



Noorderlicht - De Tijd / Patrick De Spiegelaere

kwantummechanica is zulk een 'eliminatie' van het effect van de meting niet mogelijk, zodat men dus geconfronteerd wordt met een fundamenteel objectiveringsprobleem.

We ontdekten tijdens onze lange gesprekken een analogie met de ideeën van Paul over het theater. Als men tijdens een opvoering het publiek als het meetapparaat beschouwt, dan is elke scène inderdaad een meting waarvan de uitkomst niet vastligt. Zelfs al zou je op voorhand de toestand van het stuk en van het publiek helemaal kunnen bepalen, dan zou het nog zo zijn dat als precies hetzelfde publiek naar precies hetzelfde stuk kijkt, de uitkomst nog anders zou zijn. In de jaren 60 heeft de Ierse fysicus John Bell een methode (de zgn. *Bell-ongelijkheden*) uitgewerkt om experimenteel na te gaan of dit soort archetypische situatie aanwezig is. In de fysica is het sindsdien een uitgemaakte zaak dat je vertrekkend van een echt identiek systeem en van een totaal identieke meting, je toch een uitkomst kan hebben die verschilt, die niet vastligt. Er was dus meer dan een metaforisch verband met wat Paul mij over het theater vertelde. Ik kon hem echt zeggen: jij probeert kwantumtheater te maken.

Tegelijkertijd wil ik opmerken dat men met dit soort analogieën zeer voorzichtig moet zijn. De kwantummechanica is door de jaren heen bij zoveel zaken betrokken op een niet erg wetenschappelijke manier: zenboeddhisme en andere Oosterse filosofieën, alles wat maar een beetje mystiek en mysterieus is. In de USA spreekt men b.v. van *quantumhealing*, een holistische geneeskunde die het kwantumjargon misbruikt. Ik heb in de USA zelfs een boekje gevonden

over kwantumgolf: over hoe je op een kwantumwijze golf moet spelen! Voor mij was het primordiaal in de samenwerking met Paul dat het niet die richting zou opgaan. Ik ben allergisch voor het 'willekeurig' gebruik van de kwantummechanica ter verdediging van new-age-achtige vaagheden. Ik was opgelucht te horen dat hij er ook zo over dacht, anders zou onze samenwerking niet mogelijk geweest zijn. Daarom ook stelt het uiteindelijke resultaat mij zo tevreden, omdat er op heel subtiele wijze in het theater iets over kwantummechanica gezegd wordt dat toch wetenschappelijk correct is, en dat een reflectie inhoudt over echte verbanden.

*Etcetera: Als je het determinisme opheft, hoe ga je dan om met geschiedenis en tijd? Terwijl tijd toch in de natuurkunde (cf. Prigogine) terug een centrale plaats is gaan bekleden...*

Aerts: De theorie van Prigogine is een klassieke theorie; alle klassieke theorieën zijn deterministisch in die zin dat als je de toestand kent van een bepaald stuk van de werkelijkheid op een bepaald tijdstip, je via deterministische wetten kan bepalen hoe dat stuk werkelijkheid er zal uitzien op een later tijdstip. En wat belangrijker is: in deze klassieke theorieën wordt ondersteld dat er geen effect van de meting bestaat. De kwantumtheorie is niet-deterministisch. Maar hier moet ik een belangrijke nuance aanbrengen. Eigenlijk spreek ik liever over niet-objectiveerbaar dan over niet-deterministisch. Dat was ook een van de moeilijkste discussies met Paul. Niet-determinisme wordt gewoonlijk met het probleem tijd en geschiedenis verbonden. De kwantumme-

chanica is echter wel deterministisch in de tijd, nl. zolang je geen metingen op een stuk werkelijkheid uitvoert. Het niet-determinisme doet zijn intrede bij het meten. Je kan natuurlijk niet anders dan meten. In die zin is kwantummechanica fundamenteel niet-deterministisch, maar toch is het belangrijk om dat verschil in te zien. Zelfs de kwantummechanica is nu nog steeds compatibel met een totaal deterministisch heelal: het weerlegt het immers niet. Ik bedoel daarmee dat je het geheel van het heelal – dat is natuurlijk paradoxaal op zich – niet meet. Volgens de kwantummechanica kan of zal het gehele heelal deterministisch evolueren: als je het heelal kent op een zeker tijdstip, ligt het vast hoe het erna zal uitzien.

*Etcetera: Maar als delen van het heelal niet-deterministische wijzigingen ondergaan, beïnvloedt dat dan het geheel niet?*

Aerts: Dat geheel klikt blijkbaar weer deterministisch in elkaar; maar wat ik hierover zeg is in feite erg speculatief; in zekere zin weten fysici daar geen antwoord op. De kwantummechanica is ook niet de laatste theorie. Ik kan alleen een uitspraak van negatie maken met wetenschappelijke zekerheid: de kwantummechanica beweert 'niet' dat het gehele heelal 'niet-deterministisch' functioneert. Dat is een correcte wetenschappelijke uitspraak.

*Etcetera: In het stuk wordt m.b.t. de taak van de fysici verschillende keren verwezen naar de tegenstelling tussen 'de wereld verenigen' en 'de wereld verbeteren'. Wat wordt daarmee bedoeld?*

Aerts: 'De wereld verenigen' heeft uiteraard te maken met het unifiëren van alle theorieën. Om duidelijk te maken wat bedoeld wordt met 'de wereld te verbeteren', moet ik een beetje uitweiden over de Solvay-conferentie. Paul wilde oorspronkelijk Niels Bohr – die voor de buitenwereld toch wel de man achter de kwantummechanica is – als hoofdfiguur laten optreden. Toen we tijdens onze discussies nauwkeuriger op een eventuele rol voor Niels Bohr ingingen, is hij daarvan teruggekomen. In feite waren er op die conferentie grosso modo twee groepen: enerzijds de groep bestaande uit Schrödinger, Einstein, Planck en misschien ook Lorenz, die – net zoals Bohr trouwens – tot de 'gevestigde' fysici behoorden; anderzijds de groep bestaande uit Born, Bohr en Heisenberg; Pauli zat zowat tussen de twee in. Zoals geweten liggen Schrödinger en Heisenberg aan de basis van de moderne kwantummechanica. De discussies tussen de twee groepen was ook verbonden met verschillende filosofische theorieën over de aard van de werkelijkheid.