierdie veronderstelling van noodwendigheid dat kwik b.v. by 360° kook, het ek nog nooit waargeneem nie, en kan ek ook nie waarneem nie. Die posisie is derhalwe as volg: in een, in enkele of in baie gevalle is waargeneem dat S P was, en ons konkludeer dat S noodwendig P is, en dien-tengevolge alle S P is. Van 'n beperkte word oorgegaan tot 'n algemene. Al het ons duisend keer waargeneem dat kwik by 360° kook, dan het ons nog maar duisend keer dieselfde verskynsel waargeneem, allermins die noodwendigheid daarvan. Uit die gegewens van die sintuiglike waarneming en logiese denkwette kan die bepaalde oortuiging van noodwendigheid nie verklaar word nie.

Om . . . .

---

(x) Vergelyk Heymans: "Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens" p.267.

Om weer tot die sillogistiese denkformules terug te keer, en as voorbeeld te neem die geval van kwiksilver wat by  $360^{\circ}$  C kook, kry ons die volgende:

$$\text{MaS} \vdash \text{MaP} = \text{SiP of Pis}$$

Nogtans konkludeer ons op basis van die logiese formule:

$$\text{MaS} \vdash \text{MaP} = \text{SaP},$$

wat ooreenkomstig die logiese denkwette onmoontlik is.

Mill het van die veronderstelling uitgegaan, dat ons in ons induktiewe gevolgtrekkings slegs oorgaan van enkel S tot 'n ander S. Maar dit bring ons nog geen steek verder nie. Vir die natuurwetenskaplike gaan enkele S nie oor op 'n ander S nie, maar enkele S gaan oor op alle S. Die feite van die induktiewe denke is gevolglik nie tot die logiese denkwette terugvoerbaar nie. "Ein Intellekt, welcher ausschliesslich über Erfahrungsdaten als Prämissen verfügte und dieselben nicht anders als nach logischen Gesetzen verarbeiten könnte, wäre ein für allemal ausserstande, einen induktiven Schluss entweder zu vollziehen oder zu verstehen." (Heymans: Ibidem p.279)

Dis duidelik, dat daar sekere leemtes of gapinge in natuurwetenskaplike bewysvoering ontstaan. Solank die natuurwetenskaplike beweer dat  $S_1$  is P ....  $S_n$  is P, dan is dit nog enkel ervaring, m.a.w. komplette induksie. En tog word gekonkludeer, dat  $S_{n+1}$  is P, wat nie alleen strydig is met ons ervaringskennis nie, maar ook met die logiese denkwette. Hierdie hiate - bo en buite selfs meer as ervaring - werp 'n kennisteoretiese probleem van groot omvang op. 'n Verklaring moet gegee word, sodat die problematiese  $S_{n+1}$  is P, logies deursigtelik kan word.

Die resterende vraag laat sig derhalwe as volg formuleer; hoe kan ons beweringe maak oor dinge wat ons nie beleef of ervaar het nie? Trouens: uit die suiwere feite alleen kan g'n enkele vorser 'n wetenskap opbou nie. Elke wetenskap is meer as net feite, anders sal die hele 'wetenskap' net 'n ervaring van feite wees. Dis egter die  
 sin ...



sin van die feite. So b.v., is die feite van die geskiedenis geen geskiedenis nie, maar dis die "Sinn der Geschichte" waarop dit aankom. Dis trouens ook die geval met elkeen en almal van die afsonderlike wetenskappe. Ons suksesiewe ervaring of beleving van feite is nog geen wetenskap nie, en sal dit ook nimmer word nie.

By 'n verdere besinning hieroor, is dit evident dat die empiries-naspeurbare omgesit moet word tot 'n logies-noodwendige, m.a.w. van 'n empiriese na 'n logiese struktuur.

Hierdie probleem is deur Carnap op die Praagse Kongres<sup>(x)</sup> duidelik geformuleer, toe hy gevra het: "Darf eine wissenschaftliche Aussage mehr sagen als wir schon wissen? Können wir mit Hilfe irgendeines Schlussverfahrens aus dem, was wir wissen, auf etwas 'Neues' schliessen, das in dem Gewuszten nicht schon enthalten ist? Ein solches Schlussverfahren wäre offenbar Zauberei, müssen wir ablehnen." 'n Beter antwoord as wat Pannekoek aanbied, is nouliks denkbaar: "Die Antwort ist: ja freilich; jede theoretische Aussage wie die eines Gesetzes, enthält mehr als in den vorher gegebenen Tatsachen lag. Dasz sie mehr enthält, das macht sie eben zur Wissenschaft; Tatsachen, Erscheinungen, sind noch keine Wissenschaft, sondern nur Material dazu. Wissenschaft werden sie erst in der Gestalt der allgemeinen Regel, des Gesetzes, das aus ihnen gezogen wird. Dieser Stein fällt, jene Steine fielen so und so - ist alles konkrete, daher beschränkte Tatsachenerfahrung: 'die Steine fallen mit konstanter Beschleunigung' sagt mehr und Neues; kein Stein in Vergangenheit und Zukunft ist davon ausgenommen. Es besagt natürlich auch weniger: 'über alle Besonderheiten und Abweichungen beider einzelnen Steinen schweigt es sich aus. Es besagt eben ganz etwas anderes; statt einer Vielheit von verschiedenen verwickelten Einzeltatsachen kommt eine einzelne ..

---

(x) Vgl. A.Pannekoek: "Erkenntnis" Bd. III, p.394).

einzelne abstrakte Regel, die über abstrakte Begriffe handelt. Ist das Zauberei? Gewisz, der menschliche Geist besitzt Zauberkraft, oder sagen wir lieber Schöpferkraft. Er Schafft die ganze Welt neu in seinem Kopfe. Gibt es etwas Wunderbareres als die einfache Tatsache, die sich eben nur aussagen aber nicht weiter undeuten lässt, dasz der Mensch sich in seinem Kopfe ein Bild der Welt schafft? Das Bild ist nicht dem Original völlig gleich, es ist geistiger Natur, und weist, erfahrungsgemäsz, diesen Unterschied auf, dasz die unendliche Verschiedenheit, Vielgestaltigkeit und Veränderung der Welt sich hier in bestimmten festen Begriffen und starren Regeln abbildet. Alle Fälle, wo wir in unserem Leben Steine fortfliegen, fallen, bewegen sahen, können wir unmöglich im Kopfe behalten: das hätte auch keinen Zweck. Unser Geist behält aus ihnen die Regel, die das gemeinsame aus den vielen Erfahrungen zum Ausdruck bringt; das ist was wir zum praktischen Leben innerhalb der Natur brauchen. Und ist uns als Naturforscher später eine genauere Regel nötig, so bildet unser Geist das physikalische Gesetz in derselben Weise aus einer Anzahl <sup>von</sup> absichtlichen Experimenten." (Pannekoek: Ibidem pp.394--395.

By 'n verdere besinning oor die inhoud van hierdie uitmuntende uitspraak, blyk duidelik, dat om wetenskap te kan beoefen, 'n sin van die feite daargestel moet word, maar vir hierdie daarstelling is ons as empiriese wesens met onvolledige induksie belas. En tog is inkomplete induksie die hoeksteen van die natuurwetenskaplike vorsing. "Dieses Prinzip entscheidet über die Wahrheit wissenschaftlicher Theorien. Es aus der Wissenschaft streichen zu wollen, hiesze nichts anderes, als die Entscheidung über Wahrheit und Falschheit der Theorien aus der Wissenschaft herauszunehmen. Aber es ist klar, dasz dann die Wissenschaft nicht mehr das Recht hätte, ihre Theorien von den willkürlichen ....

willkürlichen Gedankenschöpfungen der Dichter zu unterscheiden." (Hans Reichenbach: aangehaal in Karl Popper: "Logik der Forschung" p.2).

Natuurwetenskaplikes maak bewerings en trek konklusies oor baie meer as wat hulle kan waarneem of waarmee hulle kan eksperimenteer. Soos gesê: van enkele S word gekonkludeer tot alle S, wat strydig is met die logiese verbindingsformules. Watter reg het die natuurwetenskaplike om strydig met sy logiese denkwette te handel, of is daar nog ander onbewuste gronde behalwe die logiese denkwette? Dis o.i. hier waar die natuurwetenskaplik-georiënteerde by die kennisteoretikus in die skool moet gaan, want die laasgenoemde wat trag om sy gevangenis te ontsluit, 'n gevangenis waarvan baie min hulle bewus is.

Laat ons duidelikheid kry oor die onderhawige probleem. Ons konklusies reik verder as die ervaring. Dis hier 'n geval van 'über die Erfahrung hinausgehend', en boëndien strydig met die logiese denkwette. Hierdie generalisasie-gedagte nl., om gevolgtrekkings te maak oor meer verskynsels as wat in die ervaring gegee is, is nou eenmaal iets waarvan geen natuurwetenskaplike sig kan loswikkell nie. "Wollte der Physiker warten, bis er alle Eisenstäbe der Welt auf ihren mittleren linearen Ausdehnungskoeffizienten bestimmt habe, so hätte er diesen bis zum heutigen Tage noch nicht bestimmt und würde ihn in alle Ewigkeit nicht bestimmen können. Wollte der Zoologe warten, bis er alle Protozoen daraufhin beobachtet habe, um urteilen zu können, dass sie sich durch Zellteilung vermehren, so könnte er wiederum ad Graecas Kalendas sein Urteil vertagen. Und weil es beiden, sowohl dem Physiker wie dem Zoologen, in allen übrigen Stücken genau so erginge, so hätten wir bis zum heutigen Tage weder eine wissenschaftliche Physik noch eine wissenschaftliche Zoologie, und würden nie eine haben, wie auch sonst keine Wissenschaft, ..

Wissenschaft, in der in Wahrheit eine einzige eben wissenschaftlich exakt aufgestellte Induktion mehr Wert hat als Tausende von unwissenschaftlichen Beobachtungen."

(Bauch: Ibidem pp. 22, 23.)

Empiries gesien, kan net reg beweer word, dat die maksimum getal eksperimente wat oor een bepaalde verskynsel uitgevoer word, nog geen waarborg bevat, dat daar nie verskynsele te voorskyn sal tree, wat die vorige resultate nie sal loënstraf nie. Gestel ons sou besig wees met eksperimente om die uitwerking van hitte op liggame vas te stel, bv., Gravesand se Bal en Ring, en ons sou uit 99.9 persent van die getal gevalle opmerk, dat metale onder warmte uitsit, dan is ons empiries gesien, nog nie geregtig, om dit vir die orige gevalle ook te konkludeer nie, want die ervaring het sulks nog nie bewys nie.

Bogenoemde is die probleem wat deur induktiewe generalisasie geimpliseer word. Louter uit die feit, dat die ervaring nog geen uitsondering op die reël gehad het nie, regverdig nog geen konklusie omtrent toekomstige moontlike ervarings nie. Induksie styg beslis bokant die gegewene uit, maar eis dan kennisteoretiese regverdiging. Hoe kan uit die waarneming dat  $S_1, S_2 \dots S_n$  saamgaan met  $P$ , met grotere of geringere sekerheid besluit word dat alle  $S$   $P$  moet wees?

Ons sal gevolglik die onbewuste logiese en kennis-teoretiese gronde moet aantoon, waarop die oorgang van enkele  $S$  tot alle  $S$  voltrek kan word. Dit beteken, dat die gegewe feite van die induktiewe denke in empiriese wette saamgevat moet word. En wanneer dit ons b.v., sou geluk, om 'n samevatting in empiriese wette te kan bewerkstellig, sal die verdere taak daarin geleë wees, om, naamlik te ondersoek, of hierdie formulering nie tot die logiese wette terugvoerbaar is nie.

-----

D. - DIE KOUSALITEIT:

Die voltrekking van enkele S op alle S vind sy oplossing in die prinsipe van die kousaliteit. "Hoe kan, hoe wil de Natuurkunde, de fiere, exakte, zegevierende wetenschap, deze haar grondstellingen, en vooral het causaliteitsbeginsel, die fundament aller inductie zonder 't welk zij geen stap zou kunnen doen, rechtvaardigen. Door inductie. MAAR DE MOGELIJKHEID ALLER INDUCTIE BERUST OP DE CAUSALITEIT (Ons kursiveer). Ook onze met de mond anti-causalistiese empiristen en positivisten geven aan het apriori alleen een andere naam: 'Gelijkvormigheid van het natuurverloop.' 'Functionele afhankelijkheid,' ... en meenen dat het dan verdwenen is. Zij noemen de grond waarop zij gaan 'lucht' ... en waan te vliegen! ... Zij allen zijn overtuigd dat geen enkele verandering geschiedt - zonder oorzaak, - zonder iets voorafgaands, waarop ze noodwendig volgt. En dat geen waarneming, nog zoo vaak herhaald ons ooit 'causal<sup>2</sup> verband', noodwendig samengaan, levert, daaraan twijfelt al sinds Hume, toch wel geen denkende geest meer. "

(Polak: Ibidem p.14.)

So sê ook Hans Reichenbach: "Man darf fast sagen, dass die Kausalbehauptung im allgemeinsten Sinne nichts weiter bezeichnet als die Methode der Wissenschaft, die Menge der Gegebenheiten irgendwie zu ordnen ... Die Kausalbehauptung enthält zu allererst den Gedanken, dass die Naturereignisse in einer derartigen Verknüpfung stehenoder zumindest in eine solche gebracht werden können - dass sich aus BEKANNTEN Ereignissen UNBEKANNTE berechnen lassen. Auf dieser Teilbehauptung, die wir die induktive Behauptung der Kausalität nennen wollen, beruht ihre praktische Bedeutung ebenso wie ihre erkenntnistheoretische Sonderstellung. Diese Bestimmbarkeit des Unbeobachteten aus dem Beobachteten ist das Kernproblem der ...

der Kausalität. Das Verfahren, welches in der Kausalität benutzt wird, beruht auf der Verwendung eines funktionellen Zusammenhangs". (Reichenbach: "Die Kausalbehauptung und die Möglichkeit ihrer empirischen Nachprüfung". Erkenntnis Bd. III pp.32, 33. vergelyk ook pp. 34,35).

Induksie dus, soos uit die voorgaande sitate helder geblyk het, berus op die kousaliteit. Laasgenoemde beginsel is so fundamenteel, in alle natuurwetenskaplike denk- en ondersoekingswerk, dat 'n deeglike oriëntering hierin 'n noodsaaklike vereiste is. Des te meer is 'n deeglike ondersoek na hierdie prinsipe verpligtend, aangesien sedert die eeuwisseling van die kant van die Fisisi die kreet verneem word, dat die kousaliteitsprinsipe haar geldigheid blykens die nuutste uitkomst van die Fisika begin inboet. Hierop sal 'n onomwonde antwoord noodsaaklik wees. (x)

Wanneer ons wil spreek oor die kousaliteit, dan wil ons enkel handel oor die postulate van hierdie beginsel, om sodoende duidelik aan die lig te bring watter enorme rol dit in alle natuurwetenskaplike denke speel.

Oor die inhoud van die verskynsele van die kousale denke heers geen stryd nie; hulle lê oop en bloot in die geskiedenis van die aetiologiese wetenskappe. Die bestaan van 'n kousaliteitsprobleem word deur geen ernstige ondersoeker ontken nie, en ook bestaan in die grond van die saak geen verskil oor die wyse waarop die probleem gestel moet word nie. Maar die stryd begin eers in watter rigting die oplossing van die probleem te vinde sal wees.

Die verskynsele van die kousale denke laat hulle korteliks as volg omskrywe (ons volg op die voet van Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.3 e.v.) In bepaalde gevalle .....

---

(x) Vergelyk Hoofstuk III.

gevalle, onder ander, wanneer ons meermale 'n verskynsel B onmiddellik na 'n verskynsel A waargeneem het, neem ons aan, dat daar tussen die beide verskynsele 'n **NOODSAAKLIKE VERBAND** bestaan, d.w.s. ons neem aan, dat indien die verskynsel A (die oorsaak) eenmaal gegee is, dit nie anders kan nie, of verskynsel B (die werking) **MOET** daarna kom. Ons neem verder aan, dat alle verskynsele sonder uitsondering, wat ooit ontstaan het, of sal ontstaan, op hierdie wyse deur ander verskynsels voorafgegaan word, waarop hulle met noodsaaklikheid volg. En ons neem eindelijk met dieselfde absolute algemeenheid, verkeise stelling aan oor tydelike, kwalitatiewe en kwantitatiewe betrekkinge, wat daar tussen oorsaak en werking **MOET** geld, b.v. dat daar tussen oorsaak en werking geen tyd kan verloop nie, dat die werking aan die oorsaak gelyksoortig en ekwiwalent moet wees, ens.

Die vraag dring sig nou op: hoe kom ons aan die oortuiging, watter grond het ons, om 'n noodsaaklike verband tussen die gegewe verskynsele aan te neem? In die gegewens van die waarneming is so 'n grond nêrens te vind nie; die gegewens kan ons op hulle meeste leer, dat verskillende verskynsels, vir sover ons ervaring gaan, reëlmatig saamgaan of mekaar opvolg, - nie dat wanneer die een verskynsel gegee is, ook die ander **NOODSAAKLIK** waarneembaar moet wees nie. Ons het waargeneem dat B op A volg, een -, tien-, duisend keer miskien, en ons konkludeer **DAT B MET NOODSAAKLIKHEID OP A MOET VOLG**. Uit die gegewe sekvensie maak ons 'n konsekwensie. Die 'volg op iets' word vereenk tot 'n 'volg uit iets'.

Dit blyk derhalwe, dat so dikwels ons 'n verskynsel die oorsaak noem van 'n ander verskynsel, ons met volle vertroue die bestaan van 'n betrekking konstateer, wat ons nie waargeneem het nie, of uit waarneminge afgelei het nie, en waarvan ons onself nie kan voorstel, hoe ons dit sou kon waarneem, of uit watter waarneminge ons dit  
sou ...

sou kon aflei nie. Oor ander gegewens behalwe die waarneming beskik ons tog nie. Wanneer ons van die waargenome reëlmatig-suksessiewe konkludeer, tot 'n nie-waargenome noodsaaklike verband, doen ons dit onmiddellik, sonder om onself rekenskap te gee van die gronde wat hierdie stap logies sou regverdig. In die erkenning van hierdie feit lê die van 'n kousaliteitsprobleem opgesluit. In die kousale denke word dinge vir waar gehou, waarvoor ons geen enkele redelike grond kan aanvoer nie, en word selfs aan hierdie oortuiging vasgehou, nadat ons ingesien het dat 'n redelike grondslag totaal ontbreek.

Die hiermee omlýnde probleem is blykbaar van psigologiese aard, wat as volg geformuleer kan word: Hoe val dit te verklaar, dat in ons bewussyn uit bepaalde waarneminge die sekerheid ontstaan van 'n nie-waargenome noodsaaklike verband tussen die objekte van hierdie waarneminge? Gestel nou dat hierdie psigologiese kousaliteitsprobleem opgelos was, en dat dit ons geluk het, om die verwerking van die waarnemingsgegewene uit psigiese grondwette en grondkragte te verklaar, dan nog ontstaan daar 'n tweede probleem, byname 'n filosofiese kousaliteitsprobleem, wat as volg omskrywe kan word: hoe val dit te verklaar dat die gegewe verskynsele sig rig na die wette, wat deur die denke met die verskynsele verbind word? Of anders geformuleer: watter sekerheid het ons dat die toekoms ons kousale verwagtinge nie sal loënstraf nie?

Hiermee het ons die bestaan van die probleem aan die hand van Heymans aangetoon, en alvorens ons oor oplossinge daaromtrent wil besin, wil ons vooraf op nog ander aspekte van die probleem self let.

Die kousale oordele hoort wesenlik tuis by die suksessie-samehange, en wel tot daardie groep, waar die verwerkliking van die predikaatvoorstelling na die subjekbepaling gedink word. "In allen kausalen Urteilen wird ....



wird behauptet, dass ein Wirkliches, nachdem es in irgendwelcher Weise qualitativ oder relativ bestimmt gewesen, bestimmten Vorstellungen entspreche. Und zwar nennen wir dann jenen vorhergehenden Zustand des Subjekts, auf welches die qualitativen und relativen Bestimmungen sich beziehen, Ursache: diesen nachfolgenden aber, in welchem das Subjekt der Prädikatvorstellung entspricht Wirkung." (Heymans: Gesetze und Elemente pp.284-285). Die oorsaaklike begrippe word dan ook net aangewend, wanneer die verwerkliking van die predikaatvoorstelling as resultaat van 'n verandering, dus as 'n nuwe intredende toestand gedink word.

Alle denkprosesse, wat tot die aanvaarding van 'n oorsaaklike verhouding voer, word omvat deur die formulering van 'n vyftal empiriese wette, wat die blywende verdienste van J.S. Mill, is. Ons noem enkel die wette soos deur Mill self geformuleer:

- a) Method of Agreement:
- b) Method of Difference:
- c) Joint Method of Agreement and Difference, or Indirect Method of Difference:
- d) Method of Residues:
- e) Method of Concomitant Variations. (x)

Geen geval van kousale verhouding is nog ontdek wat nie onder een van hierdie wette gesubordineer kan word nie. Nou het Heymans daarin geslaag, om hierdie empiriese wette, wat die ontstaan van kousale oordele uit die gegewe ervaring beheers, terug te voer tot die logiese wette, indien ons aanneem dat aan die kousale denke behalwe die ervaringsgegewene, ook nog die volgende twee veronderstellinge ten grondslag lê: (∅)

i) Elke ...

- 
- (x) Vergelyk: (i) J.S. Mill: "A System of Logic." pp.451-464.)  
(ii) Heymans: "Gesetze und Elemente .." pp.284-303.)
  - (∅) Vergelyk die onoortreflike gedagtegang van Heymans: "Gesetze und Elemente" pp.306-332, waaraan ons ook ons gedagtegang ontleen het.

71.

- i) Elke nuwe intredende verskynsel het by intreding onder die voorafgaande kwalitatiewe en relatiewe bepalinge haar oorsaak: en
- ii) As die oorsaak van hierdie verskynsel gegee is, moet die verskynsel noodwendig intree.

(Beide bostaande formuleringe staan bekend as formele kousaliteitsprinsipes.)

Wat ons nou tot dusverre bereik het, is die volgende: Uitgaande van die feit, dat daar induktiewe oordele bestaan, het ons vooraf gevra, of hierdie induktiewe oordele volgens die bekende logiese wette uit ervaringspremisses kan ontstaan. Die ontkennde beantwoording van hierdie vraag het tot sy alternatiewe gevoert: die bepaalde oortuiginge moet of volgens ander as logiese wette uit die ervaringspremisses ontstaan, of aan hulle moet behalwe die ervaringspremisses nog ander versweë premisses ten grondslag lê. Om hierdie alternatiewe vir 'n bepaalde groep van induktiewe oordele te beslis, het ons daarop gewys dat ons die verskynsele van die kousale denke in empiriese wette saam kan vat, en uiteindelik gevind, dat die feitelike geldigheid van hierdie wette hulle geheel-en-al tot die logiese wette laat terugvoer, indien ons aanneem, dat in die kousale denke, behalwe die ervaringspremisses ook nog die formele kousaliteitseise medegeldig is.

In werklikheid word nou gevind, dat hierdie veronderstellinge, indien hulle in die bewysvoering nie uitdruklik na vore spring nie, nogtans as algemeen juis aanvaar word. Behalwe die formele kousaliteitsprinsipes is daar ook nog die materiële, wat as volg saamgevat kan word:

- i. Tydelike en ruimtelike kontiguiteit van oorsaak en werking.
- ii. Ekwiwalensie van oorsaak en werking:
- iii. logiese verband.

Hierdie ....

Hierdie materiële kousaliteitsprinsipes is nie uit die ervaring afleidbaar nie, maar is sinteties-apriori. Wanneer formele en materiële kousaliteitsprinsipes nou saamgetrek word, kan die begrip oorsaak as volg omskrywe word: "Unter Ursache versteht man gewisse Bestimmungen eines Wirklichen, welche so oft sie gegeben sind, unmittelbar und mit Notwendigkeit einen bestimmten neuen Zustand dieses Wirklichen herbeiführen; dergestalt aber, dass dieser neue Zustand aus jenen Bestimmungen logisch ableitbar und dem ursprünglichen Zustand äquivalent ist. Und das Kausalitätsgesetz musz dahin formuliert werden, dass jedem Eintreten eines neues Zustandes eine solche Ursache vorhergeht." (Heymans Ibidem p.328).

In die kousale denke word dan ook die ervaring verwerk volgens 'n ideaal wat nêrens in die waarneming geegee is nie, maar deur die denke kragtens haar eie middels; en juis op hierdie ideaal baseer sig die kousaliteitsprinsipes. Die verskynsele van die kousale sowel as induktiewe denke berus dan ook op die bewuste of onbewuste aanwending van die formele en materiële kousaliteitsbeginsels. So sê Poortman: "De natuurwetenschap gaat inductief te werk, Deze inductie is gedeeltelijk causaal, en in zooverre terug te brengen tot de wetten van Mill, gedeeltelijk uiterlijk ook niet, maar in dat geval kan zij toch bij nader inzien, onder de causale inductie gesubordineerd worden. Behalve van de logische wetten en de ervaring word bij de inductie dus slechts van een verdere veronderstelling gebruik gemaakt: het causaliteitsbeginsel, dat enkel formeel, zoals het aan de Mill'sche wetten ten grondslag wordt geleg, luidt: aan iedere verandering gaan omstandigheden - haar oorzaak - vooraf, waaruit zij noodzakelijk volgt. Met een dergelijke algemeene verklaring van een gevonden wettigheid stelt men zich echter niet tevreden, men zoekt een specialere en doet dit aan de hand van bepaalde criteria: de tijdelijke en ...

en de ruimtelijke kontiguiteit, de aequivalentie van oorzaak en werking en het logisch verband tusschen deze beide; welke criteria als materiële causaliteitsbeginselen eveneens tot het begrip oorzaak behooren".

(Poortman: Tweeërlei Subjectiviteit" p.64.)

-----

Wanneer ons begin besin oor oplossinge omtrent hierdie probleem, dan is dit moontlik om op die voetspoor van Hamilton alle kousaliteitsbeginsels, formele sowel as materiële, te herlei tot die reeds in die oudheid bekende veronderstelling, dat daar geen werklike ontstaan en vergaan is nie. "When we are aware of something which begins to be, we are, by the necessity of our intelligence, constrained to believe that it has a cause. But what does the expression, that it has a cause, signify? If we analyse our thought, we shall find, that it simply means, that as we cannot conceive any new existence to commence, therefore, all that now is seen to arise under a new appearance had previously an existence under a prior form. We are utterly unable to realise in thought the possibility of the complement of existence being either increased or diminished. We are unable on the one hand to conceive nothing becoming something, - or, on the other, something becoming nothing. When God is said to create out of nothing, we construe this to thought by supposing that He evolves existence out of Himself; we view the Creator as the cause of the Universe. "Ex nihilo nihil, in nihilum, nil posse reverti" expresses in its purest form the whole intellectual phenomenon of causality." (Sir W. Hamilton "Lectures II" p.377, aangehaal uit Heymans: "Gesetze und Elemente" pp.350-351.)

Al is hierdie hipotese van Hamilton dus heelwaarskynlik juis, is daar tog nog behoefte aan 'n verdere verklaring want dat al die bestaande onveranderlik is,  
is ....

is 'n oordeel waarvan ons oortuig is, dat dit vir die hele werklikheid moet geld. Watter gegewens daar in die onbewuste denke is, waarop dit sig baseer, is vir die oomblik nog nie aan te gee nie. Hierdie gronde moet egter wel in verband staan met die tydsvoorstelling. 'n Soortgelyke regverdiging vir die betreffende kennis sou na analogie van die voorgaande moet gebeur met die verklaring van ons aprioriese kennis van die logiese, aritmetiese en geometriese oordele, alleen van 'n meer omvattende en bo-indiwiduele standpunt.

Onwillekeurig vra ons: waarop berus die kousale denke? En die antwoord is, dat in die moderne tyd daar nie alleen 'n toenemende eenstemmigheid is betreffende die wesenlike inhoud van die kousale denke nie, maar ook ten opsigte van die gronde waaruit die inhoud verklaar moet word. "Aan deze verwarring n.l. de onderscheidene pogingen om het causaliteitsprobleem op te lossen, steunende op en getoetst aan een onvolledig feitenmateriaal, - schijnt langzamerhand een einde te komen. De wetenschap begint zich te herstellen van den doorgestanen schok; zij komt opnieuw tot het inzicht dat gegeven feiten niet verwaarloosd mogen worden, ook al zijn zij onverklaard, en al schijnen zij onverklaarbaar. Zoo wordt dan het logische karakter der causale betrekking en de wezenlijke betekenis der causale axioma's meer en meer erkend; en met de erkenning gaat hand in hand de steeds algemeenere aanvaarding der theorie van Hamilton, volgens welke het causale denken berust op de apriorische overtuiging van de blijvende identiteit der dingen." (Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.360). Daarom dan ook dat denkers soos Heymans, Riehl, Liebmann, Krohmann, Wundt, Spir, Meyersohn e.a. die innige verband tussen kousaliteits- en identiteitsbeginsels onvoorwaardelik erken. So sê Riehl: "Wir erklären eine Veränderung, wenn und in dem Masse es

*Das Lösung des kausaleitsproblems  
sowie mit die identiteitsbeginsels!* uns ....

uns gelingt, sie auf Unveränderliches Sein oder eine identische Folge zurückzuführen. Daher können wir auch die Kausalität definieren als die Anwendung des Identitätsprincipes auf die Zeit." En Krohmann: "der Identitätssatz sagt direkt, dasz die Dinge sind, was sie sind, und der Kausalsatz sagt indirekt dasselbe, indem er hervorhebt, dasz überall, wo das einzelne Glied sich verändert, dies deshalb geschieht weil es eigentlich nicht allein war, sondern zusammen mit einem anderen Gliede, welches gleichfalls in Betracht gezogen werden musz: und tut man das, so zeigt sich, dasz die Identität bewahrt worde." Die opvatting van die verskynsele as 'n samestel van oorsake en werkinge is dus slegs 'n voorlopige:

"Während die richtige Auffassung die ist, dasz der ganze Weltprocesz eine kontinuierliche fortlaufende Identität ist." (Aangehaal deur Heymans: Ibidem: pp.362-363).

"The principle of causality is none other than the principle of identity applied to the existence of objects in time ... what can be the determining reason for that which is contained in time? Only one is possible, that of existence. Things are thus because they were already previously thus." (Meyerson: "Identity and Reality" p43).

"Causality is looked upon rather as the expression of an identity such as that two and two make four. Cause and effect are no more than the statement of an identity; they are two different sides of the same thing joined by a time relation." (Elliot: "The New Philosophy of Science" pp.5011-5012).

Merkwaardig is dan ook dat Heymans die grondwette van die denke n.l. die van principium exclusi tertii en principium contradictionis reduseer tot 'n identiteitsoordeel, n.l.

$A = \text{nie nie} - A$ , of  
 $\text{nie-A} = \text{nie-A}$ .

Daarom ...

Daarom dan ook dat die kousaliteit gedefinieer kan word as 'n verkapte of verdoeselde identiteit. In die besigwees met een eksperiment, is ons besig met 'n bepaalde aard van stof. Die aard en wese van die bepaalde stof gedra sig so, en sal sig altyd so gedra. Die natuurwetenskaplike stof wil sigself wees, sigself handhaaf, anders sal die identiteitsprinsipe ineenstort en omvergegooi word.

Die oorgang van enkele S tot alle S vind in hierdie prinsipe sy regverdiging. Om derhalwe tot die Gallileo-valwetformule te geraak naamlik,

$$s \propto \frac{1}{2}gt^2,$$

is slegs enkele proewe nodig:

Hierdie liggaam val met hierdie snelheid,

Dus: alle liggame val met hierdie snelheid: of

Hierdie kwiksilwer kook by hierdie temperatuur,

Dus: alle kwiksilwer kook by hierdie temperatuur.

Substansialiteit en kousaliteit vorm gevolglik die skema waarin ons natuurbetragting met al sy onderdele pas. Twee vrae het sinds jaar en dag die menslike denke in beslag geneem: die vraag na die wese van die dinge, en die na die veranderlikheid van die gebeure. Die eerste gaan van die veronderstelling uit, dat daar 'n blywende substraat ten grondslag lê, die laaste, dat alle verandering veroorsaak is. Beide vrae het egter in die Hamiltonse hipotese hulle gemeenskaplike fundering. Indien ontstaan en vergaan ondenkbaar is, dan is dit duidelik, dat die wisselende waarnemingswêreld nie die ganse werklikheid kan wees nie. Tweedens lê dit voor die hand, om die gevolgtrekking te maak, dat so dikwels daar in die waarnemingswêreld sig iets verander, daar tot die substansialiteit iets anders moes bygekom het. Die kousaliteitsprinsipe is die "jongere suster" van die substansieprinsipe.

prinsipe. Hierdie twee prinsipes bied 'n ideale skema vir 'n wetenskaplike natuurbetragting: kousaliteit verg, dat alle verskynsele wat in hierdie skema nie inpas nie, daarmee in ooreenstemming gebring moet word.

Gevolgtlik staan die ou Eleate en die moderne natuurvorsers op dieselfde bodem. Eersgenoemdes het alle verandering, 'n onwesenlike, 'n 'Nichtseiendes' genoem, laasgenoemde beskou alle verandering as probleem. In die grond van die saak is dit maar twee aspekte van een en dieselfde saak. Die enigste onderskeid is hierin geleë, dat selfs die swakste poging om die gegewe ervaring in die gees van die prinsipe te interpreteer, nie tot die bewussyn van die Eleate deurgedring het nie, terwyl dit die moderne natuurwetenskap geluk het, om in geduldige arbeid deur die eeue heen, tenminste hierdie ideaal langsaam te benader.

-----



E. - DIE MOONTLIKHEID EN SIN VAN NATUURWETENSKAPLIKE  
VORSING:

Uit die voorgaande kursoriese uiteensetting van die prinsipe van die kousaliteit, het duidelik geblyk, watter belangrike en onmiskenbare rol dit speel in alle natuurwetenskaplike denk- en ondersoekingswerk. Dit het veral geblyk, dat sonder hierdie prinsipe, met sy formele en materiële beginsels, geen natuurwetenskap ooit bo die ervaring sal uitkom nie. Dis op basis van hierdie prinsipe met sy moontlike oplossing in die hipotese van Hamilton, dat die probleem van onvolledige induksie weer tot die logiese denkwette teruggevoer kan word. Hierdeur is ook die leemtes in natuurwetenskaplike bewysvoering oorbrug, is ons tegelyk bokant die ervaring uit, en in ons oordele oor die ervaringswerklikheid weg van sinnelik-waarneembare feite na hulle sinnelik-nie-waarneembare kousale verband.

Kragtens die beginsel van die kousaliteit het ons ook die prinsipe van natuureenvormigheid vasgelê, wat allermins 'n geloof in die prinsipe is, soos Stoker dit b.v. wil.<sup>(x)</sup> O.i. is natuureenvormigheid 'n denknoodwendigheid op basis van 'n baie omvattende induktiewe gevolgtrekking, wat bereik is met behulp van die kousaliteitsbeginsel. Die sogenoemde natuureenvormigheid word aangekleef met empiriese noodwendigheid, alleen onder die gesigspunt van die kousale denke, wat betrekking het op gebeurtenisse of 'n suksessie van verskynsele. Dit het egter nie dieselfde krag tenopsigte van gelyktydig-voorzakende d.i. kooëxistensie-oordele nie. Ons kan alleen die kousaliteitsbeginsel as 'n onbewuste veronderstelling van die natuurwetenskaplike denkwyse aanvaar. Natuureenvormigheid is o.i. 'n omvattende induktiewe besluit wat sy regverdiging, sy 'Begründung', vind in die prinsipe van die kousaliteit. Wanneer die verskynsel wat voorhande is, afwyk van wat in die ....

---

(x) Vergelyk sy "Kristendom en Wetenskap" p.17.

die reël aangetref word, word dit dan eers iets problematies, n.l. wanneer dit gesien word as werking van iets anders; m.a.w. natuureenvormigheid het sy besliste betekenis in verband met wat kousaal voorhande is. In hierdie voege skrywe ook Bauch: "(Es) musz ... in methodologischer Absicht soviel bemerkt werden, dasz das Kausalgesetz eben Gesetz und als solches Begriff ist, der die allgemeine objektiv-notwendige Gesetzlichkeit der Natur überhaupt bezeichnet, nicht aber ein geheimnisvolles Ding oder Wesen, keine mystische Kraft, keine mystische Macht. Es ist nichts anderes als der Begriff der allgemeingesetzlichen Bedingtheit der Naturerscheinungen als solcher. ... Sie (die kousaliteitsbeginsel) steht vielmehr zur Wirkung lediglich in dem funktionellen Bedingungszusammenhange der allgemeinen Naturgesetzlichkeit, eben da die Kausalität die allgemeine Naturgesetzlichkeit selbst bezeichnet. ... 'das Prinzip der Kausalität (sei) nichts anderes als die Voraussetzung der Gesetzlichkeit aller Naturerschetnungen. '-Helmholtz.'" (Bauch: Ibid. p.48,49)

Dis ook enkel in die lig van die kousaliteitsprinsipe as fondament van alle induksie, dat die empiriesproblematiese van laasgenoemde in sy regte lig gesien word. Want wanneer ons nie slegs op die uiterlike verloop as sulks let nie, maar op die inwendige metodiese struktuur van die induksie, dan volg dit, dat sy sin en moontlikheid eers ontstaan in die lig van 'n strenge logies-wetmatige samestelling, dusdanig dat die induksie nie net voortgaan van die besondere tot die algemene nie, maar ook dat dit sulks doen en alleen kan doen, kragtens die veronderstelling van 'n algemene, wat vir die induksie die betekenis dra van 'n algemene inwendige wetmatigheid op grond waarvan eers die uitwendige verloop moontlik word. Dus: die induksie het nie alleen 'n algemene tot doel nie, maar eweas die deduksie het sy ook 'n algemene as logiese vooropstelling. ..

opstelling. Hierdie vooropstelling van 'n algemene ook vir die induksie, kan as die deduktiewe moment van die induksie gekarakteriseer word. In alle induktiewe redeneringe lê die gedagte van 'n logies-objektiewe funksie reeds opgesluit. 'n Logies-begripmatige subsumsie kenmerk gevolglik die wetenskaplike induksie.

Hierdie subsumsiegedagte is veral deur Kant met betrekking tot die natuurwetenskap, primêr die Biologie, skerp en duidelik geformuleer. Kant het daarop gewys dat die "für uns faszliche Ordnung von Gattungen, Arten," ens., afdalende tot die individu, die middel is waardeur die natuur vir ons begryplik word. Vir die begryplikheid van die organiese natuur eis Kant, "dasz es in ihr eine für uns faszliche Unterordnung von Gattungen und Arten gebe, dasz jene sich einander wiederum einem gemeinschaftlichen Prinzip nähern, damit ein Übergang von einer zur anderen und dadurch zu einer höheren Gattung möglich sei." (Aangehaal uit Bauch: Ibidem p.26) Ook Bauch skrywe in die gees van Kant volgenderwyse: "Jede Bezeichnung irgendeines Tieres oder irgendeiner Pflanze ist, logisch betrachtet, immer schon eine Subsumtion unter einen Begriff als Subsumtionsallgemeines." Die induksie in verband met biologiese vorsing het enkel in die logiese begrip van lewenswetmatigheid sy fundering. "Sie (die Biologie) darf zu einem induktionsallgemeinen Merkmal fortschreiten, weil im subsumtionsallgemeinen Begriff zugleich ein zwischen den konkreten Tatsachen vermittelnder allgemeiner Zusammenhang vorliegt, so dasz das zu induzierende Merkmal in diesem allgemeinen Zusammenhang selbst gegründet sein kann. Die logische Möglichkeit dieser Gründung und somit das methodische Recht der Induktion ist dadurch gewonnen." (Bauch: Ibid. pp.35 und 37). (x)

Ons ...

---

(x) Vergelyk ook pp.35, 36, 65-75.

Ons uitgangspunt is 'n metodologiese Empirisme, - die feite het die eerste en die laaste woord, maar die resultaat/n filosofiese Rasionalisme. Gesien in die lig van die geldigheidsoorsprong van ons kennis moet komparatiewe algemeenheid en hoogste waarskynlikheid, na die eise van die denke in sy kousale samehang en gebondenheid, wyk vir apodiktisiteit en algemeengeldigheid. Hiermee meen ons, het ons tegelyk getransponeer van heterogeneïteit na homogeneïteit, van 'n empiriese na 'n logiese struktuur. Hierdie oorgang van heterogeneïteit soos deur waarneming gegee, tot homogeneïteit, soos logies betrag, is vir die algemene betekenis van die begrip wetenskap onontbeerlik. Om op 'n suiwer empiriese struktuur te konsentreer, sal nooit wetenskap oplewer nie. Hierdie twee strukture mag dan o.i. deurgaans nooit verwar word nie. Dis enkel wanneer 'n empiriese struktuur tot 'n logiese omgesit word, m.a.w. van 'n empiries-naspeurbare tot 'n logies-noodwendige, dat aan die eise van die denke voldoen word, sowel as in belang van die begrip wetenskap. Prioriteit kom ontseggelik toe aan 'n logiese struktuur, aan die logiese deursigtelikheid en begryplikheid van die ervaringswerklikheid.<sup>(x)</sup> 'n Aaneenryging van feite - 'n feitelikheid of empiriese struktuur - is geen wetenskap nie, ewemin as 'n aaneenryging van historiese datums geskiedenis is. Poincaré het die waarheid hiervan in die volgende formulering uitmuntend gekarakteriseer: "Man stellt die Wissenschaft aus Tatsachen her, wie man ein Haus aus Steinen baut; aber eine Anhäufung von Tatsachen ist so wenig eine Wissenschaft, wie ein Steinhaufen ein Haus ist." (Aangehaal deur Bauch: Ibid. p.46).

Waar ons daarop gewys het<sup>(ø)</sup> dat ons die voorwerplike wêreld deurgaans betrag, en die betragting in ooreenstemming ...

---

(x) Vergelyk verder Hoofstuk II: Die Insigprobleem.

(ø) Vergelyk die Inleiding.

ooreenstemming gebring moet word met die eise wat ons betragting fundeer, is hierdie betragting enkel moontlik op grond van ons inherente neiging tot begripsvorming, (x) wat op sy beurt 'n duidelike en onmiskenbare uiting is van ons logiese denктоerusting soos gegrond in sy apriorisme.

Ons gaan gedurig uit van die veronderstelling van die logiese kenbaarheid van die natuur, en waar die wetenskap haar taak geleë sien om n.l. die natuur te begryp, is dit vanselfsprekend dat sy van die veronderstelling van die begryplikheid van die natuur moet uitgaan. En waar begryplikheid alleen moontlik kan wees op grond van homogeneïteit of eenvormigheid daarvan, vasgelê kragtens die kousaliteit as verdoeselde identiteit, gaan ons in ons poging tot begryplikheid van die natuur deurmiddel van ons psigiese betragting daarvan, dan ook oor van die betragtingswyse van een verskynselgroep tot 'n ander betragtingswyse van dieselfde verskynselgroep, sowel as van die betragtingswyse van een verskynselgroep tot dieselfde betragtingswyse van 'n ander verskynselgroep, d.w.s. deduktiewe en induktiewe redenering, eersgenoemde op grond van logiese aksiomas, laasgenoemde op basis van die prinsipe van die kousaliteit.

-----

---

(x) In hoofstuk II D. word die probleem van begripsvorming nader toegelig.

H O O F S T U K II:

VERWERKING VAN NATUURWETENSKAPLIKE FEITEMATERIAAL:

A.- WETENSKAPLIKE BEWERKING VAN DIE FEITEMATERIAAL:

DIE OORSIGPROBLEEM:

Die taak van elke afsonderlike natuurwetenskap kan gekarakteriseer word as 'n soek na samehang in die ervaringswerklikheid of verskynsels daarvan, en 'n poging om insig in die samehang te verkry. Samehang en insig in die samehang word moontlik gemaak op grond van die feit dat die ondersoeker van die veronderstelling uitgaan, dat die empiries-gegewene sig leen vir 'n bewerking deur die diskursiewe denke, m.a.w. logiese bearbeiding van die feiteterrein soos dit sig openbaar in 'n verskynsel of groep van verskynsels. Treffend konstateer Einstein: "The object of all science is to co-ordinate our experiences and bring them into a logical system." Dit sy ons vergun, om ons onderhawige probleem, naamlik van 'oorsig oor' en 'insig in', te laat aanknoop by beskouinge uit die dissertasie van 'n knap Suid-Afrikaanse geleerde wie hierdie oorsig- en insigprobleem in die ervaringswerklikheid uitmuntend gekarakteriseer het.

"Daar heers die oortuiging dat wetenskaplike ondersoekingswerk en dinkarbeid tot taak het om 'n logiese oorsig oor, en logiese insig in, 'n gegewe feitegebied te verskaf; dat alle wetenskappe wat met die werklikheid of 'n sy daarvan te doen het, onderskei word deur 'n verskeidenheid van ondersoekingsmateriaal, maar prinsipieel een en dieselfde metode moet volg."

Daardie prosedure en wat daarmee saamhang kan beknopt as volg beskryf word.

Dit is kenmerkend van 'n selfstandige ervaringswetenskap dat dit sy doel, naamlik kennis van die betrokke ervaringswerklikheid, logies beskou, vanuit 'n besondere

maar ...

maar in sekere sin tog weer algemene standpunt, en dan nog daarby trapsgewyse langs 'n bepaalde weg probeer bereik.

Die besondere standpunt is, dat dit in die bevoegdheid van elke afsonderlike ervaringswetenskap lê om:

- i. sy eie ondersoekingsterrein af te baken onder die ervaringsverskynsels;
- ii. sy eie navorsingsmetodes voor te skrywe;
- iii. selfbeperkings op te lê ten aansien van wysgerige vooropstellings.

Die eerste twee eise baar min sorg en moeilikheid, want op die punte heers 'n groot mate eenstemmigheid. MAAR WAT DIE DERDE EIS AANBETREFF IS OOR EN OOR BEWYS DAT TOTAAL SONDER VOOROPSTELLING VAN WYSGERIGE AARD D.W.S. ERVARINGGOORSKREIDENDE AARD, GEEN WERK TER WERELD GELEWER KAN WORD HIE." (Ons kursiveer) (Dr. C.H. Rautenbach: "Sedelike Keuring: Inleiden kritiek oor McDougall se Psigologie van Sedelike Keuring" p.5.) Op hierdie derde aspek, naamlik skynbare losmaking van metafisiese hipoteses, kom ons in die slothoofstuk korteliks terug.

Wat betref die afbakening van 'n eie ondersoekingsterrein, is denkekonomie van wesenlike belang, want dis uit die aard van die saak vir een ondersoeker onmoontlik, om uit die massale feitemateriaal, wat deur die natuurwetenskap aangebied word: Biologie, Geologie, Astronomie, Botanie, Gemie, Bio-gemie, Fisiologie, Meganika, Elektro-meganika, Fisika etc., etc. te deurworstel. Streng afbakening is uit die aard van die saak ook onmoontlik, omdat die grense van die ondersoekingsterreine mekaar dikwels kruis. Dat die een as hulpwetenskap vir die ander kan dien sal wel geredelik deur elkeen toegee word. Die Astronomie kan bv. vir geen oomblik sonder die hulp van die Fisika klaarkom nie, verder verg die

Botanie ...

Botanie weer die hulp van die Gemie. Tog bewandel elkeen sover moontlik sy eie terrein, en maak slegs van die resultate van ander wetenskappe vir sy eie verdere ondersoek gebruik.

Met betrekking tot die vasstelling van eie navorsingsmetodes, is dit vanselfsprekend, dat die gegewens vir die natuurwetenskaplike die ervaringsverskynsels is wat betrekking het op die vrae wat gestel word.

"Eerstens is daar n poging, om met behulp van waarnemingswerk, kennis in te samel in die vorm van korrekte beskrywing of deskripsie van die betrokke verskynsels. Die ondersoeker kan begin met 'n enkele geval, 'n paar gevalle, of baie gevalle. Die aantal gevalle is nie hoofsaak nie. Wat verlang word is 'n deeglike, onbevooroordeelde ondersoek van die betrokke verskynsels."(Rautenbach:Ibid.p.9).

Op basis van deskripsie van die verskynsels word hulle logies onder empiriese samehange van koëksistensie en suksessie georden om sodoende 'n oorsig oor die ervaringsgegewene te kry. Dis nodig om vooraf duidelikheid te kry oor hierdie logiese ordening van die empiries-gegewene. Wat dan, is samehange van koëksistensie en suksessie?

In die geval van koëksistensie-samehange

"ist das Subjekt qualitativ oder durch räumliche Beziehungen zu einem anderen qualitativ bestimmten Wirklichen bestimmt; es wird behauptet, dasz ein Wirkliches, sofern es bestimmte Eigenschaften besitze, oder zu einem anderen bestimmten Wirklichen in bestimmten räumlichen Beziehungen stehe, bestimmten Vorstellungen entspreche oder nicht entspreche." (Heymans: "Gesetze und Elemente" p.283).

Nog duideliker lui dit: Hulle is "induktiv ermittelte allgemeine Urteile, bei welchen nicht ein neu eintretender Zustand eines Wirklichen von vorhergehenden Bestimmungen derselben, sondern bleibende Eigenschaften oder Zustände eines Wirklichen von gleichzeitigen

Bestimmungen ..



Bestimmungen desselben abhängig gesetzt werden." (Heymans: *Ibiden*, p.308-09).

Op sy beste word dit gestel in 'n tydskrif-artikel: "In der Natur treten neben Sukzessionsregelmässigkeiten auch Koexistenzregelmässigkeiten auf; Gruppen von Erscheinungen, die wir immer zusammen wahrnehmen oder wahrnehmen können, z.B., die verschiedenen Stoffe, die die Natur hervorbringt, die verschiedenartigen Formen, die wir in der Pflanzen- und Tierwelt antreffen." (Heymans: "Das Experiment in der Philosophie" *Gesammelte Kleinere Schriften I* p.135). In die geval van suksessie-samehange konstateer ons outoriteit: "Zeitbestimmungen können, statt selbständig neben den qualitativen oder relativen Bestimmungen aufzutreten, von diesen abhängig gesetzt werden; es wird dann behauptet, dass ein Wirkliches, bevor oder nachdem es in irgend welcher Weise qualitativ oder relativ bestimmt gewesen, bestimmten Vorstellungen entspreche oder nicht entspreche, und wir haben es mit Sukzessionsgesetzen zu tun." (Heymans: "Gesetze und Elemente" p.233).

Kommentaar is oorbodig om te laat uitkom dat ons kousale oordele weselik tuishoort by die suksessie-samehange, maar tog leen nie elke geval van wetmatige suksessie sig tot die aanwending van kousale oordele nie. In die geval van koëksistensie-samehange lê ons denke sig by bepaalde samehange neer, wat nie gebeur in die geval van uitsonderinge in suksessie-samehange nie. (x)

Hoe is koëksistensie-samehange moontlik?

Heymans meen dat sulks geskied deur bewuste of onbewuste bemiddeling van kousale induksie (Vgl. *Elemente und Gesetze* p.312). Die enigste verskil wat tussen kousale en koëksistensie-verhoudinge bestaan, is dat in die geval van ...

---

(x) Vergelyk verder: "Das Experiment in der Philosophie" Heymans se "Gesammelte Kleinere Schriften" p.308-314.

van laasgenoemde die gronde vir die kousale induksie verborge is, en dat omstandighede wat in die eerste geval n oortuigende bewys moontlik maak, in die tweede geval buite funksie bly; daarom dat die kousale oortuiginge in die geval van koëksistensie-samenhange geen direkte rol speel nie. Wanneer nou aan die een of ander koëksistensie-samehang n algemene betekenis toegeskrywe word wat bo ons ervaring uitgaan, dan het dit volgens Heymans, daarin sy fundering, n.l. dat ons die gegewe of nie-gegeve resultate beskou as n produk van gegewe of niegegeve kousale verhouding. Wanneer ons b.v. opmerk, dat alle herkouende diere gesplete hoewe het, dan beskou ons dit in die algemeen as saamgaande eienskappe, ook vir gevalle wat ons nog nie waargeneem het nie, omdat ons beide eienskappe as n gevolg van dieselfde organisasie beskou. Hierin ondervind Heymans opposisie selfs van sy landgenote.

"Dit kan zeker zoo zijn, maar ik zie niet in hoe deze oorzaak, waarvan wij niet weten, bij het tot stand komen onzer oertuiging eenigen invloed kan hebben. Integendeel zijn de meeste natuurwetten, identiteitswetten en gelyktydigheidswetten, tot stand gekomen, doordien voorlopig van de daarachter liggende oorzaak werd afgezien. De valwetten vond Galilei, door eenvoudig het functionele verband tusschen afgelegden weg en daarvoor benodigden tijd vast te stellen. De wetten van Kepler ontstonden zonder dat Kepler een inzicht had in de oorzaken van de beweging der lichamen. Dat herkpauwers gespletten hoeven hebben, is overigens geen wet, zooals Heymans zegt, maar eenvoudig een eigenschap, evenals de doofheid van witharige, blauwoogige katten een eigenschap is, en geen functioneele relatie of wet; van een wet zou eerst sprake kunnen zijn, wanneer er tusschen de witharigheid en de doofheid een zeker functioneel verband werd uitgesproken."

(Clay: "Schets eener kritische Geschiedenis van het Begrip

Natuurwet ...

Natuurwet in de nieuwere Wysbegeerte p.323). Hierdie afwesigheid van funksionele verband kan hoogswaarskynlik te wyte wees aan onbewuste kousale induksie. Miskien sou die terminologiese aanduiding van 'wet' 'n verkeerde begrip kan wek, en sou dit gerade wees, om liever van empiriese samehange van koëksistensie en suksessie te praat. Heymans praat b.v. van 'n wet, wanneer 'n druppel suur 'n stukkie bloulakmoespapier rooi kleur. Volgens ons oordeel mag hier nog nie van 'wet' gepraat word nie, alvorens ons nie die verband tussen "die golflengte van lakmoes en die konsentrasie van die suur aangetoon het nie." Verder meen Heymans, dat die koëksistensie-samehange nie newegeskik is nie, maar ondergeskik aan suksessie-samehange. "Wir finden dasz die auszerkausale Induktion in ihrem gansen Umfange der kausalen Induktion nicht nebengeordnet, sondern untergeordnet ist, indem sie sich voll und ganz auf dieselbe zurückführen lässt." (Gesetze und Elemente p.317). Dit val egter buite ons bestek, om op hierdie uiters interessante en belangrike probleem verder in te gaan, en uit te maak, of ons denkers soos Clay, Kant, Hegel en von Hartmann, wie die verhoudinge omgedraai wil sien, gelyk moet gee teenoor Heymans, dan of laasgenoemde die probleem "endgültig erledigt" het.

Wanneer die vorser die ervaringsverskynsels dan logies georden het onder samehange van koeksistensie en suksessie, word die volgende onontbeerlike veronderstellings gemaak:

- i. Die Komposisie-postulaat: "die veronderstelling oor die moontlikheid en nut van ontleding of analise, die s.g. komposisiepostulaat, wat die oortuiging uitspreek dat kennis van al die komponente of elemente, hulle eienskappe en werking in die gegewe werklikheidsverband, meteens insig verskaf in die eienskappe en werking van die komplekse geheel in die gegewe werklikheidsverband: ii...

ii. die s.g. Nomologiese postulaat, wat eis dat die empiriese werklikheid vatbaar moet wees vir ordening onder empiriese wette, wat algemeen geldig is met empiriese noodwendigheid. Dit is eintlik 'n deurvoering van die ~~dete~~ deterministiese dinkwyse, wat eis dat daar naspreekbare samehange moet wees in alle ervaringswerklikheid." (Rautenbach: Ibidem pp. 5 en 6).

Hierdie deurvoering van die deterministiese betragtingswyse wat alle verandering as noodsaaklik wortelende in voorafgaande omstandighede sien, kom per slot van sake neer op die deurvoering van die opvatting dat die kousaliteitseis sig openbaar om n.l. 'n 'Logik der Tatsachen' daar te stel. Hieruit stel Rautenbach:

iii. "die uitgebreide kousale postulaat, wat die verwagting uitspreek dat alle empiries-konstateerbare samehange op die duur logiese samehange sal blyk te wees (Ons kursiveer). Dit is eintlik 'n grondoortuiging van alle gesonde Rasionalisme, wat op sy beste verteenwoordig is in Kant se gedagtes en die beste aangedui kan word as die oortuiging van die Logika-Idealisme."

En dan verder: "Al hierdie veronderstellings is maar 'n uitbreiding en deurvoering van die beskouing dat daar 'n grondverwantskap is tussen die struktuur van die ervaringswerklikheid enersyds en die struktuur van die denke andersyds; tussen die struktuur beide van die diskursiewe denke, wat ordenend en generaliserend werk om empiriese wette van samenhang te ontdek, en van die verklarende denke wat empiriese samehange vervang deur rasionele samehange aan die een kant, en die komplekse ervaringswerklikheid ...

werklikheid aan die ander kant. Dit is in kort die agtergrond van die oortuigings waarvan melding gemaak is,. Die besondere oortuigings word wysgerig gefondeer deur self die voorwerp van ondersoek gemaak te word van 'n verklarende wetenskap, en dit word pragmaties geregverdig deur die resultate wat die aanwending daarvan afwerp in die vorm van bruikbare resultate." (Rautenbach: Ibidem p.6)

-----

By 'n nadere besinning oor hierdie drie veronderstellinge is dit evident, dat twee beginsels hier in die spel is, n.l.:

- (a) analise, ontleding of opsplitsing;
- (b) klassifikasie, generalisasie of sintese.

Hierdie analities-sintetiese metode van behandeling hoort wesenlik tuis by elke natuurwetenskap. Niemand minder as Newton was reeds van die belangrikheid hiervan oortuig. "Zooals in de Wiskunde, zoo moet ook in de natuurwetenschap bij een onderzoek van moeilijke dingen de analytische methode aan de synthetische voorafgaan. Deze analyse bestaat daarin, dat men uit experimenten en waarnemingen door inductie algemeene conclusies trekt en tegen deze geen tegenspraak toelaat, die niet uit de experimenten of uit andere bepaalde waarheden afgeleid wordt, want hypothesen worden in het experimenteele onderzoek niet toegelaten." (Aangehaal deur Clay: Ibidem p.124). In die moderne tyd het 'n denker soos Rickert hierdie generalisasie-gedagte baie duidelik geformuleer: "Erst die 'letzte Naturwissenschaft' also ist als von historischen Elementen vollkommen frei zu denken und als 'rein' naturwissenschaftlich oder absolut generalisierend zu bezeichnen." (Aangehaal deur Clay. p.292). Hierdie 'laaste natuurwetenskap' in die sin van Rickert is niks anders as 'n suiwere logika nie. Wat is nou die wese van 'n generaliserende natuurwetenskap? Rickert  
antwoord ....

91.

antwoord dat haar taak hierin geleë is, om n.l. die on-oorsienbare veelvuldigheid van die natuur in 'n oorsigte-like sisteem van begrippe saam te vat. By hierdie taak-oplegging vervul die wetsbegrip die allerbelangrikste rol. "Das Naturgesetz ist nichts anders als die denkbar vooll-kommenste Form der begrifflichen Allgemeinheit, die unbe-dingt gilt." (Aangehaal deur Clay p.293).

Met die veronderstellings wat 'halfbewus' of 'onbewus' die agtergrond vorm, is die ondersoeker bokant en buitekant die empiries-gegewene uitgestyg. Dit is die taak van die kernisleer om sig verder daarvan reken-skap te gee. Die vakwetenskaplike gaan voort met die geloof aan die bruikbaarheid en vertroubaarheid van die veronderstellings, en is tevrede, wanneer hy die bruik-baarheid daarvan empiries bevestig het. Almal is veron-derstellings, wat die wetenskap in 'n selfstandige mag aanvaar as werkhipoteses. As dit sou blyk dat geeneen van die hipoteses van toepassing is op die gegewens van 'n be-paalde wetenskap deurdad die gegewens daaraan nie onder-werp kan word nie, dan is 'n natuurwetenskaplike kennis van daardie voorwerp uitgesluit. Daarmee word die moont-likheid van 'n ander soort van kennis nie geleën nie, maar die slotsom is, dat 'n natuurwetenskaplike kennis daar onmoontlik is. Dis vir die feite op daardie gebied om te beslis of die veronderstellings bruikbaar is of nie.

By die opstelling van sy empiriese formuleringe het die ondersoeker op die gebied van die natuurweten-skappe hierdie privilegie, n.l. dat die ervaringswerklik-heid of verskynsels daarvan hom tot 'n mate dwing, om met 'n ope oog die samehang in die empiriesgegewene waar te neem. Wanneer die vorser by sy eie liggaam begin, dan tref hy die ritmiese polsslag van die hert aan, asem-haling, voedselverbruik, ens., Verder is daar buite hom die ritmiese afwisseling vandag en nag, die seisoene met wat hulle meebring, maansveranderinge, eb en vloed, beweging ....

beweging van planete, ens. Hierdie samehang as gevolg van die oppervlakkigste waarneming is dus die eerste prikkel om dieper in te dring en ondersoek in te stel na die wetematige samehang van verskynsels in die ervarings-werklikheid. Gevolglik vind ons dan ook dat dwarsdeur al die dekades in die geskiedenis van die menslike denke, daar 'n onversadigde dors en gedurige hunkering bestaan, om die geheime van die kosmos te ontdek, en die natuur as 't ware te dwing om haar geheime te verklap. In die geval van 'n wetenskap soos die Sterrekunde is dit bekend dat die Sjinese 2,300 V.K. 'n begin gemaak het met die opstel van sterrekaarte, daarna die Chaldeërs en Babiloniërs, die Grieke byname Homerus 900 V.K., Tycho Brahe, Copernicus, Galilei, Kepler, Newton, om oor modernes heeltemal te swyg.

As hierdie ontwikkeling nagegaan word, met wat elk geprester en geformuleer het, betreffende die objekte in die hemelruim en hulle beweginge onderling, dan sal gevind word, dat die formuleringe van hulle uitkomst altoos afhanklik was van die vordering wat die wetenskap gemaak het, en dat as gevolg van die stand van die wetenskap die waarneming van die ondersoeker hierdeur geskerp is. En waar die oue op suiwer waarneming gegrond was, vind ons in die meeste gevalle die oue in die nuwe weer terug.

Soos gekonstateer: die ondersoeker versamel sy materiaal deur middel van waarneming. Waarneming geskied deur middel van sy sintuie, maar as gevolg van die beperktheid en gebrekkigheid van sy sintuiglike waarneming, maak hy as gevolg van die ontwikkeling van die wetenskap gebruik van instrumente soos die teleskoop, die mikroskoop en die mikrofoon. Hierdie waarneming verskil nie in essensie nie, alhoewel in graad, van die waarneming sonder instrumente. By sy observasie probeer die vorser om sy objekte so suiwer moontlik waar te neem. Hy is bewus dat sy sintuie hom parte kan speel, maar tog meen die wetenskaplike. ....

wetenskaplike, dat hy die werklikheid onder normale omstandighede so na moontlik benader. (Ons wil hier alle kennisteoretiese problematiek vermy, en neem aan dat die ondersoeker, volgens sy mening, deur sy waarneming die voorwerpe so suiwer moontlik betrag.)

Maar waarneming alleen is gladnie voldoende om tot die formulering van 'n empiriese wetematigheid te geraak nie. Indien sulks die geval sou wees, dan sou elkeen wat 'n goeie waarnemer is, as groot wetenskaplike te sterwe kom.

Waar die ondersoeker die reg het, om sy eie terrein onder die ervaringsverskynsels af te baken, daar sal sy waarneming sig ook net beperk tot die spesiale verskynsel of groep van verskynsels, waarop hy wil konsentreer. Hy besit derhalwe die reg om te isoleer en te selekteer, om sodoende verband vas te lê. Deur gedurige en noukeurige waarneming versamel, orden, en ontleed hy 'n enorme feitemateriaal oor 'n langer of korter tydperk. (Tycho Brahe het vir meer as twintig jaar die hemelliggame waargeneem en beskrywe).

Aangesien dit egter uit die aard van die saak onmoontlik is vir elke natuurvorser om teorieë en wette af te lei uit natuurlike of passiewe waarneming alleen, begin hy later om 'n kunsmatige verskynsel te skep, en trag hy om so na moontlik dieselfde omstandighede en toestande as beslissende faktore daar te stel, wat volgens sy waarnemingsoordeel die geval kon gewees het. Hy begin derhalwe te eksperimenteer. Ons praat dan ook van eksperiment in teëstelling tot eenvoudige waarneming, wanneer die verskynsele wat waargeneem word, onder willekeurigeingevoerde omstandighede plaasgryp. Die groot betekenis van eksperimentele werk in die natuurwetenskappe met die ontwyfelbare voordele bo gewone waarneming, is algemeen bekend. Om die ervaringsgegewene te verwerk, gaan dit veral om die grootste noukeurigheid en volledigheid van die ...



die waarnemingsmateriaal. Die ondersoeker moet die oorsake en omstandighede waaronder die verskynsele hulle openbaar, noukeurig ken; daarby moet hy groot aantalle verwante verskynsele tot sy beskikking hê om te kan aantoon, watter verskille wel, en welke nie van betekenis vir die verskynsele is nie. In die geval van passiewe waarneming mag nie uit die oog verloor word nie, dat die natuur slegs 'n deel van die bepalende omstandighede openbaar, wat vir die wetenskap interesse dra, en daarby nog bied sy ons hierdie verbindings nie suiwer nie, maar altoos vermeng met inwerkings van allerlei storende omstandighede, waaruit die wesenlike teenoor die toevallige nie maklik uitgedistilleer kan word nie. Die ondersoeker, deur sy eksperiment, bepaal self welke faktore hy op mekaar wil laat inwerk; elke willekeurige verbinding kan deur hom bepaal word, die begeleidende omstandighede kan volgens goeddunke georden word, om hierdeur die inwerking van storende omstandighede deels uit te sluit, en deels ook te ken. Hierin lê die voordeel van die eksperiment bo gewone waarneming, en dis hieraan te danke, dat die eksperimentele wetenskappe as geheel baie sneller ontwikkel as die geesteswetenskappe, en ook tot vertroubaarder empiriese resultate geraak. Dit sluit natuurlik nie uit dat die geesteswetenskappe, bv. Etiek, Estetiek, Kennisleer en Psigologie (ons behandel nie die stryd-vraag of die Psigologie ook onder die natuurwetenskappe moet resorteer nie) hulle ook tot eksperimentele werk leen nie.

Dis miskien van belang om hier te konstateer, dat die natuurwetenskaplike wat verskynsels ondersoek wat plaasgevind het toe g'n menslike oog daar was om hulle waar te neem, of kon waarneem nie, hom vir sy vorsing slegs kan bedien van die analogie-eksperiment. So eksperimenteer die geoloog, wat bepaalde hipoteses opstel .....

opstel oor die vorming van die aardkors en die invloede wat dit ondergaan het, deur koeëls uit verskillende stowwe te giet, en hulle dan aan bepaalde invloede te onderwerp. Insgelyks ook die mineraloog wat in sy laboratorium met koolstof eksperimenteer om uit te vind onder welke omstandighede koolstof in diamant omgesit word.

Die ondersoekinge berus op die oortuiging, dat die natuurwette wat duisende jare gelede geldig was, ook vandag nog onder dieselfde omstandighede soortgelyke resultate sal oplewer.

Die eksperiment is gevolglik die middel om na gemak en 'willekeur' agter die verskynsels te kom, en dusdoende algemene wette te formuleer. Maar die eksperiment is allermens 'n willekeurige spel. Die vorser gaan 'doelbewus' uit van sekere postulate, en wat ons genoem het die komposiesie-postulaat, naamlik dat die eienskappe en werking van die geheel kenbaar word in die lig van die eienskappe en werking van die elemente of dele in die gegewe samehang. Bewus of onbewus gaan hy hier uit van die kousaliteitseis, n.l. dat 'n gegewe verskynsel die produk is van sekere bepalende faktore, en dat dieselfde bepalende faktore altyd dieselfde verskynsel of groep van verskynsels moet veroorsaak.<sup>(x)</sup> Gevolglik probeer hy soos reeds gesê, om dieselfde toestande en omstandighede te skep, wat as bepalende faktore kan dien om 'n verskynsel of groep van verskynsels as gevolg te hê. Nou kan, wanneer sy determinerende faktore geskep is, een van twee dinge gebeur:

- i. die verwagte verskynsel tree op; of,
- ii. dit tree nie op nie.

Wanneer die verskynsel nie optree nie, kan 'n verrassende element sy verskyning maak, of die resultaat kan van geen opvallende ....

---

(x) Vergelyk verder: Bauch: "Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften" pp.17.52.

opvallende waarde wees nie. Gestel egter dat die verwagte verskynsel of groep van verskynsels wel volg, dan BEGIN eers die taak van die vorser. Hy moet nou beslis of Al die bepalende faktore, dan of slegs enkele of een, en WELKE, die verskynsel of groep van verskynsels as gevolg gehad het. Hier is die ondersoeker dus in akademiese rus en afgeslotenheid besig, om agter die geheime te kom. En wanneer die geheime ONTDEK is, formuleer hy hierdie verhouding tussen bepalende faktore en intredende verskynsel as EMPIRIESE WETTE, wat hy in kwantitatiewe verhoudinge uitdruk.

Wanneer die wetenskaplike vorser as gevolg van sy eksperimentele ondersoek die verhouding tussen bepaalde en resulterende faktore in empiriese betrekkings geformuleer het, het hy nog allermens sy einddoel bereik. Dis hier waar 'n denker soos Bacon, die stok by die verkeerde end beetgehad het, wanneer hy poneer, dat waarneming en eksperiment alle geheime van die natuur sal blootlê. "Our first object must therefore be to prepare a 'history' of all the phenomena to be explained. ... It ought to be composed with great care; the facts accurately related and distinctly arranged; their authenticity diligently examined; those that rest on doubtful evidence though not rejected, yet noted as uncertain, with the grounds of the judgment so formed. ... Let such a history be once provided, and the investigation of nature and of all sciences will be the work of a few years." (Aangehaal deur Westaway: "Scientific Method, its Philosophy and Practice" p.98). Die empiriese betrekkings is slegs die resultaat van doelbewuste en intense waarneming wat isoleer en verband vaslê, verder niks. "An empirical law, then, is an observed uniformity, presumed to be resolvable into simpler laws, but not yet resolved into them." (Westaway: Ibidem p.235) "It is a law which awaits explanation." ..

explanation." "Descriptive Botany, natural history, volumes of astronomical observations, etc., are collections of statements, often facts, from which scientific truth may ultimately be extracted, but they are not science. Science begins to dawn, but only to dawn, when a Copernicus, and after him a Kepler or Galileo sets to work on these raw materials, and sifts from them their essence. She bursts into full daylight only when a Newton extracts their quintessence. There has been, as yet, but one Newton; there have not been very many Keplers." (Thompson: "Introduction to Science", Tait aangehaal p.76).

"Aanschouwing en waarneming zijn noch geen kennis; om deze te vormen is nog een subjective factor nodig. De zogenaamde empirie is nog geen voldoende grondslag voor de wetenschap. De inductie steunt tenslotte alleen op een deductie, zoodat ook bij het eksperiment eerst de idee aanwezig moet zijn, waarvan men de waarheid door het eksperiment wil bewijzen; ... Zonder het speculatieve element geeft de empirie en het eksperiment geen wetenschap." (Dr. J. Koltjer: "Ut cognoscat Te" - aangehaal deur D.J. van Rooy: "Natuurwet en Wonder" p.123 - In die serie: Heilige Skrif en Wetenskap).

Tot dusverre was die werk van die natuurwetenskaplike meer van 'n analitiese aard. Maar by analite alleen kan hy nie bly steek nie. Die beperkte kwantitatiewe betrekkinge soos in empiriese wette gedistilleer moet veralgemeen word tot wêreld verklarende hipotese, m.a.w. hy wil generaliseer. Van die enkelgegewene wil hy uitbou tot die algemene wet hom'n insig kan gee in die hele feite-terrein. In hierdie verband skrywe Dr. Rautenbach in die volgende voege: "Sodra 'n komplekse empiriese materiaal die voorwerp word van 'n klassifiserende ordenende en veralgemenende dinkarbeid, word met eens analise of ontleding uitgevoer, want elke verskynsel

of aspekt van 'n verskynsel, wat afsonderlik geken word, en wat minder omvat as die komplekse gegewe ervarings-werklikheid, word inderdaad geken deur afsondering uit die geneel, d.w.s. word verkry deur analise. Dit hoort wesenlik tuis by die empiries-wetenskaplike behandelingswyse om ontledingswerk deur te voer sover as wat dit moontlik is. Dit lê ook op die weg daarvan om afsonderlike empiriese wette (mede deur analise ingewin) gaandeweg onder meer algemene gesigspunte te orden. Dit spreek vanself dat, hoe verder daar gevorder word op die weg van generalisasie, hoe verder die ondersoeker verwyder raak vanaf die konkrete verskynsels, en dus weggevoer word na abstraksies en algemeenhede." (Ibidem p.7.) En verder uit die betrokke teks (p.8.) "Dit was sover 'n proses van beskrywing van die empiries-gegewene, aan die hand van waarneming gesteun waar moontlik deur eksperimentele hulpmiddels. Die empiriese gegewene is sover induktief-generaliserend verwerk, en indien dit geslaag het, moes daar op die duur kennis tot stand gekom het, van die elemente, komponente, of meer elementêre verskynsels, waaruit die komplekse verskynsels op grond van waarneming as samegestel gedink moet word, asmede van die empiriese wette wat die samehange in die komplekse materiaal beheers. Die elemente wat sover ontdek kon word was slegs die elemente wat die vergelykende en onderskeidende dinke in die waargenome verskynsels kon vaslê." Gevalle dus, wat nie behandel is nie, maar wat dieselfde karakteristieke vertoon, soos geopenbaar op grond van deeglike deurgevoerde analise, word beskou as vallende onder dieselfde behandelde gevalle. Generalisasie is gevolglik 'n analitiese verlengstuk. "Al meer en meer word die individuele en konkrete prysgegee. Hoe wyer die terrein waarop ooreenkoms gekonstateer kan word, hoe minder die punte van ooreenkoms. Matematiek uitgedruk:

as ...  
*vergeleke die samehang in 'n inhoud en omgewing (konstruktivistiese benadering)*

as die eerste nader tot oneindig, nader die tweede tot nul." (D.J. van Rooy: Ibidem p.25).

"The essence of the process (generalisasie) consists in the discovery in a group of observed phenomena, of those invariable conditions which determine the common nature of the phenomena. ... The validity of the generalization rests upon the fundamental assumption that every elementary fact of Nature is always definitely determined in precisely the same way, so that the relation between a phenomenon and its conditions cannot vary." (Westaway: Ibidem p.232-33). Waar dus die ondersoek kragtens die komposiesie-postulaat die verskynsels analities onder empiriese wette saamgevat het, veralgemeen hy hierdie betrekkings tot gevalle wat in dieselfde kategorie geplaas kan word. Nou is egter die oorhaastige neiging tot generalisasie o.i. een van die grootste misdrywe van menige natuurwetenskap. Dis slegs op grond van sorgvuldige en grondige analise, telkens weer terugsteun deur die eksperimentele toets, dat tot generalisasie oorgegaan mag word. Waar generalisasie in abstraksie geskied, gaan hierdie empiriese betrekkings op grond van analise, langsaam oor tot hipotese en wet.

-----

B.- LOGIESE AANVULLING VAN DIE FEITEMATERIAAL --  
DIE INSIGPROBLEEM:

Die vorser het deur analise en generalisasie 'n oorsig oor die betrokke feitegebied gekry. Maar oorsig alleen verskar' nog 'n bevrediging vir sy op waarheid gerigte denke nie. Hy verlang ook na insig. Die samehang in die verskynsels moet as logies ingesien word, net soos die samehang in 'n geldige redenering as noodsaaklik ingesien word. Daardie insig, waar dit ontbreek, word verkry deur die opstelling van hipoteses oor die aard, eienskappe en werking van die betrokke werklikheid waarin die ervaringsverskynsels wortel. Dis duidelik, dat hier getransponeer word van oorwegend fisiese aan die een kant na oorwegend psigiese terrein aan die ander kant. Die empiriese wette vorm as't ware die verbindingskakel tussen die twee reekse. Daarom is dit baie moeilik, miskien onmoontlik, om presies aan te toon waar analise en generalisasie eindig en hipotese 'n aanvang neem.

"Die 'speculatiewe element' tree nie na waarneming en eksperiment vir die eerste maal op nie; intendeel, dit speel daar sy rol en is onmisbaar. Maar gaandeweg neem dit 'n belangriker plek in, en gee dit al meer en meer die deurslag. ... So lei proewe met die slinger tot die empiriese wet: slingertyd is eweredig met die vierkantswortel van die slingerlengte. Die juiste formule word  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  daardeur nog nie gevind nie." (Van Rooy: Ibidem p.123).

Dis gewoonlik by hierdie oorgang dat die problematiese in die empiriese blyk. Wat tot hiertoe gegee is, is 'n empiriese opeenvolging van verskynsels, en die suksessie was dan ook sodanig dat in die proses onderskeiding kon aangebring word. In die suksessie van die verskynsele word die oortuiging uitgespreek, dat daar ook 'n onderlinge samehang moet bestaan, meer nog, dat die samehang noodwendig moet wees. Die band egter wat die ....

die noodsaaklike samehang moet onderlê, is hier nog die ontbrekende element. Daar is sekvensie maar nog geen konsekwensie nie. En juis in die daarstelling van 'n konsekwensie word die ontbrekende logiese skakels ingelas. "Die koëksistensie- maar veral suksessie-samehange, wat sover bespeur is, gee nie van hulleself rekenskap vir die verklaringeisende denke nie, want hulle is in die reël nie vanself logies deursigtelik nie. Dus het die wetenskaplike strewe nog nie sy laaste trap bereik nie. Die samehange word sover herken as reëlmatig waargenome samehange, maar nog nie as logies noodsaaklike en logiese deursigtelike samehange nie. Dit is sover nog op die terrein van die empiries-noodwendige, soos Leibniz dit beskou het. Sodra sommige verskynsels intree of voorhande is, is ander gelyktydig voorhande of sluit hulle direk daarby aan. Maar waar die verskynsels mekaar opvolg is die vorser intussen oortuig dat dit nie net op mekaar volg nie maar ook uit mekaar net soos een waarheid uit 'n ander voortvloei. Die suksessiewe verskynsels het soseer van mekaar verskil dat waarneming en denke dit kon onderskei. Maar die vorser handel intussen met die oortuiging, dat alhoewel die nuwe ingetree het, dit nie die volstrek nuwe is nie. Hy bejeën dit as verandering, d.w.s. hy neem die houding in dat die moontlikheid vir die totstandkoming van die latere verskynsel geleë is in omstandighede en voorwaardes, wat aanwesig was in die voorgaande. Maar waarom volg die een uit die ander? Hier kom die ondersoeker te staan voor die problematiese. Die reeks verskynsels is nie ~~identies~~ nie, want hulle kan grotendeels geskei en beslis onderskei word, maar nulle kan ook nie weer volstrek geskei word nie, want die ondersoeker is oortuig dat hulle op rasionele wyse saamhang. Die eersvolgende werk van die ondersoeker is om daardie problematiese presies te formuleer en skerp

te ...



te karakteriseer. Die stelselmatige en deeglike bearbeiding van die empiries-gegewene stel die materiaal voorhande waarop die wetenskaplike gees reageer om die problematiese te laat blyk. Die geskiedenis van die wetenskap laat blyk dat dit nie so maklik is nie om die problematiese raak te sien." (Rautenbach: Ibidem p.3-9). Die 'skietlig van die intuïsie' of 'n 'geniale inval' is dikwels die enigste om die problematiese te laat blyk.

Die verdere wetenskaplike arbeid wat nou niks anders is as skeppende denkwersaamheid nie, moet tans trag om die problematiese in die empiriese vir die verklaringeisende denke logies deursigtelik te maak. Die enigste weg om die ontbrekende logiese skakels daar te stel, en so die ontbrekende logiese insig aan te vul, om dusdoende 'n logiese eenheid te laat resulteer, geskied langs die weg van hipotese-vorming.

Uit die voorgaande blyk dit dus duidelik, dat op-waarheid-gerigte denke gedurig 'n logika van die feite vereis, 'n sodanige betragting van die verskynsels, suksesief of koëksistief, dat die betragting kan inpas by die eise van die denke. Hierdie denke is dan ook geen vreemde inkorporasie in die moderne natuurwetenskaplike denke nie.

Dat 'n logika van die feite nie weggedoesel kan word nie, blyk duidelik uit die feit, dat tussen reëlmatig-saamhangende verskynsels 'n noodsaaklike verband veronderstel word, wat in die waarneming nêrens gegee is nie. Sonder hierdie veronderstelling van 'n noodsaaklike verband is die natuurwetenskap nie by magte om in eksperimentele werk enige gevolg uit 'n oorsaak te verwag nie. Die term oorsaak beteken vir die empiriese natuurwetenskap tog niks anders as onveranderlike antesedens nie, en met 'n eerste oogopslag skyn dit asof daar geen verwantskap met logiese begrippe kan bestaan nie, want deur die ...

die natuurwetenskappe word verskynsels voortdurend as oorsaaklikverbonde erken, op 'n ander gronde as dat 'n mens hulle reëlmatig opmekaar sien volg het nie. Maar die vraag is, of die natuurwetenskappe met die erkenning van 'n oorsaak niks anders as die erkenning van 'n reëlmatige antesedens bedoel nie. Of is hierdie reëlmatige waargenome opeenvolging enkel die uitwendige openbaring van 'n dieperliggende verband, die aanwesigheid waarvan ons nie raaksien nie, maar veronderstel? Dat inderdaad hierdie laaste die geval is, blyk nêrens duideliker, as uit die gebruik wat daar van die kragbegrip gemaak word nie. Die natuurwetenskap begin om empiriese reëlmatighede op te spoor. Sodra hierdie reëlmatighede opgespoor is, word hulle beskou, as met logiese noodsaaklikheid voortvloeiende uit die eienskappe, kragte, betrekkinge, wat in of tussen die bestaande substansie veronderstel word. So word b.v. opgemerk dat verskillende liggame mekaar met versnelde beweging nader, en dat die versnelling omgekeerd eweredig is met die kwadraat van die afstande. Hieruit word afgelei, dat daar tussen die liggame 'n 'krag' werk waaruit die waargenome beweging logies afgelei kan word. Die veronderstelling van hierdie kragbegrip dien uitsluitend net om logiese gapinge in die opeenvolging van verskynsels aan te vul. "Uit die wetenskap dat zich in A een stofdeel bevindt, en dat zich in B een stofdeel bevindt, kan door logische redenering niet worden afgeleid dat de twee stofdeelen elkander zullen naderen; neemen wij evenwel als bijkomende premises de aanwezigheid der 'zwaartekracht' d.w.z. de eigenschap van alle stofdeelen om elkander versnellingen mede te deelen die omgekeerd evenredig zijn met de quadraten der afstanden, dan vloeit de waargenomen beweging logisch uit de aldus aangevulde gegevens voort." (Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.56). Nou wys Heymans daar tereg op,

dat ....

dat miskien aangevoer kan word, dat die taak van hierdie laaste premisse ook deur die swaartekragwet sonder die veronderstelling van 'n krag vervul sou kon word. Ongetwyfeld is sulks die geval, maar juis hierdie omstandigheid bewys dat die invoering van die kragbegrip nie op metodologiese nie, maar op kennisteoretiese motiewe rus. 'n Mens is met die gravitasiewet as bygevoegde premisse nie tevrede nie, omdat die wet 'n konkrete ding nie, maar 'n blote abstraksie uitmaak, die konkrete werklikheid self moet as 'n logies samehangende geheel begryp word. Hieruit vloei die behoefte voort om in die werklikheid iets te veronderstel wat aan die wet beantwoord, en waarvan die wet enkel die uitdrukking is. (x)

Die 'natuurkrag' beteken gevolglik die totaliteit van omstandighede, wat as hulle bekend was, die sekvensie tot 'n konsekwensie sou maak. Gegee is 'n bestendige opeenvolging van logies-onverbonde feite, gepostuleer word, 'n sodanige aanvulling van die feitemateriaal, dat die latere as logiese gevolgtrekking uit die vroeëre opgevat kan word. Hoe die aanvulling moet geskied, mag nog onbekend wees, maar uit die gegee verskynsele kan die voorwaardes afgelei word waaraan dit sal moet voldoen. Die voorwaardes word saamgevat in die begrip 'natuurkrag'. Deur logiese herleiding uit die gegee verskynsele kan hierdie begrip nader bepaal word, en daarna begin dan die werk van hipotese-vorming, wat bestem is om voorstelbare inhoud hieraan te gee. "Vraagt men dus wat die veronderstelling van natuurkrachten tot verklaring der verskynselen kan bijdragen, dan moet het antwoord luiden: die natuurkrachten zijn geen verklaringshypothesen, maar zij wijzen de plaatsen aan waar een verklaring noodig is. Een verschijnsel toe te schrijven aan een natuurkracht, is ....

---

(x) Vergelyk verder afdeling C van hierdie Hoofstuk.

is zoo-min het te verklaren, als het opzetten van een vergelijking gelijkstaat met hare oplossing." (Heymans: Ibidem p.58).

Maar al is die natuurkragte nog geen verklaringshiptese nie, is hulle nogtans nie van nul en gener waarde nie. Die problematiese word hierdeur so noukeurig en so volledig moontlik omskrywe, en deur hierdie omskrywing is die eerste voorwaarde tot oplossing moontlik. Toe Galileo 'n reeks van fisiese verskynsele aan 'horror vacui' toegeskrywe het, was die verskynsele daarmee nog nie verklaar nie, maar eenvoudig die probleem gestel. Omstandighede moes aangetoon word waaruit logies afgelei kon word, dat 'n leë ruimte deur die omringende liggame ingeneem word. Daar is dus 'n leemte in die verklaring aangetoon, wat later deur die begrip van lugdrukking en nog later deur die van die stoot van bewegende lugdeeltjies aangevul is.

Onder die beoefenaars van die natuurwetenskap sal daar ongetwyfeld persone gevind word, wat die logiese aard van die kragbegrip erken, maar tegelyk van mening is dat sy rol uitgespeel is, en dat die wetenskap sig tot die ondersoek van die gegewe verskynsele self behoort te bepaal. Wat egter oor die hoof gesien word, is dat die ganse natuurwetenskap, tot selfs die eenvoudigste empiriese wet, alle lewenskrag ontleen aan die veronderstelling self wat hulle trag om te elimineer. Sonder sulke fundamentele veronderstellinge is geen natuurwetenskap by magte om bo die empiries-gegewene uit te styg nie, en is dit ongeoorloof en onmoontlik om b.v. vanaf N waargenome gevalle te konkludeer tot die nie-waargenome N+1ste geval nie. Elke nuwe waarneming bevestig telkens die veronderstelling en dis onmoontlik om sulke veronderstellinge, waarop die hele natuurwetenskaplike gebou opgetrek is, onbetroubaar te ag, omdat dit soms moeilik gaan om die gronde waarop die evidensie van die veronderstellinge steun aan te toon. Die

bestaansreg ....

bestaansreg van sulke evidensies behoort inteendeel die prikkel te wees, om in die dieptes van die bewussyn te soek na die oorspronklike gegewens waaruit hulle verklaar en geregverdig kan word.

Opsommenderwys kan gekonstateer word, dat oorsig en insig, sig langs 'n drieledige weg ontwikkel:

- i. BESKRYWENDE FEITEBEWERKING, wat bestaan in 'n algemene oorsig oor die feiteterrein, m.a.w. versameling, ontleding en ordening van die verskynsels onder samehange van koëksistensie en suksessie;
- ii. PROBLEEMSTELLING, die ontdekking van die ontbrekende logiese skakels in die empiriese reelmatigheede;
- iii. VERKLARING, die inskakeling van verklaringshipoteses by die problematiese om dusdoende die problematiese vir die logiese denke te laat wyk.

Beskrywende feitebewerking is die resultaat van ons diskursiewe denke wat ordenend, sistematiserend en generaliserend te werk gaan; probleemstelling en verklaring die resultaat van ons verklaring-eisende denke wat alle empiriese samehange - die logiese oorsig - tot rasonele samehange - logiese insig - verwerk. Alle wetenskaplike ondersoek, insluitende wetenskaplike kritiek, sentreer sig om hierdie drie vereistes: uitbreiding en presisering van die feitemateriaal, ontdekking en formulering van probleme, en bydraes tot hulle oplossing. <sup>(x)</sup>

-----

---

(x) Vergelyk Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.5. en Rautenbach: Ibidem p.4.  
Ook Jeans: "The New Background of Science." pp.45-51.

C.- HIPOTEBE EN HIPOTEBEVORMING IN DIE WETENSKAP:

Die beoogde doel van alle wetenskap is waarheid, waarop in eerste en laaste instansie alle denke gerig is. Denke soos ons in die inleiding aangetoon het, wil insig en insig kom neer op die logiese deursigtelikheid van die voorwerplikheid waarop die insigsoekende denke gerig is.

Sonder om hier op die waarheidsprobleem in te gaan is dit opvallend, dat vanuit empiriese standpunt, deur eenvoudige kennisname van die verskynsele van die wetenskaplike denke, ons die ervaringsverskynsele sonder meer nie as waarheid aanvaar nie. Die wetenskap beskou dit as opgelegde taak om die waargenome verskynsele te vervang deur ander wat nie waargeneem kan word nie, wat dan hierop neer kom, dat die vorming van wetenskaplike teorieë haar hoogste roeping is. Watter motief skuil daar egter die vorming van hierdie teorieë? Plato het aangetoon dat alle drang tot kennis voortspruit uit verwondering. Ook Heymans meen dat wetenskaplike teorieë gevorm word, omdat ons ons verwonder oor die verskynsele, en dat ons hulle opvat as iets wat verklaring vereis, m.a.w. as probleme. Ons teorieë moet dien om die verwondering weg te neem en die probleme op te los. En dan vra laasgenoemde tereg en tersake: "Wat beteekenen nu evenwel deze woorden: probleem, verklaring, oplossing? In welke gevallen, onder welke omstandighede ontstaat de verwondering en aan welke eischen moet eene theorie beantwoorden om als voldoende ter verklaring te worden aangenomen? (Heymans: "Causaliteitsbegrip" p.5). Ons verwonder ons oor 'n verskynsel, wanneer daardie verskynsel strydig is met 'n algemene oortuigde waarheid. Ons beskou die verskynsel as verklaard, wanneer ons tot so 'n opvatting geraak, dat die strydigheid tussen die algemene reël en die besondere geval opgehef is. Oral ontstaan die probleme ....

probleme uit die stryd tussen 'n vooropgestelde waar-  
geldende reël en waargenome verskynsel, en oral word die  
oplossing van die probleem gevind in 'n teorie wat die  
ooreenstemming weer herstel, m.a.w. wat die problematiese  
in die empiriese vir die logiese denke kan verwyder, en  
as gevolg hiervan vir laasgenoemde deursigtelik word.  
Inners: ons ken onself as redelike wesens; dit skyn  
dus vanselfsprekend, dat sodra ons iets vir waar hou, ons  
in besit moet wees van redelike (logiese) gronde, waarop  
die oortuiging steun en dat ons omgekeerd onmiddellik 'n  
oortuiging vaarwel sal sê, sodra ons ingesien het, dat  
dit 'n redelike grondslag nis. Ons kan selfs wanneer ons  
die saak van hierdie kant betrag, ons daar geen denkbeeld  
van vorm, hoe ons anders, as deur redelike gronde van die  
waarheid van een of ander stelling oortuig kan wees nie.

Dis aan die hipotese voorbehou, om hierdie  
logiese grondslag vir die waarheidseis aan te bied. Die  
taak van die hipotese is dus primêr om 'n verklaring te  
verskaf, en nadat hierdie verklaring dan telkens weer  
deur die betrokke feitemateriaal as geldig bevestig word,  
word die verklaring as 'n oplossing vir die probleem be-  
skou. "Das letzte Ziel alles Erklärens ist aber nichts  
anderes als empirisch gegebene Zusammenhänge LOGISCH zu  
durchleuchten." (Heymans: "Über Erklärungshypothesen und  
Erklären überhaupt" in "Gesammelte Kleinere Schriften I  
p.197). Dis evident, dat indien die hipotese primêr  
dien om te verklaar, as eerste vereiste van hierdie ver-  
klaringsbegrip dan geld, dat dit aan die denkverskynsele  
onderwerp moet word. Indien een liter water en een liter  
alkohol onvermeng twee liter vloeistof uitmaak, maar  
vermeng minder dan twee, of dat 'n skuins onder die water  
gehoue staaf vir die tastende hand reguit, vir die waar-  
nemende oog gebroke is, blyk die problematiese in die  
empiriese, n.l. van twee en tegelyk minder dan twee, van  
reguit .....

reguit en gebroke. Die uitkomst in hierdie eenvoudige gevalle is strydig met die eise van ons denke, maar vir geen oomblik word die eise van ons denke opgeoffer aan die van die empirie nie. Ons verklaringeisende denke verlang na insig in die oorsaak van hierdie empiries-kontradiktoriese en die enigste manier om insig te verkry is om met verklaringselemente in die vorm van verklaringshipoteses voor die dag te kom, om sodoende die empiries-problematiese logies-deursigtelik te maak.

"Die verklaringshipotese is by uitstek 'n bydrae van die kant van die vorser. Die verklaring word bereik langs die weg van hipotesevorming omtrent die X wat die ontbrekende logiese skakels verskaf en sodoende die gewenste logiese insig daarstel. Waar die ondersoeker tot nogtoe die materiaal logies verwerk het deur induksie en analise, kom hy op hierdie stadium met 'n suggestie, hipotese, vermoeding of begrip omtrent die nie-gegewene, wat die empiries-gegewene en verwerkte logies-deursigtelik maak." (Rautenbach: Ibidem p.9). As die ontwerpte hipotese voldoen aan die voorgestelde doel, dan mag die ondersoeker dit voorlopig vir niks meer beskou as geldige verklaringshipotese of werkhipotese oor die empiriese werklikheid nie. Daarom is verifikasie-werk die enigste middel om die geldigheid van 'n hipotese te bepaal. "We mean by a scientific hypothesis a provisional formulation, a tentative solution, and it is part of the scientific method to make them and test them. While there seems to be no doubt that some scientific conclusions have arisen in the mind of the investigator as if by a flash of insight, in the majority of cases the process of discovery is a slower one. The scientific imagination devises a possible solution - an hypothesis - and the investigator proceeds to test it. He makes intellectual keys and then tries whether they fit ...



fit the lock. If the hypothesis does not fit it is rejected and another is made. The scientific workshop is full of discarded keys." (Thompson: "Introduction to Science." p.70).

"De wetenschap wil weten en om daartoe te komen, tracht zij de waargenome verschijnselen met elkander in verband te brengen en te verklaren; zij stelt hypothesen en theorieën op om tot deze verklaring te komen." (J.Woltjer: "Ut Cognoscant Te" aangehaal D.J. van Rooy Ibid. p.125).

Dis opvallend dat in die moderne tyd die hipotese die eksperiment vooruitloop. So loop die teoretiese Fisika die verskynsele vooruit, en dra sy dit aan eksperimentele ondersoek op om die verskynsele te ontdek wat die hipoteses moet bevestig. Wanneer die eksperiment sulks egter nie doen nie, bly dit nog maar deurgaans werk-hipotese. Die natuurwetenskap moet dan ook haar hipoteses terughou totdat sy genoeg materiaal versamel het om die verskynsele van alle kante daaraan te kan toets. Die materiaal word saamgevat in empiriese wette, daardeur verbind tot ander van groter algemeenheid, waaraan dan haar verklaringshipoteses vasgeknoop word. Die taak van die natuurwetenskaplike gaan dus allermens van 'n leie dakkie. Dis slegs deur geduldige volharding dat sy haar einddoel kan bereik en dan nog is formuleringe oor die empiriese betrekkinge nooit absoluut finaal nie, want die moontlikheid bestaan dat nuwe verskynsele in die toekoms die hipotese oor vroeëre ervaringsverskynsels kan loënstraf. Tog is die hipotese die middel waardeur die natuurwette opgespoor en die wetenskap opgebou kan word.

Dis onnodig om darrop te wys, dat 'n onvermydelike kringloop moet plaasvind. Uitgaande van die feite en hulle ordening bewerking, beskrywing, klassifikasie, ens., word die empiries-gegewene tydelik tersyde gestoot, om die ....

om die problematiese in die empiriese, wat 'n empiriese meer is nie, te laat eindig met die verklarende in die vorm van 'n hipotese. Die verifikasie van die hipotese lê egter weer in die betrokke feite.(x)

Uit ons hipotese-beskouing wat deur logiese fundering en empiriese bevestiging eers dan as juis beskou word, is dit duidelik, dat die ervaringswerklikheid sig terdeë leen vir 'n bewerking deur die diskursiewe denke, meer nog dat dit op grond van ons verklaring-eisende denke is, dat 'n logika van feite moontlik is. Die logika van feite soos deur hipotese-vorming verskaf, word nou verder geformuleer en georden onder die begrip "Natuurwet". Anders gesê: die juiste definiëring van die hipotese wat telkens weer deur die eksperiment bevestig word en gevolglik die ware onderlinge verhouding en funksionele verband van entiteite in die ervaringswerklikheid vertolk en logies deursigtelik maak, word geverifieer en aanvaar as natuurwet.

-----

---

(x) Vergelyk verder: Bernard Bavinck: "Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft" pp.27-43 .  
("Bedeutung und Wert physikalischer Hypothesen").

D.- NATUURWETTE EN HULLE IMPLIKASIES:

Die begrip 'natuurwet' is vir die kennisleer sowel as vir die natuurwet netso belangrik as die hipotese, wellig nog belangriker, want die natuurwet is vir die wetenskaplike vorser die middel kragtens welke hy bevrediging vind vir sy wetenskaplike vorsingsgees. Die wetsbegrip is dan ook vandag eintlik niks anders as 'n blinde verafgoing van ons wetenskaplike bewussyn nie.

Die kernprobleem ten aansien van die begrip 'natuurwet' kan beskou word as synde die na die vraag, of n.l. die natuurwette aanspraak kan maak op apodiktisiteit, absolute algemeenheid en volkome eksaktheid, dan of hulle enkel betrekking het op hoogste waarskynlikheid.(x)

Die begrip 'natuurwet' val suiwer in die gebied van die formele van ons denke. Die ondersoeker het dus die empiriese totaal verlaat, en bevind hom op die terrein van die suiwer psigiese. Immers: die natuurwet is 'n ideële, gekontempleerde, projeksie van die kant van die ondersoeker in die ervaringswerklikheid. Definiesies aangaande die begrip sal dit al dadelik laat blyk. "n Natuurwet is 'n formule waarin funksionele verband aangedui word tussen sekere ideële entiteite. Die funksionele verband het as grondslag empiriese betrekkings en die ideële entiteite het as grondslag waargenome verskynsels." (D.J. van Rooy: Ibidem p.127). "De Natuurwetten zijn een product van de werkzaamheid van het zuivere denken, dat zich verdiept in de natuur, en zich daardoor haren werklijken inhoud eigen maakt." (Clay: Ibidem p.368).

"Law ...

---

(x) In die nuwere teoretiese Fisika het die waarskynlikheidsgedagte as vorm van die fisikalise wet 'n steeds grotere betekenis ondergaan. Vergelyk Hans Reichenbach: "Kausalität und Wahrscheinlichkeit", in "Erkenntnis" Bd. I. Reichenbach betoog naamlik dat die klassieke natuurwette wat in die sin van 'n strenge kousaliteit opgevat moes word in die grond van die saak ook waarskynlikheidswette is. Terwyl ons vroeër gemeen het dat indien A intree, ook B plaasvind is dit juister om te sê wanneer A intree, B binne bepaalde speelruimtes waarskynlik plaasvind.

"Law in the scientific sense is essentially a product of the human mind and has no meaning apart from man. It owes its existence to the creative power of his intellect. There is no more meaning in the statement that man gives laws to Nature than in the converse that Nature gives laws to man." (Pearson: "Grammar of Science" aangehaal deur Clay: Ibidem p.344). "Das Gesetz sagt nur etwas aus über gedachte, nicht über reelle beobachtbare Körper der Natur." (A.Pannekoek: "Das Wesen des Naturgesetzes" in "Erkenntnis" III p.390).

Blykens drie van die hier bo-aangehaalde definiesies kom ons weer voor een van die grootste strydvrae in die wysbegeerte te staan: Idealiste tenoor Realiste (ook realistiese filosowe) Kantiane en Nukantiane teenoor denkers soos Eduard von Hartmann, Mach, asook dogmaties-georiënteerde natuurwetenskaplikes, n.l. die begrip natuur. Von Hartmann definieer die natuur as volg: "Die Natur ist ja nichts als die induktiv erschlossene hypothetische Ursache unserer subjektiv-idealen Bewusstseinserscheinungen." ("Die Weltanschauung der modernen Physik." p.216). Dusdanig interpreteer von Hartmann die natuur van die natuurwetenskap, maar dit skyn ons buite twyfel, dat in alle natuurbetragting ons moet onderskei tussen 'n 'natura naturata' en 'n 'natura naturans' (Vergelyk Scholastici, Spinoza e.a.).

Wat von Hartmann dus werklik natuur noem, sal 'n Kantiaan as 'Ding an Sich' bestempel, en wat 'n Kantiaan werklike natuur noem sal von Hartmann as suiwer formele, realiteitslose natuur beskou. Wanneer ons die begrip natuur opvat in die sin soos van Hartmann dit wil, en soos ook die natuurwetenskap dit by uitstek wil, n.l. as die onbewuste realiteit wat aan die verskynsele ten grondslag lê, en wat die transcendente oorsaak is van ons denke en gewaarwordinge, dan is alles wat ons daarvan kan sê,

hoogstens ..

hoogstens waarskynlik en deurgaans hipoteties. Maar in terme van *natura naturans* soos Kant en die Nu-Kantiaane betoog n.l. wanneer ons die natuur interpreteer, as datgene wat ons denke aan orde, reëlmaat en vorm erken, m.a.w. wanneer ons oor die suiwer formele beskik, sonder om die inhoudelike te loën, dan kan ons kennis aanspraak maak op apodiktisiteit en absolute algemeenheid. Van hierdie suiwer formele wil die natuurwetenskap niks hoor nie. Sy wil primêr handel met die brute werklikheid waarvan Rickert praat, en wil gedurig haar kennis weer toets aan die realiteit, deurmiddel van die eksperiment. In hierdie sin bly alle wette omtrent die natuur hipoteties en min of meer waarskynlik.

Kennisteoreties is ons egter verplig om kant te kies tussen waarskynlikheid enersyds en algemeengeldigheid andersyds. Newton se swaartekragwet is histories die eerste voorbeeld van 'n strenge natuurwet, waaraan die hele natuurwetenskap die idee van 'n natuurwet as onverbidlik en geldig sonder uitsondering ontleen het. Dat hierdie wet opgestel kon word, het hierin sy grond, n.l., dat alle invloede in die hemelliggame so gering was dat hulle naas die werking van die swaartekrag buite rekening gelaat kon word. In die moderne tyd egter as gevolg van die fynheid van meetinstrumente word die beskouing gehuldig dat alle mede-werkende faktore wel deeglik in aanmerking geneem moet word, - vandaar die begrip van waarskynlikheid teenoor algemeengeldigheid. By 'n wet soos die van swaartekrag, speel in die vasstelling daarvan volgens die verdedigers van die waarskynlikheidsopvatting ander wette in hulle eiesoortigheid ook 'n rol, soos b.v. opwaartse ligdruk, lugweerstand, invloed van ander liggame, ens. Die swaartekragwet sal dus alleen geldig wees, indien daar geen ander wette mede-werksaam is nie.

Ander voorbeelde om die idee van 'afwyking' verder te laat uitkom, is die volgende:

i. Die ...

i. "Die wet van Boyle lui 'by konstante temperatuur is die Volume van gas omgekeerd eweredig met die spanning! Eksperimenteer ons egter met gasse, dan vind ons dat geen gas in werklikheid hierdie wet binne redelike benaderingsgrense bevredig nie. Die woord 'gas' wat in die formulering gebruik word, dui 'n ideële substansie aan. Die kinetiese gasteorie het van der Waals gelei tot 'n ander formulering van die wet, wat aan die eksperiment getoets resultate oplewer wat veel nader aan die werklikheid staan.

ii. Volgens Kepler beweeg die planete in ellipse. In werklikheid egter, is die baan van geen planeet 'n ellips nie; dit vertoon allerlei afwykings. Hierdie onreëlmatighede word dan toegeskrywe aan storende invloede van ander hemelliggame." (D.J. van Rooy: Ibidem p.126).

Dis miskien aan hierdie afwykings te wyte dat Kohnstamm die volgende kan beweer: "Wat is het karakter van de stellingen die in de meest exacte natuurwetenschap, de mathematische physica (incl. mechanica) onder den naam van wet plegen te worden aangeduid? Tot onze grootste verbazing zullen wij dan bemerken, dat wij bij een groote groep van deze stellingen te doen hebben met regels die, verre van de pretensie te hebben, altijd, overal en onder alle omstandighede te gelden, integendeel naar waarheid gezegd moeten worden nooit ende nimmer in strengen zin verwezenlijkt te zijn" (Kohnstamm: "Over Natuurwetten, wetmatigheid en Determinisme." in "Onze Eeuw" 1921 pp. 295-296).

In genoemde tydskrif-artikel onderskei Kohnstamm tussen benaderingswette, wat alleen bepaal, hoe dit ongeveer of meesal gaan, dus afwykinge of uitsonderinge toelaat, b.v. die wette van Boyle, Raoult, Galilei, Kepler, e.a., en streng wette, wat altyd, oral en onder alle omstandighede geld. Binne elk van hierdie twee

groepe ...

groepe moet dan weer onderskei word tussen determinerende, waarvolgens van twee samehangende verskynsels, die een deur die ander volledig bepaal word, b.v., meganika - en elektromagnetiese wette, en vryheidsbeperkende wette, waaraan op baie verskillende maniere voldoen kan word, b.v., bewegingskonstantheid en energiebehoud.

Met hierdie onderskeiding en indeling beoog Kohnstamm tweeërlei, n.l., om 'n fundamentele strydvraag tussen Heymans en Husserl te besleg (wat ons hier nie interesseer nie) en om te bewys dat streng determinerende wette nie aangetref word nie. Dis enkel op grond van hierdie onderskeiding, so betoog Kohnstamm, dat die vraag sonder misverstand diskutabel word: "Zijn er laatste, fundamentele natuurwetten voor de elementen der physische werkelijkheid geldig die en determinerend, en altijd en overal strikt juist zijn? Of wel behooren die laatste, fundamentele wetten van determinerend karakter tot de categorie der ideale benaderingsregels, gelijk de vele wetten die wij in dit verband noemden?" (Kohnstamm: *Ibidem* p.314).

Kohnstamm vertoon deurgaans antipatie teen die denkbeeld van 'n strenge en determinerende wettelikheid in die algemeen. "Het vraagstuk van het determinisme is nu identiek met de vraag naar een dezer vier soorten (d.w.s. die vierledige indeling van die natuurwette). Zijn er volmaakte strenge determinerende wetten, waaraan alle fysisch gebeuren onderworpen is, of bezitten alle determinerende wetten, ook de formules van Einstein of de formules, die latere Einsteins wellicht weer in de plaats daarvan als nog fundamenteeler zullen stellen altijd weer benaderingskarakter d.w.z., dat zij wel voor groote stukken werkelijkheid, b.v., alle anorganische gebeuren, met zeer groote nauwkeurigheid gelden, maar tog niet bij machte zijn het geheele wereldverloop uit één stel ....

stel grenscondities af te leiden. ... De bewering dat het determinisme moet worden aangenomen, omdat anders de werkelijkheid ongebruikbaar wordt, is niets dan een krasse petitio principii, want niets waarborgt dat de werkelijkheid restloos door onzen geest begrepen moet kunnen worden. ... Wat zich niet laat berekenen kan men ook niet beheerschen. Bij het postulaat van het determinisme is het in den diepsten grond te doen niet om de berekenbaarheid, maar om de beheersching der wereld, of althans om het machthegevoel dat de gedachte dier principiele berekenbaarheid verschaft." (Ibidem pp.310,321,322)

Ongemerkt en onbewust gaan Kohnstamm verby aan die deurgaans poging van natuuronderzoekers om benaderingsreëls tot strenge wette, die werking waarvan alleen deur die inwerking van storende omstandighede veroorsaak is, terug te voer. Trouens: elke natuurwet knoop juis bepaalde gevolge aan bepaalde oorsake. Indien dus in 'n besondere geval die gevolge agterweë bly, dan kan een van die twee dinge die geval wees:

- i. die wet geld nie apodikties nie, dus slegs 'n benadering: of,
- ii. dat die oorsake nie volledig gerealiseer is nie, of deur ander in hulle werking gesteur word.

Alle natuurwetenskaplike bewysvoerring kan empiries beskou, nooit verder reik as hoogste benadering nie, wat geensins impliseer, dat bepaalde matematiese en kennisteoretiese besware, wat teen so 'n stelling aangevoer word, onoordeelkundig hoef te wees nie. Wat leer die ervaring? Sy leer vereers dat die begrip van storende omstandighede nie 'n willekeurige ideële konstruksie is nie, maar sig telkens in die werklikheid realiseer. Weëns gebrekkigheid en onvolledigheid van ons sintuie en meetwerktuie kan die aanwesigheid van 'n streng determinerende wet nooit met volle sekerheid aangetoon word nie. En tog is daar ...



is daar geen enkele rede om aan te nemen, dat die nog resterende onreëlmaticghede vir so 'n verklaring prinsipiëel ontoeganklik is nie. "Ook wanneer kan worden aangetoond, ... dat alle algemeene, op een grootere of kleinere verscheidenheid van gevallen toepasselijke wetten der werkelijkheid slechts benaderingsregels zijn, zou daarmee tegen het determinisme noch niet het allergeeringste bewezen zijn. Een benaderingsregel is een regel met uitzonderingen en afwijkingen, maar daarom toch noch geenzins een regel, wier uitzonderingen en afwijkingen niet zelf weer aan vaste regels onderwerpen zijn. De wet van Boyle geldt zeker niet onvoorwaardelijk voor alle gassen onder alle omstandigheden, maar experimenteerende met een bepaalde hoeveelheid van een bepaalde gas onder bepaalde voorwaarden van druk en temperatuur vindt men toch telkens weer dat het een bepaald volume inneemt; de wetten der klassieke mechanica mogen voor verschillende bewegingssnelheden verschillende modificaties vereisen, maar daarin ligt geen reden om te betwijfelen, dat elke bepaalde bewegingssnelheid (misschien nog in verbinding met andere bepaalde omstandigheden) ook een bepaalde modificatie van de wetten met zich medebrengt, zoodat de exacte voorspelling van de te verwachten werkingen even mogelijk zou blijven als volgens de vroegere opvatting." (Heymans: "Wetmatigheid en Determinisme" in "Onze Eeuw" 1923 p.62). En nog verder: "Hebben die natuuronderzoekers toen zij genoemde wetten (die van Raoult, Galilei, Kepler e.a.) opstelden of aanvaardden, daarmee inderdaad slechts willen zeggen, dat die wetten een eerste benadering mogelijk maakten van de in de ongeanalyseerde ervaring gegeven werkelijkheid? Of hebben zij veeleer gemeend, de hand gelegd te hebben op een wettelijkheid, die zich bij omstantenis van starende omstandigheden volkomen streng in de ervaring zou openbaren en die ...

en die zich ook bij aanwezigheid van storende omstandigheden daarin volkomen streng openbaart in dezen zin, dat in het gegeven totaalverschijnsel door daarven de werking der storende omstandigheden af te trekken, de nauwkeurige overeenstemming met de wet kan worden aangetoond? (Heymans Ibidem p.50).

Hierin lê o.i. juis die kern van die hele begrip wet, naanlik dat elke wet in sy formulering juis ONAFANKLIK van ander wette gedink word. In die wetsbegrip as sulks lê reeds opgesluit, dat speelruimte vir onnauwkeurigheid op beperking nie toelaatbaar is nie. Apodikties word gekonstateer, dat b.v. in die swaartekragwet, daar n bepaalde konstante versnelling bestaan, uitgedruk in die formule:  $s = \frac{1}{2}gt^2$ . Die enkelervaringe van vallende liggame waaruit die wet geabstraheer is, kon begryplickerwyse onnoukeurige en verskillend wees, maar die wet self is absoluut juis. Die resultate van die empiriese ondersoek mag onnoukeurige wees, en die moontlikheid is nie uitgeslote nie dat met die ontwikkeling en vooruitgang van die wetenskap, die wet n beter en juister formulering kan ondergaan. Coreenkomstig sy vorm egter geld dit onvoorwaardelik en absoluut. Die ervaring beskik slegs oor gegewene vir n bepaalde tyd, en oor n beperkte aantal liggame, maar die wet as sulks laat hierdie beperking val, en handel sulver oor 'liggame', m.a.w. uit die beperkte ervaringsmateriaal besluit die wet met betrekking tot enige liggame op liggame in die algemeen, sonder beperking of begrensing. Die ervaringsgegewene is almal konkrete, besondere waarnemingsgevalle, almal enigsins afwykend en verskillend van mekaar, selfs kwalitatief verskillend, want vertikale sowel as paraboliese bane kan voorkom. Nou kom die wet, en abstraheer uit al hierdie verskeidenheid die wesenlike, en vorm uit hierdie totaliteit die abstrakte begrip, wat formeel onbeperk geldig is.

Hierdie ...

Hierdie abstrakte karakter van die natuurwet moet by die beoordeling van sy verhouding tot die konkrete verskynsel deeglik onder oënskou geneem word. Die karakterieering van 'n liggaam of liggame waaroor die wet handel, is geen reëel-eksisterende entiteite nie, maar abstrakte begrippe, wat ons verstandwerkzaamheid uit die gemeenskaplike in die ervaringsgegewene gehaal het. Die ooreenstemmende uit die veelheid is dus hier vasgelê.

Hierdie neiging tot begripsvorming behoort tot die diepste wese van die menslike bewussyn, waarsonder geen denke moontlik is nie. Die begrip 'perd' stel die totaliteit van alle perde voor. Alle werklike perde, groot en klein, vorm 'n deel van die natuur, wat deur hierdie begrip aangedui word, maar dis met geen enkele spesifieke perd identies nie. Al die gemeenskaplike wat in alle perderasse, geslagte, ens., gevind kan word, is gedistilleer, en saamgevat in die begrip 'perd'. Die begrip is dus die geabstraheerde gemeenskaplike uit alle individue van die soort. "Het begrip is de eenheid van denkbaarheid onder de veelheid van waarneembaarheid." (Bolland). Ons dink hier aan die skone uitdrukking van Hegel: "Dadurch dasz wir die Dinge denken, machen wir sie zu etwas Allgemeinen; die Dinge sind aber einzelne, und der Löwe überhaupt existiert nicht." Oor hierdie begripmatige (der Löwe überhaupt) sê Pannekoek: "In der Tat, 'der Löwe überhaupt' hat nur eine geistige Existenz, ist der Begriff des Löwen; in der wirklichen, oder richtiger, materiellen Welt spazieren nur die konkreten, leibhaftigen, alle untereinander verschiedenen Löwen omher. Das soll natürlich nicht besagen dasz der Begriff des Löwen nicht auch wirklich in der Welt besteht; neben allen ander Begriffen, des Säugetiers, des Fisches, der Schwerkraft usw., besteht er als geistiger Gegenstand. Worauf es hier ankommt, ist die völlige Verschiedenheit in Das-einsweise ...

einsweise zwischen den konkret<sup>en</sup> Dingen und dem abstrak-  
ten Begriff ihrer Gesamtheit." (Pannekoek: Ibidem p.393).

Die begripmatige in ons denke, diskursief en  
intuïtief is van oneindige betekenis in alle wetenskap-  
like, selfs religieuse denk- en ondersoekingswerk. Dis  
hier waar 'n denker soos Bergson dit by die verkeerde end  
van die stok beet het, wanneer hy konsentreer op die  
suiwer intuïtiewe. Bergson stel naamlik teenoor die be-  
nading van die bewussynswêreld deur die verstand met sy  
begrippe, die van intuïsie, wat die gegewene direk sou  
gryp, soos 'n dier se instink sy omstandighede gryp.

Ons volstaan deur te sê, dat hoedat die werk-  
likheid ook al intuïtief gegryp mag word, die insig wat  
tot stand gekom het, alleen aan ender meegedeel kan word  
deur gebruik te maak van begrippe met 'n algemene bekende  
betekenis. Geen feit ter wêreld laat van sigself spreek,  
sonder begrippe nie. 'n Mens kan nie eers van 'n feit  
praat sonder om van 'n begrip gebruik te maak nie. Wetens-  
kaplik is intuïsie 'n hulpmiddel om die diskursiewe denke  
te bevorder. Die suiwer deurleefde van Bergson is 'n ab-  
straksie uit die volle werklikheid, waarin nooit iemand  
gelewe het nie, eenvoudig omdat 'n mens in 'n abstraksie nie  
kan lewe nie. Die gegewene is 'n samestel van vorm en in-  
houd. Wat ons onmiddellik belewe, is geen inhoud sonder  
vorm nie, geen durée, ook geen 'Gewühl der Empfindungen'  
nie, maar die wêreldinhoud in bepaalde verbindingsvorme.  
Bergson sien oor die hoof wat Kant vir alle tye geleer  
het: "Anschauungen ohne Begriffe sind blind, Begriffe  
ohne Anschauungen sind leer." As ons dus weier om alle  
begripmatige kennis te erken, dan kom ons onvermydelik  
in die duister. Die gedagte aan die suiwer deurleefde  
is dus 'n konstruksie, 'n funksie van 'n bepaalde kennis-  
teoretiese instelling.. Om van 'n begripsbepaling af te  
sien, beteken om op die duur van alle bepaling af te sien,  
wat ....

wat konsekwenterwyse moet lei tot volslae bewusteloosheid. "Keine Begreiflichkeit der Natur ohne Begrifflichkeit" (Bruno Bauch: "Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften" p.73).

Professor de Sopper stel hierdie intuïtiewe van Bergson as negerende die begripmatige goed aan die kaak: "Van het intuïtief begrepene laat zich, zonder gebruikmaking van begrippen, volstrekt niets zeggen. We kunnen nu eenmaal niet spreken zonder begrippen te bezigen. Elk woord vertegenwoordigt 'n begrip. En als we iets in begrippen gevat hebben is het intuïtief gegrepene niet meer. Het zuiver doorleefde is 'n stroom, waarin men wel kan onderduiken, maar waaruit men niets mee kan brengen. Het leven laat zich alleen maar leven, en kan als zoodanig onmogelijk gekend worden. De zuivere doorleving is tot eeuwige stonheid gedoemd. ... Het is 'n noodlottige tegenstrijdigheid van deze intuïtieve filosofie, dat ze met het discursieve denken de ongeldigheid van het discursieve denken betoogen wil, m.a.w. met een betoog wil bewijzen dat 'n betoog niets bewijst. Die intuïtieve filosoof staat dan ook hulpeloos tegenover ieder, die hem tegenspreekt. Hij is in de forteres van zn intuïtie veilig tegen elke weerlegging. Maar hij kan zelf ook niet weerleggen wie het omgekeerde staande houdt van wat hij beweert." (de Sopper: "Naturalisme en Levensfilosofie" pp.16-18). Leo Polak ondanks al sy rewolusionêre en destruktiewe neigings karakteriseer die belangrikheid van die begrip uitmuntend: "Als gij een paard ziet (met uw oog) ... hoe wilt ge dan beweren, laat staan weten (met uw verstand) 'ik zie een paard' ... zonder te weten, althans te oordelen, dat wat ge ziet een paard is, dus zonder het paard-zijn van wat ge ziet te weten, althans voor waar te houden? Zien kunt ge 'een paard', weten kunt ge niet 'een paard', maar alleen 'het paard-zijn van ...

van wat ge ziet' dus in uw bewering 'ik zie een paard' is reeds de 'idee' paard (d.w.z. de ene onveranderlijke ondeelbare, gemeenschappelijke begripsinhoud van alle, in hoeveler geest ook opduikende en weer verdwijnende begrippen paard) en het 'deelhebben' van wat ge ziet aan de 'idee' voorondersteld." (Polak: "De Zin van Kennistheoretisch Subjekten." in "Tijdschrift voor Wijsbegeerte en Psychologie" Jan 1934 p.13). (x)

Nadat op die belangrikheid van die begrip korteliks gewys is, kan dit op die natuurwet van toepassing gemaak word. Net soos deur verstandsaaktiwiteit uit die totaliteit van alle perde die abstrakte 'perd' ontstaan, so ontstaan uit die totaliteit van alle vallende of tot val veroorsaakte liggame die abstrakte swaartekragwet. Die n suiwer psiegiese struktuur, en behoort gevolglik net tot die inventaris van ons bewussyn. In die wêreld van verskynsele bestaan die swaartekragwet nie - daar heers net die konkrete verskynsele van beweging en val. Hierdie neiging tot abstraksie is inherent in die menslike psyche. Begripsvorming wat deur benaming vasgelê word, is wesenlik-eie aan ons inherente denктоerusting, selfs aan die voorwetenskaplike denke. Die wetenskap het hierdie begrippe enkel verfyn, omlyn, noukeuriger gedefiniëer en numeries ingcklee. Vandag nog werk sy in hierdie rigting voort.

Hierdie abstrakte karakter van die natuurwet maak dit derhalwe verstaanbaar, waarom ons daaraan apodiktisiteit en algemeengeldigheid kan toeskrywe. Van die reële verskynsele kan sulks nie gepostuleer word nie, want in hierdie verskynsele funksioneer baie ander wette gelyktydig - die waargenome liggaam het behalwe gewig ook termiese, gemiese en elektriese eienskappe.

Watter ....

---

(x) Vergelyk ook verder: (1) Betz: "Psychologie des Denkens", Hoofstuk II. (2) Spearman: "The Nature of Intelligence and the Principles of Cognition" pp. 33-91.

Watter aanwending kan nou van die begrip natuurwet op toekomsgebeurlikhede gemaak word? Die wetenskap is g'n selfdiens nie, maar in diens van die praktiese lewe. (x) Wanneer egter getrag word, om op suiwer toekomsvoorspelling te konsentreer, is om die sin en inhoud van die wetenskap oor die hoof te sien. Deur verwerking van die ervaringsgegewene uit die verlede het die natuurwet ontstaan, en van hieruit word nou op die toekoms gespekuleer. By die vasstelling van die wet het die wetenskap haar doel formeel bereik. Wat betref die handhawing van die wet vir die toekoms, kan ons kennisteoreties gesien, nie anders nie, as om ook die wet vir die toekoms as geldend te verklaar. Hierdie aanname berus suiwer op die bewussynsoortuiging van die eenheid of identiteit van die wêreld.

Maar wat die aanwending van die wet op die voorwerplikheid self betref, verval ons in waarskynlikheid. Wanneer ons vanuit die wet op die voorwerplikheid besluit, dan vervang ons elke konkrete voorwerp deur 'n begripmatige, en word die abstrakte op die konkrete toegepas. Die klip wet in die hand gehou word, word met die begripmatige 'n Liggaam' ge-identifiseer, waaromtrent die wet handel, gekonstateer word dit sy vertikale versnelling gelyk is aan 'g'. Wanneer die aanvangs-snelheid dus beken sou wees, is sy baan ook volledig bepaal. Nou vra Pannekoek baie pertinent: "Welche Sicherheit habe ich nun, dass ein behauptetes und berechnetes Ereignis tatsächlich stattfindet? Die Antwort kann nur sein: keine. Denn diese Frage bedeutet: welche Sicherheit habe ich, dass ein willkürliches aus der benutzten Gesamtheit herausgegriffenes Einzelereignis sich genau nach dem Gesetz benommen hat. Genau genügte keins dem Gesetz: bei jedem wirkten andere Einflüsse mit und änderten das Resultat; ..

(x) Vergelyk Jeans: "The New Background of Science." p.56.

Resultat; warum sollte es in Zukunft anders sein? Alle stimmten mehr oder weniger, und so wird es auch mit der Prophezeiung sein. Natürlich lässt sich die Wirkung anderer Gesetze in Rechnung ziehen; aber es bleiben immer noch unbekante, unvermutete oder nicht genau berechenbare Wirkungen daneben." (Pannekoek: Ibidem p.39).

Ḡn wetenskaplike neem aan dat vir die voorspelling op grond van bekende wette absolute sekerheid bestaan nie. Herhaaldelik het sig strydig met die verwagting 'n geval voorgedoen, en juis op hierdie gevalle van uitsondering bou die wetenskap voort. As dit nie sou gaan om kwalitatiewe ooreenstemming van 'n gebeurtenis nie, maar om kwantitatiewe numeriese resultate, kan ons konkludeer, dat elke afsonderlike geval enigsins van die berekening of voorspelling sal afwyk. Op hierdie onbekende inwerkings wat die afwykinge veroorsaak word dan waarskynlikheids-berekenings aangewend. Die kontrole bestaan egter telkens weer in die eksperiment of waarneming, wat self ook met foute behep is. Die gedurige toename in meet-noukeurigheid bring 'n gedurige verfyning in die formulering van natuurwette te weeg, omdat juis hierdeur die objektiewe afwykinge wat voorheen nie merkbaar was nie, aan die lig gebring word.

Tot dusverre was die slotsom van ons betoog, dat die natuurwet, soos deur sy begripmatige vasgelê, op algemeengeldigheid en noodwendigheid aanspraak kan maak, maar by toepassing op die voorwerplikheid 'n waarskynlikheidskleur dra. In die begrip slaan "wet" derhalwe op die formele en dus algemeengeldige, maar "natuur" op die waarskynlike. Ons moet gevolglik noukeurig onderskei tussen wet en natuurwet. In volle onderskrywing van die beskouing van Clay is die wet in sy algemene betekenis vir ons 'n logiese kategorie wat suiwer 'n produk van die intellek is. As sodanig het dit formele, algemene,

noodsaaklike ..



noodsaaklike en gedetermineerde betekenis. Die natuurwet aan die ander kant is 'n spesifieke geval van wet, 'n kategorie, wat ontstaan het as produk van inwendige begripsvorming en uitwendige reëls gegewens, die produk waarvan dan nog as eg erken word, wanneer dit telkens deur die kontrolerende proef bevestig word. In hierdie sin is alle natuurwetenskaplike waarheid onderhewig aan betreklikheid, onvolledigheid, en hoogste waarskynlikheid.

"Das Naturgesetz ist ein allgemeiner, durch empirische Inhalte erfüllter Kategorienkomplex" (Bruno Bauch: "Das Naturgesetz" p.18). "In voller logischer Form ist Gesetz ein allgemeines hypothetisches Urteil welches sagt: immer wenn U ist oder gilt, gilt oder ist auch W, und allemal wenn U um eine bestimmte Differenz  $dU$  sich in  $U'$  verwandelt, verändert sich auch W in  $W'$  um eine von  $dU$  abhängige Differenz  $dW$ . Hypothetisch ist das Gesetz, weil es niemals erzählen soll, was geschieht sondern immer nur bestimmen, was geschehen soll oder muss, wenn bestimmte Bedingungen gegeben sind. ... Wenn man in kategorischer Form als Naturgesetz ausspricht: Alle ponderablen Elemente ziehen einander nach dem umgekehrt quadratischen Verhältnis ihrer Entfernungen an, so drückt man damit nur aus, dass eine einzige stete erfüllte Bedingung, nämlich das gleichzeitige Vorhandensein in derselben Welt, für jene Elemente der hinlängliche Grund dieser Folge ist." (Hermann Lotze: aangehaal deur Bauch Ibidem p.26-27). (x)

"Onze logische begrippen sullen wel op den grondslag van ervaring ontstaan zijn, maar zij hebben  
zich ...

---

(x) Vergelyk verder in genoemde brosjure veral pp. 28, 33, 34, 35. Genau genommen ändert sich nicht das Gesetz ( $S = \frac{1}{2}Gt^2$ ) ... anders sind nur die dem Gesetze unterworfenen Erscheinungen.

zich boven dien grond verheven. Zij zijn het resultaat uit een ervaring van verschillende zijden. Zocals een mechanische natuurwetenschap niet alleen gebaseerd is op louter zintuiglike waarneming, maar een systeem van kennis is, dat zich van de bijzondere bepaaldheden der intuïgen heeft losgemaakt, zoo is het systeem der logische begrippen het schema onzer kennis in alle wetenschappen, en van den bijzonderen inhoud der wetenschappen ontdaan. Deze logische begrippen hebben formeele waarde, zij bestaan niet maar gelden. Deze begrippen krijgen verder in de bijzondere wetenschappen den gedaante, die nader door den aard van de stof wordt bepaald. Zoo verhouden zich dan wet in het algemeen en natuurwet in het bijzonder, als de zuiver formeele vorm van bepaalde verhouding en de aan natuurbegrippen aangepaste vorm." (Clay: Ibidem p.364).

Hierdie karakterisering is so uitmuntend, dat verdere kommentaar op die o.i. verpligte onderskeiding tussen wet en natuurwet oorbodig is. Tereg vra Clay nou verder: welke is primêr: die logiese wet, of die besondere vorm daarvan, n.l. die natuurwet? En dan antwoord hy dat aangesien ons vermeerdering van kennis langs die weg van waarneming en aanskouing geskied, ooreenkomstig die tyd, die toegepaste begrip ontstaan, voordat die denke deur abstraksie tot sy suiwere vorm kom, maar aan die ander kant gee 'n eenmaal bekende suiwere begripsvorm weer aanleiding tot die toepassing van hierdie begripsvorming in 'n ander wetenskap. So ontstaan die analogieë, die vergelykende wetenskappe, wat vir die ordening van ons kennis so belangrik is, en ook vrugbaar is vir die vermeerdering daarvan. In algemeenheid van betekenis is die logiese vorm primêr, maar tegelyk is daar 'n sekerheidswaarborg te put uit die selfvertroue van die begrip.

Dis enkel deur die erkenning van die onderskeiding van wet en natuurwet, dat die ewige stryd tussen 'n empiristiese ....

'n empiristiese wysbegeerte wat louter vermeerdering van kennis beoog, en 'n suiwer idealistiese wat sig besig hou met ordening, sistematisering en veralgemening daarvan, besleg kan word. 'n Empirisme of Realisme en 'n Idealisme wat derhalwe elk hardnekkig sy eie standpunt verdedig praat langs mekaar heen. Die idealis, wat die formele en logiese voor oë het, ook soverre dit die verskynsele van die natuur betref, ag die wette van 'n absolute geldigheid, omdat die denke hulle aan die natuur voorskrywe. 'n Realis, wat die werklikheid buite die denke wil benader, betoog dat die wette induktief gevind is, en dat hulle waarskynlike waarde moet hê. In soverre ons nou met NATUURwette te doen het, en bedink wat hulle vir die natuur-wetenskap beteken, moet ons die Realiste en Empiriste gelyk gee, mits hulle ook gereed is om te erken, dat 'n wetenskap in hierdie voege nooit verder as betreklikheid en onvolledigheid kan geraak nie.

Maar tog maak die wetenskaplike op presies die teenoorgestelde aanspraak, d.w.s. hy verval suiwer in die formele, sodat die natuur weer niks anders as 'n sisteem van verskynsele word nie, wat sig in die bewussyn afspeel, en volgens ons denke georden word. Empiries gesien sal hierdie paradoks bly bestaan, maar indien ons b.v. aan die postulate van die Psigiesmonisme sou dink, met die veronderstelling dat die werklikheid op sigself, onkenbaar volgens Kant, self van psigiese aard is, dan verval die probleem en teëstrydigheid ook meteens. In hierdie verband dink ons aan die welbekende uitsprake van Hegel en Fichte onderskeidelik: "Die Natur ist die Braut, mit der der Geist sich vermählt." Uit hierdie huwelik ontstaan die begrip natuurwet. "Den Gesetzen der Erscheinungen ausser mit entsprechen die Gesetze des Denkens in mir, denn es ist dieselbe Vernunft, die in der gegenständlichen Welt und die in mir selber wirksam ist." Deur waarneming en sistematisering kom die gees tot bewussyn van sy ...

sy eie denkvorme wat hy al die tyd onbewus aangewend het. Die gees besit dernalwe reeds die sin wat deur die natuur in verskynsele geopenbaar word.

Empiries betrag, kan die verhouding tussen die transcendentale bewussynsonafhanklike realiteit en die bewussynsimmanente ten opsigte van die begrip natuurwet as volg geformuleer word: Deur ons aanskouingsvorme van ruimte en tyd en die wet van die kousaliteit erlang die natuurverskynsele empiriese realiteit. Hierdie trans-subjektiewe natuurlike werklikheid word kragtens ons sintuie via die kousale reeks in die bewussyn oorgebring, waar dit 'n tweede bewussynsimmanente realiteit word. Hier word die empiries-gegewene met behulp van logiese (transcendentale) kategorieë begripmatig geskematiseer, waar die natuurwet sy suiwere wetsvorm kry, apodikties en algemeen geldig. Hiervandaan word die wet as natuurwet in die transcendentale realiteit geprojecteer, waar dan deur "endgültige Erledigung" al-dan-nie van die verskynsele op die geprojecteerde gereageer word en die verskynsele of voorwerplikheid dit bestempel as juis of waarskynlik.

Dis dus duidelik, dat waar in die Sewentiende Eeu die standpunt gehuldig is, dat God die natuurwette sou verskaf, en in die Agtiende Eeu dat die natuur dit self doen, die mens met sy inherente denkorganisasie die wette in die verskynsele inlê. Die natuurwette is gevolglik menslike denkprodukte, volgens die algemeenmenslike denkwette. Waar die denkwette denknatuurwette genoeg kan word, kan ons die natuurwette karakteriseer as natuurdenkwette.

Tenslotte nog dit: watter verhouding bestaan daar tussen die begrippe natuurwet en krag? Wanneer die natuurwet in sy formele geldigheid deur die voorstelling in die reële natuurgebeure geprojecteer word, dan sou ons kan praat van natuurkrag. Dis die wet in aksie in die natuur, en juis omdat dit as't ware die wet 'an sich' is, is dit uit die aard van die saak die vir die denke onbekende. Sodra dit egter bekend word, transformeer dit sig tot wet.

## HOOFSTUK III

### RESENTE UITKOMSTE IN DIE FISIKA EN DIE EEMISTEORITIESE UITKOMSTE WAARVAN:

#### A.- STREKKING VAN DIE HUIDIGE NATUURWETENSKAP:

Ons het betoog dat dit in belang van ons ondersoek essensieel is, om onself rekenskap te gee, nie alleen van die vormgewende wetenskaplike denke nie, maar ook van die inhoudgewende ervaringsverskynsels. Die twee pole waarmee ons bewys opereer, is denkwetlikheid andersyds, teenoor ervaringswerklikheid andersyds. Om Kant, ons aller geestelike vader, soos Bolland hom noem, hier te parafraseer: vorm sonder inhoud is leeg, en inhoud sonder vorm is blind.

Om volledig oor die inhoudgewende ervaringsverskynsels te skrywe val beslis buitekant die afmeting van die onderhawige studie. Soiets sal die taak wese van die vorser op die bepaalde terrein van natuurwetenskaplike ondersoek waarop hy hom beweeg. Dis enkel op een terrein van natuurwetenskaplike vorsing, en dan nog op 'n onderdeel daarvan, byname die mikro-fisika, dat ons primêr wil let, want uit hierdie hoek van die natuurwetenskaplike ondersoek het veral sedert die eeuwisseling belangrike en onmiskenbare gesigspunte na vore gesprong, waaraan die kennisleer terdeë sy aandag moet skenk.

Dis 'n merkwaaardige feit, dat ten opsigte van die huidige stand van die natuurwetenskap, nuwe ontdekings aan die orde van die dag is, - getuige die massiewe literatuur wat byna daaglikse aangroei.

Die huidige natuurwetenskap bevind sig in 'n periode van geweldige spanning. Enke van die tradisionele en klassieke waarhede lê in die smeltkroes. 'n Betrekklike mate van onrus, gepaard met grootse verwagting, heers op die gebied van die wetenskap, en elkeen

sal moet erken, dat die natuurwetenskap, veral die Fisika, sig in een van sy interéssantste ontwikkelingsfases bevind.

In hierdie spanning vind ons aan die een kant 'n meer simpatieke toon teenoor én toenadering tot die wysbegeerte, aan die ander kant, as gevolg van nuwe ontdekkinge, 'n aanval op, en verwildering van klassieke, wysgerige waarheid. Die natuurwetenskap was tot die einde van die vorige eeu oorwegend meganies. Dit was daarop ingerig om analities en spesialisties te werk te gaan. Die afsonderlike aspekte van die werklikheid soos deur ondersoekers betrag, is as ~~self~~selfstandig en genoegsaam beskou in die sin dat as ons maar alle aspekte het, ons voldoende toegerus sou wees om die natuurverskynsele te verklaar en die probleme op te los.

In die plek van hierdie oormatige konsentrasie op die deel, waar die betekenis van die geheel en die eenheid van die verskynsels verlore gegaan het, tree nou 'n 'holistiese' opvatting te voorskyn, waarin die verskillende eenhede as wortelende in een groot geheel raakgesien word. (x) Hierdie empiriese, kaleidoskopiese fantasmagorie moet in sy ware perspektief as 'Holisme' raakgesien word, en in die lig van hierdie 'holos' kan die afsonderlike verskynsele geïnterpreteer word. In die plek van hierdie meganiese "word nou voorgestel 'n holistiese natuuroopvatting, waarin aan die deel nie meer daardie selfgenoegsaamheid en 'ge-isoleerde' selfstandigheid toegeskrywe word nie, en waarin die deel beskou word as iets wat deur die 'geheel', deur die eenheid van die verskynsel mede-bepaal is. Nes ons 'n skildery vernietig deur dit in stukkies of ....

---

(x) Vgl.: Generaal Smuts: "Holism and Evolution" en Versamelde voordragte "Our Changing Worldview: Ten Lectures on Contemporary Movements in Thought."

of verklarings (‘dele’) op te splits, omdat die eenheidskonsepsie van die skilder, die ‘geheel’ van die skildery, ’n allereerste vereiste is, om die verskil te verstaan, en verder nes elke deel sy betekenis en bepaalde plek van die ‘geheel’ ontvang, - so ook moet ons in die natuur ‘gehele’ oorspronklike en nie vernietigbare ‘eenhede’ leer sien, holistiese faktore n.l. wat meer is as die dele waaruit die geheel bestaan en waarvan die dele ook afhanklik is.” (Stoker in sy resensie van “Our Changing Worldview.”).

Terloops moet ons beswaar maak teen die laaste aangehaalde sin uit Stoker se resensie, n.l. dat die geheel “meer is as die dele waaruit die geheel bestaan.” Is die geheel werklik meer as die dele? Is dit nie ’n bewering wat voortvloei uit ’n routiewe toepassing van die analitiese postulaat nie? Indien hierdie stelling inderdaad waar sou wees, is die kousaliteitsbeginsel direk oorbord.

Hierdie benaming ‘Holisme’ is baie veelsydig, want nie alle ‘holiste’ verstaan daaronder presies dieselfde nie. Vergelyk hier te lande, die opvattinge van Generaal Smuts, Dr. Broom, Professore Maarhoff en Hoernlé in genoemde werk.

Professor Stoker karakteriseer die huidige wêreldopvatting as (a) dinamisme en (b) veranderingisme. Die wêreld is in kern krag, energie, wat gedurig ‘werk’ en verander. Vir die onveranderlike, die permanente, en die nie-dinamiese faktore is in hierdie beskouing min plek; hulle is of gesubordineer aan die dinamiek en verandering of hulle word ontken. Die vraag vir ons is of hierdie karakterisering inderdaad opgaan vir diegene wat naspeur met die oog van die wysgeer. Die grondtoon in die lied van die moderne fisika wil ons tref as die sug van die ou Grieke na die blywende. Verder word die vraag in die betreffende resensie gestel, of hierdie

resultate ...

resultate van menslike denkarbeid, n.l. Dinamisme en Veranderingisme, nie eensydig bepaal word deur die alleenheerskappy en tirannie van die induktief-kousale metode nie. Dit word ook verder beweer, dat as ons net na oorsake gaan soek, of ons ooit kan verwag om iets anders as oorsake, - as dinamiek, as verandering - te vind. Die mening word daarop nagehou, dat in die empiriese wetenskappe met die kousale gedweef word, maar dat hierdie 'dwepers' hulle nie bewus is van die grense en beperkings van die kousale gesigspunt in die kosmos nie. Hierdie eensydigheid in metode, so word ge-argumenteer, wreek sig in die eensydigheid van 'n dinamiese en veranderende wêreldbeeld.

Ons kan egter nie oortuig raak, dat die induktief-kousale metode 'n eensydige bepaling van die menslike denke kan wees nie. Sodra ons die natuurwetenskappe hierdie induktief-kousale metode ontnem, dan ontnem ons hulle ook alle reg van bestaan, want waar hulle taak geleë is, om oorsig en insig in die empiriese werklikheid te verkry, is hulle van hierdie metode as denkmetode, en nie van 'n willekeurige proses van waarneming nie, absoluut afhanklik. Die induktiewe metode is immers juis 'n soek na die reëlmatighede van koëksistensie en suksessie, en wanneer ons verandering wil verklaar, word gepraat van kousale samehang. Ons verloor vir geen oomblik uit die oog, dat 'n sprong van reëlmatighede van koëksistensie en suksessie na kousale samehang gemaak word, maar 'n sprong waarvoor daar voldoende grond bestaan. By 'n kousale metode gaan dit o.i. allermens net om oorsake vir die veranderinge op te spoor, maar ons aanvaar wel as formele kousaliteitseis, dat elke verandering 'n oorsaak moet hê, en dat soortgelyke oorsake soortgelyke werkinge moet veroorsaak. Die natuurwetenskap soek na samehange, en vir 'n konstatering van hierdie samehange, is 'n opsporing van oorsake ....



oorsake n noodsaaklike vereiste. Maar in die empiriese werklikheid soek die vorser allermens net na oorsake, want dit bring hom nog geen stap verder nie. Hy soek na verklarende insig, en die verklarende insig is bereik, wanneer die empiriese samehange deur denkarbeid omgesit is tot logiese samehange, d.w.s. hy is tevrede, wanneer die problematiese in die empiriese vir sy logiese denke verwyder is, en n logiese samehang resulteer. Kousaliteit bly die pool van die skema waarby ons natuurbeskouing met al sy onderdele in pas, en van hierdie kousale relasie kan geen ondersoeker sig loswikkell nie. Hierdie kousale gesigspunt in die kosmos net wel sy grense, en sy grense lê bepaald in die empiriese. Hierdie grense sal dan ook net wegval, wanneer ons as empiriese wesens, wat tydelik-ruimtelik-kousaal gebonde is, uit hierdie empiriese labirint kan ontsnap, en die natuurgebeure uit kosmiese standpunt oorsien, dus vanuit n bo-indiwiduele, meer omvattende, ekstra-kosmiese standpunt.

Laat ons trag om duidelikheid te kry oor die mees resente prestasies op die gebied van die natuurwetenskappe. Die ontwikkeling op hierdie gebied van wetenskap, hoofsaaklik die Fisika was in een woord rewolusionêr. (x)

Waar die Negentiende-Eeuse Fisika en Genie geëindig het met die atoom, knoop die bevindinge van die Twintigste-Eeuse hierby aan, wat dan ook beteken dat sedert die eeuwisseling die atometeorie in eie rigting geweldig uitgebrei het. Konsentrasie op die samestelling van die ....

- 
- (x) Vgl. maar net die volgende: (a) "Our Changing Worldview" versamelde voordragte. (b) Eddington: "The Nature of the Physical World" veral Hoofstuk I. Eddington "New Pathways in Science" (c) Jeans: "The New Background of Science", veral p. 44 waar die opvattinge van 1687 en 1930, Newton en Dirac, teenoormekaar gestel word. (d) Infeld: "The World in Modern Science".

van die atoom het van die lig gebring, dat hierdie veronderstelde laaste eenheid van alle materie, so 'n wonderbaarlike samestelling het dat dit nie anders konnie, as om skrikberende wysiginge aan te bring, nie op die resultate van die Fisika alleen nie, maar ook 'n reaksie op wysgerige terrein veroorsaak, waarvan nolens volens kennis geneem moet word.

Alle atome, so word geleer, bestaan uit twee essensiële dele: 'n sentrale kern, die proton, en een of meer elektrone, wat om eersgenoemde draai. Die elektrone is die setel van 'n enormkragtige negatiewe elektrisiteitslading terwyl die proton dit is van positiewe elektrisiteit. Waar massa in die vorige eeu gedefinieer is as materie-kwantiteit, het deur ondersoek aan die lig gekom, dat hierdie protone en elektrone self nie uit materie bestaan nie, maar dat hulle elektriese samestelling voldoende is om vir hulle massa te verantwoord. Gevolglik moes die begrip materie 'n heeltemal ander funksie en betekenis kry, - 'n soort van sekondêre eienskap word. En hiermee ook die onvernietigbaarheid van die materie self, aangesien elektrone kan verdwyn en uitstraling kan veroorsaak, wat in die dieptes van die ruimte wegsweef. Maar hierdie elektrone is nog nie die finale stadium in materie-ontleding nie, en word dit tans vermoed, dat hulle niks anders is, as "disturbed areas in space caused by the convergence and coalescence of waves in an imaginary sub-aether." (x) Hierdie 'disturbed areas' skyn buite die wette van die wetenskap te staan.

Laasgenoemde word deur Eddington die Wet van Onbepaaldheid genoem ('The Principle of Indeterminacy') en is ontdek deur die Duitse geleerde Heisenberg. In kort kon die wet hierop neer: indien 'n elektron 'n bewegende ....

---

(x) Vergelyk: Elliot: "The New Philosophy of Science."

gende deeltjie is, dan moet dit skynbaar op 'n bepaalde oomblik 'n bepaalde posiesie en snelheid hê, beide waarvan indien ons meetinstrumente fyn genoeg is, berekenbaar behoort te wees. By al die fynheid en noukeurigheid van ons meetinstrumente en meetmetodes resulteer met betrekking tot hierdie elektrone tog 'n kontradiksie. Hoe noukeuriger die posiesie bepaal word, des te onnoukeuriger word die snelheid en omgekeerd. Ergo: absoluut bepaal teenoor absoluut onbepaal. (x)

Ons betree hier die terrein van die leer van relativiteit wat saam met die quantumfisika, as die grootste prestasies van die moderne natuurkunde kan beskou word. So betoog Jeans: "A century which has run less than a third of its course has already witnessed two great upheavals in physical science. These are associated with the words Relativity and Quanta, and have forced the physicists of to-day, to view nature against a background of ideas which is very different from that of his nineteenth century predecessor." (Jeans: "The New Background of Science" p.1.).

Alvorens ons nader ingaan op Quantumfisika, waar ons te doen sal kry met die sogenaamde ineenstorting van die Determinisme, wil ons eers een en ander konstateer aangaande die leer van Relativiteit en kennis neem van die kennisteoretiese implikasies daarvan.

---

(x) Vgl. Eddington: (1) "The Nature of the Physical World" pp.220-25, 306-8.  
(2) "New Pathways in Science" Hoofst. V, XIII, XIV.  
Planck: "Die Physik im Kampf um die Weltanschauung." pp.11, 12 ev.

B.- RELATIVITEITSLEER: SY MINISTEORIESE IMPLIKASIES:

Relativiteit is die uitkoms van die besinning oor bepaalde begrippe waarmee ons die werklikheid benader. Begrippe dienaangaande is o.a. ~~rus~~, rus, beweging, tyd, ruimte, getal, e.s.m. Die begrippe rus en beweging b.v. is totaal sinledig wanneer ons hulle betrek op entiteite wat in geen verhouding tot ander staan nie. Gestel b.v. dat ons 'n solitêre liggaam êrens in die heelal sou aanvaar, dan sou alle prosesse en faktore wat op daardie liggaam inwerk betekenisloos wees. Ons kan met eweveel reg aanneem dat so 'n liggaam in rus is, of dat dit met 'n snelheid van duisend myl per sekonde beweeg. Dis enkel wanneer ons een liggaam in verhouding tot 'n ander bring, dat die begrippe beweging en rus prominent na vore spring, want hulle relatiewe beweging kan waargeneem word. Beweging of rus is dan 'n verhouding tussen afsonderlike liggame, met die gevolg dat sulke begrippe suiwer relatief is. Absolute beweging moet dan 'n betekenislose abstraksie wees.

Eweas beweging en rus, is grootte sonder vergelyking 'n sinledigheid: absolute grootte bestaan derhalwe ook nie. Dieselfde geld tenopsigte van die tyd. Ons tydsbegrip tree slegs dan na vore wanneer die tydsduur vergelyk kan word. Ergo: absolute tyd is 'n ander verbale abstraksie, wat geen teëpool in die realiteit het nie.

Ook die relativiteit van die begrip beweging kom in die volgende duidelik aan die lig. Veronderstel dat 'n voorwerp uit 'n ballon na die aardoppervlakte val, dan sal 'n waarnemer uit die ballon oordeel, dat die spesifieke liggaam vertikaal na benede val, maar vir 'n waarnemer op die aarde sal hierdie liggaam 'n paraboliese baan beskrywe, want terwyl dit na die aarde val, beskik dit nog oor die momentum wat dit in die ballon gehad het, en alhoewel die punt waar dit die aarde raak, nog direk onderkant ....

kant die ballon <sup>may wees</sup> is hierdie punt tog n aanmerklike afstand verder van die punt waar dit die aarde sou raak, indien dit vertikaal na benede sou val. Vir beide waarnemers is die baan verskillend, terwyl n derde vanuit n ander nemelliggaam as die aarde, die baan nogeens verskillend sal sien. Welke oordeel is nou juis? Elk is juis vanuit eie standpunt, nie een in absolute sin nie. Geen beskouing kan daarop aanspraak maak, om meer fundamenteel te wees as n ander nie. Ons lewe op die aarde onder bepaalde kondiesies, en dis gerieflik vir ons om die standpunt van die waarnemer op die aarde te aanvaar. Gerieflikheid is hier die enigste maatstaf. Die standaarde van ruimte en tyd wat ons aanwend, vir ons eie gerief, werk uitstekend, solank maar nie getrag word om hulle aan te wend onder kondiesies wat verskillend is van die waarin ons lewe nie. Sodra ons egter hierdie beperking wat kragtens ons omstandighede heersend is, oorskry, dan doen eienaardige dinge hulle voor.

n Liggaam wat met n hoë snelheid deur die ruimte trek, relatief tot ons self, word korter in die rigting van beweging. n Boek b.v., wat op sy breedte deur die ruimte vlieg, sal dunner word, by lengtewyse sal dit korter word. Maar vanuit die perspektief van n ander liggaam as die aarde is dit ons wat korter of dunner word, al na gelang van die wyse van beweging.

Tenopsigte van die beroemde FitzGerald kontraksieproewe waarmee die voorgaande in direkte verband staan, skrywe Eddington volgendervoege: "The proper-length is unaltered; but the relative length is shortened. The word 'length' as currently used, refers to relative length, and in confirming the statement that the moving rod changes its length, we are of course assuming that the word is used with its current meaning. ... It is a common mistake to suppose that Einstein's theory ....

theory of relativity asserts that everything is relative. Actually it says: "There are absolute things in the world but you must look deeply for them. The things that first present themselves to your notice are for the most part relative." (Eddington: "The Nature of the Physical World" p.5 en 23.) Met die oog op pragmatiese doelstellings egter, het ons ons vermoëns om die werklikheid en sy verskynsels te verstaan en te verklaar, gaan versnipper in 'n sisteem van ruimte en tyd, kragte, ens. Hulle is geldig in relatiewe sin, maar sodra ons vanuit absolute standpunt die saak benader, moet 'n nuwe raamwerk ontwerp word. Gevolglik word die relatiewe begrippe van ruimte en tyd saangeweef tot 'n hoër eenheid van Ruimte-tyd. Ruimte met sy driedimensionaliteit word nou by die tyd gevoeg, om 'n vierdimensionale raamwerk te skep, waarby nuwe dimensies na willekeur gevoeg kan word.

Sonder om op die transcendentale idealiteit van ruimte en tyd te let, maar enkel uitgaande van hulle empiriese realiteit, weet ons dat alle gebeurtenisse in tyd en ruimte plaasvind, ruimte as die afstand wat deurloop of gedek word, en tyd as die momente wat verloop tussen die begin en beëindiging van 'n gebeurtenis. Met die ontdekking van die identiteit van lig en elektromagnetisme deur Maxwell en verder deur die uitvindinge van Minkowsky, het die openbaring gevolg dat ruimte en tyd nie onafhanklike wesenhede is nie, maar dat hulle 'n gemeenskaplikheid het in fisiese reekse, en dat tyd eenvoudig by die driedimensionale ruimte gevoeg moes word. Hulle is dus suiwere abstraksies van die aan hulle ten grondslag liggende eenheid Ruimte-tyd.

Op hierdie Ruimte-tyd begrip het Einstein verder voortborduur. Beweging is volgens laasgenoemde nie afleidbaar uit ruimte en tyd nie, maar hulle is juis derivate van beweging. Ons siteer hier uit 'n skitterende uiteensetting ....

uiteensetting van Generaal Smuts as geniale teoretiese fisikus maar Engels-georiënteerde wysgeer: "Newton held, and we all believed that motion or velocity depends on the time taken to cover the distance travelled:  $v=s/t$ . In other words, space and time are the basic factors, and motion is derived from them. So far as an outside observer of a moving body is concerned, this order was reversed by Einstein, who made their relative motion fundamental, while space and time became derivatives from it. From the point of view of an observer space is not fixed quantity but varies with velocity; similarly time. The faster an object moves relatively to an observer, the smaller its space or volume becomes to him in the direction in which it travels. In other words, motion in such a case is not derived from space, but space from motion or velocity. May more: velocity in such a case not only affects space but also mass; the faster an object moves, relatively to an observer, the greater its mass or intrinsic substance becomes to him. Relative rate of motion thus becomes basic and contracts or expands space, creates or annihilates mass, for the outside observer. So far as the volume and physical substance of the world is observed from the outside, its motion becomes a strange creative power." (Smuts: "Recent scientific advances in their bearing on Philosophy", in "Our Changing Worldview" p.5.).

Minkowski het in sy ruimte-tyd kritiek hulle afsonderlikheid ontken, die relativiteitsleer aan die ander kant vernietig hulle wesensaard, en maak hulle derivate of funksies van beweging. Quantumfisika het hulle wedersyds<sup>1</sup>afhanklikheid nog verder bepaal. (x)

Aan ....

-----

---

(x) Vgl. ook verder: Jeans: "The New Background of Science." pp.93-111.

Aan die hand van hierdie beknopte en gebrekkige .konstatering van enkele feite van die relativiteitsleer, vra ons nou korteliks, wat die kennisteoretiese implikasies hiervan is.

Beskeielik meen ons, dat die relativiteitsleer in sy ontwikkeling en resultate, die standpunt wat ons tot sover ingeneem het, juis bevestig, sowel as die leer van die kritisisme in die algemeen. Besonder skerpsinnig en raak word hierdie bevestiging gekarakteriseer in 'n Nederlandse tydskrif-artikel (x), waarin betoog word, dat wat in kennisteoretiese opsig in hierdie teorie, wat so lynreg indruis teen alle vroeëre opvattinge wat in die fisika oor ruimtelike en tydelike betrekkinge geheers het, van belang is, is dat 'n relasie gelê word tussen denke en objekte, tussen die lengte van 'n maatstaf en sy snelheid, wat in die geval van laasgenoemde prinsipiëel nie waarneembaar is nie. "De Lorentz-contractie", waarin die teoretiese aanvang van die Relativiteitsleer geleë is, en wat bepaal dat en in welke mate ons meetinstrumente deur beweging beïnvloed word, - "vormt zoo een verrassende bevestiging der kritische kennistheorie. Want ze leert ons een relatie - nog wel een kwantitatief bepaalde - kennen, die in logisch opzicht aan iedere waarneming voorafgaat, zelf niet zonder meer waarneembaar, en een voorwaarde voor de objectieve kennis der bewegingsverschijnselen is. ... Naar mate in de relativiteitstheorie de objectieve geldigheidsgraad en het konstante karakter der natuurwet-ten toenemen, worden de dingen meer en meer IN RELATIES OPGELOST, en de eenheid tusschen de afzonderlijke gebieden bevestigd. Ruimte en tijd hebben hier alle 'physikali-sche ....

---

(x) Vergelyk: Elsbach: "De Empiristische en de Idealistische opvatting van den Samenhang van Natuurwetenschap en Wijsbegeerte getoetst aan de Relativiteitsleer". in "Tydskrif voor Wijsbegeerte" pp.41 ev. 1924).



sche Gegenständlichkeit' ingeboet, zoo luidt het woord van Einstein. ... De relativiteit der ruimtelijke en tijdelijke maten en der dingen wordt TEN BEHOEVE van de objectiviteit der grondrelaties en wetten deurgevoerd. Of, nauwkeurig gezegd: de relativeering der maatstaven bleek de voorwaarde, die noodzakelijk en voldoende is voor de mogelijkheid van de objectiveering der ervaringskennis. Relativeeren en objectiveering kunnen niet langer als twee processen gelden, die tegenover elkaar staan. Het proces, dat aan het objectiveeren tegengesteld is, is slechts het individualisatieproces." (Elsbach: Ibidem p.43,44.)

Die samehang, wat vanuit kritiese standpunt tussen natuurwetenskap en wysbegeerte geld, vind in die relativiteitsteorie volle ooreenstemming en bevestiging. Die klassieke meganika het van die veronderstelling uitgegaan, dat 'n bepaalde sisteem aangegee moes word, ten aansien waarvan haar wette met sekerheid en noukeurigheid sou geld. Die eis was dat hierdie absolute realiteit in die natuur opgespoor moes word. En waar dit nie geluk het, om so 'n samehang te vind nie is eenvoudig aan die gedagte vasgehou, dat so 'n sisteem wel bestaan.

In die algemeen relativiteitsteorie word vir goed met hierdie eis gebreek. Want die eintlike taak wat die relativiteitsleer sig gestel het, was juis om te laat blyk, hoe dit moontlik is om 'n stelsel van natuurwette te verkry, selfs wanneer van die bestaan van 'n absolute sisteem afgesien word. "Het absolute ding vervalt, en er komt voor in de plaats een stelsel van functioneele afhankelikheden, in welke de relaties van het denken hunne mathematische uitdrukking vinden. Of, in den meest algemeenen en wellicht paradoxen vorm uitgesproken, de vorm van het absolute ding is opgelost in relaties, terwijl de relaties de vorm van het absolute object ...

object zijn geworden. Men ziet, hoe hier de relativiteitstheorie regelrecht een TOEPASSING van de kennistheoretische stelling van het samenvallen van relativeren en objectiveren heeft gemaakt en men het misschien kan wagen te zeggen dat op dit punt iedere experimenteele bevestiging van het relativiteitsprincipe tevens als een experimenteele bevestiging der kritiese kennistheorie kan worden opgevat" (p.45, vgl. ook pp.46-53).

In die relativiteitsprinsipe kom andermaal weer prominent na vore die eeue-oue duistere, maar alles-seggende woord van Protagoras van Abdera, n.l. dat die mens die maatstaf is van alle dinge. Hierdie uitdrukking impliseer tog met onloënbare evidensiem dat alle voorstellinge, gewaarwordinge, begrippe, e.s.m. waarin ons denke sig beweeg, die gegewens waarvan ons uitgaan en die resultate wat ons bereik nie uitsluitlik deur die eienskappe van die waargenome dinge bepaal word nie, maar ook deur die eienskappe van die waarnemende gees. Die wetenskap net nie betrekking op die werklikheid soos sy onafhanklik van ons bestaan nie, maar soos die sig in ons bewussyn afspeel. Ergo: nie 'an sich' nie, maar enkel vir die waarnemende subjek is die verskynsele wat hulle is: AL ONS KENNIS IS RELATIEF, DIE ABSOLUTE WAARHEID SAL ONS NOOIT DEELAGTIG WORD NIE. En al sou dit ook die wetenskap geluk om die individueel-getinte voorstellinge deur algemeenmenslike te vervang, sal sy tog nooit verder as 'n algemeenmenslike waarheid kan kom nie. Daarom dat ons die ook die taak van die Wysbegeerte in die voege kan beskou, naamlik dat sy sig met sodanige probleme bemoei wat enkel die resultaat van die relativiteit van ons kennis is.

En wanneer ons tot die insig geraak het, dat die uitkomste op watter terrein van navorsing ook al, 'n relatiewe karakter en stempel dra, kan twee verdere vrae

nie ...

nie langer met mekaar verwar word nie: indien datgene, wat ons tot dusverre vir waarheid gehou het, nie die absolute waarheid is nie, wat is dan die absolute waarheid? En die ander: Indien ons voorstellinge van die werklikheid met die suurdeeg van subjektiviteit deur-trokke is, wat is dan hierdie subjektiewe elemente?

Op die eerste vraag het die ou filosofie die antwoord probeer gee, n.l. wat is die realiteit wat agter die fenomenaliteit van wetenskaplike vorsing geleë is. Watter poging nou ook al aangewend mag word, om die 'Sein' agter die 'Erscheinung' te snap, moet telkens en deurgaans tog maar van faktore gebruik gemaak word wat relatief en subjektief van aard is.

Ook die nuwere wysbegeerte wat 'n antwoord op die tweede vraag probeer gee, is op die relativiteit van ons kennis fundeer. Maar in stede van die relativiteit te oorwin en uit te skakel, is sy daarop ingestel, om hierdie betreklikheid te begryp. Sy is bewus daarvan, dat sy die grense van die algemeen-menslike nie kan oorskry nie; wel trag sy om die perke hiervan te bepaal en te verstaan. Sy vind haar taak nie langer hierin geleë, om naamlik die wêreldbeeld wat ons deur die natuurwetenskap aangebied word, deur 'n ander te vervang nie, maar wel dat hierdie beeld die produk is van vormgewende wetenskaplike denke en inhoudgewende ervaringsverskynsels, en om alle verskynsels in die ervaringswerklikheid vir die kennende subjek aan sy verklaringeisende denke te onderwerp.

-----

C.- QUANTUMFISIKA: DIE WIT VAN ONBEPaaldHEID, MET  
DIE SOGINAMDE INEENSTORTING VAN DIE DETERMINISME:

Hierdie aspek van die natuurwetenskaplike navorsing dra vir kennisteorie op die huidige trap van wetenskaplike ontwikkeling beslis die grootste gewig. Dit word al n manie onder natuurwetenskaplikes, of hulle nou al wysgerig-georiënteer is of nie, om hulle op laasgenoemde terrein te begewe, teneinde kragtens die jongste uitkomst van die Mikrofisika, die wysgeer 'n steek toe te dien, deur naamlik die kreet uit te basuin: die Wysgebeerte moet die natuurwetenskap napraat, instede dat eersgenoemde laasgenoemde uit haar doolhof, waarin sy tans ge-interneer is, sal probeer uithelp.

Vooraf wil ons trag om in breë trekke die algemene stelling van die Quantumfisika <sup>(x)</sup> te eksponeer, om dan in n laaste afdeling van hierdie hoofstuk ons standpunt ook hierop van toepassing te maak.

Sonder onnodige volledigheid wil ons soveel en sover moontlik, enkele van die betrokke outoriteite, in hulle prominente formuleringe self aan die woord laat. Soos bekend, sorteer daar deesdaags onder die beoefenaars van die Fisika n skitterende aantal denkers en navorsers - on dink aan Niehls Bohr, Max Born, Dirac, Eddington, Einstein, Heisenberg, Infeld, Jeans, Planck, Schrödinger, Smuts, van der Waals, e.a.

Om hierdie nuwe betragtingswyse die beste te laat uitkom, sal dit dienlik wees, om die te kontrasteer met sy teenvoeter: die klassieke gesigspunt, wat in swang was sedert die natuurwetenskaplike opbloeï gedurende die Renaissance, en algemene erkenning geniet het tot sirka die einde van die vorige eeu.

Die .....

---

(x) Hierdie terminologiese aanduiding moet afkomstig wees van die ontdekking van Planck.

Die bekende formulering van Laplace was die nartaar van die meer dan tweehonderdjarige betragtingswyse: "We ought then to regard the present state of the universe as the effect of its antecedent states and the cause of the state that is to follow. An intelligence, who for a given instant should be acquainted with all the forces by which Nature is animated and with the several positions of the entities composing it, if further his intellect were vast enough to submit those data to analysis, would include in one and the same formula the movements of the largest bodies in the universe and those of the lightest atom. Nothing would be uncertain for him; the future as well as the past would be present to his eyes. The human mind in the perfection it has been able to give to astronomy affords a feeble outline of such an intelligence ... All its efforts in the search for truth tend to approximate without limit to the intelligence we have just imagined." (Aangehaal deur Eddington in "New Pathways in Science." p. 74-75).

Elke natuurvorsers van naam het onder hierdie deterministiese betragting gestaan, veral wat betref die anorganiese natuur. "He (the physicist) believed he had come across a scheme of strict causality regulating the sequence of phenomena. It was considered to be the primary aim of science to fit as much of the universe as possible into such a scheme; so that, as a working belief if not as a philosophical conviction, the causal scheme was always held to be applicable in default of overwhelming evidence to the contrary. In fact the methods, definitions and conceptions of physical science were so much bound up with the hypothesis of strict causality that the limits (if any) of the scheme of causal law were looked upon as the ultimate limits of physical science. No serious doubt was entertained that this determinism covered all inorganic phenomena." (Eddington: Ibidem pp.72-73.  
Die ...

Die strenge kausaliteit is vooraf neergelê, sonder hierdie uitgangspunt was natuurwetenskap ondenkbaar. Alle natuurgebeure moes beskou word as die uitkoms van die werking van vaste natuurwette op bepaalde stof - of energiegroepeerings. Sodra wonder, willekeur of toeval toegelaat word om hierdie kousale wetmatigheid te verbreek moes die hele natuurwetenskap in die lug swewe, en gevolglik haar karakter van wetenskap verloor. En waar ervaring en eksperiment duisendvoudig hierdie wetematigheid sonder uitsondering bevestig het, het natuurwetenskaplikes die onwrikbare oortuiging gehuldig, dat daar vir 'n ongedetermineerde natuurgebeure geen plek was nie.

Waar Determinisme en Kausaliteit die grondslae van natuurwetenskaplike betragting was, lê hierdie beginsels vandag, sogenaamd, oorboord. In plek van hierdie dinamiese word nou voorgestel 'n statistiese natuurbetragting, 'n transposiesie van sekerheid na waarskynlikheid. Onder die gesigspunt van die Laplace se gees sou juiste voorspelbaarheid die toets vir 'n Determinisme wees. 'n Volledige kennis van veroorsakende faktore sou aanleiding gee tot die volledige kennis van toekomsgebeurlikheid, op die makro- sowel as op die mikroterrein.

As gevolg egter van die aard van kennis van veroorsakende faktore moes van juiste voorspelbaarheid afgesien word. "Whilst striving to perfect a system of law that would predict what certainly will happen, physicists also became interested in a system, which predicts what probably will happen. Alongside the super-intelligence imagined by Laplace for whom 'nothing would be uncertain' was placed an intelligence for whom nothing would be certain, but some things would be exceedingly probable. If we could say of this latter being that for him all the events of the future were known with exceedingly high probability, it would be mere pedantry to

distinguish ....

distinguish him from Laplace's being who is supposed to know them with certainty. Actually however, the new being is supposed to have glimpses of the future of varying degrees of probability ranging from practical certainty to entire indefiniteness according to his particular field of study. Generally speaking, his predictions never approach certainty unless they refer to an average of a very large number of individual entities. Thus the aim of science to approximate to this latter intelligence is by no means equivalent to Laplace's aims." (Eddington: Ibidem p.76-77). Eddington noem dan die Laplacese skema die primêre, die wat deur die resultate van termodinamika aan die lig gebring is, 'n sekondêre. Hierdie twee staan kontradiktories teenoor mekaar, - waarskynlikheid is geen halfwegstasie na sekerheid nie. Elkeen beliggaam 'n doel op sigself.

Nou meen Eddington, dat aangesien die natuurvorser sig as gevolg van die aard van kennis van veroorsakende faktore moet besig hou met die sekondêre doelstelling, die primêre nie noodwendig oor boord behoef gewerp te word nie. Quantumfisika dra enkel by tot die sekondêre, m.a.w. waarskynlikheidsberekening.

En dan konstateer hierdie geleerde: "Measured by advance towards the secondary aim, the progress of science has been amazingly rapid. Measured by advance towards Laplace's aim its progress is just nil." (Ibidem p.78).

Dit dan eers genoeg betreffende die formuleringe van Eddington. (x).

-----

Tans dien Schrödinger aan die woord gestel te word. Pertinent is sy probleemstelling om hierdie Laplacese ....

---

(x) Vergelyk verder pp.79-134.

Laplace se skema van natuurbetracgting te toets: "Die Frage, um die es geht, ist einfach die: kann man für irgendein physisches System wenigstens theoretisch sein künftiges Verhalten genau hervorsagen, wenn man seine Beschaffenheit und seinen Zustand in einem Zeitpunkt ganz genau kennt?" (Schrödinger: "Ueber Indeterminismus in der Physik." p.1). Die bevestigende antwoord van hierdie vraag het die polsslag en lewensasem gevorm van die absolute Determinisme as grondslag van die klassieke Fisika. "Das durchsichtigste Beispiel, <sup>nach</sup> ~~und~~ dem man sich dabei orientiert hatte, war die klassische Mechanik: gegeben ein System von Massenpunkten, ihre Massen, Orte und Geschwindigkeiten in einem Anfangszeitpunkt, gegeben die Kraftgesetze~~x~~, wonach sie aufeinander einwirken. Dann lässt sich ihre Bewegung für alle künftigen Zeiten vorausberechnen. In der Anwendung auf die Himmelskörper hatte diese Theorie ihre glänzende Bestätigung gefunden." (Ibidem p.2).

Teenswoordig beweer baie fisiese, dat so 'n streng deterministiese natuurbeeld geen geldigheid besit nie, onverskillig of massapunte, kragvelde, of watter soort van golwe ook al as boustene gebruik word. Die bewering word gemaak op grond van eksperimentele werk in die Fisika gedurende die afgelope 30 jaar, die resultate is bereik op grond van die jarelange mislukking van alle poginge om 'n deterministiese skema verstaanbaar te maak, die verandering is aangebring op grond van die skitterende resultate wat bereik is deur af te sien van 'n strenge Determinisme. En die uitkomst wat bereik is op basis van 'n indeterministiese betragtingskema, is allernins 'n vaagomlynde, maar word gekenmerk deur bepaalde kwantitatiewe groottes uitgedruk in Cm., g<sub>m</sub>, en sek.<sup>(x)</sup>

Waar ....

---

(x) Vergelyk verder p. 3-7.



Waar in die klassieke Fisika die opvatting, naamlik dat identies- veroorsakende faktore, identiese werkinge as gevolge sal hê, "(führen) nach der neuen Auffassung; identisch gleich Anfangsbedingungen nicht immer zu identisch gleichen Erfolg, sondern bloß zur gleichen Erfolgstatistik. Das ist es ja, was wir die Undeterminiertheit nennen." (Ibidem p.7).

Schrödinger is daarvan oortuig dat op die keper beskou, die klassieke meganika eintlik ook indeterministies was. Ons siteer: "Nehmen Sie einen bewegten Massenpunkt her. Sie stellen fest, dass er sich jetzt an einer bestimmten Stelle befindet. Sie kennen die Natur und den Zustand seiner ganzen Umgebung genau. Es handle sich etwa um einen geworfenen Stein im Schwerfeld. Sie kennen genau alle Kräfte, die auf ihn einwirken. Können sie dann nach der Auffassung der klassischen Mechanik angeben, wie der Körper sich im nächsten Moment bewegen wird? Wenn der Fall sich wiederholt, wenn Sie denselber Körper oftmals in genau dieser Umgebung an genau dieser Stelle antreffen, werden diese identischen Anfangsbedingen immer von identisch derselben Bewegung gefolgt sein? Sie wissen, dass das nicht der Fall ist. Sie wissen, dass man gerade über das, was der Körper im nächsten moment tun wird aus seiner Lage in einem bestimmten Moment und aus den Kräften, die aus ihn wirken, nichts aussagen kann; sondern erst wenn man weisz, was er im nächsten Moment tut, kann man über den zweitnächsten und alle folgenden Momente eine scharf bestimmte Aussage machen. Denn nach der klassischen Mechanik bestimmen die Körper aneinander Beschleunigungen, nicht Geschwindigkeiten. ... Der Kunstgriff, durch den die klassische Mechanik um die ihr peinliche Undeterminiertheit herunkommt: gleiche Anfangsbedingungen-verschiedene Folge - der Kunstgriff ist der, dass sie die Anfangsgeschwindigkeiten mit zu den Anfangsbedingungen rechnet ..

151.

rechnet. Sie sagt: die musz mit gegeben sein, sonst ist eben der Anfangszustand nicht vollkommen bekannt. Sie rechnet die Anfangsgeschwindigkeit mit zum Anfangszustand in einem bestimmten Moment. Geht man der Sache nach, so kann es wirklich sehr zweifelhaft scheinen, ob das erlaubt ist" (Ibidem pp.7-9).

Schrödinger is dan die mening toegedaan, afgesien van sy bytends aanval op die kennisleer met sy aanvaarding van 'n apriori, dat die beslissing tussen Determinisme en Indeterminisme tenslotte neerkom op die beantwoording van die vraag: "Kann men bei vollkommen genauer Kenntnis des Zustandes eines isolierten Systems sein künftiges Verhalten scharf und eindeutig voraussagen? Ist die Natur so beschaffen, dasz dies wenigstens theoretisch möglich wäre, wenn wir auch praktisch nicht imstande sind, die nötigen Daten zu erlangen?" (Ibidem p.22).

Vanuit fenomenologiese standpunt waarby elke waarneming 'n vraag aan die natuur is, kan die antwoord enkel wees: Ja-nee. Op basis van ons beperkte kennis van die aard van veroorsakende faktore bly dit 'n reeks van bevestigende en ontkennde antwoorde, voorgestel deur twee groepe van hulle en ene.

-----

As gevolg van die kompleksiteit van die natuur kan 'n fisiese sisteem deur 'n beperkte aantal waarneminge en eksperimentele hulpmiddels beslis nie as gedetermineerd beskou word nie. "Denn Determinismus bleibt immer noch übrig zu glauben, dasz es durch eine unendliche Häufung der Beobachtungen prinzipiell möglich sein würde, das System völlig zu determinieren. ... Aber der gegen- teilige Standpunkt ist es ebenfalls - man musz nicht annehmen, dasz unendlich gehäufte Beobachtung die in Wahrheit nicht durchführbar ist, absolut determinieren würde." (Ibidem pp.22-23).

Generaal ....

-----

Generaal Smuts het hom in sy Witwatersrandse voordrag meer uitsluitlik bepaal by die moeilikhede inherent in die aard van kennis van veroorsakende faktore. Oor sy beskouinge ook enkele stellinge: "When the position and velocity of very small units are jointly considered, the more accurately we can determine the one, the less accurately we can determine the other, the two inaccuracies being in a fixed ratio such that the two multiplied together always amount to the same universal constant." (Smuts: Recent scientific advances and their bearing on Philosophy" p.5-6). Hierdie konstante is die quantum  $h$ , ontdek deur Max Planck in 1900.

Wanneer die fisikus dit as opgelegde taak beskou, om die lengte van 'n kwantiteit van beperkte grootte te bepaal, kan hy sulks met betreklike noukeurigheid bepaal, hoewel interpolasie ook op die makrostruktuur noodsaaklik is. Maar wanneer die afstand tussen twee atome deur middel van 'n derde bepaal moet word, is die taak oneindig moeiliker, want sodra 'n poging aangewend word om die posisie van die atoom vas te stel, is sy snelheid en momentum dadelik verander, d.w.s. die bepalingseenheid affekteer die entiteit wat gemeet moet word, en omgekeerd, "And a certain unavoidable uncertainty arises in the determination." Volgens Smuts kan hierdie onsekerheid wiskundig vasgelê word, en aangesien daar op die terrein van die Mikrofisika met besonder klein eenhede geopereer word, kan hierdie onsekerheidsoorsprong betreklik volledig vasgestel word. Nou is ontdek, dat die produk van die onsekerheidsrelasie, n.l. snelheid en posisie, altoos die quantum  $h$  produseer, synde so klein dat dit 27 nulle na die desimale punt vereis. Hierdie onsekerheidsfaktor toon aan, dat dit onmoontlik is, om beide posisie en snelheid absoluut noukeurig op enige bepaalde moment te bemeester. Die produk bly egter dieselfde ...

selfde. Dis n fundamentele onsekerheid wat inherent is in die bepaling van alle laaste en finale eenhede, en dis nie alleen van toepassing op posisie en snelheid van sulke entiteite nie, maar ook op hulle momenta, en ander meetbare eienskappe. Hierdie onsekerheid h is n ewe-groot natuurmisterie as die ander absolute eenheid  $c$ , of die snelheid van lig. In verband met die relativiteitsleer is hierdie laaste finaliteit agter ruimte en tyd verbind met  $c$ , in die quantumteorie met  $h$ . Tussen  $c$  en  $h$ , beweer Generaal Smuts, is nog geen verhouding uitgewerk nie.

Smuts knoop in sy beskouinge oor die wet van Onbepaaldheid aan by die onderskeiding van primêre en statistiese wette onlangs deur Eddington gegee.<sup>(x)</sup> Primêre wette het betrekking op die gedrag van individue, sekondêre wette op massas of gemiddeldes. So is die wette van die makrofisika sekondêr of statisties, terwyl die wette van quanta en quantumfisika primêr is. Ruimte en tyd, energie, momentum en ander begrippe van die klassieke meganika is almal sekondêr of statisties. Selfs uniformiteit in die natuur, die wette van beweging, ens., niks minder as induksie nie, is almal van sekondêre aard, aangesien die uitslag nooit nooksaaklikheid meebring nie, maar enkel moontlikheid.

In die geval van primêre wette is die toestand egter anders. "As it is concerned with individual behaviour, the averaging-out of variations in the mass is excluded. The uncertainties which exist, and are inherent in the law of indeterminacy remain. The degree of certainty is lessened, the illusion of necessity is excluded, and prediction of results becomes more hazardous. The more intense the focus of certainty is, the  
more ....

---

(x) Vergelyk Eddington: "The Nature of the Physical World" pp.75-77: en, "New Pathways in Science." Hoofstuk IV.

more extended the fringe of uncertainty surrounding it becomes. Thus at the moment that the quantum of radiation strikes its object, its position is quite uncertain, spread like a wave of uncertainty over the universe. Individual behaviour excludes all idea of necessity and inevitability and is in a large measure unpredictable. The past is the only certainty, the moment of action the only judge: the rest is in the nature of things largely undetermined. In fact, the law of indeterminacy draws the one clear physical distinction - apart from consciousness - between the past and the future, and thus indicates the arrow of time. An individual event - apart from the mass impressions is not really settled before it has happened. Necessity, predetermination of physical happening, may be an illusion created by the mass, but the physical fact below it is the freedom or indetermination of the individual unit." (Ibidem pp.8-9).

Hierdie 'fisiese waarheid' naamlik vryheid of onbepaaldheid van die individuele eenheid is volgens Smuts van die allergrootste belang, want die Fisika self het hierdie diepere wêreld van onbepaaldheid ontdek wat as die ware werklikheid bestaan, binne die massiewe reëlmatigheid en geordende roetiene van die makro-wêreld.

-----

Ook een en ander betreffende die beskouinge van Professor van der Waals insake Toeval en Foodlot in verband met die moderne natuurkunde. Van der Waals definieer vooraf eers die begrip kousaal-determinisme. "Daaronder verstaat men de leer, dat he verloop van iedere gebeurtenis volledig en volgens zonder uitzondering geldige regels bepaald is door het verloop van vroegere gebeurtenissen." (Van der Waals: "Toeval en oorzaak in verband met de moderne Natuurkunde" in "De Uitdrukkingswijze der Wetenschap." p.30).

Sy ....

By taakstelling vind hy uitsluitlik hierin geleë, om naamlik die vraag te bespreek, of die beweging van liggame, molekule, en elektrone en in die algemeen die prosesse in die onbesielde natuur streng kousaal bepaal is, dan of toeval, daarnaas n rol moet speel. Die probleem is ook vir hom van resente datum, trouens in die Negentiende Eeu sou daar nouliks iemand gewees het, wat die kousaal-determinisme in twyfel sou trek.

Van der Waals stel sig die vraag waar ons die oortuiging van die kousale samehang van dinge vandaan haal. Die sienswyse van Hume bevredig hom nie, waarop hy dan met Kant betoog, dat die grond vir ons kousale oortuigings geleë is in ons psigiese organisasie, of om met Heymans te praat: die aanname van n kousale samehang van die verskynsele behoort tot die postulate van ons denke. Maar van der Waals staan skepties teenoor die feit, dat uit die voorgaande sou moet volg dat elke gebeurtenis deur die voorafgaande oorsake volledig en on-dubbelsinnig bepaal is. Vir hom het die begrip oorsaak alleen geldigheid binne die kader van moontlike ervaring.

Die invoering van die begrip 'toeval' of 'kans' word n noodsaaklikheid, sodra n atomistiese struktuur van die ervaringswerklikheid aangeneem word. "Immers de Laplacesche geest kan den stand der wereld op een willekeurig oogenblik berekenen, wanneer hij over alle gegewens, die den toestand op één enkel oogenblik bepalen, beskikt. Maar wanneer hij den toestand op het oogenblik  $t_0$  niet kent, is het een dwaze vraag, daaruit den toestand op een ander oogenblik af te leiden. En voor zulke onmogelijke opgaven worden wij in de natuurkunde voortdurend gesteld." (Ibidem p.34).

Hy wys daarop, dat om n kousale determinisme te handhaaf, ons, wanneer b.v. met 2 gram waterstof ge-eksperimenteer word kennis moet dra van  $6 \times 6, 5 \times 10^{23}$  gegewens, en in stede daarvan beskik ons enkel oor twee getalle, n.l.

temperatuur ...

temperatuur en druk. Dit moet dus vir 'n natuurkundige uit die aard van die saak onmoontlik wees, om oor volledigbepaalde aanvangstoestande te beskik, gevolglik moet kansreëls of toevalsmoontlikhede opgestel word. (Op die beskouinge van van der Waals kom ons aanstonds krities terug.)

-----

Betreffende die beskouinge van Infeld kan ons baie kort wees. In sy lesenswaardige werkie - "The World in Modern Science," - kry ons 'n insage in die nuutste ontdekkings op die gebied van die Fisika, wat ons verbysterd laat staan oor die ongelooflik-snelle ontwikkeling sedert die eeuwisseling. Die werkie dra 'n voorwoord van Einstein, wat dit dus outentiek op die gebied maak.

Ook Infeld stel teenoor 'n dinamiese kousaliteit 'n statistiese. Deterministiese beskouingswyses in die klassieke Fisika word deur hom as volg gestel: "If we know the initial state of a system and the laws which govern it, we can predict its state at any other moment and verify our prediction by measurement." (Infeld: "The World in Modern Science." p. 22). Aangesien ons geen volledige kennis het van die aanvangstoestande nie, kan ons ook geen voorspelling maak nie, daarom die oorgang van dinamiese tot statistiese kousaliteit.

Die werkie word afgesluit met 'n spesiale paragraaf oor Indeterminisme, waarin die skrywer hom opsommenderwyse as volg uitlaat: "We must bear in mind that, in applying statistical methods to aggregations of systems in classical physics, we assume that the individual systems of the aggregation are governed by deterministic laws. What is ~~the~~ the process of deduction in classical physics? It consists in applying to aggregations of systems . . . .

systems the following chain of statistical reasoning:

1. Deterministic laws for individual systems;
2. Application of statistics;
3. Forecasts as to the probability of certain states of aggregations of systems.

In quantum mechanics this chain is broken at the very first link. The microphysical system is indeterministic. How then is one to put the results of quantum mechanics to the test of experiment? ... Our indeterministic methods of reasoning definitely preclude us from acquiring knowledge of the future states of individual systems; such conclusions as can be drawn from quantum mechanics relate simply to aggregations of systems. When classical physics deals with aggregations of a large number of items, it goes over from deterministic laws to laws of a statistical character by a bridge of statistical argument. Quantum mechanics gives direct statistical results, not, as in classical mechanics, in consequence of our ignorance of initial states, but because of the impossibility of knowing those states - an impossibility due to our conception of microphysical phenomena which lies at the root of quantum mechanics.

This conception can be summarised as follows:

1. The conclusions of quantum mechanics have a directly statistical character; they relate not to individual atoms or particles, but to enormous aggregations.
2. We cannot translate macrophysical conceptions to the world of the interior of the atom; the microphysical world is governed by laws peculiar to itself.

Let us hear the sceptic once more: 'I see no reason to be enthusiastic about the scientific progress of the last few years. It represents merely temporary innovations and forsakes the firm ground of fact for the attractive but dangerous sphere of phantasy. It is in conflict with what must for ever remain firm and immovable. Natural ...



Natural science will have to be abandoned unless we assume that it is governed by deterministic laws. The present phase of science is one of inanity, which it admits the moment it discards deterministic methods; a deeper and better understanding of phenomena will in the future reveal the world, governed by deterministic laws." Hierop volg dan die antwoord van die moderne natuurkundige entoesias: "He knows that the sceptic's arguments are meaningless and pointless. What is the sense of saying that the microphysical world is governed by some deterministic laws which are still unknown to us? Such a statement is merely an expression of belief which can neither be confirmed nor repudiated - an expression of opinion for which there is no room in science. Whence the conviction that science must return to deterministic methods? ... The question whether laws will, in future, take a deterministic form is quite irrelevant. All that we know is that we had to move far from the methods of classical physics to free ourselves from rooted prejudices and habits of thought and to acquire new instruments of reasoning and that, at present, our conception of the world is as it is and no other. In the constant struggle for recognition between theory and experiment, we have at times to reconcile them by recasting our existing conceptions, by elaborating theory, and by bold and revolutionary creative work." (Infeld: Ibidem p.273).

Ons be-eindig hierdie saamvattende oorsig oor die indeterministiese natuurbetragting met nog die volgende aanhalings: "It is a consequence of the advent of the quantum theory that physics is no longer pledged to a scheme of deterministic law. Determinism has dropped out altogether in the latest formulations of theoretical physics and it is at least open to doubt whether it will ever be brought back."(Eddington: "The Nature of the Physical World" p.294). "Thus ...

"Thus from the outset we can be quite clear about one very important fact namely, that the law of causation for the world of reality is a question that cannot be decided on grounds of abstract reasoning" (Max Planck). "The new theory appears to be well founded on observation but one may ask whether in the future, by development or refinement, it may not be made deterministic again. As to this it must be said: It can be shown by rigorous mathematics that the accepted formal theory of quantum mechanics does not admit of any such extension. If any one clings to the hope that determinism will ever return, he must hold the existing theory to be false in substance; it must be possible to disprove experimentally definite assertions of this theory. The determinist should therefore not protest, but experiment." (Max Born: *Langehaal in Eddington "New Pathways in Science" p.72*).

\*\*\*\*\*

D.- KENNISTEORETIESE STELLINGVASE TEEN HIERDIE  
SOGENAAMDE INEENSTORTING:

Vanuit die standpunt van die Fisikus moet die arme wysgeer vandag in 'n sogenaamde toestand van volslae verleentheid van die ineenstorting van die klassieke Fisika, byname die Determinisme, kennisneem, wat dan volgens hulle 'eine Umwertung aller bisherigen philosophischen Wahrheit' beteken. Die genoemde reeks navorsers en denkers wat gedeeltelik en geheel die nuwe betragtingsrigting toegedaan is, behoort almal tot die kategorie van die 'upper ten', en om met smalende minagting oor hulle beskouings heen te stap sal 'n geval van ergerlike profanasie van die kant van die wysgeer wees.

Erkentelik staan die wysgeer teenoor die geniale vorsinge op die gebied van die Fisika, maar wanneer hierdie geleerdes poneer, dat as gevolg van die veranderde fisiese wêreldbeeld, 'n revolutionêre invloed op wysgerige terrein die gevolg moet wees, dan het die wysgeer kragtens sy taak en lewensroeping beide die reg en die plig om sy eie oordeel uit te spreek. Dis dan ook heel eienaardig dat die invloed van die nuwe wetenskap en wetenskaplike ontdekkings vir die Filosofie dikwels totaal oorskat word, asof die Filosofie eenvoudig die wetenskappe moet napraat, in plaas van laasgencemde op hulle dwalinge attent te maak.

Wanneer ons verder van bepaalde geestesinstellings teenoor die werklikheid uitgaan, is dit uitgeslote dat die wetenskap die geringste wysiging op wysgerige terrein sal veroorsaak.

Tereg merk Professor Hoernlé dan ook op, dat die wysgeer hom in hierdie opsig op 'n totaal ander terrein beweeg as die wetenskaplike vorsers: "Ever since Kant, the chief concern of philosophy in relation to science has been the twofold one of (a) leaving science entirely free  
in its ....

in its own plane and within its own limits, and (b) insisting at the same time that there are limits; that there are other planes of thought. Science is a method of thinking about a certain field of experience. There it makes and unmakes its own theories, develops and rejects its concepts, employs even deliberate fictions: in short enjoys itself in whatever intellectual experiments promise to bring it nearer to its goal of understanding the facts it deals with. Philosophy enters only to remind the scientist of something which in his eagerness, he is apt to forget, viz., that he does not exhaust the field of thinking." (Hoernlé: "Old Truths and New Discoveries") in "Our Changing Worldview" p.158.)<sup>(x)</sup>

Professor Hoernlé wil as logikus hierdie ineenstorting van die Determinisme betrag, en ons kan in belang van ons ondersoek nie beter doen nie as om hierdie geleerde te volg in sy meesterlike aanval op die nuutste ontdekkings in die Fisika in soverre laasgenoemde wysgerige waarhede mede in die spel bring. Dis hom veral te doen om die Witwatersrandse voordragte van Generaal Smuts en Professor Dalton ("Some recent Scientific advances in their bearing on Philosophy" en "The Material World - Yesterday and Today" onderskeidelik) aan kennis teoretiese vorsing te onderwerp. Hy wys daarop, dat die begrip 'Determinisme' 'n dubbelsinnige is, gevolglik kan die ineenstorting van die Determinisme ook meer as een betekenis dra. Vir die verduideliking van sy standpunt sitteer hy die bewering van Professor Dalton, waarin laasgenoemde aantoon, dat die klassieke meganika op twee beginsels berus het, n.l. that every effect is due to some antecedent ...

---

(x) Graag wil ons alvorens ons by die toepassing van die gedagtes van Kant en Heymans kom, hierdie geleerde aan een van ons S.A. Universiteite, wat sover ons weet die eerste is, om doelbewus uit filosofiese perspektief op hierdie ineenstorting te reggeer korteliks aan die woord laat.

antecedent cause, ... and that the linkage between cause and effect is necessarily continuous." en verder dat die toepassing van hierdie beginsels op enige deel van die heelal op twee veronderstellinge berus, n.l. "that we (i.e. human beings with minds and wills) are but material systems, and that the material Universe is itself deterministic, ... if either of these beliefs prove unsound, then determinism must seek its justification elsewhere." (Dalton: Ibidem pp.18-19).

Hier moet egter 'n onderskeiding gemaak word. Die beginsel dat elke werking 'n oorsaak moet hê is volkome algemeen, en geniet universele erkenning. Niks word deur hierdie stelling ge-impliseer, dat dit enkel van toepassing op die materiële werklikheid mag wees nie. In een opsig deel Hoernlé die sienswyse van Dalton en Smuts, n.l. dat daar in die heelal, en ook vir die wetenskap, meer is as slegs materiële sisteme, m.a.w., die Determinisme wat tegelyk ook materialisme was, hét ineengestort. Determinisme in hierdie verbond word gewoonlik genoem Meganisme, of "the mechanical theory of Nature". Hierdie meganisme trag om waar dit die anorganiese kan verklaar uit fisiko-gemiese wette, dit ook van toepassing te maak op die organiese. Tereg merk Hoernlé op, dat wat verwerp word, slegs die materialistiese strekking in hierdie Determinisme is, nie die algemene oorsaak-gevolg-beginsel nie, of soos hy dit noem: "the principle of sufficient reason".

Vervolgens word die tweede stelling van Professor Dalton behandel, naamlik dat die materiële wêreld op sigself deterministies is, wat enkel beteken dat dit onderhewig is aan die wet van die kousaliteit. Dis hierdie veronderstelling wat in die kontemporêre Fisika ineengestort het. Generaal Smuts het aangehaal, dat die gedrag van hierdie allerlaaste mikroskopiese individue in die natuur essensieel onbepaald en onvoorspelbaar is, maar ...

maar dat op die makroskopiese plein van gewone waarneming hierdie individuele onsekerhede mekaar uitkanselleer, om weer die skynbare uniformiteit en reëlmatigheid aan die lig te bring wat ons voorspellings ten grondslag lê, en wat in ons deterministiese wette geformuleer word. Maar hierdie sekondêre wette is bloot statisties. "The 'necessity' of physical happening is an 'illusion created by the mass hiding the physical fact below it! viz., 'the freedom or indetermination of the physical unit'." (Hoernlé: Ibidem p.160).

Professor Hoernlé slaag daar skitterend in, om die ineenstorting van die determinisme, n.l. hierdie 'freedom or indetermination' vanuit filosofiese oogpunt te weerlê. Sy eerste aanvalspunt vind hy in 'n bewering van Generaal Smuts, naamlik dat "scientific prediction is of the same order as the expectation of an insurance company whose calculations are based on the law of averages and probability" and "in the individual case, complete uncertainty as to the date of death, and in the mass a very high degree of knowledge as to the incidence of that event." (Ibidem p.160). (x)

Hy stel homself die vraag, of die analogie tussen makroskopiese reekse in die natuur, wat massa-effekte is, omdat hulle die resultaat is van die gedrag van oneindige groot getalle elektrone en protone, en die soort massa-effek waarmee ons assuransië-berekeninge opereer, werklik geregverdig kan word. En die antwoord is beslis ontkennend. Ons kan die sterftesyfer van 'n bevolking oor 'n bepaalde tyd vasstel, maar hierdie massa-effek is tog slegs verkry deur die addisie van individuele ....

---

(x) Soortgelyke voorbeeld word gekies deur: (a) Infeld: "The World in Modern Science" pp.24-25: en (b) van der Waals: "Toeval en oorsaak in verband met die moderne Natuurkunde." pp.35,37).

dule gevalle, en die daarstelling van die verhouding tussen die werklike bevolking en die aantal sterfgevallen kon slegs plaasgryp as gevolg van 'n werklike oorsaak. In kort: "we are not dealing with uncaused events at all, i.e. with events 'uncaused' in the sense of being 'free' and 'essentially indeterminate'." (Ibidem p.160). Watter analogie bestaan daar tussen menslike sterfgevallen, waarvan elkeen behoorlik veroorsaak is, maar elkeen waarvan ons nie die gebeurlikheidsmoment vooruit kan bepaal nie, en die gedrag van individuele elektrone en protone, wat volgens die bepaalde teorie aangebied word? Geen aanwysbare analogie hoegenaamd nie. En al sou ons statistieke in albei gevalle gebruik, doen ons nog nie weg met die onderskeid tussen gebeurtenisse wat veroorsaak is, en ander wat gladnie veroorsaak is nie. Gevolglik help die beroep wat Generaal Smuts op statistieke maak, hom ook nie, om sy standpunt te regverdig, naamlik, "that facts dealt with statistically are indeterminate, i.e. uncaused effects." (Ibidem p.160).

Maar daar is volgens Hoernlé nog 'n ander belangrike punt. Wanneer die makroskopiese fenomene by gewone waarneming massa-effekte genoem word, word daar nog niks aan die feit toe of afgedaan, dat soos ons hulle waarneem, hulle gekenmerk word deur 'n kwalitatiewe geheel (qualitative wholeness) en individualiteit van hulle eie nie. Wanneer ons b.v. die drukking van 'n gas op die wand van die bak waarin dit is, neem dan is dit 'n massa-effek, want dit is die resultaat van verskillende drukkinge wat uitgeoefen word deur elkeen van die dertigmiljoen miljoen miljoen molekule wat volgens Dalton in 'n kubieke sentimeter gas by normale temperatuur en druk aanwesig is.

Wanneer ons hierdie drukking egter meet, gebruik ons metodes en middels wat op die markplein van toepassing ....

toepassing is. En afgesien van watter gekompliseerde prosesse daar ook mag skuil tussen die laaste materie-samestellinge agter hierdie grootskaal massa-efekte, moet ten opsigte van hierdie 'laaste eenhede' met behulp van middels te werk gegaan word, wat pas by hulle aard en wese en dit val moeilik om in te sien, hoedat hierdie metodes van nul en gener waarde gemaak kan word in hulle eie sfeer nie, juis omdat hulle nie op die mikro-struktuur van toepassing is nie. (Hiermee het Hoernlé die monistiese strekking van die tradisionele natuurwetenskap natuurlik-terdeë prysgegee). Verder wend Hoernlé sig tot beweringe wat beide deur Smuts en Dalton gemaak is, "the argument that determinism has broken down, because scientists have been compelled to calculate probabilities." (Ibidem p.161). Generaal Smuts baseer sy geval uitluitlik op die beroep wat hy maak op die wet van onbepaaldheid van Heisenberg. Professor Dalton wys daarop dat laak voor die quantum-meganika van Heisenberg en die golfmeganika van Schrödinger ontdek is, statistiese wette reeds hulle verskyning in die kinetiese gasteorie gemaak het, sowel as in die radio-aktiwiteit en ligquanta. Die geval wat deur Dalton aangeroer word, n.l. van die emissie van  $n$  deeltjie van 'n radium-atoom waar die radium disintegreer totdat dit finaal as radium verdwyn om helium en lood te word, word nou verder ge-analiseer. Dalton sê van hierdie disintegrasië die volgende: "The transmutation has proved to be absolutely beyond human control; neither heat nor cold, nor chemical combination can interfere with this spontaneous disintegration, and it is subject to no deterministic law. Out of a large number of radium-atoms, one in every two thousand ejects a particle in the course of a year. The atoms are alike both in intrinsic properties and in external environment, and there is presumably no reason why one should die rather than .....



than another. Yet the Call of Destiny inevitably comes, and that call must be answered, but none can say how the victim is selected. Our chain of causal-connection is here definitely ruptured; we ascribe to each radium atom a certain chance of death. We deal again with probabilities, not because a deterministic scheme would be too laborious to work out, but because within the four corners of such a system there is no place to be found for the Call of Fate." (Ibidem pp.22-23.)

Hierop voer Hoernlé aan: "If I call attention to the paradox of speaking of this 'death of the radium atom' at once as 'spontaneous' and as governed by a 'Destiny' or 'Fate' which we cannot unriddle, it is not in order to score by a cheap verbal quibble, but in order to draw attention to what seems a real difference between General Smuts and Professor Dalton in that the former, ... does infer from the lack of a cause an unpredictable 'spontaneity' of the atoms behaviour, whereas the latter infers a 'call of Fate' which leaves the atom no choice at all." (Ibidem p,161).

Die logiese punt wat hier vorentoe spring, is die feit, dat niks sover gevind is om rekenskap te gee, waarom die een atoom sal disintegreer, indien daar niks is, waarin dit sig onderskei van die tweeduisend buur-atome wat nie disintegreer nie. Dit regverdig allermins die konklusie, dat die kousaliteitsprinsipe nie van toepassing is nie. Dit val oneindig moeiliker om so 'n negatief te bewys, as om aan te voer: "No reason has been found; presumably there is none; therefore Nature at that level is not deterministic."

En wanneer ons land by die beroemde wet van onbepaaldheid van Heisenberg met sy ekwiwalent in die golfmeganika van Schrödinger, dan word die probleem nog helderder. Dalton betoog: "If we know where an electron .....

tron is going, we cannot say precisely where it is, and if we know precisely where it is, we cannot find out where it is going. ... We wish to determine the position of an electron; to do this we must in some way manage to "see" it. Hence we illuminate it with radiation of sufficient short wave-length. The shorter the wave-length of the radiation we use, the greater is the energy of its quantum. When the radiation falls upon the electron, the impact causes the electron to recoil, and we can tell only within certain limits of probability where the electron was going at the instant of impact. To reduce this uncertainty, we must arrange for less vigorous collisions: we must therefore, use radiation of longer wave-length. But the longer gives rise to a diffraction pattern, and all we can say about the position of the electron is that it lies somewhere within this pattern." (Ibidem p.29-30.)

Die onsekerheid waarop die wet betrekking het, is te wyte aan die feit, dat ons bepaalde fisiese kragte aanwend op die 'voorwerp' wat ons wil meet, met die gevolg, dat sekere stoornisse ontstaan, wat dit onmoontlik maak om verder as approksimatiewe sekerheid te geraak. Daar ontstaan 'n werking waarvan ons die oorsaak ken, want ons was daar self verantwoordelik voor. Maar hierdie werking kan uit die aard van die saak nie aangetoon word nie.

Dit moet toegegee word: alle kwantitatiewe induktiewe resultate was trouens nog steeds approksimatief, en sal dit uiteraard steeds bly.

-----

Laastens dan, die toepassing van gedagtes vanuit die standpunt van ons Kritisisme. Dis vooreaf nodig, dat 'n duidelike formulering gegee sal word van wat ons presies verstaan onder 'n kousaal-determinisme. DIT BEPAAL D/AT ELKE VERSKYNSEL DEUR DIE GEHEEL VAN VOORAFGAANDE

OMSTANDIGHEDEN..

OMSTANDIGHEDE BEPAAL WORD. DIE DETERMINISTIESE HANDHAAF-  
ENKEL, DAT, NIE NOE OF OP WELKE WYSE NIE, DIE VOLGENDE  
ORAL DEUR DIE VOORAFGAANDE BEPAAL WORD. HOUSAAL-  
DETERMINISTIE IS GEFY ERVAREINGSUITSLUITAAT NIE? MAAR ENKEL  
'N DENKPOSTULAAT.

Dr. Rautenbach het in 'n nog ongepubliseerde  
tydskrif-artikel - "Determinisme en die Mikrofisika" -  
die volgende uitmuntende formulering gegee: "'Determinis-  
me' kan aandui en sal hier aandui:

(1) Determinisme in Teorie. Dan is dit 'n kennis-  
teoretiese vooropstelling, 'n algemene ordenende gesigs-  
punt, wat inherent is in ons hele denkwyse oor die er-  
varingswerklikheid, oor die wêreld van gebeurtenisse.  
Negatief gesien is dit dan die teëstelling van die stand-  
punt dat daar onveroorsaakte gebeurtenisse in die er-  
varingswêreld voorval. Positief gesien is dit 'n twee-  
ledige stelling:

(a) Aan elke verandering gaan omstandighede  
vooraf, waarmee dit noodsaaklikerwyse saamhang;

(b) Indien die noodsaaklike voorafgaande om-  
standighede voorhande is (die oorsaak of oorsake),  
moet die verandering, die nuwe toestand, die ge-  
volg of werking, intree.

(2) Determinisme in praktyk. Dit dui op die  
beurt aan 'n praktiese leidraad en toetsmiddel vir natuur-  
wetenskaplike navorsing, en wel die praktiese eksakte,  
juiste en sekere voorspelbaarheid van die intreding van  
gebeurtenisse uit hoorde van die toereikende kennis van  
die noodsaaklike voorafgaande omstandighede." (Rauten-  
bach: "Determinisme en die Mikrofisika". p.2-3).

Verder konstateer Rautenbach: "Determinisme  
in teorie gee op grond van sy tweede lik, die vooruitsig  
op die moontlikheid van eksakte voorspelling van gebeur-  
tenisse, want indien die oorsaak voorhande is, moet die  
werking ....

werking intree. Die eerste lid veronderstel dat die veroorsakende faktore ergens in die wêreld van voorafgaande omstandighede moet wees. Maar praktiese Determinisme veronderstel vir sy uitvoering, dat kennis van veroorsakende faktore voorhande moet wees in die natuurkennis van die natuurvorser. Aan die een kant het ons 'n gesigspunt oor natuurgebeurtenisse en aan die anderkant 'n besondere toereidende insig in die samehang van spesifieke natuurgebeurtenisse. Daar kan 'n groot kloof wees tussen die twee sake; aan die een kant 'n eenvoudige denkvereiste, aan die ander kant parate toereikende kennis van die komplekse natuur. Indien die natuurvorser laasgenoemde inderdaad tot sy beskikking het is daar niks wat in die pad staan van juiste voorspelling." (Rautenbach: Ibidem p.3-4).

Dit spreek genoegsaam uit hierdie aanhaling hoe noodsaaklik dat dit is, om hierdie tweeledigheid in die Determinisme nie uit die oog te verloor nie, n.l.

(a) die algemene ordenende gesigspunt, waarmee die vorser bewus of onbewus die voorwerpe van sy kennis benader; en

(b) die besondere toereikende insig wat uitloop op die praktiese aanwending van hierdie ordenende gesigspunt.

Hierdie algemene ordenende gesigspunt is 'n onontbeerlike vooropstelling, waarsonder geen werk ter wêreld uitgevoer kan word nie. Sulke vooronderstellinge het ons reeds vroeër genoem <sup>(x)</sup>, t.w. die Komposisie-, Nomologiese en uitgebreide kousale postulate. Enkel kragtens hierdie postulate is die vorser in staat om eksperimentele werk uit te voer, waarin hierdie vooropstellinge hulle empiriese bevestiging moet vind - aan die ....

---

(x) Vgl. Hoofstuk II: Die Corsigprobleem.

die een kant dus weer 'n logiese, aan die ander kant 'n empiriese struktuur, wat deur juiste empiriese verifikasie-werk ewentueel 'n logiese samehang behoort te blyk.

Ook Eddington, as hooffiguur onder die indeterministiese groep natuurkundiges aanvaar die algemene ordenende gesigspunt. "Firstly it is not suggested that determinism has been disproved. What we assert is that physical science is no longer based on Determinism. ... Secondly the denial of determinism; or, as it is often called, 'the law of causality' does not mean that it is denied that effects may proceed from causes." (Eddington: "New Pathways in Science" p.74).

En nou bly Eddington so getrou aan die empiristiese bevangenhede, aan die 'Spottisme' van sy eie nasie. "The common regular association of cause and effect is a matter of experience; the law of causality is an extreme generalisation suggested by this experience. Such generalisations are always risky." (Ibidem p.74).

Hoedat die algemene stelling van 'n Determinisme aanvaar kan word, maar met dieselfde asem beweert word dat die natuurwetenskap nie meer op 'n deterministiese lees geskoei is nie, is beslis 'n contradictio in terminis. Soos ons vriend die Engelsman sal sê: "You cannot have it both ways".

Die vraag ontstaan hoe kan die brug geslaan word tussen Determinisme in teorie en Determinisme in praktyk. Rautenbach het in sy betreffende artikel op metodologiese en kennisteoretiese gronde hierdie vraag meesterlik beantwoord. Ons laat hom aan die woord: "Indien 'n sekere soort eksperiment uitgevoer kan word, is die brug meteens daargestel. Die induktiewe logikus J.S. Mill het die eise vir daardie eksperiment aan die hand gegee in sy sogenaam Direkte Verskilsmetode.

Mill ....

Will se Leidraad: 'If an instance in which the phenomenon under investigation occurs, and an instance in which it does not occur, have every circumstance in common save one, that one occurring only in the former: the circumstance in which alone the two circumstances differ, is the effect or the cause or an indispensable part of the cause of the phenomenon.' Vergelyk ook die amendemente van Meymans en Polak.

Die natuurvorser nader die natuurgebeurtenisse bewus of onbewus van die oogpunt wat hier genoem is, determinisme in teorie. Die besondere eksperiment betrag hy met die oortuiging (bewus of onbewus):- faktore wat voorhande kan wees sonder dat die betrokke verskynsel intree staan buitekant die oorsaaklike verband, en alleen omstandighede wat wel voorafgaan moet die oorsaak insluit. Hy verlang na 'n eksperiment wat sal aantoon dat 'n bepaalde faktor die enigste faktor is, wat voorhande moet wees om die werking te laat intree, en dat dieselfde faktor die enigste faktor is wat afwesig moet wees om die werking te laat uitbly. Daartoe moet hy in staat wees om die spesifieke faktor volkome te isoleer en te kontroleer. Na die mate van volkome afsondering van die faktor styg die moontlikheid van juiste voorspelling. Baie soorte van ondersoekingsmateriaal laat 'n dergelike proefneming nie toe nie. In die reël is daar maar net relatiewe sekerheid in die afsondering van oorsake, trouens die natuurwetenskap beskik nie oor komplette natuurkennis nie. Die natuurvorser bereik dan ook makliker sekerheid omtrent die omstandighede wat nie oorsaaklik verbonde is met die betrokke verskynsel, alhoewel dit daaraan mag voorafgaan, as wat hy sekerheid bereik omtrent die uitsluitlike oorsaak in die betrokke geval. Indien hy uit die natuurgebeurtenisse (onder eksperimentele omstandighede) 'n juiste en eksakte ant-

woord .....

woord kry, dan gee hy juiste voorskrifte van die toekoms. Anders is daar maar 'n grotere of geringere waarskynlikheid, want daar mag onbekende en voorlopig onberekenbare omstandighede in die spel wees. Die tegniek van afsondering en dus van eksperimente wat voldoen aan bogenoemde voorskrif moet altyd rekening hou met die kompleksiteit van die werklikheid en die gebrekkigheid van eksperimentele hulpmiddels." (Rautenbach: Ibidem p.4-5).

Soos ons in ons saamvattende oorsig aangetoon het, veral in die eksponeringe van Smuts, van der Waals en Dalton, is die probleme van volledige afsondering, byvoeging, meetwerk, ens., 'n uiters moeilike, miskien onmoontlike taak, waar dus die Millse metode sy empiriese bevestiging nie kan vind nie. As gevolg dan van ontbrekende toereikende insig wat nodig is vir eksakte voorspelling, maak waarskynlikheids- en onsekerheidselemente hulle verskyning, sowel as 'n leer van onveroorsoakte gebeurtenisse en spontane gebeurlikheid.

Maar dis beslis 'n "onberekende sprong vanaf ontoereikende natuurkennis na 'n leer van onveroorsoakte gebeurtenisse." (Rautenbach: Ibidem p.6). En dan voer Rautenbach so treffend verder aan: "Laat ons toegee dat die beoefenaars van die Mikro-fisika ons bekend gemaak het met die onberekende op 'n gebied waar hulle voorgangers prat gegaan het op hulle eksakte berekeninge. Laat ons argumentshalwe selfs toegee dat hulle 'n terrein blootgelê het waar die aard van die gebeurtenisse die ou soort eksakte berekening onmoontlik maak. Maar dis 'n vreemde logika wat daarvandaan 'n sprong maak na die leer van onveroorsoakte gebeurtenisse, die Indeterminisme. En dit is juis wat beweer word: die Natuur is prinsipiëel Indeterministies. Die tekort van die natuurvorsing word oorgeplaas op rekening van die natuur. Die beoefenaars van die klassieke Fisika het gehandel asof hulle ....

hulle volmaakte eksperimente uitgevoer het, die beoefenaars van die nuwe fisika het aangetoon dat daar 'n element van voorbarigheid in die aanspraak was, dat die ideaal nog nie bereik was nie, miskien selfs dat dit onbereikbaar is, maar nou gaan laasgenoemde in sommige gevalle vra dat ons die moontlikheid moet huldig van spontane onveroorsoakte gebeurtenisse. Ons moet die onmoontlike denk ten aansien van die ervaringswerklikheid as ervaringswerklikheid. Ons spreek nie van geloof nie, maar van denkwerk: Die ervaringswetenskap se lewensasem is die oortuiging dat gebeurtenisse veroorsaak is. Anders moet dit boedel oorgee, want ons kan terwyl ons wetenskaplik denk geen vat kry op die onveroorsoakte. In die grond van die saak wil dit voorkom asof die Indeterministiese Natuurkundiges iets anders bedoel as wat gesê word.

Die indeterministiese natuurkundiges kom in die reël met twee stellinge voor die dag wat 'n versweë, maar suiwer deterministiese denkwysse verrai: Ons het hier twee voorspellings in die gedagte:

1. die aard van veroorsakende faktore in die mikro-fisika is sodanig dat eksakte voorkennis uitgesluit is en uitgesluit sal bly;
2. die onsekerheidselement kan wiskundig-eksakt vasgelê word en die gebeurtenisse in die mikro-wêreld sal daaraan konformeer en dit bevestig.

Hoe is so iets moontlik anders as op grond van 'n deterministiese denkwysse?" (Rautenbach: Ibidem pp.6-7).

Ons kan, soos aangetoon, in wetenskaplike denkarbeid geen vat op die onveroorsoakte kry nie. ONS DENKE IN SY OORSAAKLIKE GEBONDENHEID KAN OP DIE VOORWERPLIKHEID DAARVAN ALLEEN 'N VAT KRY, INDIEN HIERDIE VOORWERPLIKHEID EWE-EENS AAN DIE KOUSALITEIT ONDERWORPE IS. Wanneer waarskynlikheidsberekeninge toegepas moet

word ....



word, n.l. as gevolg van die onbekendheid en onvolledigheid van die geneel van voorafgaande bepalende omstandighede, wat die onberekenbaarheid van die verwagte uitkomst meebring, om dan hieruit die nie-geldigheid van die Deterministe te poneer, dan is hiermee nog nie die allerminste teen die Determinisme bewys nie. Waarskynlikheidsberekeninge met uitsonderinge en afwykinge, maar tog eensins n reël waarvan die uitsonderinge en afwykinge nie self weer aan vaste wette onderworpe is nie.

Die toets vir die kennisteoretiese veronderstellinge bestaan in hulle aanwending op entiteite in die ervaringswerklikheid met die oog op die moontlikheid van juiste en eksakte voorspelbaarheid vir die afloop en plaasgryp van gebeurtenisse. Die moontlikheid vir die eksakte empiriese aanwending van hierdie postulate is geleë in die aard van kennis van veroorsakende faktore, dus toereikende insig.

Maar wanneer geen toereikende insig in die aard van veroorsakende faktore moontlik is nie, dan lê die fout beslis nie in die vooropstelling nie, ewemin in die voorwerplikheid waarop die veronderstellinge hulle empiriese aanwending vind. En dit is juis wat die Indeterministeci betoog: gebrekkige kennis van die gesteldheid van veroorsakende faktore word op rekening van hierdie voorwerplikheid geplaas. Die sprong vanaf die gebrekkige insig na 'n leer van onoorsaaklikheid en spontane gebeurlikheid is een, waarvoor ons te kortbenig is, om hulle dit na te doen!

Heymans het in die volgende formulering die hele situasie, veral wat empiriese aanwendbaarheid betref, pragtig gekarakteriseer: "Wenn, und nur dann, wenn im Wesen der Sache die Wirkung nichts weiter ist als die gleichmäßige Fortsetzung der Ursache ist es möglich, aus der VOLLSTÄNDIGEN Kenntnis der Ursache durch logischen

Schluss ...

Schluss die Wirkung abzuleiten." (Heymans: "Gesetze und Elemente" p.362).

In hierdie lig kan ons ook Planck des te beter aan kennisteoretiese beskouing onderwerp. Planck beweer: "Ein Ereignis ist dann kausal bedingt, wenn sie mit Sicherheit vorausgesagt werden kann." (Planck: "Der Kausalbegriff in der Physik" p.4). Planck wil hierdie stelling so opgevat sien, dat die moontlikheid van juiste voorspelling as 'n onbedrieglike kenmerk vir die bestaan van kousale verband beskou moet word. Aan die ander kant word dikwels weer 'n kousale verband erken, sonder om voorspellinge te kan waag, omdat daar so baie onbekende faktore in die spel kom wat die verwagte uitkoms versteur, b.v. in die Meteorologie.

Maar nou gaan Planck verder, en betoog, dat al is daar so min storende omstandighede as moontlik aanwesig, ons tog nooit wanneer dit op die uiterste noukeurigheid aankom presies kan voorspel wat die resultaat gaan wees nie. Derhalwe gee Planck ook 'n tweede stelling: "In keinen Falle ist es möglich ein Physikalisches Ereignis vorauszusagen." (Ibidem p.6), - gevolglik is dit nie kousaal gedetermineerd nie.

Volgens Planck staan beide stellinge kontradiktories teenoor mekaar. Wanneer ons aan die eerste stelling vashou, dan bestaan daar in die natuur geen enkele geval waarin 'n mens 'n kousale samehang mag aanneem nie, of word dit wel gedaan, dan moet die laaste stelling so gewysig word, dat dit vir die van kousaliteit van toepassing is.

By nadere besinning behoort daar egter geen teenstrydigheid tussen die beide stellinge te bestaan nie, want die eerste is vir tweeërlei opvatting vatbaar, n.l. (A) Wanneer 'n gebeurtenis uit 'n voorafgaande met sekerheid voorspel kan word, is dit 'n bewys dat dit deur die voorafgaande gedetermineerd is. So bedoel Planck dit blykbaar

en so ...

en so is dit juis. Maar dit kan ook lees: (B) ALLEEN wanneer n gebeurtenis met sekerheid voorspel kan word, is dit kousaal gedetermineerd. So bedoel Planck dit nie, maar tog opereer hy deurgaans met hierdie laaste lesing, en trag hy om die te rym met sy tweede stelling.

Hierdie beide stellings van Planck, n.l.

- (a) 'n gebeurtenis is dan kousaal gedetermineerd, as dit met sekerheid voorspel kan word, en
- (b) geen gebeurtenis kan met sekerheid voorspel word nie, en geen gebeurtenis is gevolglik kousaal gedetermineerd nie,

bewys nog nie die allerminste teen die Determinisme nie. Die 'geen' wat aanleiding gee tot 'gevolglik' in (b) het sy oorsaak in die gebrekkige en ontoereikende kennis van bepaalde faktore in (a), en dit op grond van die erkenning van sy kousale samehang.

Planck het hom met wysgerige genialiteit nooit heeltemal met hierdie ineenstorting van die Determinisme gekompromiteer nie, maar wanneer hy n bewering soos die volgende maak, dan weet ons werklik nie waar die gevaarlike angel sit nie. "Is it perfectly certain and necessary for human thought that, for every event in every instance there must be a corresponding cause? ... Of course the answer is in the negative." (Aangehaal deur Eddington "Few Pathways in Science" p.298).<sup>(x)</sup> Dis uit hierdie bewering van Planck dat Eddington soveel munt slaan om "The Decline of Determinism" as voldonge feit te aanvaar, en dat hy in die gees van soewereiniteit van eie wetenskap beweringe soos die volgende kan maak: "It is difficult to see now any justification for the strongly rooted conviction in the ultimate re-establishment of a deterministic scheme of law, except as a supposed necessity .....

---

(x) Vergelyk verder: Eddington: "Few Pathways in Science" pp.273-308.

necessity of thought. Thought has grown accustomed to do without a great many 'necessities' in recent years ... Those who maintain a deterministic theory of mental activity must do so at the outcome of their study of the mind itself and not with the idea that they are thereby making it more conformable with our experimental knowledge of the laws of inorganic nature." (Eddington: "The Nature of the Physical World." pp.98 en 295.

Ook van der Waals skrywe in die gees van natuurwetenskaplike verwaandheid: "De meeste hedendaagsche natuurkundigen achten het dwaasheid te denken en te spreken over dingen, wanneer wij van de kennis daarvan principiëel zijn buitengesloten. Op dat standpunt moeten zij aannemen dat er slechts onvolledig bepaalde aanvangstoestanden zijn, en dat zij slechts kansregels voor onze toekomstige waarnemingen kunnen opstellen ... Wanneer dus iemand in navolging van Laplace begint te formuleeren: 'Indien iemand den toestand van een bepaald stelsel op een gegeven oogenblik kent, dan,' dan zal een modern physicus geneigd zijn hem in de reden te vallen en te zeggen: 'Houd maar op, die kennis kan niemand ooit verkrijgen, en het heeft geen zin erover te praten wat gebeuren zou, wanneer een onvervulde voorwaarde vervuld zou zijn.'" (Van der Waals: Ibidem pp.44,45)

Dis tog beslis 'n groot dwaasheid, om as gevolg van 'n prinsipiële kennis-uitgeslotenheid, 'n onveroorsaakte natuurgebeure te aanvaar.

En waar daar nog geen eenstemmigheid heers, oor waardeur die gedrag van die mikro-entiteite bepaald word nie: Noodlot of Toeval (kans), daar skyn dit ons, dat indien dit noodlot is, die onverbiddelike wet van oorsaak en werking juis van toepassing hier is; indien toeval, dan is dit 'n gebrek aan 'n mins relatiewe en mees volledige kennis van die entiteite self. "I begin to suspect, that we are chasing a will-o'-the-wisp, that we never ....

never can know a material entity otherwise than through its macroscopic attributes and manifestations. If however this suspicion is not well founded, then it seems to me that the question admits but one truthful answer. The answer is definite, it is concise, it may even be final. It is that of the ultimate structure we now know - precisely nothing." (Dalton: Ibidem p.31).

"We acquire a new and deeper insight into the world, but at the same time we realize more clearly HOW GREAT IS THE EXTENT OF OUR IGNORANCE." (Infeld: ibidem p.274 - ons kursiveer).

In die woorde van Professor Hoernlé wil ons dan die volgende oor die leer van onveroorsaakte natuurgebeurtenisse konstateer: "It would take more than the debatable evidence adduced to compel the surrender of the principle of sufficient reason of which the principle of cause and effect is a particular case. TO GIVE UP THAT PRINCIPLE SEEMS TO BE EQUIVALENT TO GIVING UP ALL ATTEMPT TO UNDERSTAND THE WORLD WE LIVE IN." (Hoernlé: ibidem p.163). Dit is die uitstort van n emmer koue water op die eise van die denke.

Beskeielik is ons dan die oortuiging toegedaan, dat met die onvoorwaardelike geldigheid van die kousaliteitseis, n onomstootlike determinisme ook in die huidige natuurkunde deurgaans gehandhaaf moet word. Hierdie beskouing wat die 'Leitmotiv' van die klassieke natuurkunde was, word opnuut weer deur uitsprake van leidende figure op hierdie gebied gerugsteun. Trouens die slinger begin reeds weer terugswaai in die rigting van n determinisme. So het Planck reeds in 1933 al beweer: "Some essential modification seems to be inevitable, but I firmly believe with most physicists, THAT THE QUANTUM HYPOTHESIS WILL EVENTUALLY FIND ITS EXACT FORMULATION IN CERTAIN EQUATIONS WHICH WILL BE A MORE EXACT ...

EXACT FORMULATION OF THE LAW OF CAUSALITY." (Aangehaal deur Jeans in "The New Background of Science." p.280 - ons kursiveer). En in n ander brosjure: "Welche der beiden Standpunkte (statistiese of dinamiese kousaliteit) man zunächst wählen will, ist prinzipiell gleichgültig, praktisch wird man denjenigen vorsiehen, der von vornherein mehr Befriedigung gewährt; und da möchte ich meinerseits entschieden glauben, dass die Annahme einer strengen Kausalität vorzuziehen ist, einfach deshalb weil die dynamische Gesetzmäßigkeit viel weiter und tiefer greift als die statistische, welche von vornherein auf gewisse Erkenntnisse Verzicht leistet." (Positivismus und realen Auszenwelt" p.28)(x) En Einstein: "I am entirely in agreement with our friend Planck in regard to the stand which he has taken on this principle. He admits the impossibility of applying the causal principle to the inner processes of atomic physics under the present state of affairs; but he has set himself definitely against the thesis that from this Unbrauchbarkeit or inapplicability we are to conclude that the process of causation does not exist in external reality. Planck has really not taken up any definite standpoint here. He has only contradicted the emphatic assertions of some quantum theorists and I agree fully with him." (Aangehaal deur Jeans: ibidem p. 280-281).

"INDETERMINISM IS QUITE AN ILLOGICAL CONCEPT. ... IF I SAY THAT THE AVERAGE LIFE SPAN OF AN ATOM IS INDETERMINED IN THE SENSE OF NOT BEING CAUSED, THEN I AM TALKING NONSENSE." (Einstein aangehaal deur Eddington in "The New Background of Science" p.298).

Is die huidige posisie in die Fisika as gevolg van sy ontwikkeling sedert die eeuwisseling nie maar alleen n oorgangsfase nie, om na alles weer "to come in by that same door as out it went?".

(x) Vergelyk ook sy jongste brosjure: "Die Physik im Kampf um die Weltanschauung."

HOOFSTUK IV.

SALEVATTING : VERDERE UITSIGTE.

A.- SALEVATTING VAN VERKREE RESULTATE:

Wanneer ons die gesigspunte wat in die vorige hoofstukke prominent na vore gespring het, korteliks wil saamtrek, kan die volgende gekonstateer word:

Prinsipieel kan o.i. die natuurwetenskap onafhanklik van die Wysbegeerte sy vorsinge verrig. In hierdie voege is hy'n geslote en afgeronde wetenskap, wat alle innenging van buite afweer, om sy uitkomste die hoogsmoontlike graad van objektiwiteit te waarborg. Dit wil ons voorkom asof son opvatting nie noodwendig in stryd hoef te wees, met die eise van 'n kritiese kennisleer nie. Maar vanuit die standpunt van ons kriticisme is, wat vir son empiristiese opvatting vanselfsprekend is, meteens probleem. Immers: die grondvraag gaan juis oor die moontlikheid en begryplikheid, m.a.w. die fundering van hierdie afgeslotenheid. Ergo: wat ons in ons kennisteoretiese besinning probeer vasstel het, is die logiese oorsprong en regverdiging vir hierdie eenheid en afgeslotenheid. Dit kan die deurslag natuurwetenskaplike beslis ten goede strek, om hom in die begronding van sy wetenskap te oriënteer, daarom dat 'n kursus in algemene Kennisleer, met spesiale aandag aan Metodologie vir studente in die natuurwetenskappe o.i. 'n verpligte instelling aan alle universiteite behoort te word.

Ons 'Argimediese punt' om hierdie fundering van die natuurwetenskaplike afgeslotenheid te bewerkstellig het ons gevind in die onlcënbare bewussynsrealiteit, as produk van logies-eerdere, van bewussynsonbewuste versus bewussynstrascendente.

Die bewussyn met sy inhoude as belewing van bepaalde verskynsels is die enigste onmiddellik-gegewene, die materiële uitgangspunt vir alle wysbegeerte en alle wetenskap ...

wetenskap. Maar ten aansien van die dieperliggende geestes-elemente, hierdie logies-eerdere of bewussyns-onbewuste, is die bewussynsverskynsel produk. In hierdie dieperliggende onbewuste geestes-elemente, ten opsigte waarvan ook die bewussyn met sy inhoude 'n verwerking is, is die sin en moontlikheid van alle wetenskap geleë.

Die dieperliggende onbewuste geestes-elemente beliggaam 'n aprioriese vormelikheid wat die wesenseie struktuur van die verstand kenmerk. Die struktuur van die denke bly dus noodsaaklike prototype van 'n irrasionele synsorde. Die subjek as primêr-gegewene met die geldigheid van alles wat deur die bewussyn omvat word, moet konsekwenterwyse op die rasionalisering van alle synskennis uitloop. Die synsorde in sy bepaaldheid bly 'n uiting van 'n aprioriese vormelikheid, waarin die denke sy fundering vind. Die objektiwiteit van die gegewenheid berus nie op die gesteldheid en geaardheid van die synsorde nie, maar op die transcendentele-bewussyn.

Dis ook heel begrypplik, dat geldige wetenskap die uitkoms is van die onderwerping van alle ervaringskennis aan die eise van die denke, want dis die struktuur van die denke wat aan ons kennis die digniteit van wetenskap verleen. Die logiese nexus tussen syn en bewussyn bly die garansie vir die geldigheid van alle waarheid. Alle synskennis, na sy formele sy, sal hiervolgens van ons inherente denктоerusting afhanklik wees, terwyl die konkrete bepaaldheid in elke besondere geval, van die dinge self afhanklik is.

Kragtens hierdie aprioriese vormelikheid is die bewussyn ook enkel in staat om die syn te omvat, maar hierdie omvatting van die syn deur die bewussyn beteken geen sprong in die bewussyns-transcendente nie, maar ....



maar dat die omvatting deurgaans 'n omvatting in terme van bewussynsgegewene bly. Enkel in die opgaan van die syn in die bewussyn, in die kontinuïteit van denke en syn, word apodiktiese kennis betreffende die syn moontlik.

Aangesien die gesteldheid van die sinsorde berus op die struktuur van die transcendentale bewussyn, moet die bewerking van die ervaringswerklikheid of verskynsels daarvan, afhanklik gestel word van logiese en kousale aksiomas, want laasgenoemde aksiomas in wesensfunksies van ons inherente denктоerusting soos gegrond in sy apriorisme. Kragtens hierdie aksiomas handel die denke slegs in skyn met die verskynsels van die werklikheid, maar inderdaad dan met verskynsels soos ongesit deur die oordelende denke. Noodwendigheid en algemeen-geldigheid, wat die natuurwetenskaplike oordeel aankleef, en wat die tipiese kenmerke van kennis apriori is, gee ons die volste reg om die stelling te handhaaf, dat alle kennis tot die inventaris van die bewussyn behoort, dat ons kennis van die buitewêreld slegs as beeld, as produk van die denke, as inhoud van die bewussyn bestaan, maar dat ons in ons oordele wat betrekking het op die realiteit buite die bewussyn, die betrokke realiteit in alle opsigte as ooreenstemmend met die inhoud van die bewussyn kan beskou, maar daarby dat die realiteit deurgaans n van die bewussynsinhoud onderskeie en geskeie entiteit bly.

Kragtens die onloënbare aprioriese kenfunksies word feitelikheid tot die sin van die feite verwerk. Anders gesê: vanaf empiriese bepaaldheid met sy onvermydelike meebrenging van hoogste waarskynlikheid en komparatiewe algemeenheid, het ons getransponeer tot 'n formeel-logiese, wat noodwendigheid en algemeengeldigheid impliseer.

Ons ....

Ons het ook ondersoek ingestel na die begronding van ons kennis van die transsubjektiewe. Begronding of verklaring kom neer op die logiese deursigtelikheid van die voorwerplikheid waarop die insigsoekende denke gerig is. Ons denkorganisasie, wat setel in 'n aprioriese wetmatigheid, omsluit sy eie wette, en om iets te verstaan, beteken om die skynbare teenstrydighede vir ons verstand met sy wette deursigtelik te maak. Sodra die gegewens aan hierdie wette onderwerp word, verstaan on hulle.

Deurgaans het ons getrag om te laat uitkom, dat die onverbiddelelike polariteit vir die totstandkoming van alle kennis in 'n empiriese realiteit, denkwettelikheid teenoor ervaringswerklikheid omhels. Geldige wetenskap moet beantwoord aan twee vereistes, formele sowel as materiële denkelemente, met wat die natuurwetenskaplike denke daarby laat aanknoop. Die gietvorm, die formele of die bewussyns-onbewus-eerdere as logies-eerdere, het deurgaans prioriteit geniet, sonder dat ons die inhoudelike of tydelik-eerdere probeer geweld aandoen het. Ook wat betref die nuutste uitkomst in die matematiiese fisika, waar die geldigheid van die kousaliteitsbeginsel op die spel staan, moet as suiwere empiriese ontoereiktheid beskou word. Logies en kennisteoreties gesien, word daar geen jota of titel aan die geldigheid van die beginsel toe- of afgedaan nie.

En waar die natuurwetenskap haar taak geleë sien, om naamlik oorsig en insig in die werklikheid of verskynsels daarvan te vind, moet hy begrypplikerwyse uitgaan van die veronderstelling van die begrypplikheid van die natuur. Dit impliseer outomaties, dat die werklikheid hom sal leen vir 'n bewerking deur die diskursiewe denke wat aanvang met die vasstelling van empiriese reëlmatighede in die vorm van simultane en suksessiewe relasies, ...

relasies, anders gesê: feite-ordering, feite-versameling en feitebewerking. Die relasie van denke en kennis-objekte veronderstel dus werklike kontak; relativering en objektivering val saam, vereis en veronderstel mekaar.

Behalwe ons feitebewerkende, generaliserende en sistematiserende denke, gegrond in sy diskursiewe aard, is daar ook die verklaringeisende, wat in die empiriese samehange van ko-eksistensie en suksessie die problematiese laat blyk.<sup>(x)</sup> Indien dit nie was, vir die skepende denkwerkzaamheid van ons verstand nie, sou die problematiese in die empiriese nooit raakgesien gewees het nie, m.a.w. sou daar geen kennisteoretiese problematiek ooit kon resulteer nie. Probleemstelling en verklaring het sy besliste fundering in die verklaringeisende denke. Kragtens hierdie aspek, waarin ook die taak van die kennisleer as verklarende wetenskap geleë is, word die empiriese samehange tot logiese samehange omgewerk. Enkel wanneer empiriese samehange deur denkwerk tot logiese samehange omgesit is, m.a.w., van 'n empiriese na 'n logiese struktuur, is aan die sin van die begrip wetenskap voldoen, sowel as aan die eise van die denke, het ons getransponeer van heterogeniteit na homogeniteit. Die aanvangspunt is 'n metodologiese Empirisme, die resultaat, 'n filosofiese Rasionalisme.

Ons kom voor die merkwaardige feit te staan dat ons aan die hand van gegewe gewaarwordinge met behulp van ons denkvereistes, kennis van die buitebewuste verskynsele opbou. Ons kom te staan voor die merkwaardige verskynsel, naamlik van die aanpassing van die gegewe verskynsele ...

---

(x) Hiermee word dan ook die Positiewisme wat enkel 'n saamvattende beskrywing van die natuur beoog, verwerp. Vergelyk Kirchhoff: "Aufgabe der Naturwissenschaft, sie es, die in der Natur vor sich gehenden Erscheinungen möglichst vollständig und auf einfachste Weise zu beschreiben."

verskynsele van die buitewêreld by die eise van die denke.

Ons kennis van die ervaringswerklikheid is dus geen neerslag uit nie, maar inslag op die werklikheid. Uitgerus met ons logiese denктоerusting, betrag ons die werklikheid of verskynsels daarvan, en kragtens eie wetlikheid van ons denkkapparaat besluit ons, of die verskynsele die werklikheid logies-deursigtelik maak. So nie, dan verwerk ons hulle tot hulle by hierdie denkwetlikheid inpas - die standpunt van die Logika-Idealisme.

Vanuit kenkritiese standpunt dus. **NATUURWETEN-  
SKAP CONTRA EMPIRIESE STRUKTUUR.**

-----

B.- VERDERE UITSIGTE:

Ons het ons in ons ondersoek deurgaans uitsluitlik bepaal by die empiriese werklikheid, en getrag om die ervaringswerklikheid as ondersoekingsterrein van die natuurwetenskap, te onderwerp aan kennisteoretiese eise. Oor 'n transruimtelike, transtydelike, ewige werklikheid het ons doelbewus geswyg.

Maar is daar dan geen verhouding tot die grond van alle dinge nie?

Ons het daarop gewys, dat in die bevoegdheid van elk afsonderlike natuurwetenskap die reg geleë is, om sy eie ondersoekingsterrein af te baken, sy eie navorsingsmetodes voor te skrywe, sowel as sig skynbaar los te maak van metafisiese hipoteses.

Tereg wys Rautenbach nou daarop,<sup>(x)</sup> dat wat die laaste eis betref, geen werk ter wêreld uitgevoer kan word, sonder wysgerige vooropstelling nie. PER SLOT VAN SAKE IS DIT 'N ONVERMYDELIKE VRAAG VIR ELKE EERLIKE NATUURWETENSKAPLIKE OM VROEER OF LATER TE STAAN TE KOM VOOR 'N METAFISIESE GRONDPROBLEEM. Dis dan ook besonder treffend, dat denkers en navorsers soos Smuts, Eddington, Jeans, Whitehead, Planck<sup>(xx)</sup> e.s.m. besondere prominensie aan hierdie probleem verleen, al is die grondtoon van hulle lied, met die uitsondering van die van Planck en gedeeltelik Whitehead, miskien om natuurwetenskaplike uitkomste te laat aanpas by die Godsdiensfilosofie of omgekeerd.

Hoe dit ...

---

(x) Vergelyk Hoofstuk II.

(xx) Vergelyk:

- (a) Smuts "Holism and Evolution" en veral sy Witwatersrandse voordrag.
- (b) Eddington "The Nature of the Physical Worlds" laaste hoofstuk. "Few Pathways in Science" - laaste twee hoofstukke.
- (c) Jeans: "The New Background of Science" - laaste hoofstuk.
- (d) Whitehead: Sy jongere werke: "Science and the Modern World" "Religion in the Making" ens. meer.
- (e) Planck: "Die Physik im Kampf um die Weltanschauung."

Hoe dit ook sy: of die natuurwetenskaplike sy besondere uitkomst wil toets aan die algemene leer van Openbaring, dan of hy op suiwere wysgerige terrein wil spekuleer, die besondere uitkomst van die natuurwetenskap is in hulleself ontoereikend vir ons algemene wêreldbeskouing. Die agtergrond waarmee ons alles tot een geheel saamsnoer, hierdie 'synoptic view' (Hoernlé), 'das Gesamtbild' des Ganzen' (Jerusalem) ontbreek nog telkens. Die totaliteit van die ervaringswerklikheid, hoe mees volledig en mins relatief dit ook al bepaal mag wees, bly in sy geheel troosteloos, prosaies en waarde-loos, solank ons daar geen agtergrond by dink nie. Twee dinge ontbreek nog telkens, t.w. gemoedsrus en staanplek in die groot heelal. Dit sy ons derhalwe vergun, om die metafiesiese grondprobleem as hoeksteen en sluitsteen vir 'n natuurwetenskaplike werklikheidsbetragting, enkel aan te raak.

Waar dan die kennisleer ten opsigte van natuurwetenskaplike denk- en ondersoekingswerk laasgenoemde trag te fundeer en te verklaar, sien die Metafisika haar taak geleë in 'n sintese, wat meer is, as die blote samevatting van die resultate van die natuurwetenskappe en psigologie, of van reële en geesteswetenskappe - die werklikheid as geheel in teëstelling tot die gehele werklikheid (Brugnans). Kennisleer is dan aanvulling, metafisika voortsetting van natuurwetenskaplike ondersoek.

Alle waarheid betreffende die empiriese realiteit is per slot van sake 'n algemeen-menslike waarheid, kragtens algemeen-menslike denkwette. Cor 'n ander waarheid as 'n algemeen-menslike, beskik ons in hierdie werklikheid nie, sodat dit o.i. in een woord dan ook onsin is, om te praat van absolute waarheid überhaupt.

Nogtans: Al opereer ons in die totstandkoming van alle kennis in die empiriese realiteit met 'n algemeen-menslike ...

menslike waarheid, kragtens algemeen-menslike denkwette, dan nog is daar geen rede waarom dat 'n natuurwetenskaplike wêreldbeeld 'n troostelose of prosaïese behoefte te bly nie. Daar bly o.i. 'n onversadigde hunkering in die menslike denke om agter die "Erscheinung" die Syn van alle Syn te peil. Wel sal ons nooit die relatiwiteit van ons kennis kan oorwin nie, maar op basis van 'n metafisiese drif, diep ingewef in ons geestestoerusting soek ons ewe as 'n Plato, na iets anders en iets meer, en sal ook veral die natuurwetenskaplike die vraag moet stel: Is dit nou alles?

Die vraag na die ordening van die ervaringswerklikheid in die raamwerk van 'n groot geheel agtervolg ons soos ons eie skaduwee. As ons die vraag wil ontvlug, vlug ons daarin, en elke poging om dit te beantwoord, bring maar weer 'n onvermydelike terugval mee op die relatiwiteit van ons logiese denктоerusting. Dit bly o.i. een van die grootste probleme waarvoor die denke sig gedurig geplaas vind, naamlik om 'n verklaring vir sy eie aksiomas te gee. Waarom dat ons dink soos ons dink, is om onself te blameer vir ons eie lewensbestaan. Die verstand onsluit sy eie wette, en om 'n verklaring vir hierdie wette te gee, beteken om met yster te wil bewys dat yster yster is. Wel kan deur 'n diepgaande analise van die bewussyn, ewentueel verborge gronde gevind word, waaruit die aksiomas verklaarbaar sou wees, maar elke bewys, geskoei op die relatiwiteit van ons kennis sal tog maar weer op 'n sirkelredenering uitloop. Ons psigiese wette is nie in staat, om alle behoeftes van die denke te bevredig nie, wel verstaan ons dinge wanneer dit vir die denke met sy wette logies-deursigtelik word, maar 'n verregverdiging vir die wette self is nou eenmaal nie moontlik nie.

By 'n besinning oor die verloopswyse van die denke weet ons dus dat laasgenoemde tydelik-kousaal gebonde is,

en . . . .

en dat dit onmoontlik is, om buitekant hierdie perke te dink. Met apodiktiese sekerheid kan nou aangaande die tyd gekonstateer word, dat wat ons daar van weet, oneindig meer bevat as wat ons in die ervaring daaromtrent gegee is.<sup>(x)</sup> Ons ken die tyd as 'n homogene, oneindige, konstante, eendimensionale grootte, en hierdie kennis is nie slegs as assertoriese nie, maar as apodiktiese sekerheid gegee. Dat die tydsverloop ooit begin het, of ooit 'n einde sal kry, dat die tydsdeling ooit op laaste nie verder deelbare momente sal afstoot, of dat twee tyds-momente deur iets anders as tyd geskeie is, dat verskeie tydsdele die volkome homogeen is nie, of dat die tyd ooit insigsself terug kan keer, dat dus 'n gegewe tydsmoment weer beleef kan word, skyn nie alleen onmoontlik nie, maar ook ondenkbaar en onwaar.

En dit word vir 'n nie minder apodiktiese sekerheid gehou nie, dat alle gebeure in die tyd aan die kausaliteitsprinsipe onderworpe moet wees. Dit skyn dus asof hierdie denkfakte, uit wat ons tot hertoe oor die inrigting van die wêreld, en oor ons eie posisie binne hierdie inrigting geken of vermoed het, nog nie bevredigend opgelos is nie. Want al sou ons instem, dat met betrekking tot die tyd nooit meer as die oombliklikhede - 'the specious present' - beleef kan word nie, en al veronderstel ons die tydelike opeenvolging as gelyktydige gegewene met die wetmatige samehang van die bewussyns-verskynsele kan nogtans volgens die bekende denkwette geensins ingesien word, hoe ons daartoe kan geraak, om nie net oor die gegewene nie, maar veral tenopsigte van die niegegewe tyd en tydsinhoude met die bewussyn van noodwendigheid iets te beweer nie. Indien ons na 'n

verklaring ....

(x) Ons skrywe hier in die woorde van Heymans. Laasgenoemde het die tydsprobleem met soveel helderheid en diepsinnigheid blootgelê, dat dit moeilik is, om in ons tyd nog iets nuuts daarvan toe te voeg.



verklaring soek, dan dring die deurgaanse analogie wat daar tussen ons tyds- en ruimte-kennis bestaan sig byna as 'n heuristiese prinsipe aan ons op. Maar die tyd eendimensionaal is, kan die ruimte as 'n drie-dimensionale, oneindige, homogene grootte betrag word.

En soos in die geval van die tyd, is ons kennis aangaande die ruimte ook deurgaans apodiktiese. Die oorsprong van ons ruimte-kennis word deur Heymans, in navolging van Riehl, gevind in die ritingsgevoelens van die bewegingssin; dientengevolge dan ook, dat die werklikheid, wat ons ruimtelik bepaal, nie 'an sich' nie, maar eers in verhouding tot hierdie skema haar ruimtelike karakter besit. Ons sekerheid, dat alle tasbare dinge nulle in die ruimte bevind, en hulle inpas by die bepalinge hiervan, steun dus op die oortuiging, dat ons die dinge bepaal, ooreenkomstig ons skema van bewegingsgevaarwordinge.

As ons nou hierdie verklaringshipotese ook van toepassing wil maak op ons tyds-kennis, moet 'n tydlose werklikheid gedink word, wat as grondslag vir ons tyd-werklikheid kan dien. In so 'n tydlose tyd-stellende werklikheid sal dan 'n skema gegee moet wees, waartoe alle konstituente daarvan in 'n bepaalde houding sal staan, en dat hierdie verhouding as tydelike ordening waargeneem sal word.

Oor die psigologiese oorsprong van die tyds-voorstelling meen Heymans, het ons nog geen aanneemlike verklaring nie. Die oplossing sal in subjektiewe faktore gesoek moet word, maar vanuit 'n bo-indiwiduele en meer omvattende standpunt. Die tyd kan alleen gegrond wees in 'n diepere werklikheid as die psigiese, 'n tydlose en bo-indiwiduele.

Verder: die probleem van die tyd staan in die allernouste verband met die van kousaliteit - geen kousaliteit ....

liteit is sonder tyd denkbaar nie. Indien ons in 'n kousale reeks die tyd elimineer, dan behoort die reeks sig as 'n identiteit te manifesteer.

Waar die twee so nou saamhang meen Heymans verder, dat die oplossing van die tydsprobleem die van die kousaliteit vooraf moet gaan. Aangesien die oplossing van die tyd gesoek moet word vanuit 'n omvattende en bo-individuele standpunt, dus uit faktore ander dan die tyd, moet ook die kousaliteit uit nie-kousale faktore verklaar word.

Die hipotese is dus plousiebel, naamlik dat aan ons tydelik-kousale werklikheid nog 'n diepere werklikheid ten gronde moet lê. Heymans, sowel as Polak, neem hierdie diepere tydlose, maar tydstellende werklikheid 'an sich' aan.

Hier lê dus 'n eerste vingerwysing vir elke besinnende natuurwetenskaplike, t.w., dat ons kragtens die eise van die denke genoop word, om agter die tydelik-kousale, 'n tydlose tydstellende, ander dan kousale realiteit te aanvaar.

En wanneer ons op die weg van metafisiese be-  
tragting met 'n Heymans daartoe geraak, om "die Welt als ein umfassendes psychisches Ganzes, welchem wir selbst als einzelne Momente angehören, auf zu fassen", met die idee van 'n wêreldbewussyn as grensbegrip, maar daarby nadat ons tot so 'n grensbegrip geraak het, nuwe gesigseindes hulle nogeens aan ons voordoen, sodat "in dem allseitig ausgearbeiteten psychischen Weltbilde noch wieder Fingerzeige enthalten sein würden, welche auf eine neue tieferliegende Wirklichkeit hindeuten, ... (welche als) vielleicht für immer unserer Kenntnisnahme entzogenen Wirklichkeit aufgefasst werden müsste,"<sup>(x)</sup> dan sal wysgeer en natuurwetenskaplike besef dat ons maar ten dele ken,  
  
en dat ...

---

(x) Vergelyk: "Einführung in die Metaphysik."  
pp 337-339 veral.

en dat ons nederig behoort te wees, maar dat ons in ons strewe tot kennis van die deel, kan bydra tot die ontwikkeling van die geheel. Ons tydelik kousale werklikheid is enkel maar projeksie van 'n dieper dan psigiese, tydlose tydstellende, ander dan kousale werklikheid.

In hierdie tydelik-kousale werklikheid dwarrel en dool ons rond, orden, bewkrywe, analiseer en generaliseer ons, en soek ons na verklarende insig, maar in hierdie beperkte kenkringetjie klop die polsslag van die Ewige, en voel ons, dat ons deur die Ewige gedra word.

'n Drietal bekendnisse uit die pen van die Groningse wysgeer bied ook vir elke natuurwetenskaplike 'n vaste staanplek in die groot Heelal.

1. Ons Bewussyn van saamhorigheid met die wêreld, die diepgaande oortuiging, n.l. dat ons deel van 'n geheel is, en dat ons ons ideale tot kennis van die deel ondergeskik moet maak aan die van die geheel;
2. Die oortuiging dat ons deur ons doen en late elke oomblik bevorderend of stremmend op die ontwikkeling van die geheel ingryp, en daarom vir die toekoms mede-verantwoordelik is;
3. Die vertoue, dat ons in ons arbeid om die geheel verreweg nie alleen staan nie, maar dat ons hoëre magte bo ons het, waarvan die gelykgerigte arbeid, die moontlikheid en waarborg, dat eenmaal die nagestrewede doeleindes verwesenlik sal word.

"Zoo verdiept sich onze wêreldbeskouwing op wonderbare wijze, wanneer wij tot het vermoeden zijn gekomen dat in de menschheid, en ten slotte in de wêreld, een groot psychosoh organisme bezig is zich te ontwikkelen. Van dat oogenblik af voelen wij ons niet meer individuen, maar organen; begriipen wij; dat onze laatste doeleinden niet in, ...

niet in, maar ver buiten ons liggen; zien wij de scherpe grenslijn verbleeken, die het enkele van het al, het eindige van het oneindige scheidt. En terwijl wij, ieder in zijn eigen kring, met zijne kleine middelen en naar de mate zijner beperkte vermogens, werken voor de verwezenlijking van onze idealen, zijn wij er ons van bewust, dat onze werkzaamheid in de laatste instansie op het wêrelddoel is gericht, en door het wêreldstreven wordt gedragen. Est Deus in nobis, agitante calescimus illo." (Heymans: "De Toekomstige Eeuw der Psychologie" p.26.)

Ons sluit ons beskeie poginkie om kennisteoreties oor die natuurwetenskaplike denke te besin, af, met 'n laatste aanhaling uit 'n brosjure van 'n denker, van wie se beskouinge bewus onbewus ons veelvuldig gebruik gemaak het: (x)

"Zoomin als de bijzondere uitkomsten der natuurwetenschap (geesteswetenskap) zijn de bijzondere uitkomsten der geesteswetenskap (Natuurwetenskap) op zichzelf beslissend voor onze wêreldbesnouwing. ... in zoover de ontwikkeling en verspreiding der psychologie (van die kennisleer as uitgeboude denkpsychologie) steeds duideliker tot bewystzijn zal brengen de onvolledigheid en eenzijdigheid der spesifiek-natuurwetenschappelijke wêreldbesnouwingen der Negentiende eeuw (en ook van die Twintigste eeu) hebben beheerscht, en dennodzakelijkheid, ze te vervangen door andere, die rekening houden met de totaliteit der beskikbare gegevens. Dat gelijk in die Negentiende eeuw (ook die Twintigste) zoo dikwijls geschiedde, bij de constructie eener wêreldhypothese

(van ...

---

(x) Ons neem die vryheid, om sekere woord in hakies te plaas omdat dusdoende die aanhaling van direkte toepassing op hierdie werkie en sy algemene strekking is.

(van n natuurwetenskaplike wêreldbeeld) de feiten van het bewustzijn eenvoudig over het hoofd worden gezien, zal diet meer kunnen voorkomen, wanneer eenmaal de psychologie (kennisleer) in gelijke mate als de natuurwetenschap in het denken der kultuurmenschheid zal zijn doorgedrongen; maar ook de neiging, die feiten als onwezenlijke bijverschijnselen te beschouwen, zal steeds meer terrein verliezen, maar de mate het beter gelukt ze in gesloten wettelijken samenhang te overzien. Inderdaad heeft men slechts door een zonderling misverstand kunnen meenen, den rang van het bewuste leven (van die natuurwetenskaplike feitemateriaal) te verhoogen, door het te plaatsen buiten de wet van oorzaak en gevolg: omgekeerd leert de theorie en bevestigt de ervaring, dat overal en altijd datgene, hetwelk zich aan ons voordoet als onwettelijk, is het afgeleide, secundaire onwezenlike, terwijl een strenger wettelijkheid zich ons openbaart, naarmate wij dichter naderen tot de diepste fundamenteen der werkelijkheid (ook die wettelijkheid van die bewussyn). Wij mogen dus verwachten dat met de uitbreiding onzer kennis van de psychische wettelijkheid, ook in onze wêreldbeschouwingen steeds het psychische zal verhuizen van de peripherie naar het centrum. .... Zoo openen zich dan, wanneer wij in gedachten de ontwikkeling medemaken, die voor de psychologie (kennisleer) schijnt weggelegd te zijn, naar alle kanten onbegrensde vergezichten. ... Spreekt het ten slotte niet van zelf, dat om den mensch te verheffen tot een hooger peil van zedelijkheid en geluk, het eenig mogelijke aangrijpingspunt gelegen is in den mensch? De wonderkracht der natuurwetenschappelijk techniek kon alles omscheppen, behalve juist die eene: den mensch; vandaar haar onvermogen om de menschheid werkelijk te begrijpen. Zij

geeft ...

geeft speelgoed en lekkernijen waarmee het schreiende kind voor een oogenblik van zijn pijn kan worden afgeleid en rustig gehouden, maar de kwaal zelve kan zij niet genezen. Wat wij in het diepste van onze ziel begeeren en behoeven, is niet vermaak, afleiding of gemak, maar vrede met de wereld en met onszelf. Dien vrede zullen wij eerst vinden, wanneer wij zelf anders geworden zijn; en om onszelf anders te kunnen maken, zullen wij eerst onszelf moeten leren kennen. Deze kennis tracht ons de psychologie (kennisleer), in geduldigen arbeid te verschaffen; en ook wij zullen geduldig den tijd hebben af te wachten, waarop die kennis rijp zal zijn voor toepassing. Maar die tijd zal komen. ... Dan eerst zal kunnen blijken, hoe overmchtig de drang (ons op waarheid gerigte denke) ten goed is, die de ontwikkeling der wereld beheerscht. Dan zal zich rechtvaardigen het oude optimisme der besten en wijssten van ons geslacht, het optimisme van hen, die hebben geloofd in de toekomst der menschheid, omdat zij de idealen der menschheid voelden leven in hun gemoed.

Dan zal eindelijk beginnen vervulde worden de steeds weer teleurgestelde en in ieder nieuw geslacht steeds weer opbloeiende hoop, die haar zuiverste uitdrukking heeft gevonden in het simpele woord van den ouden mysticus:

"Ich glaub' es wird noch alles gut." "

(Heymans: "De Toekomstige Eeuw der Psychologie." pp.24,

25, 26, 27).

E I N D E.