

Dit is een pre-print versie van het volgende artikel:

Brey, P. (2003). 'Wetenschaps- en techniekfilosofie. Does it take two to tango?' *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 95:3, 215-20.

Wetenschaps- en techniekfilosofie: Does it take two to tango?

The Philosophy of Scientific Experimentation (Radder, 2003) maakt grote stappen voorwaarts op een gebied dat in de wetenschapsfilosofie lange tijd ondergewaardeerd is geweest: de filosofie van het wetenschappelijke experiment. Het boek verschaft een breed scala van elkaar vaak aanvullende analyses van het experiment, waarin uitgebreid wordt stilgestaan bij centrale onderwerpen zoals de functie van het experiment in wetenschapsbeoefening, de rol van instrumenten in het experiment, de relatie tussen experiment en theorie, en de rol van causaliteit in experimentatie. In veel hoofdstukken wordt de filosofie van het experiment daarbij niet behandeld als slechts een deelgebied van de wetenschapsfilosofie, maar wordt een relatie gezocht met bredere wetenschapsfilosofische vragen, bijvoorbeeld over wetenschappelijke kennis en het wetenschappelijk realisme. Het boek is bovendien up-to-date door de opname van enkele hoofdstukken die ingaan op de rol van computers in wetenschappelijke experimenten en de relatie tussen experimentatie en computersimulatie.

Een van de opvallendste kenmerken van het boek is de uitgebreide aandacht die wordt besteed aan de rol van wetenschappelijke instrumenten in het experiment. De hoofdstukken van Harré, Baird, Lange, Radder en Rothbart stellen allen het wetenschappelijke instrument centraal en analyseren uitgebreid de epistemologische en ontologische eigenschappen en implicaties van verschillende wetenschappelijke instrumenten in de experimentele wetenschap. Fox Keller, Morgan en Gooding doen hetzelfde, met een toespitsing op de computer als wetenschappelijk instrument. Verder wordt ook in de hoofdstukken van Radder en Kroes uitgebreid stilgestaan bij de rol van technische artefacten in wetenschappelijke experimentatie.

De filosofie van het wetenschappelijk experiment vindt bij deze auteurs dus een nadere toespitsing op een filosofische analyse van wetenschappelijke instrumenten. Daarmee raakt het boek tevens aan een andere wijsgerige discipline, de techniekfilosofie, waarin de analyse van technische artefacten een van de centrale onderwerpen is. Het is wellicht geen toeval dat drie van bijdragen in het boek afkomstig zijn van mensen die ook hun sporen hebben verdiend in de techniekfilosofie (Baird, Kroes, Radder). De vraag die ik nu zou willen stellen is in hoeverre dit boek laat zien dat wetenschapsfilosofie en techniekfilosofie elkaar nodig hebben. Om deze vraag te kunnen beantwoorden wil ik eerst stilstaan bij de huidige relatie tussen wetenschaps- en techniekfilosofie.

Wetenschapsfilosofie en techniekfilosofie zijn lang als twee schepen geweest die elkaar in de nacht passeren, keer op keer opnieuw. In de wetenschapsfilosofische literatuur wordt zelden naar techniekfilosofisch werk verwezen. Omgekeerd verwijst het (veel kleinere) legertje van techniekfilosofen zelfs naar de meest bekende werken in de

wetenschapsfilosofie maar zeer sporadisch.¹ Hoe anders is de situatie als men bijvoorbeeld kijkt naar wetenschaps- en technieksociologie, of naar het onderzoek naar de geschiedenis van wetenschap en techniek. Ook daar bestaan scheidslijnen, zoals gemarkeerd door aparte tijdschriften en genootschappen gericht op de sociologische of historische studie van ofwel wetenschap ofwel techniek. Maar er is veel meer interactie tussen groepen, er zijn veel meer gezamenlijke fora, en er zijn veel meer werken te vinden waarin wetenschap en technologie in hun onderlinge samenhang worden bestudeerd. Sommige auteurs, zoals Bruno Latour, ontkennen zelfs het bestaan van een principieel onderscheid tussen wetenschap en technologie, en gebruiken de term 'technoscience' als benaming voor het gezamenlijke onderzoeksobject van 'science and technology studies' (Latour, 1987).

De kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie is op velerlei wijze zichtbaar. Ten eerste is er het type wijsgerige vragen dat wordt gesteld binnen de wetenschaps- en techniekfilosofie. In de wetenschapsfilosofie domineren epistemologische, metafysische en methodologische vragen: vragen over de betrouwbaarheid van methoden, de ontologische status van theoretische entiteiten, de rationaliteit van wetenschapsbeoefening. In de techniekfilosofie, daarentegen, hebben sociaal-filosofische, cultuurfilosofische, ethische en wijsgerig-antropologische vragen de overhand. Het gaat in het meeste techniekfilosofische onderzoek dan ook niet over de techniek *an sich*, maar over de betekenis van techniek voor de mens en de samenleving. Waar in de wetenschapsfilosofie de maatschappelijke en culturele context en betekenis van de wetenschap zelden een object van onderzoek is, is er in de techniekfilosofie weinig aandacht voor een wijsgerige studie van de technologie zelf. Zo bestaat er weinig literatuur die gericht is op een epistemologische en methodologische analyse van de technische wetenschappen. Er bestaat wel wat meer aandacht voor de ontologie van technologie, bijvoorbeeld in het werk van Heidegger, Marcuse en Borgmann. Deze ontologische analyses zijn echter vaak van een zodanige algemeenheid dat ze niet kunnen differentiëren tussen een kerncentrale en een theelepeltje, en zijn bovendien vaak moeilijk te relateren aan epistemologische en methodologische vraagstukken in de techniekfilosofie.

Dit verschil in vraagstelling tussen de wetenschaps- en techniekfilosofie correspondeert bovendien met een verschil in herkomst van de meeste wetenschaps- en techniekfilosofen, waardoor de kloof verder in stand wordt gehouden. Techniekfilosofen zijn in meerderheid afkomstig uit continentale tradities in de wijsbegeerte, zoals de fenomenologie, de kritische theorie en het postmodernisme. Wetenschapsfilosofen zijn bijna zonder uitzondering analytisch geschoold, en staan daarbij bovendien vaak verder van continentale benaderingen af dan bijvoorbeeld analytische ethici of politieke filosofen. Dit globale onderscheid in bloedgroepen vormt een verdere belemmering voor een vruchtbare samenwerking tussen wetenschaps- en techniekfilosofie.

De vraag is echter of een dergelijke samenwerking wel wenselijk of noodzakelijk is. Is het niet gewoon zo dat wetenschap en techniek twee grootheden zijn die om heel verschillende redenen wijsgerig interessant zijn, zodat de wetenschaps- en techniekfilosofie het beste grotendeels onafhankelijk van elkaar beoefend kunnen worden? De wetenschapsfilosofie trekt filosofen aan die geïnteresseerd zijn in kennis,

¹ Zie bijvoorbeeld Mitcham (1994) en Achterhuis (2001).

werkelijkheid en rationaliteit, en die de (natuur)wetenschappen willen onderzoeken op hun methoden om tot kennis van de werkelijkheid te komen. De techniekfilosofie trekt filosofen aan die zich bekommeren om de mens en de maatschappij, en die menen dat de technologie op deze zaken een zodanig grote invloed op heeft dat filosofische reflectie hierover gewenst is.

Dit zijn legitieme verschillen in oriëntatie binnen de wetenschaps- en techniekfilosofie. Toch zijn er wel degelijk redenen te geven waarom de huidige kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie momenteel te groot is. Ik zal vier van deze redenen bespreken. Tevens zal ik in het kader hiervan een aantal ontwikkelingen in de wetenschaps- en techniekfilosofie die bijdragen aan een onderlinge toenadering tussen wetenschaps- en techniekfilosofie.

Een eerste reden waarom de huidige kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie ongewenst is, ligt in het feit dat ‘wetenschap’ en ‘technologie’ vaak moeilijk te scheiden grootheden zijn, zoals door Latour naar voren is gebracht. Toegegeven, er bestaan duidelijke ideaaltypen van wetenschap en technologie; wetenschap is dan bijvoorbeeld het onderzoek naar het ontstaan van supernova’s en techniek het ontwerpen van een nieuwe verbrandingsmotor. In deze ideaaltypen wordt onder wetenschap verstaan: “pure science,” gericht op een waarheidsvinding die los staat van enige toepassing. Technologie is dan “applied science,” niet gericht op waarheidsvinding maar op het maken van artefacten en systemen, waarbij vaak principes uit “pure science” worden toegepast.

Dit onderscheid tussen “pure” en “applied science” is echter vanuit met name de techniekfilosofie zwaar bekritiseerd (Tiles en Oberdiek, 1995; Mitcham, 1995; Vincenti, 1990). Een eerste kritiekpunt op dit onderscheid is dat de technische wetenschappen veel meer zijn dan “applied science”: technisch wetenschappers passen niet slechts theorieën en wetten uit de fundamentele wetenschappen toe, maar ontwikkelen ook hun eigen kennis, en hebben daarbij ook hun eigen traditie van “basic research”: fundamenteel technisch-wetenschappelijk onderzoek met een oog op praktische toepassing, zoals bijvoorbeeld in de metallurgie, de chemische technologie of de theoretische informatica. Dit type onderzoek past noch goed in het model van “pure science” noch in dat van “applied science”.

Een tweede kritiekpunt betreft het hele idee van het bestaan van “pure science”. Tiles en Oberdiek (1995) hebben betoogd dat er twee opvattingen over wetenschap bestaan: de Aristotelische opvatting, volgens welke wetenschap is gericht op kennis van de aard of essentie van dingen vanuit een “God’s eye view,” en de Baconiaanse opvatting, volgens welke het doel van wetenschappelijke kennis is om te kunnen interveniëren in de natuur. Beide opvattingen, betogen zij, spelen een rol in het legitimeren van wetenschappelijk onderzoek, waarbij volgens hen de Baconiaanse opvatting in de moderne tijd de overhand heeft gekregen. Moderne wetenschap is volgens hen inherent interventiegericht, door de nadruk die wordt gelegd op voorspelling, beheersing en praktische toepasbaarheid. Dit geldt misschien niet voor ieder wetenschappelijk onderzoeksprogramma, maar het is duidelijk dat de institutie van wetenschap in zijn geheel haar omvangrijke financiële en politieke steun in belangrijke mate ontleent aan haar nutsbelofte.

Daar komt nog bij dat er de afgelopen tientallen jaren een opkomst te zien is van nieuwe wetenschappen die het onderscheid tussen ‘fundamentele’ en ‘technische’

wetenschap verder vervagen. Vrijwel alle nieuwe wetenschapsgebieden van de afgelopen veertig jaar combineren fundamenteel onderzoek met een sterke gerichtheid op interventie en praktische applicatie. Dit geldt bijvoorbeeld voor het kunstmatige intelligentie-onderzoek (indertijd aangeprezen door Simon en Newell als “the science of intelligence”), voor genomics, waarin het genoom van organismen wordt onderzocht met het oog op mogelijke manipulatie daarvan, voor de milieuwetenschappen, voor de nanowetenschappen, en voor nieuwe computationele behaderingen binnen de wetenschappen, zoals de computationele biologie, de computationele natuurkunde, de cognitiewetenschap en het onderzoek naar complexe systemen en ‘artificial life’. Al deze nieuwe wetenschapsgebieden zijn moeilijk in te delen binnen het dichotome kader van ‘fundamenteel’ versus ‘toegepast’ of ‘technisch,’ en lopen zo het risico in de kloof te vallen die bestaat tussen wetenschaps- en techniekfilosofie.

Een tweede argument tegen de huidige kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie betreft de onterechte onderwaardering in de wetenschapsfilosofie van sociaal-filosofische, ethische, wijsgerig-antropologische en cultuurfilosofische vragen zoals die wel in de techniekfilosofie worden gesteld. De beperkte aandacht voor dergelijke vragen is niet helemaal te begrijpen in het licht van het succes van Kuhn’s *The Structure of Scientific Revolutions*, wat in de wetenschapsfilosofie heeft geleid tot een tamelijke brede acceptatie dat het verschijnsel wetenschap historische en maatschappelijke wortels heeft, die ook onderdeel behoren te zijn van wetenschapsfilosofisch onderzoek.

Als bovendien zoals gezegd het onderscheid tussen ‘pure’ en ‘applied science’ problematisch is, en ‘pure science’ vaak ook interventiegericht is, dan lijkt het erop dat van de vragen die in de techniekfilosofie worden gesteld er veel ook van toepassing moeten zijn op wetenschap. Bijvoorbeeld filosofische vragen naar (niet-epistemische) waarden in de wetenschap, naar de culturele en maatschappelijke bepaaldheid van wetenschapsbeoefening, naar de (on)afhankelijkheid van wetenschap en de mogelijkheid of wenselijkheid van democratische sturing van wetenschap. Dergelijke vragen worden nu vooral buiten de wetenschapsfilosofie opgepakt, door sociologen, historici en cultuurwetenschappers, met als nadeel dat een gedegen wijsgerige thematisering ervan ontbreekt, evenals een goede aansluiting tussen dergelijke studies en wetenschapsfilosofisch onderzoek.

Een derde argument tegen instandhouding van een kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie betreft de onterechte onderwaardering in de techniekfilosofie van epistemologische, ontologische en epistemologische vragen over technologie zoals die wel in de wetenschapsfilosofie over wetenschap worden gesteld. De beperkte interesse hiervoor is moeilijk te verdedigen, zelfs als men, zoals de meeste techniekfilosofen, vooral een interesse heeft in de maatschappelijke impact van technologie. Immers, deze maatschappelijke impact is in belangrijke mate het produkt van technisch-wetenschappelijke onderzoekers en ontwerpers, en de door hen gehanteerde kenprocedures, ontologieën en methoden. Het veronachtzamen hiervan zou betekenen dat men de ‘black box’ van technologie ongeopend laat, en zich pas nadat technologie ontwikkeld is gaat bekommeren over de maatschappelijke impact ervan. Het (sociaal-constructivistische) techniekonderzoek van de afgelopen twintig jaar heeft juist duidelijk gemaakt dat het van belang is de ‘black box’ van technologie open te maken, en dat sturing van de maatschappelijke effecten van technologie al moet plaatsvinden tijdens het

stadium van de ontwikkeling van technologie. Het openmaken van de ‘black box’ van technologie is tot nu toe echter vooral door sociaalwetenschappers gebeurd. Een wijsgerige analyse van de technische wetenschappen, van het technisch ontwerpen en van technische producten en systemen zou een welkome aanvulling zijn op dit sociaalwetenschappelijke onderzoek.

Overigens is een dergelijke meer op de technologie zelf gerichte techniekfilosofie altijd wel vertegenwoordigd geweest binnen de techniekfilosofie, vooral binnen de analytische traditie (zie Mitcham, 1994; Rapp, 1981). Maar pas de laatste jaren heeft een dergelijke analytische techniekfilosofie een grote vlucht genomen, en dan vooral door ontwikkelingen in Nederland waar aan de drie technische universiteiten grote NWO-projecten zijn gehonoreerd op het gebied van analytische techniekfilosofie (een Delfts project over de aard van technische artefacten, een Eindhovens project over technische kennis, en een Twents project over de relatie tussen natuurwetenschappen en technische wetenschappen).²

Een vierde en laatste reden voor de ongewenstheid van de huidige kloof tussen wetenschaps- en techniekfilosofie is gelegen in de sterke afhankelijkheid van wetenschapsbeoefening van technische apparaten en systemen. Technische instrumenten zijn een bijna noodzakelijke voorwaarde voor het doen van wetenschappelijke observaties en het verzorgen van wetenschappelijke demonstraties, en met name sinds de opkomst van de computer ook voor het verwerken van wetenschappelijke gegevens. Ook wetenschappelijke discussie en de verspreiding van wetenschappelijke kennis zijn in toenemende mate afhankelijk van technologie, nu deze zaken steeds vaker via elektronische netwerken plaatsvindt.

Technologie heeft zo binnen het wetenschappelijke bedrijf een grote epistemologische en mogelijk zelfs ontologische significantie. De epistemologische significantie is gegeven door de technologische mediatie van veel kenprocessen binnen de wetenschap. Technologische mediatie wil zeggen dat binnen de wetenschap gebruikte gegevens (observaties, metingen, formules, etc.) vaak door tussenkomst van een technisch instrument worden geproduceerd, getransformeerd of geëvalueerd. Deze instrumenten zijn niet epistemologisch neutraal; ze bepalen mede wat kenbaar is en op welke wijze gekend wordt. Volgens sommige filosofen hebben ze zelfs een ontologische rol, doordat ze mede de objecten zouden constitueren die gekend worden. Dat is althans het uitgangspunt van het instrumenteel realisme van auteurs als Hacking (1983) en Ihde (1991).

Men zou misschien verwachten dat de techniekfilosofie een belangrijke bijdrage moet kunnen leveren aan de analyse van de rol van technische instrumenten in de wetenschap in het algemeen, en in het wetenschappelijke experiment in het bijzonder. Tot op heden is dat echter nog nauwelijks gebeurd. Ook in *The Philosophy of Scientific Experimentation* wordt maar in zeer beperkte mate gebruik gemaakt van bestaand techniekfilosofisch onderzoek – men zou eerder kunnen zeggen dat de auteurs eigenstandig originele techniekfilosofische analyses verrichten om daarmee uiteindelijk wetenschapsfilosofische vragen te kunnen beantwoorden.

Wijst deze stand van zaken nu op een falen van de techniekfilosofie in het leveren van een nuttige bijdrage aan de wetenschapsfilosofie? Deels wel. Zo concentreert het

² Voor recente collectives op het gebied van analytische techniekfilosofie, zie Pitt (1995) en Kroes en Meijers (2000).

boek zich op epistemologische en ontologische aspecten van wetenschappelijke instrumenten, en de bestaande techniekfilosofie heeft zoals gezegd tot nu toe weinig aandacht besteedt aan de epistemologie en ontologie van techniek. Op dit punt zal wellicht gewacht moeten worden op de volwassenwording van een analytische techniekfilosofie, zoals die momenteel in ontwikkeling is in onder andere Delft, Eindhoven en Twente (en waarvan wel al inzichten worden gebruikt in het hoofdstuk van Kroes).

Deels is de veronachtzaming van techniekfilosofie mijns inziens echter onterecht. Zo had voor een ontologisch-epistemologische analyse van wetenschappelijke instrumenten volgens mij veel gewonnen kunnen worden uit het techniekfilosofische werk van Don Ihde op het gebied van mens-techniek relaties en “materiële hermeneutiek” (Ihde, 1990 en 1999). Ihde’s analyse van de inlijving van technische instrumenten en de daarbij optredende amplificatie en reductie van zintuigelijke waarneming, en zijn analyses van interpretatieprocessen in mens-techniekrelaties, waarvan sommigen zich toespitsen op het gebruik van wetenschappelijke instrumenten, sluiten mijns inziens zeer goed aan bij analyses van wetenschappelijke instrumenten in het boek, maar blijven nu vrijwel onbesproken.

Daarnaast bestaat zoals ook opgemerkt door Radder weinig aandacht in het boek voor normatieve en sociale aspecten van wetenschappelijke experimentatie. Radder meent dat op dit punt de filosofie van het wetenschappelijk experiment had kunnen profiteren van bestaand werk in de techniekfilosofie (Radder 2003, p. 18). Hier kan ik het mee eens zijn: er heeft zich de afgelopen jaren een lijvige hoeveelheid literatuur ontwikkeld op het gebied van sociale filosofie van de techniek en “science and engineering ethics,” die op dit gebied goed ingezet zou kunnen worden. Maar misschien is dat iets wat zou kunnen gebeuren in een volgend boek.

- Achterhuis, H. (red.) (2001). *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn*. Bloomington: Indiana University Press.
- Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (1991). *Instrumental Realism. The Interface between Philosophy of Science and Philosophy of Technology*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (1999). *Expanding Hermeneutics: Visualizing Science*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Kroes, P. en Meijers, A. (red.) (2000). *The Empirical Turn in the Philosophy of Technology, Research in Philosophy and Technology 20*. JAI / Elseviers Science.
- Latour, B. (1987). *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pitt, J. (ed.) (1995). *New Directions in the Philosophy of Technology* (Philosophy and Technology vol. 11). Dordrecht: Kluwer.
- Tiles, M. Oberdiek, H. (1995). *Living in a Technological Culture: Human Tools and Human Values*. Londen: Routledge.
- Radder, H. (ed.) (2003). *The Philosophy of Scientific Experimentation*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Rapp, F. (1981). *Analytical Philosophy of Technology*. Boston: Reidel.
- Vincenti, W. (1990). *What Engineers Know and How They Know It: Analytical Studies from Aeronautical History*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.