

Der ganze Strudel strebt nach oben;
Du glaubst zu schieben und du wirst geschoben.
(Mephistopheles, Faust I 4416)

Ontsnappingswegen

Naar een Lezing gehouden voor Probus Dordrecht, november 2012.

Ik wil u in deze voordracht in grove lijnen laten zien hoe ons denken over de wereld en de plaats die de mens daarin inneemt zich heeft ontwikkeld. Het ging en gaat steeds over het overbruggen van de kloof die er bestaat tussen mens en natuur enerzijds en mens en God anderzijds. Omdat ons denken op beslissende wijze bepaald werd en wordt door de taal en het denken van de oude Griekse filosofen, zullen we hier ons vertrekpunt moeten kiezen

Het geloof dat alles zijn ontstaan te danken heeft aan een scheppende God heeft niet altijd bestaan en is daarom niet vanzelfsprekend. Voor de vroege Griekse denkers is een 'schepping uit het niets' door een alles vooruitziende Godheid ondenkbaar. Al het zijnde werd gedacht als 'uit zichzelf aanwezig'. De Grieken gebruikten hiervoor het woord 'physis'. Niet alleen de natuurdingen werden met dit woord aangeduid, maar ook de mensen en de Goden. 'Uit zichzelf aanwezig' heeft iets bronachtigs (poiesis). Bij de latere Griekse denkers als Plato en Aristoteles verbleekte dit bronachtige, dit uit-zichzelf-voortkomende; het zijnde werd omgeduid tot louter 'voorhanden zijn', dat wat waarneembaar is. Dit 'voorhanden' zijnde wordt later aangeduid met het woord 'natura', natuur.

Beginnen we bij het denken van Plato en Aristoteles omdat hier een beslissende wissel voor ons denken werd gesteld.

De dingen die zich aan ons tonen, die wij waarnemen, hebben eigenschappen die het met andere dingen deelt. Alle bomen ongeacht de soort zijn 'boomachtig'. Deze wezenlijke vorm die aan alle bomen toekomt, de 'boomachtigheid' wordt door Plato 'idee' genoemd. Als Plato het heeft over het ware zijn, dan heeft hij het over de ideeën. Deze zitten niet in ons hoofd. We kunnen ze wel kennen. Dit ware zijn is onveranderlijk. Het staat tegenover het veranderlijke, het met de zintuigen waarneembare zijnde, de dingen.

Er is bij Plato iets beslissends gebeurd: wat bij de eerdere Griekse denkers *het van-zichzelf-uit-aanwezige* was, wordt bij Plato *een door de schijn doordrongen afbeelding van de onveranderlijke wereld der 'ideeën'*. Een door de zintuigen vertekend beeld van de ware zijn.

De waarheid wordt zo tot probleem. Het gaat nu immers om de overeenstemming tussen beeld en idee. En het is nu het menselijk denken dat waakt over de overeenkomst tussen een uitspraak over een ding en het ding zelf. De boog tussen idealisme en realisme werd hier gespannen en houdt tot nu toe ons denken in zijn greep.

Plato ontwierp een voorstelling van de kosmos waarin alle dingen in een zinvolle relatie tot elkaar staan. Deze kosmos heeft een bolvorm en bestaat uit een aantal schillen. De aarde staat in het middelpunt. De buitenste schil is de Goddelijke. Alle andere schillen zoals die der vaste sterren maar ook de aarde met haar levende wezens zijn uit haar voortgekomen. Niet door schepping. Door emergentie. De materie is zo een verschijningsvorm van de geest, van de Goddelijke sfeer.

De Goddelijke sfeer moet bolvormig zijn omdat deze gebaseerd is op de cirkel, de meest volmaakte vorm van alle vormen. De kosmos is uniek, alomvattend en eeuwig.

De aarde, het ondermaanse is ver verwijderd van het Goddelijke licht. De mens als individu dient het welbevinden van de hele kosmos. Hij kan dit omdat Prometheus in de oertijd het vuur van de Goden heeft gestolen, dus daarmee ook het Goddelijke inzicht, het verstand. Zijn verstand maakt het de mens mogelijk in vrijheid te beslissen, zichzelf te vormen in harmonie met de plannen der Goden. Het is deze eigenschap die het de mens mogelijk maakt zich op deze aarde, ver verwijderd van het Goddelijke licht, thuis te voelen.

Aristoteles was Plato's belangrijkste leerling. Wat bij Plato de 'idee' was, werd bij Aristoteles omgeduid tot 'eidos', de gestalte, de vorm van de dingen. Zo werd Plato's eeuwige onveranderlijkheid van de ideeën voor Aristoteles de nooit afbrekende stroom van dingen met de zelfde vorm. Het individu is sterfelijk, de 'eidos', de gestalte van de individuen of nog anders gezegd, de species is eeuwig.

In zijn werk 'Over de dieren' schrijft Aristoteles: "In de werken van de natuur en juist in deze heerst regelmaat, niet blinde toeval, maar betekenis en doel". Het einddoel waarvoor een ding geschapen of geworden is, ligt in het bereik van het mooie, het schone".

In deze zinsnede bespeuren we nog iets van het vroeggriekse gevoel van begroeten en vieren van het zijnde. Van dit uitgangspunt is in de moderne wetenschap niets meer terug te vinden. Deze richt zich op planmatige productie, op beheersing.

In tegenstelling tot Plato zoekt Aristoteles naar een natuurlijke verklaring voor het ontstaan van het nog steeds gesloten universum. De aarde staat in het centrum. Om de eeuwige cirkelbeweging van planeten en sterren te verklaren voert Aristoteles het begrip ether in. De zintuigen van de mens zijn niet in staat deze Goddelijke substantie, de ether, waar te nemen. De ondermaanse mens heeft alleen maar zintuigen voor de vier oerelementen: water, vuur aarde en lucht. Het zijn de Hades en later de hel welke de mens het meest nabij zijn, in het donkere onderaardse. Ook in deze kosmos zou de mens zich zonder ontsnappingswegen niet thuis kunnen voelen.

De uitweg die Plato bood werd al genoemd. Volgens Aristoteles kan de mens het goede, het Goddelijke naderbijkomen door zijn vermogen tot reflectief denken. Hij kan het goede herkennen omdat de boven-wereldlijke demiurg zijn wereldziel in het midden van de kosmos heeft geplant.

De dominicaan Thomas van Aquino geeft een andere interpretatie van de Griekse kosmos. Hij zag die als geschapen uit het niets naar een intellegibel ontwerp van God. Volgens Thomas bestaat er een geleidelijke ontwikkelingslijn vanaf de laagste vormen over plantaardig en dierlijk leven tot aan de verstandelijke mensenziel en verder naar boven tot aan de wereld van de geesten die de sterren sturen. De buitenste kristallijne sfeer werd aan God toegewezen: God als eerste bewegende en als eerste oorzaak. Het is de mens onmogelijk om direct, zonder bemiddeling kennis over God te verkrijgen. Dit kan slechts stap voor stap. Het van beneden opstijgend *verstand* en de van boven komende *openbaring* kunnen zich tot een harmonisch geheel verenigen. Ook dit is een ontsnappingsroute uit een nog steeds gesloten kosmos.

Volgens de filosoof Sloterdijk zou de ontvankelijkheid voor ontsnappingsmogelijkheden en transcendentie theorieën van de laatantieke, middeleeuwse en vroegmoderne Europeaan makkelijk verklaard kunnen worden uit deze weinig hoopvolle ligging van de aarde in het midden van de kosmos. (Sloterdijk, 1999).

Toen de visioenen van de mystici Cues, Bruno en Campanella samen kwamen met de bevindingen van Kepler, Copernicus en Galilei, ontstond er een schokgolf in het Europese denken met enorme gevolgen. Het geocentrische wereldbeeld verdwijnt definitief. *De aarde verliest de voorkeurspositie die het Goddelijke scheppingsplan haar had toegewezen.*

Aan de andere kant bracht de bevrijding van de mensheid uit dit donkere centrum een nieuw zelfbewustzijn en een gevoel voor haar oneindige mogelijkheden. De weg voor de moderne natuurwetenschap was definitief vrijgegeven. (Wagner, 1964).

Met Copernicus en Galilei breekt in de 15^{de}/16^{de} eeuw de ‘nieuwe tijd’ aan. De identiteit van een natuurding, ofwel datgene wat onder een natuurding wordt verstaan, verandert fundamenteel. De openbaring is niet meer de maatgevende bron van ons kennen.

De eindige kosmos wordt tot oneindig heelal en de wereld verandert in een wereld van ‘wetenschap en techniek’. De zingevende kosmos heeft afgedaan. Vanaf nu worden aardse natuurkundige wetten toegepast op de bewegingen van sterren. Galilei keek met zijn telescoop tot in ‘Goddelijke sferen’. Hij beschouwde de wetten van de natuur als de openbaring van God in zijn werken. Deze openbaring kon mathematisch worden gevat. De taal van de wiskunde was daarom de openbaring in het evangelie de baas. Het kerkelijke waarheidsmonopolie dreigde zo verloren te gaan. De inquisitie verbood Galilei om de Copernicaanse heliocentrische wereldvisie in het openbaar te ondersteunen. Maar tegelijk werd de mechanica van zon en sterren door het Vaticaan als onderzoeksrichting vrijgegeven.

Galilei vond dat het verlies aan geborgenheid dat de gesloten kosmos bood, ruimschoots werd gecompenseerd door de oneindige vooruitgang die de nieuwe wetenschap beloofde. Hier openbaart zich al het utopische van de huidige wetenschappen (Wagner, 1964).

Met Luther wordt het platoonse- en neoplatoonse gedachtegoed, dat nog de kerkvaders en scholastici beheerste, verlaten. De heerlijkheid van God wordt niet meer gezien in Zijn werken. In tegendeel, Zijn schepping heeft de mens in onzegbaar leed verstrikt. De mens trekt zich terug in de intimiteit van het gelovende ik. Hij is geheel op zichzelf teruggeworpen, in zijn eenzame gesprek met zijn verborgen partner. Er zijn nu als het ware twee werelden: de innerlijke wereld van het ik in gesprek met God en een demonische buitenwereld. De tot dan toe nog intacte wereld van het corpus mysticum catholicum met zijn Grieks Joodse wortels breekt uiteen. (Metzger, 1964).

Luther keert zich tegen de aanmatiging van de nieuwe mens om op grond van zijn kennis zich de macht toe te kennen zichzelf en de natuur te beheersen. Deze roep werd niet gehoord en kon ook niet meer gehoord worden.

In de nieuwe tijd wordt de zekerheid van het kennen gezocht in de taal van de ‘mathematica’, de ‘mathesis universalis’ van Leibniz en Descartes.

Wat is mathesis? Aan je zelf en aan een ander datgene over de dingen leren wat hier altijd al over geweten wordt. Hoe kun je nou aan je zelf of aan een ander iets leren dat in principe al gekend wordt? Een voorbeeld is het getal. Dit wordt niet aan de dingen om ons heen afgelezen. Als we tellen dan halen we alleen maar iets op dat al in onszelf aanwezig is of dat al op een of andere manier aan ons gegeven is. Het getal ligt aan de basis van iedere mathematica. Iedere mathematische discipline verwijst op haar beurt weer terug naar het getal. Het mathematische is niet iets dat getalsmatig is, maar juist andersom: het getalsmatige is iets wat mathematisch is. (Heidegger, 1962).

Slechts datgene wat in het licht van ordening en maat gezien kan worden is mathesis. Er moet daarom volgen Descartes een algemene wetenschap worden ontwikkeld over ordening en maat nog vóórdát voorwerpen in dit licht kunnen worden gezien. Of anders gezegd: het eigene van deze algemene wetenschap bestaat daarin dat ze nog vóórdát er sprake is van enige betrokkenheid op voorwerpen, het de wetenschappelijkheid van de diverse disciplines zekerstelt. Dit moet worden bereikt door de mogelijke voorwerpen van die disciplines al van te voren te stellen onder het dictum van ordening en maat.

Het mathematische van de nieuwe tijd zit hem dus niet zo zeer in de toepassing van de wiskunde. Het mathematische (mathesis) is die grondinstelling tot de dingen waardoor het pas mogelijk wordt een natuurding in de taal van wiskunde te vatten.

Om dit duidelijk te maken vergelijken we het Aristotelische begrip van wat een natuurding is met datgene wat het sinds Galilei geworden is.

Waar ging het Aristoteles in deze context om? Om datgene te zeggen, wat overeenkomt met wat de dingen zelf laten zien. (De caelo; b.v. in zijn kritiek op Timaios).

Maar dat willen we nu toch ook? Ja en neen! *Datgene wat de dingen zelf tonen* en de manier waarop *het wordt uitgelegd* is niet het hetzelfde.

De dingen om ons heen tonen beweging. Dit gold voor Aristoteles even zozeer als voor Galilei en Newton. Maar wat beweging is, hoe de dingen bewegen en hoe de beweging wordt uitgelegd, daarin verschillen hun opvattingen fundamenteel.

Voor Aristoteles ligt de oorzaak van de beweging in een lichaam zelf. Een aardse lichaam beweegt zich naar beneden, een vurig lichaam naar boven omdat dit de bij deze lichamen behorende plaatsen zijn. Bij de cirkelbeweging van sterren en planeten ligt de plaats van het lichaam in de beweging zelf. Ze is daarom eeuwig. Ze is volmaakt. De aardse bewegingen zijn rechtlijnig, of gemengd d.w.z. gewelddadig zoals een steenworp. Ze zijn onvolmaakt.

De 'kracht' van de beweging, de *dynamis*, het vermogen om te bewegen ligt dus in het lichaam zelf.¹ Dit sluit de werking van het toeval als wezenlijk bestanddeel van de natuur uit. Binnen de natuur is toeval *accidentie* en niet *essentie*.

Bij Galilei en Newton komt het verschijnsel 'beweging' in een totaal ander licht te staan.

Het eerste axioma in Newton's 'Philosophiae naturalis principia mathematica', verschenen in 1687, luidt: *Een aan zichzelf overgelaten lichaam is in rust of beweegt zich rechtlijnig en gelijkvormig. (met eenparige snelheid).*

Het gaat nu om ieder lichaam: geen onderscheid meer tussen hemelse en aardse lichamen. De waardering van de cirkelbeweging boven de rechtlijnige beweging is komen te vervallen. De betekenis van plaats (topos) wordt totaal anders: ieder lichaam kan zich in principe op elke plaats bevinden. Er wordt niet meer gevraagd naar het voortduren van de beweging, gevraagd wordt naar de oorzaak van een verandering van een rechtlijnige en gelijkvormige beweging. *Kracht* wordt nu de oorzaak van bewegingsverandering.

Het 1^{ste} axioma van Newton vooronderstelt een ding, een lichaam dat in de natuur helemaal niet voorkomt. Waar vind je een aan zichzelf overgelaten lichaam? Er wordt een grondvoorstelling van de dingen verlangd, die met de tot dan toe normale voorstelling in

¹ Geldt ook voor organismen. Aristoteles zag de beweging bij dieren als geïnitieerd door fantasie, sensaties en verlangen, de dierlijke ziel. De voor de mens typische vorm van de ziel is de geest (nous). Deze stelt de mens in staat om te kennen, te willen en te handelen.

tegenspraak is. *Wat van nu af aan als natuurding geldt, wordt bepaald door iets dat niet door ervaring aan het ding wordt afgelezen.* ‘Datgene wat de dingen zelf tonen’, wordt vanaf nu, ‘datgene wat binnen de horizon van het ontwerp als natuurding gezien kan worden’. (Heidegger, 1962). En was dit niet het wezen van het mathematische?

Het mathematische, wil het als maatstaf voor al ons kennen gelden, moet op een zeker fundament staan. Dit is wat Descartes beoogde met zijn ‘Regulae ad directionem ingenii’ (1701). Maar op welk fundament staan deze Regels? Op de zekere basis van het stellende ‘ik’. Omdat de zekerheid uitgaat van het individuele ‘ik’ - cogito, ergo sum - ik stel, ik ben het die stelt en denkt, wordt het ‘ik’ het ‘te gronde liggende’, het subjectum. Alle andere dingen, de objecten, worden nu bepaald vanuit dit stellende (ponere) ‘ik’. Tot aan Descartes gold als subject ieder voorhanden ding, gedacht als substantie, als drager van eigenschappen. Het in de geest voorgestelde gold als object. Deze subject-object omkering getuigt van een volledig nieuwe relatie van de mens tot zijn wereld. (Heidegger, 1962).

Hoewel de nieuwe tijd zich keerde tegen de dogma’s van de kerk, werd als van zelfsprekend aan de gedachte vastgehouden dat mens een beeltenis van God is en daarom in de eerste plaats een redelijk wezen is. Ook voor Descartes was dit het uitgangspunt. Daarom kon de mens zijn bestaan baseren op de reflexieve zekerheid van zijn verstand.

Maar een ander uitgangspunt was de gedachte van Pascal (1623-1662) dat een alwetende Godheid op enig moment alle vetrekpunten van het mechanisch systeem dat de wereld is kent. En omdat God - zoals Einstein later zou zeggen - niet dobbelt, moet de wereld tot in haar diepste structuren toe gedetermineerd zijn. De menselijke rede heeft haar beperkingen. Voor de mens is deze absolute gedetermineerdheid niet zichtbaar en is er dus plaats voor zoiets als toeval.

Een ander voorbeeld van mathesis is het systeem waarmee Linnaeus het planten- en dierenrijk indeelt. (*Systema Naturae*, 1735). Waar tot dan toe de natuur werd behandeld als natuurlijke historie - in de zin van verhalen over - worden de soorten nu samengevoegd tot geslachten en de geslachten op hun beurt verenigd tot klassen enz. De indeling berust op modi van uitgestrektheid: op vergelijking van de vormen, op het aantal, op de relatieve stand ten opzichte van elkaar en op de relatieve grootte van op de voorhand aangenomen bepalende uiterlijke kenmerken. Deze mogelijkheid tot orde en maat moet van te voren zijn gezien. Parallel aan de plaatstoewijzing in het schema verloopt de toewijzing van een eenduidige naam op basis van een binaire nomenclatuur. De eerste naam staat voor het geslacht en de tweede naam voor de soort (*Homo sapiens*). Zo probeerde Linnaeus de natuur onder te brengen in een stelsel van orde en maat.

Linnaeus was zich ervan bewust dat zijn systeem kunstmatig was. Zo bleken b.v. soorten die geen duidelijke overeenkomst vertoonden in een zelfde klasse te zijn ondergebracht. Hij beschouwde zijn systeem als voorloper van een ‘natuurlijk’ systeem, dat uiteindelijk aan alle organismen een ondubbelzinnige plaats en naam zou toewijzen, een weerspiegeling van de natuurlijke orde en dus van Gods scheppingsplan. Het verschijnsel ‘leven’ blijft op deze manier uit zicht. Het blijft enerzijds gevangen in de taal als representatie, anderzijds wordt het ‘leven’ nog altijd als iets puur mechanisch opgevat. Het wezen van onze geest is - en dat wordt door Linnaeus op de voorhand aangenomen - dat deze representatie van de wereld is. Dus beeld van de wereld in de wereld zelf is, een verdubbeling.

Door het toepassen van meer specifieke - maar nog altijd uiterlijke - kenmerken en door een combinatie van deze kenmerken zal de taxonomie na Linnaeus aan specificiteit winnen. Het doel blijft het vaststellen van een natuurlijk systeem.

Ook de ontdekking van de diepe geologische tijd, de onvoorstelbare ouderdom van de aarde, bracht deze taxonomie niet aan het wankelen. Ze neemt wel is waar de factor *tijd* in de classificatie mee, maar het 'leven' blijft simpel een categorie in een indeling in klassen. Het dogma van de onveranderlijkheid van de soorten blijft in takt.

De kritische vragen waartoe deze periode ruimte bood gingen over de fundering van gelijkens en overeenkomst en over het bestaan van de soort. (Foucault, 1973).

In de nieuwe tijd wordt de natuur gezien als een groot harmonieus bouwwerk dat stevig gefundeerd is in onaanvechtbare eerste inzichten. De natuur is niet meer bezield (zoals dat nog het geval was in de middeleeuwen); het is één groot geheel gekenmerkt door beheersbare eenvormigheid in het ontwerp en als zodanig als beschikbaarheid. Onze moderne techniek, met zijn totale mobilisatie van natuurkrachten, zegt zich hier al aan.

De wereld, de natuur, is voor Descartes *res extensa*. Het subject, het *res cogitans*, moet nu de wereld opbouwen door aan de als uitgestrektheid gedachte substantie kwaliteits- en vervolgens waardepredicaten toe te voegen. Volgens Heidegger (1927) is dit niet mogelijk.²

Hoe kan de mens zekere kennis opdoen van een wereld die hij zelf niet heeft gemaakt? En wat legitimeert het 'ik' om als scheidsrechter op te treden bij de vraag wat als zijnde moet worden genomen en wat niet?

De metafysische empiristen zochten de evidentie van de kennis in elementaire zintuigelijke indrukken, waaraan niet kan worden getwijfeld. Het begrip wordt opgevat als bestemming van het individuele ding. De menselijke geest is bij de geboorte leeg, een onbeschreven blad (Lock). Gelijke oorzaken hebben gelijke gevolgen. Daarom kunnen we door de macht van de gewoonte zintuigelijke indrukken door inductie veralgemeniseren. (Hume). Causaliteit is niet - zoals bij Kant - een ordeningsprincipe van de zuivere rede.

De metafysica stelt zich van oudsher ten doel uitspraken te doen over het geheel van het zijnde. De rationele metafysica pretendeert uitspraken te kunnen doen over zaken als 'God', wereld, de menselijke ziel e.d., uitspraken dus die onze kennis op dit terrein verruimen. Ze zijn synthetisch, ze voegen iets toe dat niet al in het begrip gevat is. Maar hoe kan dit? De metafysische begrippen zijn verstandsbegrippen, ze zijn *a priori*. Dit leidt tot de vraag: hoe zijn synthetische uitspraken *a priori* mogelijk?

In zijn boek 'Kritik der reinen Vernunft', voor het eerst verschenen in 1781, toont Kant aan dat een versmelting van beide stromingen mogelijk is en noodzakelijk. Dit wordt al meteen duidelijk uit de manier waarop Kant kennis definieert: kennis ontstaat uit *aanschouwing* en *denken*. Kennis is menselijke kennis, ze is niet absoluut. Het 'Ding an sich' is voor ons onkenbaar.

Kant gaat uit van het ding als voorwerp (Gegenstand) van onze ervaring. Omdat het mogelijk ervaarbare in Kant's strenge zin de natuur was, werd het ding al bij voorbaat beschouwd als natuurding, als voorwerp van de deterministische mathematisch-fysische wetenschap. (Galilei,

² De mens bevindt zich als Dasein altijd al in- de-wereld. Een ontologische grondsteen van het Dasein is zorg. Als bezorgend in-de-wereld-zijn van het Dasein is de mens al altijd betrokken bij het in-de-wereld voorhandene. (SuZ). De brug naar de dingen toe hoeft dus niet eerst nog te worden geslagen.

Newton). De natuur als zodanig wordt opgevat als wetmatigheid van de verschijnselen in ruimte en tijd.

Wat Kant beoogde was het geven van een vaste grond die ervaring van het ding als natuurding mogelijk maakt. Kant legt de mogelijkheid tot wetmatigheid van de verschijnselen in ruimte en tijd vast in grondbeginselen (Grundsätze) en de categorieën van het zuivere verstand.

De categorieën (kwantiteit, kwaliteit, relatie en modaliteit) geven de mogelijke vormen van eenheid van het verstandsmatige verbinden van de stroom van zintuigelijke ervaringen weer. Het zijn begrippen.

De grondbeginselen gaan over die bepalingen die a priori aan de dingen als verschijnselen toekomen. Het zijn synthetische oordelen gebaseerd op de categorieën die eenheid mogelijk maken.³

De grondbeginselen zijn de vormen van de zuivere rede. Ruimte en tijd zijn vormen van de zuivere aanschouwing. We kunnen alles dingen om ons heen wegdenken, wat overblijft, zijn de lege ruimte en de lege tijd als zuivere aanschouwing.

Aanschouwing is het voorstellen, het voor ons brengen, van datgene wat direct gegeven is, zoals de kleur, de uitgestrektheid e.d.; het gaat steeds over het zo en zo enkele. Dit gebeurt met de zintuigen. We zien en tasten het zo en zo enkele. Denken is indirect voorstellen. Wat het denken voorstelt, voor ons brengt, is het algemene, gevat als begrip. De zintuigen bepalen de inhoud van de ervaring en het verstand legt de structuren vast.

Het voorwerp is het ding in zoverre het ons verschijnt. Dat deel van de verschijning dat overeenkomt met de zintuigelijke waarneming noemt Kant 'materie'. Dat deel dat er voor zorgt dat de veelheid van indrukken geordend kan worden is de 'vorm'.

Als het zo en zo enkele onder een begrip is gebracht (b.v. ik wijs naar de zon en noem het voorwerp waarop ik wijs 'zon'), dan is deze waarneming nog geen ervaring. Er is pas sprake van ervaring als meerdere waarnemingen door het verstand onder de eenheid van een zuiver verstandsbegrip worden gebracht zoals b.v. de causaliteit en substantie. De uitspraak 'omdat de zon schijnt wordt de steen warm' is ervaringsuitspraak, ze verenigt de waarnemingen zonnenschijn en de warmte van de steen onder het verstandsbegrip 'oorzakelijkheid'. De begrippen van het zuivere verstand, die de eenheid mogelijk maken, zijn de categorieën.

Natuurwetten, zoals ze door Newton zijn geformuleerd, zijn gekenmerkt door *algemeenheid* en *noodzakelijkheid*. De stap van een waarnemingsoordeel naar een uitspraak gekenmerkt door algemeenheid en noodzakelijkheid, is niet zonder meer mogelijk. Kant lost dit probleem op door zijn transcendentaal filosofische aanpak. De a-priorische vormen van ons verstand omvatten precies die voorwaarden welke ervaring mogelijk maken. De analyse die erop gericht is deze voorwaarden aan het licht te brengen noemt Kant transcendentaal.

³ Zo beschouwt Kant de eigenschap 'beweging, verandering van plaats,' als een eigenschap die in essentie bij het natuurding hoort. Deze eigenschap is iets wiskundig. Dit wiskundige moet volgens Kant aan de hand van grondbeginselen a priori gefundeerd worden, wil een natuurding als zodanig mogelijk zijn. Kant bereikt dit met zijn *mathematische grondbeginselen*.

Een andere essentiële eigenschap van het natuurding is dat het plaats inneemt in de ruimte. Er is kracht voor nodig om het lichaam uit die ruimte te verdrijven. Dit 'weerstandelijke' is de hoedanigheid waarin een lichaam in de ruimte aanwezig is, *existeert*. De grondbeginselen welke de werkelijkheid van het natuurding a priori mogelijk maken worden de *dynamische grondbeginselen* genoemd.

Overeenstemming tussen ervaring en voorwerp is slechts mogelijk als ons het waarmee van de overeenstemming al van te voren is gegeven. Dit doet het zuivere verstand vanuit zijn grondbeginselen, in de vorm van synthetische oordelen a priori. Ze leggen de grond voor de voorwerpelijke, ofwel voor de dingheid van het ding. Ze bevatten die bepalingen die het natuurding als zodanig - a priori - toebehoren.

De vormen van de zuivere aanschouwing en de vormen van het zuivere verstand bepalen van te voren het 'waarin' waarin de veelheid van het zich aan ons zintuigelijk opdringende kan worden ondergebracht. De materie is datgene wat bepaald kan worden, de vorm is het bepalende.

Ons verstand kan met zijn begrippen alleen maar een voorwerp denken in relatie tot zijn mogelijkheid. Voor werkelijkheid en noodzakelijkheid is zintuigelijke aanschouwing nodig. De categorieën *mogelijk*, *werkelijk* en *noodzakelijk*, dus de modaliteiten van het zijn, voegen (als predicaat) niets essentieels aan een begrip toe. In de woorden van Kant: 'zijn' is geen reëel predicaat. (reëel betekent hier het 'wat' van het voorgestelde als zodanig). Existentie en zijn worden hier gedacht vanuit het vermogen van ons verstand. De predicaten van de modaliteit hebben hun oorsprong in de activiteit van het subject, het 'ik' dat stelt.⁴ In zekere zin ontleen de voorwerpen hun *zijn* aan de stellende activiteit van het subject.

Maar het verstandelijk vermogen alleen is niet toereikend. Zonder zintuigelijke aanschouwing missen de begrippen van modaliteit hun betrekking op het voorwerp. De stroom van zintuigelijke indrukken moet van te voren tot *staan* komen, moet geordend en verbonden worden. Ieder verbinden is, zoals we eerder zagen, gestoeld op een vooraf al aanwezige voorstelling van *eenheid* waarin het veelvoud van indrukken kan worden ondergebracht. Kant noemt dit anticipatie. Het gaat in deze eenheid over het reële, het 'wat' karakter van het voorwerp. Reëel, realiteit is datgene wat het 'wat-gehalte' van een ding, wat het wezen, de essentie ervan uitmaakt. Uitgestrektheid, dichtheid, zwaarte zijn b.v. realiteiten van een 'natuurding'. Of het ding al dan niet bestaat, doet niet ter zake. 'Zijn' is geen reëel predicaat, het hoort niet tot het 'wat' van het ding.

Zelf daar waar het gaat om zintuigelijke indrukken die op ons afkomen, neemt Kant aan dat er van ons uit een voorafgaand brengen van eenheid mogelijk en noodzakelijk is.

Het wezen van ervaring is het ophelderen van haar innerlijke mogelijkheid. Dit gebeurt in Kant's uitwerking van het 'systeem van alle grondbeginselen van de zuivere rede'. Zoals gezegd kunnen ze niet aan het voorwerp (Gegenstand) worden afgelezen, ze maken immers juist het voorwerp als voorwerp mogelijk. Maar omdat ze gaan over het voorwerp, kan de grond voor deze regels ook niet alleen in de zuivere rede liggen. Dit is het raadsel waarmee Kant in zijn kritiek werd geconfronteerd.

Het vindt zijn oplossing daarin dat *de voorwaarden voor de mogelijkheid van ervaring tevens de voorwaarden zijn voor de mogelijkheid van voorwerpen van de ervaring*.⁵

⁴ Wat het begrip van een voorwerp ook inhoudt, om vast te stellen of het betreffende voorwerp werkelijk bestaat moeten we het begrip achter ons laten en teruggaan naar de zintuigelijke waarneming. Als ik zeg 'de tafel is' dan bestaat mijn stellende activiteit uit het waarnemen van de existierende tafel, of b.v. uit het eigenhandig vervaardigd hebben van die tafel. Maar zeg ik 'de eenhoorn is' dan ligt het bestaan ervan buiten het bereik van mijn ervaring. Dat wil niet zeggen dat het bestaan van de eenhoorn onmogelijk is. Alleen de veronderstelling van werkelijkheid is door niets te rechtvaardigen.

Dit is ook het antwoord van Kant op de vraag hoe natuurwetenschap als zodanig mogelijk is. De transcendentale argumentatie geeft een oplossing voor het inductieprobleem: hoe uit enkelvoudige waarnemingen tot algemene en noodzakelijke uitspraken te komen.

We zullen verderop zien dat de vraag hoe begripsmatig denken mogelijkheid is toch nog anders kan worden benaderd.

Tijdens de hoogtijdagen van de taxonomie ging het kritische vragen uit naar het bestaan van het genus resp. de soort en daarmee naar de analyse van de voorstelling, en wat de taal betreft naar de nominale geleiding van de zin.

Kant keert de zaken om. Hij stelt de vraag naar de mogelijkheid van het onderling verbinden van voorstellingen. De vraag naar de geleiding en benoeming verschuift naar het werkwoord *zijn* dat - zoals we eerder zagen - de zin bevestigt. Zo richt Kant zich via het woord *zijn* op elke kennis, dus niet alleen maar op kennis over de natuur. (Foucault, 1973).

Van representatie is bij Kant geen sprake meer. Het 'Ding an sich' kan niet gekend worden. Het zicht op een schema, op een tableau, als weerspiegeling van Gods orde is, vervlogen. Het gaat nu over verschijnselen die in samenhang met de categorieën a priori worden uitgelegd. Kennis is 'menselijke' kennis, ze heeft haar beperkingen. Pascal had ze aangenomen, Kant heeft ze vastgesteld.

Alleen ervaringsoordelen kunnen op de inhoud van corresponderende voorstellingen worden gegrond. Voor alle andere oordelen geldt dat ze gefundeerd moeten worden in het a priori dat ze mogelijk maakt, dus buiten het bereik van voorstelling en representatie. Het gaat nu om de voorwaarden waaronder elke voorstelling van de wereld in haar algemeenheid bestaanbaar is.

In de tijd van Descartes waren wetenschap en filosofie nog overlappende domeinen. Sinds Kant liggen de zaken anders. De wetenschappen ontwikkelen zich niet meer onder de paraplu van een universele mathesis. De wetenschappen worden opgesplitst in zuivere a-priorische wetenschappen - logica en mathematica - en a-posteriorische, niet deductieve wetenschappen.

Het fundament van natuurwetenschap, van af het begin van de nieuwe tijd tot aan Planck en Einstein toe, was de vooronderstelling van een in zichzelf bepaalde objectieve wereld. Ze kon worden opgevat in termen van het metafysisch realisme (Lock, Hume) of als de idee van de totaliteit van de verschijnselen (Kant).

Het strenge deterministische wereldbeeld, waar ook Kant en Hume nog van uit gingen, is ondertussen herzien. Met de statistische thermodynamica en de kwantumfysica heeft het toeval een fundamentele rol gekregen in de beschrijving van de natuur. De kwantumfysica bracht ook aan het licht dat het resultaat van een experiment niet meer los van de menselijke ingreep op een (atomair) systeem kan worden beschreven. Zelfs van een vooraf 'gegeven'

⁵ C.F. von Weizsäcker sprak het vermoeden uit dat een alles omvattende theorie van de natuur uiteindelijk gebaseerd zal zijn op grondpostulaten die nodig zijn voor ervaring als zo danig, dus postulaten die de mogelijkheid van ervaring van een natuurding vastleggen. Ze moeten natuurwetenschappelijk worden blootgelegd (1971). Als grondpostulaten zijn ze niet meer verder te bevragen. Enkele jaren later schrijft hij dat de grondbeginselen van de fysica niets anders formuleren dan de op ja-nee antwoorden gebaseerde logica van de objectiveerbare ervaring (1977). De vraag naar de mogelijkheid van natuurwetenschap heeft alles te maken met de vraag naar de grond van de mogelijkheid van begripsmatig denken als zodanig. Deze zoekt Von Weizsäcker in de gedurende de evolutie gevormde en dus aangeboren gedragsschema's (1977). Zie voetnoot 10.

objectieve wereld is geen sprake meer. De relativiteitstheorie toonde aan dat de werkelijkheid niet meer in termen van de ons bekende homogene vier dimensionale ruimtetijd te vatten is.

Dit betekent overigens niet dat de voorspelbaarheid van een natuurlijk proces is opgegeven. Integendeel, processen zijn nu ook op atomair- en subatomair niveau voorspelbaar geworden, zij het niet meer met de zekerheid van de ‘klassieke’ mechanica.

Tot op heden blijft het een vraag waarop de betrouwbaarheid van mathematische natuurwetten berust, en waarom de natuur te beschrijven is in de taal van de mathematica. Dit moge blijken uit de niet aflatende discussie van een publicatie van E.P. Wigner, met de titel: “The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences”, uit 1960.

Kant gaf op de laatste vraag het volgende antwoord: ‘De natuurwetten (van het zuivere verstand) zijn de voorwaarden voor de mogelijkheid van ervaring’. Zie ook voetnoot 5.

Wat het antwoord ook ooit moge zijn, om Kant zal het niet heen kunnen. De huidige fysische unificatie theorieën zijn hoog abstracte wiskundige constructies. Willen ze in de zin van Popper falsificeerbaar zijn, dan zullen er uit deze mathematische constructies ‘objecten’ geïsoleerd moeten worden die toetsbaar zijn. En zo zijn we dan weer terug bij de vraag naar de mogelijkheid van ervaring als zodanig.⁶

Daarbij komt - en dit is misschien wel het belangrijkste argument - dat alleen al het vermoeden dat er een alles omvattende fysische theorie mogelijk is, ons dwingt om naar een a-priorisch fundament te zoeken. Heeft immers Kant niet overtuigend laten zien dat *algemeenheid* en *noodzakelijkheid* - en deze kenmerken zullen toch aan unificerende grondbeginselen moeten worden toegekend - alleen vanuit richtlijnen van het zuivere verstand mogelijk zijn!

Hoe staat het met het verschijnsel ‘leven’?

Het fenomeen ‘leven’ werd in de nieuwe tijd als mechanisch opgevat. Organische processen als groei, reproductie en de verandering van soorten vielen nog volledig buiten het wetenschappelijk wereldbeeld.

⁶ In een beroemde voordracht uit 1989 met de titel ‘It from bit’ zegt de natuurkundige J.A. Wheeler: “It from bit” staat voor de idee dat ieder voorwerp uit de wereld van de fysica gegrond is – en die grond kan heel diep liggen – in een *niet materiele* bron van waaruit het verklaard kan worden. Wat wij realiteit noemen, ontstaat in laatste instantie uit ja-nee vragen en de daaropvolgende registratie van de betreffende antwoorden. Kort gezegd, alle dingen uit de fysica zijn op grond van hun oorsprong informatietheoretisch, en dat in een participatie universum” (vertaling JP vD). Wheeler beschouwt de bit uit de informatietheorie als het fundamentele kwantum van de menselijke kennis (over de natuur). De qubit is de eenheid van informatie van kwantumfysica. De confrontatie van de qubit met de bit beschrijft de fysicus Von Bayer als volgt: “---De qubit zweeft voor mijn ogen als een zachte, doorschijnende bol, als een druif zonder huid en pitten, die alle kleuren van de regenboog tegelijkertijd laat opglimmen. Het is een onuitputtelijke bron van mogelijkheden, waarvan er maar één kan worden gerealiseerd. De qubit is boordevol met oneindige verrassingen, want het bevat de bit op een *fundamenteel toevallige* en niet te voorspellen wijze. De qubit machtig te worden, het te meten en het zodoende een eenduidige kleur toe te kennen (d.w.z het te reduceren tot een duidelijk ja-nee antwoord op een elementaire ja-nee vraag), daarin ligt een -- scheppende handeling, die door geen verleden is voorbestemd en die in de toekomst ook nooit meer herhaald kan worden. Voor mij is de qubit de hoogste vorm van wonder” (2003). (vertaling JPvD). Als de fysica inderdaad te herleiden is tot informatie, dan moet het begrip informatie op een of andere manier terug te voeren zijn op voorwaarden die haar mogelijk maken. Deze zijn dan a-priorisch.

Het zelfde gold uiteraard ook voor de menselijke ‘ziel’, de ‘geest’. Descartes beschouwde de beweging van de dieren als zuiver mechanisch, reactief op prikkels van binnen en van buiten. Aan de mens kende hij twee soorten van beweging toe: een geestelijke (vanuit de ziel) en een mechanische. Het leek er op dat de mens zich op die manier (als eenheid van lichaam en geest) aan een volledige reductie tot het ‘mechanische’ kon onttrekken. Dit bleek een illusie te zijn.

Een nieuw zicht op het verschijnsel ‘leven’ wordt pas mogelijk nadat Cuvier (1769-1832) de kenmerkende verschillen - en daar baseert zich iedere indeling op - niet meer alleen als direct waarneembare ziet, maar de verschillen ziet tegen de achtergrond van hele orgaanstelsels met hun *functionele* samenhang. Begin b.v. bij de klauw van de carnivoor en de gehele verdere de anatomie is op grond van functionele regels, baserend op mechanische noodzakelijkheid, af te leiden. Door het primaat van de functionele samenhang komt nu wel zoiets als leven en overleven van een organisme in zijn omgeving in beeld. Maar het venster is nog niet echt geopend voor een darwinistische kijk op de ontwikkeling. Het is immers nog ondenkbaar dat een dergelijk functioneel bouwplan (Bauplan) in de loop van de tijd verandert. Een wijziging van één onderdeel zou verandering van alle onderdelen impliceren. Cuvier is dan ook van de onveranderlijkheid van de door God geschapen soorten overtuigd.

Toch is *hij* het die door zijn functionele visie op het fenomeen ‘leven’ de ruimte heeft geopend waarbinnen een *darwinistische* theorie over het ontstaan van de soorten kon verschijnen (Foucault, 1973). De formalisten uit Cuvier’s tijd zagen dat organismen aangepast zijn aan de specifieke eisen die de omgeving stelt. Maar ook voor hen was de weg naar een *darwinistische* theorie versperd.⁷

Darwin en Wallace gaven de aanzet tot een verdere ‘mechanische’ reductie van het fenomeen ‘leven’. De reproductie van het leven en de, tot dan toe hoogstens vermoede, veranderlijkheid van de soorten werden door Darwin en Wallace onder één noemer gebracht. (Darwin, 1859). *Toeval* en *noodzakelijkheid* spelen hierbij een essentiële rol.

Wat is de essentie van het Darwins ontwerp?

Dat het levende organisme in eerste instantie wordt neergezet als een zich reproducerend wezen, dat leeft onder condities van permanente schaarste. Vanuit dit ontwerp zal het onderzoek naar het ontwikkeling van het leven worden georganiseerd. Ook dit ontwerp kan nog gezien worden als een vorm van mathesis, iets stellen dat niet direct aan het ding, het organisme, wordt afgelezen. Van mathesis, in de zin van toewijzing van een vaste plaats in een schema, dus van een representatie van Gods scheppingsplan, is nu geen sprake meer.

De mathematische ontwerpstructuur blijkt direct uit wat in de literatuur ‘Darwin’s algoritme’ wordt genoemd (Dennett, 1995).

Wat is een algoritme?

⁷ Tegenover het functionalisme van Cuvier stond het formalisme van Geoffroy Saint-Hilaire en van Owen. Deze laatsten ware geïnspireerd door Goethes idee van de Urplanze, een archetype waarvan alle hogere planten konden worden afgeleid. (ongeveer zoals de boomachtigheid zich verhoudt tot de concrete boom). Met uitzondering van de wortels zijn alle verdere onderdelen van de plant af te leiden uit de cotyledonen. R. Owen was van mening dat alle botten van een gewerveld dier (van schedeldak tot ledematen) kunnen worden herleid tot één archetype wervel. Alle variaties binnen de groep van de gewervelden zijn dan realisaties van mogelijkheden die al waren voorzien in het archetype. De van het archetype afgeleide varianten werden beschouwd als aanpassingen aan specifieke omstandigheden. In de letterlijke zin van het woord is dit *ontwikkeling*: uitrollen van vooraf in het archetype gegeven mogelijkheden. De mens is een recente verschijning op deze aarde. Dit betekende dat in het archetype al met zijn komst rekening moest zijn gehouden.

Een voorschrift, een spelregel. Als je een staartdeling maakt, dan gebeurt dit via een vaststaand voorschrift. De opzet van een toernooi; de winnaar gaat door. Een algoritmisch proces leidt altijd tot het gewenste resultaat. Dit is wat eerder noodzakelijkheid werd genoemd.

Bij Darwin is het resultaat van het algoritme: *aanpassing van een organisme aan zijn omgeving*. Hij heeft hiertoe een zeer simpel, quasi mechanisch, voorschrift opgesteld: het selectieprincipe.

In een nieuwe generatie is altijd variatie aanwezig (variatie). De variatie zelf berust op toeval. De varianten zijn niet allemaal even geschikt voor hun confrontatie met de buitenwereld. De best aangepaste individuen (fittest) zorgen voor meer nageslacht. Zo geven ze hun gunstige eigenschappen preferentieel aan de volgende generatie door (selectie).

Het geniale van dit concept is gelegen in zijn logische structuur. Darwin's algoritme is niet beperkt tot de organische evolutie. Het algoritme is niet contextgevoelig, het is substraatneutraal en als zodanig universeel. Alles wordt getoetst aan de praktijk. Wat niet voldoet is gedoemd zich aan te passen of te verdwijnen. Dit geldt ook voor zaken als ideeën, staten, economieën.

Waar de variatie vandaan komt en hoe de overerving ervan in zijn werk gaat, was aan Darwin onbekend.⁸

Darwin's idee: de diversiteit van de soorten is het best verklaarbaar door een cascade van algoritmische processen gevoed door toeval. De eerder genoemde 'noodzakelijkheid' vloeit voort uit de aard van het algoritmische proces.

Darwin's evolutietheorie zelf is door variatie van haar conceptuele inhoud en door de continue toetsing van deze varianten aan de praktijk geworden tot een theorie die binnen het huis van de natuurwetenschappen een centrale positie heeft ingenomen.

Wie ontwierp dan dit algoritmische proces? Verwijst dit proces niet weer naar een eerste veroorzaker?

Nee, het is niet ontworpen. Het is zelf het product van een blind proces: Variatie en selectie op moleculair niveau (Eigen, 1971).

Dat de soorten door evolutie uit elkaar zijn ontstaan staat wel vast. *Homo sapiens* maakt hierop geen uitzondering. Wat de lichamelijke kwaliteiten betreft zullen de meesten onder ons zich in deze bevinding kunnen schikken. Maar hoe staat het met de geestelijke en de cognitieve eigenschappen van de mens?

De evolutietheorie rekent ook deze eigenschappen tot haar verklaringsdomein. (Lorenz, 1941).⁹ Door de selectiedruk, voortkomend uit schaarste, zouden oorspronkelijk meer

⁸ Voor de compleetheid noem ik enkele mechanismen: toevallige mutaties van de genen; nieuwe schikking van moederlijke en vaderlijke genen in de bevruchte eicel; viraal DNA dat zich invoegt in het plantaardige en dierlijke DNA en zo nieuwe erfelijke eigenschappen introduceert; erfelijk geworden symbiose tussen prokaryoten en eukaryoten, b.v. het mitochondrion; 'erfelijke' epigenetische aanpassingen. De lijst wordt nog steeds langer.

⁹ Voor een goede introductie tot de evolutionaire kennistheorie zie Slurink (1992).

plaatsgebonden organismen geëvolueerd zijn tot autonoom bewegende organismen. Voor organismen die zichzelf verplaatsen is een min of meer passende representatie van de werkelijkheid (kenvermogen) van levensbelang. De afbeelding van de omgeving hoeft geen één op één afbeelding van de werkelijkheid te zijn; ze moet wel consistent zijn.

De door Kant veronderstelde 'a priori' van ons denken, de voorwaarden dus zonder welke wij de zintuigelijke ervaringen niet kunnen verwerken, zoals causaliteit, ruimte en tijd, zouden gedurende een langdurig evolutionair proces in onze hersenen en ons centrale zenuwstelsel zijn vastgelegd. Binnen de evolutionaire kennistheorie zijn deze voorwaarden dus 'a posteriori'. Lorenz blijft overigens in de traditie van Kant, doordat hij diens systeem van categorieën overneemt. De evolutionaire kennistheorie is een 'zwakke' vorm van het door Kant uitgewerkte systeem der a priori.

Het waren K. Lorenz en N. Tinbergen die onafhankelijk van elkaar het bestaan van aangeboren gedragsschema's aantoonde. Bij een adequate constellatie van prikkels vanuit de omgeving wordt een dergelijk gedragsschema geactiveerd. De dan automatisch aflopende keten van elementaire verrichtingen vormt op haar beurt een zinvol gedrag. Zo getuigt b.v. de vluchtreactie van kuikens bij het laten overvliegen van een op een roofvogel lijkend artefact zowel van een aangeboren gedragsschema als van een aangeboren aanspreekbaarheid op een sleutelprikkel.¹⁰

De aangeboren kennisvormen worden opgevat als 'werkhypothesen': ze hebben slechts geldigheid in de specifieke omgeving waaraan het organisme gedurende een langdurig evolutieproces is aangepast. (hypothetisch realisme van Popper; voetnoot 11). Bij een snelle verandering van de 'vertrouwde' omgeving verliezen de aangeboren schemata hun betrouwbaarheid.

We zagen eerder dat het verschijnsel causaliteit door Hume werd verklaard uit de macht der gewoonte en dat Kant causaliteit zag als een begrip uit het zuivere verstand. Volgens Lorenz kan een organisme slechts op een op causaliteit berustend verwachtingspatroon bouwen als causaliteit een werkelijke eigenschap van de wereld is. Het zelfde geldt voor de begrippen ruimte en tijd. Het uitgangspunt van Lorenz is het wereldbeeld van Galilei en Newton: een objectieve wereld en een homogene structuur van ruimte en tijd.

Ons 'kenapparaat' is, op grond van zijn evolutionaire ontstaanswijze, afgestemd op de directe behoeften van het individu en daardoor op het voortbestaan van de soort. Het kenapparaat maakt een min of meer passende representatie van de werkelijkheid, toereikend voor het leven van 'alle dag', mogelijk. Het kenapparaat is aangepast aan de mesokosmos, en betreft dus de 'direct' zintuigelijk toegankelijke wereld.

De objecten van de (natuur)wetenschap behoren ofwel tot de micro- meso- of macrokosmos. Begrippen en structuren die ontleend zijn aan onze direct zintuigelijk toegankelijke wereld kunnen niet probleemloos van toepassing zijn op de micro- en macrowereld. We mogen niet verwachten dat ons kenvermogen is aangepast aan de laatst genoemde domeinen.

¹⁰ Het kenapparaat beschikt al voordat zich een bepaalde vorm van omgevingsprikkels aandient over een voor deze vorm van prikkels aangepast gedragsschema. (het model van het roofvogel artefact kan variëren, de reactie van het aangeboren gedragsschema is stereotype). Het heeft de logische vorm van algemeenheid. Van hieruit laat zich een theorie opbouwen over de verhouding van het algemene tot het bijzondere: de werkelijkheid als het enkele, het bijzondere en het begrip als het algemene. Het vermogen om een onderscheid te maken tussen begrip en het individuele ding ofwel tussen denken en waarnemen, heeft volgens Von Weizsäcker een evolutionaire oorsprong. De menselijke taal maakte het mogelijk dit al bestaande onderscheid te thematiseren. (1977).

De eigenschappen van het door evolutie ontstane kenapparaat lijken niet voldoende om ons vermogen tot wetenschap en cultuur te verklaren. Dit overstijgt immers de directe behoeften van ‘alle dag’, waaraan ons kenapparaat is aangepast.

Met de toenemende mobiliteit wordt het dier geconfronteerd met meer complexe omgevingen. Het dier zal hierdoor minder afhankelijk worden van één voedselbron. Deze kan dan ook niet meer standaard worden voorgeprogrammeerd. De behoefte aan een uitbreiding van het leervermogen zal toenemen. Op basis van ‘trial and error’ moeten nieuwe voorkeuren worden ontwikkeld.

Evenals Lorenz, vat de wetenschapsfilosoof Popper de evolutie als kennis-verwervend proces op. Popper beschouwt de wetenschap als een middel waarmee de mens zich aanpast aan zijn omgeving: om nieuwe nissen te bezetten en om nieuwe nissen te creëren. (Popper, 1975). Wetenschap houdt zich bezig met probleem oplossen. Dit gebeurt proefondervindelijk door een proces van ‘trial and error’. Zo baseert zich ook de wetenschap op de universele mechanismen van het evolutieproces: variatie, selectie en replicatie.¹¹

Het lijkt er dus op dat er geen aanleiding meer is voor de aanname van een dualisme tussen een fysische materiële wereld en een onafhankelijke wereld van kennis en geest. Beide domeinen schijnen naadloos in elkaar over te gaan.

Maar onze culturele prestaties dan? Kan de vertolking van een cantate van Bach vergeleken worden met de zang van een vogel of kan de bouw van een woontoren vergeleken worden met de bouw van een nest door een bijenvolk of met een termietenheuvel?

Om op deze vraag in te gaan moeten we even stil te staan bij het biologische begrip fenotype. Fenotype is de verschijningsvorm van een organisme, hoe het er uitziet als het volledig ontwikkeld is. Het komt tot stand als product van genetische informatie en de invloed van de omgeving. De erfelijke informatie wordt het genotype genoemd.

Het spinnenweb, de beverdam, het vogelnest, de vogelzang worden beschouwd als ‘extended phenotype’; ‘extended’ omdat ze verder reiken dan de verschijningsvorm van het individu. (Dawkins, 1989). Het gaat om bekwaamheden. Deze zijn grotendeels genetisch bepaald, hoewel het resultaat door leerprocessen kan worden beïnvloed.

Moeten we nu de culturele voortbrengselen van de mens zoal zijn huis, zijn boeken en noem maar op, gezien worden als ‘extended phenotype’? Volgens Dawkins, ja!¹² Maar er is een verschil. In tegenstelling tot de bouw van een spinnenweb, van een wespennest of van het nest van een vogel zijn onze culturele en wetenschappelijke voortbrengselen niet alleen zeer variabel, maar bovendien ontwikkelen ze zich ook nog eens razend snel.

¹¹ Popper levert hier een evolutie-theoretische onderbouwing van zijn these dat theorieën alleen maar gefalsificeerd kunnen worden en niet geverifieerd. Popper is dan ook van mening dat natuurwetten de status van hypothese hebben en niet kunnen bogen op algemeenheid en noodzakelijkheid. Toch beschrijven zij de werkelijkheid. Hij noemt dit hypothetisch realisme. Hoe dit te rijmen is met de idee van een unificerende fysische theorie, gekenmerkt door algemeenheid en noodzakelijkheid, is onduidelijk.

¹² De sociobioloog E.O Wilson heeft kritiek op de begrippen ‘selfish gene’ en ‘extended phenotype’. Hij ziet ze als tegenstrijdig. Voorts biedt het begrip ‘selfish gene’ geen ruimte voor selectie op groepsniveau. Selectie op dit niveau zou volgens Wilson noodzakelijk zijn om het ontstaan van altruïstisch handelen te verklaren (2012). Maar ook Wilson ontkent niet dat ons vermogen om cultuur voort te brengen op puur darwinistische basis, dus stapje voor stapje, is ontstaan.

Zoals al eerder gesteld, de evolutionaire kennistheorie geeft een ‘verklaring’ voor het ontstaan van ons kenvermogen. Dit vermogen zou toereikend zijn voor de behoeften van ‘alle dag’. Wetenschap en cultuur vallen niet onder deze primaire behoeften en behoeven daarom een verdere verklaring.

Dawkins brengt de genetische en de culturele ontwikkeling onder één noemer. In zijn controversiële boek ‘The selfish gene’ (1976) formuleert hij de uiterste consequenties van de mechanische reductie van het verschijnsel ‘leven’.

Voor de traditionele theorie waren de individuele organismen de enige aangrijpingspunten voor selectie. Dawkins ziet het gen, de drager van genetische informatie, als *de* overlevingseenheid en daarom als de primaire ‘replicator’. De organismen worden slechts gebruikt als ‘vehikels’ voor hun vermenigvuldiging. Hoewel replicators en vehikels beiden zijn op te vatten als ‘eenheid van natuurlijke selectie’, is toch het gen de primaire replicator. Het gen immers overleeft vele generaties, terwijl het vehikel slechts één leven mee gaat.

De mens, net als alle andere levende wezens, een vergankelijke drager van een zich autonoom replicerend genoom! Verder kan de ontmanteling toch niet gaan! Mis, de ontmanteling kan nog verder.

Zoals eerder gezegd, het algoritmisch proces reikt verder dan het puur organische. Ook de voortstuwende werking van de menselijke cultuur op de verdere ontwikkeling van de mens is te vatten in de substraatneutrale vorm van Darwin’s algoritme.

In het boek ‘The selfish gene’ introduceert Dawkins het begrip ‘meme’ (hier vertaald als ‘mem’). Deze naam duidt een hypothetisch complex replicatief (zich zelf kopiërend) element aan, dat zou worden opgeslagen in specifieke geheugen eenheden (distinct memory units). Voorbeeld: Wiel, rechthoek, perspectief tekening, atoom, aanpassing door selectie, maar ook het woord ‘mem’ zelf zouden in gecodeerde vorm ergens in onze hersenen worden bewaard. Dawkins zelf heeft voor het bestaan van dergelijke syntactische eenheden nooit een aanwijzing kunnen vinden.

Oudemans (2008) geeft een andere betekenis aan het begrip ‘mem’: memen als Proto-Indo-Europese wortels van alle Indo-Europese talen. Zo het mem **reg*, dat ten grondslag ligt aan de woorden *richting* en *recht*. De stam **reg* heeft een grote radiatie ondergaan. *Regel*, *regio*, *regeren*, maar ook *reiken*, *rekken*, *reeks*, *rekenen*, en *correctheid* zijn varianten van het mem **reg*. Om met Oudemans te spreken: ”Hij heeft zich als organisator van een extended phenotype genesteld in de organisatie van de planeet aarde en deze naar zijn hand gezet. Hij is de basis van de taal als verkeersmiddel – het wezen van de techniek”.

Genen planten zich voort van de ene op de andere generatie. Memen planten zich voort door van hersenen tot hersenen over te springen. Zo kunnen ‘goede’ memen b.v. door middel van - zoals Dawkins zegt - imitatie, repliceren en zullen ‘slechte’ memen na toetsing aan de praktijk verdwijnen. Zonder het medium ‘taal’ gaat dit niet.

De betekenis, de *zin van de genen*, is volgens Dawkins louter en alleen te zoeken in hun replicatie. Ze maken hierbij gebruik van hun dragers, de organismen gezien als vehikels.

Ook de *zin van memen* zou uitsluitend bestaan in hun replicatie. De vehikels zijn dan de hersenen, geïnfecteerd door andermans memen en broedplaatsen voor vermenigvuldiging.¹³

De opslagcapaciteit voor memen is beperkt. Er is dus concurrentie om de toegang tot deze beperkte opslagcapaciteit. Deze concurrentie bepaalt de selectiedruk die de memen in zijn greep houdt. Even als de genen, zullen de memen aan variatie onderworpen zijn. De memen die ons het meeste profijt leveren reproduceren het sterkst.

Maar wie is nu de baas, de mens als vehikel of het mem als replicant? Verderop zal blijken dat op deze vraag niet zo maar een antwoord kan worden gegeven.

Memen en taal zijn verwante zaken. ‘Memetica’ (memetics) is een poging om op strikt darwinistische wijze de voortstuwende kracht van de menselijke cultuur te verklaren. Door structurering van zijn leefomgeving modificeert de mens de selectiedruk die van de leefomgeving uitgaat. Dit is biologisch gezien de invloed van cultuur. *De mens is zo niet alleen object van de evolutie maar ook subject er van.*

Wat het begrip mem betreft zijn er vragen te over. Om er een paar te noemen:

Bestaat er een universele ‘hersentaal’ waarin de mem-informatie wordt uitgedrukt? Dus analoog aan de informatie die de genen dragen en die uitgedrukt is in de taal van het DNA?

Biologische ontwikkeling en culturele ontwikkeling onderscheiden zich in een belangrijk punt. De biologische evolutie is gekenmerkt door een voortgaande vertakking van evolutionaire lijnen. De takken van de evolutieboom komen nooit meer bij elkaar. In de ontwikkeling van culturen leidt het samengaan van soms ver verwijderde culturen tot vruchtbare kruisbestuiving. (Gould, 1991).

Ik weet dat ik, zo schrijvend, de spreekbuis ben van een hardnekkig te bestrijden memen-kolonie die mijn hersenen heeft bevolkt. Hoort het überhaupt tot mijn mogelijkheden om mij op een oorspronkelijke wijze tot de dingen te verhouden? En wat moet hier dan onder ‘oorspronkelijk’ worden verstaan? Zo staat ons spreken o.a. onder het gezag van het mem **reg*. Over dergelijke oeroude slagschaduwten kunnen wij niet heen springen.

Is er een ander ‘zien’ mogelijk, een ‘zien’ waarbij de dingen in een totaal ander licht verschijnen, een ander licht dan dat waarin zich ons technisch-wetenschappelijk denken koestert? Er zijn sporen die nog wijzen naar een taal, een denken van vóór de tijd dat de wissels definitief in de richting van technisch-wetenschappelijke vooruitgang waren gesteld. Waarom zouden we deze sporen volgen? En hoe ze te duiden, deze sporen? Onze huidige taal is technisch- wetenschappelijk van aard en wellicht ongeschikt voor deze taak.

Een nieuwe mem, levensvatbaar of niet, moet iemand ooit zijn invallen of ingegeven. Hoe? Een raadsel! Door een toevallige schakeling binnen het neuronale netwerk, waardoor al opgeslagen betekenissen spontaan een kwalitatief andere betekenis kunnen genereren? Nauwelijks voorstelbaar! En toch geeft de taal zelf op een of andere manier een nieuwe mogelijkheid vrij. Dit laatste behoeft geen actief denkend probleem oplossen. Een dergelijke

¹³ Het menselijk lichaam zelf is biologisch gezien een ecosysteem. Het aantal eigen lichaamcellen (dus de cellen met ons eigen DNA) wordt overtroffen door het aantal microben waarvoor ons lichaam gastheer is. Deze gewenste of ongewenste gasten zijn mede bepalend voor zowel gezondheid als ziekte. Ook voor deze gasten geldt dat het ze alleen maar gaat om de replicatie van hun genetische informatie.

‘opening’ kan zich voordoen in een droom, maar ook spontaan op klaar lichte dag, in een ‘verloren’, ‘tijdloos’ ogenblik.

Een effectieve vermenigvuldiging van de memen is zonder gebruik van taal niet mogelijk. Waar komt deze voor de mens zo bepalende eigenschap ‘taalgebruik’ vandaan? Is er een evolutionaire verklaring voor het ontstaan van de menselijke taal? Volgens Darwin wel, volgens de linguïst Chomsky niet.

Noam Chomski is een van de grondleggers van de cognitieve wetenschappen. Hij is van mening dat het vermogen tot taalgebruik grotendeels is aangeboren. De structuur van de talen zou vastliggen in de vorm van aangeboren specifieke regels, de ‘universal grammar’. Wat een kind doet bij het leren van een taal is volgens Chomski het omzetten van een schakelaar die het b.v. definitief op het pad zet van b.v. de Nederlandse taal.¹⁴

Chomski glaubt niet dat ons vermogen tot taalgebruik door natuurlijke selectie is ontstaan. Hij denkt dat de menselijke hersenen (neocortex) wel is waar zo groot zijn geworden door natuurlijke selectie, maar dat de cognitieve eigenschappen van het menselijke brein zijn ontstaan als een toevallig bijproduct van de toegenomen dichtheid en complexiteit van het neurale netwerk. Chomski noemt dit ‘emergentie’.

Volgens Darwin zou de menselijke taal ontstaan kunnen zijn uit muzikale cadensen van onze aapachtige voorgangers, cadensen waarmee emoties zoals liefde, jaloezie en triomf zouden zijn uitgedrukt. We zien dit immers bij chimpansees en andere recente primaten soorten. Door seksuele selectie zou dan, stapje voor stapje, een echte taal ontstaan kunnen zijn. (Darwin, 1874).

Is taalgebruik dan niet als een specifiek verschil tussen mens en dier op te vatten? Zeker, er bestaan ‘dierentalen’ zoals de bijendans, de gebarentalen bij de chimpansee, de balsdans van de pauw of de zang van de bultrug. Ook in dierentalen wordt specifieke informatie uitgewisseld, over afstand en aard van de voedselbron (bijendans) of over b.v. de emotionele toestand van het individu. Echte taal is dit niet. Het zijn proto-talen. Ze missen het bronachtige van onze taal, een kenmerk dat onze taal uittilt boven dat van een medium voor louter informatieverwerking.

Het bronachtige van onze taal zit hem o.a. in het woordje ‘zijn’. “Zonder dit woordje *zijn* was het stil gebleven, en de mensen zouden evenals sommige dieren wel van hun stem gebruik hebben kunnen maken, maar geen enkele van die in de wouden uitgeroepen kretten zou ooit de zeer lange keten der taal hebben kunnen smeden”. (Foucault, 1966). Heidegger zegt dat de dieren door een afgrond van de mensen gescheiden zijn omdat ze niet in staat zijn het zijn als zodanig te vernemen (1949).

Het verschil tussen de taal van de mens en de diertaal zit overigens niet in het feit dat de menselijke taal gebruikt maakt van symbolen en tekens.

De taal van ons DNA, van ons erfelijk materiaal, is een vier letter tekentaal met een onmiskenbare syntax. De DNA taal is ook semantisch, ze voert betekenis. Deze taal is 3.5 miljard jaar geleden ontstaan, uit het spel van toeval en noodzakelijkheid. Gedurende deze tijd

¹⁴ Voor een begrijpelijke inleiding tot het werk van Chomski, zie Pinker, *Het taalinstinct*, 2008.

was deze taal geconfronteerd met de ervaring van het wel of niet overleven van zijn drager, het genvehicel.

Oudemans vat dit in zijn boek: 'Echte filosofie' als volgt samen: "Er is geen andere mogelijkheid: de mensentaal is een variant van de genentaal, een nieuwe loot aan de stam van de evolutie".

Tekens en betekenissen zijn mechanistisch, technologisch. De taal van de genen laat dit duidelijk zien. Tegelijkertijd is deze technologie 'onmenselijk' (Oudemans, 2007).

Is deze reductie van de taal een biologische?

Nee, zegt Oudemans, "Taal is geen biologie, maar biologie is taal". Of, zoals Heidegger dit al eerder formuleerde: "Im Wort, in der Sprache werden und sind erst die Dinge". (Heidegger, 1958).

Waarom? Omdat taal het medium is waarbinnen zich zoiets als wetenschap pas kan aandienen en ontplooiën. 'Taal' wordt hier niet gezien als een 'ding' dat klaar ligt voor wetenschappelijk onderzoek, en evenmin als "huls waarin de dingen alleen ten behoeve van het sprekende en schrijvende verkeer verpakt worden" (Heidegger, 1958). Taal is een medium waarin ons de zijnswijze van de dingen wordt kenbaar gemaakt. (of door het oplichten van een oude betekenis van het woord, of door de heerschappij van het recente woord, of door het scheppend vermogen van de taal zelf die, zonder dat we er bewust naar zoeken, een nieuwe betekenis laat oplichten, waaraan zich een woord kan hechten).

'Taal' is het 'huis van het zijn' (Heidegger, 1949). Een soort 'open' plek, waarin de mens door het zijn wordt aangesproken.

Maar ook een huis moet ooit gebouwd zijn. Het valt onontkoombaar ten prooi aan de slopende werking van de tijd. Een huis kan gerestaureerd worden, afgebroken en opnieuw worden opgetrokken, maar het kan ook definitief verdwijnen, al dan niet met achterlating van een spoor. Voor Heidegger is dit bouwen niet louter mensenwerk. Het is tevens beschikking (Geschick). (Heidegger, in Moira (1954)).

Sloterdijk ziet datgene wat de mens om zich heen bouwt als sferen, als immuniserende schillen, die hem het leven op deze aarde mogelijk en dragelijk maken. (Sloterdijk, 2003). Misschien mogen we een dergelijke sfeer vergelijken met de Griekse polis. Deze zin scheppende 'microkosmos' bepaalde de identiteit van zijn inwoners. Ze was tegelijkertijd verbergend en ont(ver)bergend van mogelijkheden, en was op die manier 'huis van het zijn'. We weten dat een dergelijk 'huis' of 'sfeer', vluchtig is. Zoals het huis of de sfeer verandert met de tijd, zo veranderen ook de grondopvattingen van het zijn, en daarmee die van het zijnde. Voor Sloterdijk is het de autonome de mens zelf die zowel de zingevende sfeer als de daartoe benodigde blauwdruk ontwerpt. Maar is de mens zo autonoom, gezien het feit dat hij niet heer en meester is over zijn eigen taal?

Deze grondopvattingen van het zijn ontwikkelen zich niet in een continue lijn. Er zijn, zoals we hebben gezien, breukvlakken, breukvlakken in de tijd. Het is een raadsel waar ze vandaan komen, hoe ze zich zo plotseling kunnen voordoen. Foucault behandelt dit thema in zijn boek 'De woorden en de dingen'.

Heidegger meent dat de taal niet de onze is, ons niet toebehoort. Je zou denken dat wij vrijelijk beschikken over de taal als over een instrument, als over een verkeersmiddel. Dit is

niet zo. De openheid waarbinnen de woorden ons pas iets zeggen valt niet onder onze heerschappij. We worden geboren in een wereld waarin de openheid is omgrensd door taal. En wat deze betekenis-horizon betreft: deze wordt in onze tijd gesteld door de taal van wetenschap en techniek, de taal van de totale mobilisatie van natuurkrachten, de taal als informatie en formatie. We mogen wellicht zeggen dat, in het tijdvak waarin de huidige mens is beland, de grondopvatting van het zijn gelegen is in de ruimte tussen informatie en formatie.

Ontsnappingswegen zoals die van Plato, Aristoteles en Thomas lijken niet meer nodig. De kloof tussen de mens en de ons vijandige natuur hebben we grotendeels gedicht. De kloof tussen mens en God lijkt simpel weg oversprongen. Ook de kloof tussen subject en object lijkt gedicht door de evolutionaire kennistheorie. De ‘natuurlijke’ mens heeft zijn intrede gedaan.

Om met Dobzhanski te spreken: “In giving rise to man, the evolutionary process has, apparently for the first and only time in the history of the cosmos, become conscious of itself “. (Dobzhansky, 1967). Een proces dat zich van zichzelf bewust wordt! In het ‘woordje’ *is* of in het *ik ben*?

Maar wat nu? Ik ben mij - door een proces van toeval en noodzakelijkheid - van mijzelf bewust geworden. Ik beseft dat het door evolutie ontstane conglomeraat, dat ik ‘mijn’ lichaam noem, een vreemde ‘leefgemeenschap’ is, bestaande eigen cellen, uit vreemde eencellige gasten zonder welke ik niet schijn te kunnen leven, en uit memen die mijn hersenen hebben bevolkt. Voorts beseft ik dat de zin van deze hele ‘leefgemeenschap’ is gelegen in de replicatie van het aan deze gemeenschap eigen erfelijke materiaal en in de vermenigvuldiging van de parasitaire memenkolonie in mijn hersenen. Ik ben immers slecht de tijdelijke drager van een ‘eigenwillige’ familie van replicatoren. Ik beschouw de karakterisering van de mens als het ‘mislukte dier’ niet bij voorbaat onjuist. Ik ben mij er ook van bewust dat deze mens alleen in dit ‘mensenpark’ overleven kan op grond van strenge regels, regels die de toepassing van biotechnologie niet op de voorhand uitsluiten. Ik beseft me dat de ‘natuurlijke’ en dus in alle opzichten eindige mens zich op onze aardbol heeft aangemeld.

Maar wie zou willen en durven beweren dat *deze* mens geen ontsnappingswegen meer nodig heeft? Dat zijn immuniserende sfeer zodanig is dat ontsnappingswegen overbodig zijn. De mens kan niet zonder. Goden zijn sterfelijk, God is eeuwig.

In dit verband citeer ik Ernst Jünger: “In diesem Falle [indem Vergeistigung als Erdmacht den Menschen erfasst] würde die Materie sich in ihrer tiefsten Form, als Urgrund, den Menschen als ihr Werkzeug bemächtigen, ihn zur Vergeistigung der Welt in Dienst stellen“. (Jünger, 1959). Een blik in een verre toekomst, aan gene zijde van ons technisch-wetenschappelijke tijdperk?

Maar ook: “Wenn die Erde als Urgrund, als Chaos neue Fruchtbarkeit entfalten, ein neues Kleid anlegen will, müssen Göttergeschlechter dahinsinken [..].

Omdat wij niet vrijelijk beschikken over onze taal, doemt de mogelijkheid op om de taal te denken als een tijd-speelruimte ‘tussen’ subject en object in: een ruimte die wij niet beheersen. In de woorden van Heidegger: “In het woord, in de taal worden en zijn pas de dingen”. De taal zelf is geen ‘ding’. De taal is het huis van het zijn (EM, 1949). Het zijn waardoor wij kunnen worden aangesproken, maar ook van het zijn dat zich van ons afkeert.

De mens is op deze aarde een ‘tijdelijke’ gast, een passant. De hedendaagse ‘natuurlijke’ mens is op weg zijn eigen aarde de overvragen en voor hem onbewoonbaar te maken. Aan de andere kant is er het gevoel dat zich de aarde in acute baringsweeën bevindt, dat zich iets anders aanzegt, onmiskenbaar. De aarde wisselt van kostuum. Of dit gebeurt door toedoen van de mens, of dat wij zelf deel uitmaken van dit kostuum, dat kunnen wij niet zien.

Om met een oer christelijk inzicht te eindigen: De rots moet op de juiste plaats door de staf worden beroerd en de bron zal zijn kristalwater vrijgeven.

Literatuur

Darwin, C., *Het ontstaan der soorten door natuurlijke teeltkeus*, Arnhem-Nijmegen, Gebr. E. & M. Cohen, 1872

Darwin, C.R., *The decent of man and selection in relation to seks*, N.Y., Hurst and Co., 1874.

Dawkins, R., *The selfish gene*, Oxford, Oxford University Press, 1976.

Dawkins, R., *The Extended Phenotype*, Oxford, Oxford University Press, 1989.

Dennett, D.C., *Darwin’s dangerous idea*, London, Penguin, 1976.

Descartes, R., *Regulae ad directionem ingenii* (1701). Band I in de reeks *Bibliothek Descartes*, Amsterdam, Uitgeverij Boom, 2010.

Descartes, R., *Discours de la Méthode* (1637). Band III in de reeks *Bibliothek Descartes*, Amsterdam, Uitgeverij Boom, 2010.

Dobzhanski, T., *Changing Man*, Science, 155,409, (1967).

Eigen, M., *Molekulare Selbstorganisation und Evolution*, Naturwissenschaften, 58 (10). 465-523, 1971.

Foucault, M., *De woorden en de dingen*, Ambo, Bilthoven, 1973.

Gould, S.J., *Bully for Brontosaurus; ‘The Panda’s Thumb of Technology’*, New York, Norton, 1991.

Heidegger, M., *Brief über den „Humanismus“*, Vitorio Klostermann, Frankfurt am Main, 1949.

Heidegger, M., *Die Frage nach der Technik en Moira (Parmenides VIII, 34-410: beide in ‘Vorträge und Aufsätze’* Neske, Pfullingen, 1954.

Heidegger, M., *Die Frage nach dem Ding*, Niemeyer, Tübingen 1962.

- Heidegger, M., *Sein und Zeit*, Niemeyer, Tübingen, 1927.
- Heidegger, M., *Einführung in die Metaphysik* (2. Auflage). Niemeyer, Tübingen, 1958.
- Jünger, E., *An der Zeitmauer*, Stuttgart, Ernst Klett Verlag, 1959.
- Metzger, A., *Dämonie und Transzendenz*, Verlag Günther Neske, Pfullingen, 1964.
- Oudemans, Th.C.W., *Echte Filosofie*, Bert Bakker, Amsterdam, 2007.
- Oudemans, Th.C.W., *Omerta*, Bert Bakker, Amsterdam, 2008.
- Popper, K.R., *The rationality of scientific revolutions*, in: Problems of Scientific Revolutions, Clarendon Press, Oxford, 1975.
- Pinker, S., *Het taalinstinct*, Amsterdam, Olympus, 2008.
- Slurink, P. *De Dierlijke Rede, of Kennen om te overleven*. A.N.T.W., 84,2: 121-142, 1992.
- Sloterdijk, P., *Sferen: I. Bellen, II Globes*, Amsterdam, Boom, 2003.
- Von Bayer, H.C., *Information. The New Language of Science*, London, Weidenfeld & Nicolson, 2003.
- Von Weizsäcker, C.F., *Die Einheit der Natur*, Hanser Verlag, München, 1973.
- Von Weizsäcker, C.F., *Der Garten des Menschlichen*, Hanser Verlag, München, 1977.
- Wagner, F., *Die Wissenschaft und die gefährdete Welt*, München, C.H. Beck'sche Verlagbuchhandlung, 1964.
- Wigner, E.P., *The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*, Communications on pure and applied mathematics, vol. XIII, 1-14, 1960.
-

Auteur: J.P. van Dijk
Voormalig hoofddocent EMC