

## NIEUWE NATUURKUNDE EN HOLISME ?

*Why is it that you physicist always require so much expensive equipment? Now the Department of Mathematics require nothing but money for paper, pencils and waste paper baskets and the Department of Philosophy is better still. It doesn't even ask for waste paper baskets.<sup>2</sup>*  
 Anonymous University President

### 1. Inleiding

Er is tegenwoordig veel belangstelling voor de nieuwe (?) natuurkunde. Met name de boeken in de kast 'zienswijzen' in de boekhandel maken dit zichtbaar. In dit artikel wil ik proberen één element zakelijk uit te leggen, namelijk het veelgenoemde EPR-experiment. Verder wil ik enige interpretaties van de nieuwe natuurkunde bespreken, met name de positie van Capra. Aan het eind zullen ook de ideeën van Bohm, Sheldrake en Prigogine even aangeduid worden. Verdere exotische verhalen, hoe goed en spannend ook, zullen niet aan bod komen.

Vooraf een opmerking over het fundamentele van de fundamentele natuurkunde. De buitenstaander kan dat namelijk verkeerd opvatten. Allereerst is het in het feitelijk wetenschapsbedrijf maar een kleine groep, die zich daar mee bezig houdt. Veel fysici werken op andere terreinen. Maar ook is het een ongelukkig beeld. Als bij een huis de fundamenten niet goed blijken te zijn, dan zakt het hele huis in elkaar. De fundering draagt de hele zaak. Als echter bepaalde zaken in de fundamentele natuurkunde anders blijken te zijn dan men de laatste jaren gedacht heeft, dan verandert er heel weinig in de totale wetenschappelijke kennis van de natuurkunde. Wel zullen de interpretaties en de filosofische discussies om de fysica heen veranderen. In zekere zin is het niet de fundering, maar de meest bizarre top van de fysica.

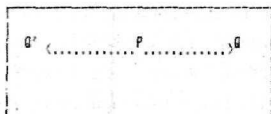
## 2.EPR en Bell

Voor de interpretatie van de quantummechanica is één van de markantste punten de kwestie van de werkelijkheid. Bestaat de wereld ook onafhankelijk van waarnemingen? In de theorie zit de waarnemer fundamenteel begrepen. Maak je een experiment om een electron als deeltje te lokaliseren (dus een precieze plaats vast te stellen), dan lukt dat. Maak je een experiment om de snelheid van een electron te bepalen, dan lukt dat ook. Maar dan blijkt het niet mogelijk om van het zelfde electron ook de plaats te weten. Het gedraagt zich als een uitgespreid verschijnsel, een golf, met alles wat daarbij hoort van interferentie en dergelijke.

Niels Bohr, een belangrijke theoreticus van de quantummechanica, gaf hier een kennistheoretische draai aan, die er op neer komt, dat er niets over de werkelijkheid te zeggen valt zonder ook de experimentele setting van de vraag te formuleren. (verwant met Kant) Volgens Bohr en zijn volgelingen is de werkelijkheid voor een meting nog onbepaald, indeterministisch. Albert Einstein accepteerde de quantummechanica als een goede theorie, maar hij weigerde om deze interpretatie te volgen. Zijns inziens moest er een objectieve werkelijkheid aan onze metingen ten grondslag liggen. Het electron heeft een plaats en het heeft een snelheid, ook als we dat niet proberen te meten. Zoals hij eens op een wandeling naar huis tegen een jongere fysicus, A.Pais, een leerling van Bohr, zei: 'Zie je de maan? Geloof jij nou, dat die er is, ook als je niet kijkt?' Volgens hem was de quantummechanica géén complete theorie. Zo zei hij een: 'I am, in fact, firmly convinced, that the essential statistical character of contemporary quantumtheory is solely to be ascribed to the fact that this theory operates with an incomplete description of physical systems'<sup>3</sup>. De meeste fysici werken met de quantummechanica, maar vaak met een vaag idee, dat een deeltje wel tegelijkertijd een plaats en een snelheid heeft, ook al kunnen we ze niet tegelijkertijd meten.

Einstein heeft de discussie hierover gevoerd met allerlei gedachtenexperimenten. Een van de bekendste is het experiment, dat Einstein samen met Podolsky en Rosen heeft bedacht, en dat aangeduid wordt als het EPR-experiment. Dit werkt als volgt:

Men beschouwt een systeem van twee deeltjes, die oorspronkelijk bij elkaar zijn in punt P. Na het uit elkaar gaan zijn volgens de quantummechanica twee dingen zeker:



1. Als ik de positie van het ene deeltje bepaal, dan is het andere deeltje op het tegenoverliggende punt.
2. Als ik de snelheid van het ene deeltje bepaal en die is  $v$ , dan is de snelheid van het andere deeltje  $-v$  (tegengesteld van grootte en richting).

De onzekerheidsrelatie sluit uit, dat plaats en snelheid allebei gemeten kunnen worden. Volgens Bohr zijn die grootheden dan ook niet bepaald, totdat er gemeten wordt. Einstein c.s. redeneerden echter als volgt: Stel dat ik van het ene deeltje de plaats weet, dan weet ik die ook van deeltje twee. Aangezien ze ver van elkaar verwijderd zijn, bij wijze van spreken het ene deeltje hier en het ander in Australië, is het fysisch niet mogelijk (maximalsnelheid de snelheid van het licht) dat het andere deeltje beïnvloed is door de meting van het deeltje hier. Het had die positie dus al, onafhankelijk van de meting hier. Eenzelfde redenering geldt ook voor de snelheid. Dus heeft volgens Einstein c.s. het deeltje wel een bepaalde snelheid en plaats, ook al is het voor ons onmogelijk beide nauwkeurig te kennen. Dus er is een objectieve werkelijkheid onafhankelijk van de meting.

Essentieel in deze redenering is het principe van de lokale oorzaken, d.w.z. geen beïnvloeding op afstand tenzij er tijd is voor de overdracht van een signaal. Het statistische karakter van de quantummechanica is in de visie van Einstein c.s. een gevolg van onze te beperkte kennis van de relevante aspecten van de werkelijkheid. Net als bij een dobbelsteen: we kunnen niet voorspellen omdat we niet precies de draaisnelheid, de stroefheid van de tafel e.d. kennen, maar anders zouden we in principe kunnen berekenen hoe de dobbelsteen zou vallen. Dit heet een theorie met verborgen variabelen.

In 1935, toen het EPR-experiment werd bedacht, leek de discussie niet verder te komen, omdat er geen alternatieve theorie was om

mee te vergelijken. In 1964 heeft J.S.Bell echter een stelling bewezen, die aantoonde dat een theorie die uitgaat van onafhankelijke, elkaar - na vertrek - niet meer beïnvloedende deeltjes, zoals het EPR-gedachtenexperiment veronderstelde, andere resultaten voorspelt dan de quantummechanica. Daarbij was de verdere uitwerking van zo'n Einstein-achtige theorie niet nodig. Samengevat: Bells theorema toonde aan, dat of de statistische voorspellingen van de quantummechanica onjuist zijn, of dat het principe van locale oorzaken, d.w.z. dat ruimtelijke deeltjes onafhankelijk zijn, onjuist is. Het eerste, de in het theorema gekwantificeerde onjuistheid van de voorspellingen van de quantummechanica, is experimenteel sindsdien weerlegd.

Wat betekent dit voor ons idee van de wereld? Is dit een argument voor het holisme? Het is zeker een argument voor een beperkt holisme. Twee ruimtelijk gescheiden zaken blijken nog een correlatie te vertonen, die niet te verklaren is als je de gescheidenheid zonder meer accepteert. Betekent het echter, dat alles met alles samenhangt? Née, dat is een ongeoorloofde extrapolatie uit de gegevens van het Belltheorema en de EPR-achtige experimenten. Daar gaat het om een heel bepaalde setting, waarbij twee deeltjes oorspronkelijk één systeem vormden, waarvan de totale toestand (plaats, impuls of in andere setting spin) bekend was, terwijl bovendien de deeltjes onderweg na het uiteengaan niet verstoord werden. Beide componenten zijn dus fysisch geïsoleerd van de rest van het universum. Bovendien wordt het principe van locale oorzaken wel verondersteld te heersen in de begin- en eindsituatie. De non-locale afhankelijkheid lijkt alleen te gelden voor twee objecten, die oorspronkelijk één systeem vormden, zolang ze nog geen interactie met iets anders hebben ondergaan. Het veronderstelt dus juist, dat je op de rest van het universum, afgezien van die twee deeltjes, wel een principe van locale oorzaken kunt toepassen. Zelfs de fysicus Bohm, die ook uit wil gaan van het geheel, stelt samen met Hiley: "...at present it is necessary to the temptation to conclude that everything is connected to everything regardless of space-time separations. The evidence to date indicate that non-local effects arise under very special conditions and any correlations that have been established tend to be broken up rather quickly so that our traditional approach of analysing systems into autonomous systems is, in general, quite valid"<sup>4</sup>

Hoewel het zou kunnen, lijkt het mij dus toe, dat hier géén direct aanknopingspunt te vinden is voor bepaalde verschijnselen, waarbij een interactie tussen geest en materie of twee ver van elkaar gescheiden stukken materie wordt vermoed door degenen die die verschijnselen serieus nemen. (Vb. telepathie, helderziendheid, e.d.). In elk geval is het EPR-experiment geen bewijs voor een naïef holisme; integendeel, het veronderstelt het tegendeel.

### 3. Capra: parallellen tussen westerse natuurkunde en oosterse mystiek?

*Is modern science, with all its sophisticated machinery, merely rediscovering ancient wisdom, known to the sages for thousands of years?*  
F. Capra, p. 297

Capra claimt parallellen tussen de oosterse mystieke tradities en de meest recente ontwikkelingen in de fundamentele natuurkunde. Deze parallellen betreffen specifieke details, zoals een analogie tussen de S-matrixmethode en de patronen van de I-Ching, de ideeën over ruimte en tijd, de eenheid van alles, het quantumveld lijkt op tsj'i, het dynamische karakter van de werkelijkheid. Naast dit type parallellen in wereldbeeld zijn er ook parallellen t.a.v. het proces van kennisvererven en de plaats van de taal daarin. Mystici werken met mythen en paradoxen omdat de taal en de modellen begrensd zijn. En ook in de fysica komen er allerlei paradoxen voor. Voor mystici en fysici is observatie de enige kennisbron.

Een paar schoten voor open doel: Als ze het allemaal al wisten, waarom hebben ze ons de informatie dan niet vooraf gegeven? Het had een hoop geld gescheeld. Achteraf zeggen, dat je iets al wist is niet zo moeilijk. Overigens zijn dat soort claims al eerder gemaakt, bijvoorbeeld t.a.v. tsj'i, dat identiek zou zijn aan de 'ether', althans toen dat nog een wetenschappelijk idee was. En zijn al die oosterse religies het onderling wel zo eens? Kan je Taoïsme, Boeddhisme, Hindoeïsme en Zen allemaal op een hoop gooien?

Maar los daarvan valt er ook meer systematisch wel wat op te merken bij het parallelisme. Ik steun hierbij vooral op het werk van S. Revisto. Allereerst over de methode: in de kern bestaat die in het vergelijken van twee engelstalige uitspraken, één geformuleerd vanuit de natuurkunde en één vanuit de mystiek. Daar kunnen een aantal problemen aan

vast zitten, met name t.a.v. de representativiteit, vertaalproblemen, de vervuiling van de talen en de functie van de taal. T.a.v. oude teksten is de representativiteit altijd een probleem, want er is maar een beperkt deel van de oorspronkelijke materialen overgelevers. Maar Capra en Zukav lijken ook verder gemakkelijk wat te plukken uit de traditie, zoals fundamentalistische christenen soms ook losse zinnetsjes als bewijsmateriaal hanteren. Ook de selectie, die gemaakt wordt uit de natuurkunde, is relevant. Bij Capra ontbreken bijvoorbeeld geheel de thermodynamische noties als entropie, de hoeveelheid wanorde in een systeem, waarvan men veronderstelt, dat die altijd toeneemt. Als hij dat begrip op zou nemen, dan zou hij het cyclische idee ten aanzien van de wereld veel moeilijker - dat hij af meent te kunnen leiden uit de kosmische dans van deeltjes, die alsmaar ontstaan en vergaan, elkaar procucerend - kunnen rechtvaardigen. Het vertaalprobleem geldt ook zowel de mystieke teksten (vanuit een raar taaltje (sorry) en een cultuur van enige duizenden jaren geleden naar hedendaags engels) als de natuurkunde, die zijn eigen vaktaal (wiskunde) kent. Er is verder sprake van vervuiling. De taal van sommige mystici is beïnvloed door de taal van de natuurkunde ('krachtveld') en omgekeerd. Zo heeft iemand een bepaalde structuur met acht elementen ooit het achtvoudige pad genoemd, zonder dat dat een echte parallel vormt met de visie van de Boeddha op de verlossing uit het lijden. En verder is er een groot gebrek aan aandacht voor de functie van de taal. Binnen de natuurkunde is die functie het communiceren over de natuurkundige theorie en experimenten, die bedoelen iets van de werkelijkheid duidelijk te maken. Bij de mystiek kan die functie anders zijn, namelijk ook te ervaren 'beyond words and symbols'. Zo werkt bijvoorbeeld het doen van een uitspraak en die tegelijk weer ontkennen. Als dat is om de gewone ervaring te overstijgen, dan is dat niet absurd, maar dan verliest het wel de vertaalbaarheid en vergelijkbaarheid, die het parallellisme nodig heeft. Enfin, waar de theologie met moeite aan het leren is om het karakter van een tekst als genesis te verstaan, en dat is niet primair op hetzelfde vlak als de natuurkunde, daar gaat men hier volledig aan voorbij.

Verder zitten er ook wel wat problemen bij de concrete voorbeelden van parallellen. Zo heeft, naar ik hoop, het eerste deel van dit artikel duidelijk gemaakt, dat het holisme, zoals dat in verband met het Bell-theorema in de natuurkunde te zien is niet hetzelfde is als het metafysische of ethische holisme van de mysticus. (Zie ook mijn andere arti-

kel in dit nummer). Een zelfde kritiek kan er ook gelden t.a.v de parallellen in het begrip van ruimte en tijd, en op alle andere punten van geclaimde concrete overeenkomsten. De enige parallellen, die verdedigbaar zijn, zijn de hele algemene parallellen, zoals: de werkelijkheid is dynamisch en niet statisch, het geheel is meer dan de delen. En dat zijn zulke algemene thema's van het denken, dat die overal te vinden zijn, in India en China, in Griekenland, bij de Indianen en bij de marsmannetjes. Altijd zijn er wel geestverwanten te vinden.

Tenslotte wat Capra betreft nog een opmerking over zijn visie op de wetenschap, die volgens mij uiterst incoherent is. Aan de ene kant claimt hij, dat wetenschap en mystiek allebei empirisch zijn, en wijst hij dus quarksymmetrieën als een constructie van de geest af. Anderzijds stelt hij echter bij zijn bespreking van de bootstraphypothese, dat de verschijnselen niets anders zijn dan scheppingen van onze geest. Enfin, eerstejaarsstudenten zouden bij ons bij het filosofietentamen niet zo veel succes hebben met zo'n simpel combineren van realisme en idealisme.

#### 4. Bohm, Sheldrake en Prigogine.

Ter informatie een paar korte opmerkingen over drie andere namen, die in dit veld een rol spelen. David Bohm is een fysicus, die op de lijn van Einstein zit. Hij probeert een theorie voorbij de quantummechanica te ontwikkelen, waarin de werkelijkheid wel een bepaald karakter heeft (determinisme). Hoewel hij daarmee vrij alleen staat en het als researchprogramma niet zo succesvol is<sup>5</sup>, is hij toch een serieus te nemen fysicus. Van hem zijn vooral opgepikt de noties 'implicate order and explicate order'. De explicate order is wat wij waarnemen, maar dat is een uitvouwing van een andere orde, die ingevouwen is. Enfin, heel ingewikkeld, maar wel een interessant wereldbeeld.

Rupert Sheldrake is een bioloog, die een idee over morfogenetische velden gelanceerd heeft. Een eerste exemplaar (bijvoorbeeld van een kristal) zou een werkzame invloed (formative causation) hebben op volgende exemplaren. En als er een aantal overeenkomstige exemplaren zijn, dan beïnvloeden die gezamenlijk de vorming van soortgelijke structuren. Dit leidt tot een drastische inperking van de rol van de natuurwetten t.g.v. van de invloed van de aanwezige exemplaren. Enfin, zijn idee van een morfogenetisch veld is opgepikt als een soort holisme, of als een soort geestelijk, niet-materieel veld, dat

de wisselwerking tussen geest en materie zou kunnen verklaren. Zijn idee is wel falsifieerbaar (Poppers criterium voor wetenschappelijkheid). Maar het lijkt me een nieuw soort vitalisme (een aparte levenskracht veronderstellend), dat geen stand zal houden.

Ilya Prigogine is een belgisch chemicus (Nobelprijs), die zich met name heeft bezig gehouden met de thermodynamica van systemen, die ver uit hun evenwicht zijn. Zijn werk is wetenschappelijk echt van hoog niveau. Filosofisch is zijn werk vooral interessant in verband met de visie op de tijd. De klassieke fysica is reversibel, d.w.z. dat als je alle bewegingen zou omkeren, dat dan het hele gebeuren zich in omgekeerde zin zou afspelen - als in een film, die achterstevoren gedraaid wordt, zonder dat er fysisch iets vreemds aan zou zijn. Dat staat echter haaks op onze ervaring, die geen terugkeer in de tijd toelaat. Prigogine heeft echter laten zien, dat voor iets complexere systemen de zaken heel anders liggen. Tijd is essentieel gericht en microscopische veranderingen kunnen macroscopisch grote veranderingen hebben. Met name heeft hij werk gedaan aan systemen, die zichzelf organiseren, zoals levende systemen. De fysische tijd is, in de benadering van Prigogine, van een zelfde karakter als de historische tijd.

##### 5. Tenslotte

Wat Capra doet kan. Je kunt de moderne natuurkunde combineren met een taoïstische visie. Het zou beter uitgewerkt moeten worden, maar het kan best. Alleen overdrijft hij als hij meent dat de nieuwe natuurkunde dingen doet, die de taoïsten allang wisten. En ook claimt hij teveel als hij stelt, dat de verbinding de enige juist is, dat je - als je de moderne fysica serieus neemt - wel taoïst moet worden. Daarvoor zijn twee redenen:

1. De fundamentele natuurkunde is op dit moment nog veel te onzeker, veel te veel in beweging. Dat geldt juist voor die zaken, die het diepste van de interpretatie raken, zoals de kwestie van het determinisme (Cpara, Bohr, e.a., vs. Bohm) en het cyclische karakter van de werkelijkheid of niet (Capra vs. Prigogine).
2. Ook als de fundamentele zekerder zouden zijn, dan zou de natuurkunde nog ons wereldbeeld niet volledig bepalen. Ze onderdetermineerd onze visie op het hele veld van de wereldbeschoeiwelijke en religieuze vragen. Je kan er niet alles mee combineren. Anders gezegd, het zingevingsdiscours is niet volledig af te leiden uit het ver-

klaringsdiscours, zoals de fysica dat biedt. Je kunt ook zeggen, dat mijns inziens metafysica en fysica meer gescheiden zijn dan Capra en velen in de New Age beweging doen voorkomen. Met als derde partij de ethiek, die ook niet in Capra's spoor uit het natuurkundige wereldbeeld afgeleid hoeft te worden. Dat lukt ook niet echt. Altijd gaan er dan niet-fysische elementen een essentiële rol bij spelen.

Een tweede opmerking: ook een sociologische vraagstelling is hier toepasbaar. Waarom grijpt de New Age beweging zo naar de natuurkunde, terwijl men enige jaren geleden er niets van moest hebben?<sup>6</sup> Naar mijn mening speelt hier het legitimeren van de eigen positie een grote rol. Het is een vorm apologetiek. Ook de populariteit van Capra, met name onder ingenieurs en dergelijke, valt zo te interpreteren. Zij kunnen zo hun werk in een wijsd wereldbeschouwelijk perspectief plaatsen, wat zowel voor je eigen gevoel prettig is, als ook het verwijt van vakidiotisme kan tegengaan.

En echt als laatste: ik volg deze interpretatie niet. Vreemde verschijnselen, ook enigszins holistische, kunnen er zijn. De natuur is verrassend veelzijdig. Maar daarmee voel ik me nog niet genoodzaakt een monistische visie aan te gaan hangen. Daarvoor wegen mij de begrippen individualiteit, verantwoordelijkheid en dergelijke te zwaar. Het zingeving- en ethisch taalspel kan ik helderder voeren in een dualistische of pluralistische vorm. Dat kan ook meer recht doen aan de veelzijdigheid en de ambivalentie van ons leven.

W.B.Drees

noten:

1. Deze onderzoeken werden gesteund door de stichting voor Theologisch en Godsdienst-Wetenschappelijk Onderzoek in Nederland, die wordt gesubsidieerd door de Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.).

2. John D.Barrow, Frank J. Tipler, 1986, The Anthropic Cosmological Principle. Oxford:Clarendon Press. p.185

3.C.A.Hooker, The nature of quantummechanical reality: Einstein versus Bohr. p.67

4. D.Bohm,B.J.Hiley. Some remarks on Sarfatti's proposed connection between quantum phenomena and the volitional action of the observer-participator. In:Psychoenergetic systems. vol.1,1976(?),p.178.

Te vinden in S.Restivo, p.117 (zie lit.lijst).

5. Uitgebreid geanalyseerd door R.J.Russel, 1985.

6. Vgl. bv. Theodore Roszak. De opkomst van een tegenkultuur, Amsterdam:Meulenhoff, 1971.

#### Literatuur:

Over de quantummechanica is veel populaire literatuur. Anbevelen zou ik:

1. Heinz R.Pagels. The cosmic code. Quantum physics as the language of nature. New York, 1982 (In 1984 verschenen als penguin)

2. J.van Hilgevoord, Het beeld van de werkelijkheid in de natuurkunde. Wending jrg. 39 (1984,nr.8, p.493-500 (vooral als uiteenzetting van het EPRexperiment)

en, hoewel beladen met veel interpretatie zoals Capra:

3.G.Zukav, De dansende Woe-Li meesters. Een overzicht van de nieuwe fysica. Amsterdam:Bert Bakker, 1983 (Wegens het voorwoord van Rudy Kousbroek is de nederlandse editie leuker dan de engelse).

Verder van de genoemde personen:

4. F.Capra, The Tao of Physics. An Exploration of the parallels between Modern Physics and Eastern Mysticism, Sec.Ed., Toronto: Bentam Books,1984.

5. D.Bohm, Wholeness and the implicate order, London:Routledge and Kegan Paul, 1980.

6. Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, Order out of chaos. Man's new dialogue with nature New York, Bentam Books,1984

7. Rupert Sheldrake A new science of life: the hypothesis of formative causation, London:Blond and Briggs,1981.

(Van 1,3,4,5, en 7 bestaan zeker nederlandse vertalingen)

#### Commentaren:

8.Sal Restivo.The social relations between physics, mysticism and mathematics.Dordrecht:Reidel,1984. Dit boek gaat vooral in tegen Capra. Het is o.a. aanwezig bij het filofofisch instituut en de bibliotheek van scheikunde.

9.Een paar korte artikelen van David Bohm zijn met enige goede theologische en filosofische analyses, o.a. van R.J.Russel, te vinden in Zygon 20 (3,june 1985), dat op de faculteit aanwezig is.

## HOLISME: OUDE WIJN IN NIEUWE ZAKKEN

De vraag of alles met alles samenhangt, is eigenlijk niet zo interessant. Veel interessanter is de vraag, of onze werkelijkheid zich volgens samenhangende processen voltrekt.

Het woord holisme, is als terminus technicus bedacht door J.C. Smuts. Deze Zuid-afrikaanse generaal en staatsman, die tevens een van de grondleggers was van het Handvest van de Verenigde Naties, publiceerde in 1926 een invloedrijke studie getiteld: Holism and Evolution. Centraal staat de gedachte van de organische totaliteit en compleetheid van het leven. Als zodanig staat deze benadering tussen de mechanische natuurbeschouwing (Descartes) en de vitalistische (Bergson) in. Noch uit fysico-chemische verbindingen en daaruit af te leiden causale verbanden, noch uit een supra-materialistisch levensbeginsel kan volgens Smuts het leven verklaard worden. Holisme houdt het midden tussen beide tegengestelde benaderingen.

Sinds het werk van Smuts, is de term holisme een heel eigen leven gaan leiden. Nog afgezien van het terrein van de biologie, werd holisme ook gebruikt in de Angelsaksische wereld op het vlak van historisch onderzoek en in de sociale wetenschappen. Holisme werd wel opgevat als een methodologisch etiket voor al die handelingen en gebeurtenissen die niet gereduceerd konden worden tot individuen of kollektieven: holisme werd het tegendeel van individualisme. Men bezigde de term dan ook wanneer maatschappelijke krachten of sociale structuren van zodanige betekenis en omvang werden, dat deze niet (meer) op het konto van één of meerdere personen geschreven konden worden. Als gevolg van deze ontwikkelingen raakte men geïnteresseerd in sociale structuren en werd naarstig gezocht naar historische en sociale wetten volgens welke grootschalige processen in de samenleving zouden opereren. Op het terrein van de geschiedenisfilosofie moeten hier vooral de namen genoemd worden van Hempel, Dray, Gellner en Watkins.

De huidige verrassende opleving van het holisme is echter van geheel andere aard. De overweldigende interesse in parallellen tussen natuurkunde en religie lijkt eerder op een (her)waardering van het