

Hoofdstuk 1. Het onderzoeksprogramma

Inleiding

1. Het onderzoeksprogramma

Centrale doelstelling van deze studie is te onderzoeken of een te ontwikkelen theorie van de fundamentele systeemrelaties de grondstructuren, die door wetenschappelijk onderzoek aan het licht zijn gebracht, kan verklaren en zodoende ultieme vragen van de wetenschappen kan beantwoorden.

1. De beperkte mogelijkheden van wetenschap en filosofie

Drijfveer achter alle wetenschap en filosofie is het verlangen van de mens om de werkelijkheid te leren kennen. Hij wil inzicht in de wereld waarvan hij deel uitmaakt en waarin hij moet handelen. Uiteindelijk wil hij begrijpen waarom de dingen zijn zoals ze zijn. Dat verlangen is van alle tijden, maar typerend voor de moderne mens is dat hij doorgaans afscheid heeft genomen van antwoorden en verklaringen die mythen en religies geven. Controleerbare kennis en betrouwbaar inzicht verwacht hij alleen van de wetenschap. Vanwege haar onderzoeksmethoden en rationeel verantwoordingsproces kan alleen deze die verschaffen.

Nu heeft de wetenschap ons inderdaad veel kennis en inzicht gegeven, maar op verschillende manieren is gebleken dat haar mogelijkheden beperkt zijn. In de vorige eeuw hebben ontwikkelingen in de wetenschappen, met name in de natuurkunde door de relativiteitstheorie en de kwantumtheorie, duidelijk gemaakt dat het verwerven van kennis aan intrinsieke grenzen gebonden is.

Een beperking van een andere en in zekere zin meer fundamentele aard is, dat de wetenschappen niet in staat zijn ultieme vragen die ze zelf oproepen te beantwoorden. Als op een gebied een adequate theorie ontwikkeld is en geconcludeerd kan worden dat de werkelijkheid blijkbaar is zoals die theorie dat aan het licht heeft gebracht, dan doet zich onvermijdelijk de vraag voor: Waarom geldt juist deze theorie en niet een andere? Met andere woorden, waarom is de werkelijkheid zoals ze volgens deze theorie klaarblijkelijk is? Niet alleen de wetenschap, maar ook de filosofie lijkt niet in staat dit soort ultieme vragen te beantwoorden.

Gezien deze situatie is de cruciale vraag: zijn de mogelijkheden van de mens om kennis en inzicht te verkrijgen werkelijk beperkt? Moeten we er maar in berusten dat er onoverkomelijke grenzen zijn? Of zijn er, zonder terugval in een of andere religie of esoterie die de diepste grond van de werkelijkheid meent te kunnen openbaren, toch mogelijkheden om op een rationele manier verder te komen?

Faust verbeeldt bij uitstek dat verlangen naar kennis en ultiem inzicht. Tegelijkertijd zien we bij hem ook het onvermogen dat inzicht door wetenschap en filosofie te verkrijgen:

*"Habe nun, ach! Philosophie,
Juristerei und Medizin,
und leider auch Theologie
durchaus studiert, mit heissem Bemühen.
Da steh' ich nun, ich armer Tor,
und bin so klug als wie zuvor!"*[\[1\]](#)

Faust heeft kennis genomen van de resultaten van meerdere wetenschappen, heeft zich verdiept in de filosofie en zelfs geluisterd naar wat de theologie te melden heeft. Maar ondanks al die kennis is hij er in feite niets mee opgeschoten. Echt wijzer is hij er niet door geworden. Hij heeft niet gevonden waar het hem om te doen is:

*"Dass ich erkenne, was die Welt
im Innersten zusammenhält."*

Faust wil doordringen tot de kern van de werkelijkheid. Hij wil weten wat er de grondslag van is. Hij is op zoek naar ultieme kennis en is zelfs bereid zijn ziel daarvoor te verkopen. Zo heeft Goethe (1749-1832) twee honderd jaar geleden de figuur van Faust geschilderd, als de exemplarische mens van de Nieuwe Tijd die inzicht in de werkelijkheid wil om er zo ook macht over te krijgen.

Sindsdien hebben de wetenschappen een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Ze hebben ons met veel kennis verrijkt. Maar heeft dat ons met betrekking tot fundamentele vragen over de werkelijkheid en over onszelf verder gebracht? De kennis die we door de vele wetenschappelijke disciplines verkrijgen heeft een sterk gefragmenteerd karakter. Ondanks dwarsverbindingen hier en daar ontbreekt samenhangend inzicht. Bovendien is de hoeveelheid wetenschappelijke informatie zo gigantisch dat we er bijkans in verdrinken. En de grote vragen zijn gebleven: Waarom is de werkelijkheid zoals ze kennelijk is en wat betekent het allemaal?

In onze tijd beseffen we wellicht sterker dan ooit dat het ons aan inzicht in het gebeuren waar wij deel van uitmaken ontbreekt. Daarbij komt dat de huidige mondiale samenleving zo complex is dat menselijk handelen onvoorziene gevolgen kan hebben. Ook lijken de ontwikkelingen, waarin wetenschap en techniek een grote rol spelen, steeds sneller te gaan. Waar zal het op uitlopen? Wat drijft dit alles ten diepste aan? De geschiedenis dendert voort. Waarheen? Niemand die het weet.

Het heeft natuurlijk niet aan totaalvisies ontbroken. Velen hebben geprobeerd een 'integrale theorie van alles' te ontwerpen. Doorgaans zijn het vanuit een bepaald perspectief gecreëerde mengsels van wetenschap, filosofie en religie.[\[2\]](#) Resultaten van de moderne wetenschap worden met filosofische en religieuze ideeën verbonden tot een

geheel dat als ultieme waarheid wordt gebracht en niet zelden het karakter heeft van een verlossingsleer.

Sinds een halve eeuw probeert de algemene systeemtheorie in nauwe aansluiting bij de wetenschappen tot een vorm van integratie te komen. Door een systeembenadering hoopt men op rationele wijze een synthese te kunnen realiseren en nieuwe inzichten te verkrijgen. Expliciet was dit de intentie van een groep onderzoekers rond de filosoof Apostel (1925-1995).^[3] Hun poging kwam voort uit bekommernis over de gefragmenteerde kennis en de verloren gegane eenheid van de cultuur. Ze zagen de systeemtheorie als het instrument bij uitstek voor een nieuwe "eenheid van ons kennen en ons handelen". Volgens hen zou deze benadering, die niet tegen het specialistenwerk in gaat, maar er eerder de voortzetting van is, een integratie mogelijk kunnen maken.

De systeembenadering is, zoals we nog zullen zien, inderdaad in principe ertoe geëigend om dat te realiseren, omdat ze ten opzichte van de afzonderlijke wetenschappelijke disciplines het meest omvattende kader levert. Tot nu toe hebben echter de systeemtheoretici, ook Apostel en de zijnen, de gewekte verwachtingen niet kunnen waarmaken.

De laatste decennia van de 20e eeuw hebben ook een heel andere reactie te zien gegeven op het ontbreken van omvattend inzicht en op de beperkte mogelijkheden van wetenschap en filosofie. Met name de zogenaamde postmodernen beseffen dat het menselijk kenvermogen begrensd is. We kunnen de werkelijkheid nooit echt uitbeelden en weergeven. Onze kennis is gefragmenteerd en heeft een relatief karakter. Absolute zekerheden en een alomvattende waarheid zijn niet te verwerven. De postmodernen staan dan ook afwijzend tegenover grote verklarende theorieën.

Het postmoderne denken in z'n wijsgerige vorm kritiseert vooral de metafysici, die boven de pluraliteit van de verschijnselen proberen uit te stijgen in de hoop dat van grote hoogte een eenheid zichtbaar wordt. Volgens de postmoderne denkers is een metafysica die wil weten wat de wereld ten diepste bijeenhoudt, wat het allesbepalende principe, de oorsprong en bedoeling van de werkelijkheid is, onmogelijk. Voorafgegaan door de kritiek van filosofen als Kierkegaard (1813-1855) en Nietzsche (1844-1900) op metafysische systeemconcepties weet dit postmodern bewustzijn zich bevrijd van die totaliteitsdwang, van een absoluut omvattend weten dat de wereld als totaliteit wil begrijpen.

Radicaal afstand nemen van de hybris van de metafysica, van het doel van de metafysica een "God's eye point of view" te bereiken, hoeft echter niet te betekenen dat we in een poging samenhangende kennis en fundamenteel inzicht te verwerven niet wezenlijk verder zouden kunnen komen.

De opzet van deze studie is te onderzoeken of en in hoeverre door een specifieke systeemtheoretische benadering niet alleen inzicht in de samenhang van de wetenschappelijke kennis en in de intrinsieke grenzen van deze kennis verkregen kan worden, maar ook antwoord op de ultieme vragen van de wetenschappen.

Om dit te bereiken moet allereerst duidelijk zijn wat de beperkingen van wetenschap en filosofie precies inhouden en wat de achtergrond daarvan is. Pas dan is te zien hoe die beperkingen overwonnen kunnen worden. Daarom begin ik met de aandacht te richten op

de ultieme vragen die door de wetenschappen worden opgeroepen, maar die binnen de kaders van wetenschap en filosofie niet beantwoord kunnen worden.

2. De ultieme vragen van de wetenschappen

Hoewel de wetenschappen ons veel kennis en inzicht verschaffen laten ze ons zoals gezegd uiteindelijk toch met vragen zitten. Als er een theorie gevonden is waardoor we een bepaald werkelijkheidsgebied goed kunnen begrijpen, dan blijft de vraag waarom het juist die theorie is die de werkelijkheid adequaat beschrijft en niet een andere. Met andere woorden, waarom is de werkelijkheid zoals ze kennelijk is. De natuurkundige Weinberg heeft dit als volgt onder woorden gebracht:

“We will still be left with the question “why?”. Why this theory, rather than some other theory? For example, why is the world described by quantum mechanics? Quantum mechanics is the one part of our present physics that is likely to survive intact in any future theory, but there is nothing logically inevitable about quantum mechanics; I can imagine a universe governed by Newtonian mechanics instead. So there seems to be an irreducible mystery that science will not eliminate”.[\[4\]](#)

Niet alleen de natuurkunde maar alle wetenschappen zijn zo in hun verklaringsmogelijkheden begrensd. Ze kunnen door hun empirisch en theoretisch onderzoek aan het licht brengen hoe de werkelijkheid is en als er een goede theorie gevonden is kunnen ze veel fenomenen verklaren. Maar de fundamentele vraag beantwoorden waaróm de werkelijkheid zo overeenkomstig deze bepaalde theorie is, waarom dus de werkelijkheid is zoals ze kennelijk is, dat kunnen ze niet. Daartoe zijn de wetenschappen met hun specifieke op concrete fenomenen toegesneden methoden niet in staat.

Er is nog een tweede beperking inherent aan elke wetenschap. Een theorie is een bepaalde interpretatie van aan de orde zijnde fenomenen, maar ook die theorie zélf moet weer geïnterpreteerd worden. Theorieën roepen altijd de vraag op wat het verkregen inzicht betekent. Bijvoorbeeld: Wat is de betekenis van de relativiteitstheorie voor ons begrip van ruimte en tijd? Of: Wat zijn de implicaties van theorieën uit de menswetenschappen voor ons besef van wie of wat de mens eigenlijk is? In dit soort vragen gaat het echter nog maar om een eerste interpretatie van de theorie. Daarónder ligt de fundamentele vraag: Wat is de diepere betekenis van deze theorie, wat betekent het dat de werkelijkheid kennelijk zo is? Iedere verkregen theorie voert daarom tot de vraag: *“what is really going on (according to this theory)?”*[\[5\]](#).

De betreffende disciplines kunnen daar zelf met de hun eigen methoden geen antwoord op geven. Maar ook de filosofie kan dat niet. De filosofie heeft geen eigen toegang tot de werkelijkheid waardoor ze verder zou kunnen kijken dan de wetenschappen. Ze kan daarom geen antwoord geven op de eerste vraag, evenmin als op de tweede. Want ook wat de betekenis van een theorie betreft zijn haar mogelijkheden beperkt. Wel kan ze analyseren wat de implicaties van een wetenschappelijke theorie zijn voor ons

werkelijkheidsbegrip, maar ze kan slechts expliciteren wat de theorie aan het licht heeft gebracht. Bovendien zijn, ook als dit zo onbevooroordeeld mogelijk gebeurt, bepaalde aannames onvermijdelijk, waardoor er altijd verschillende interpretaties mogelijk blijven. [6] Grondslagendiscussies en interpretatiedebatten, bijvoorbeeld over de kwantumtheorie, duren dan ook eindeloos voort. Kortom, ook de filosofie kan geen antwoorden geven op de nauw met elkaar samenhangende **ultieme vragen: waarom deze bepaalde theorie en wat betekent ze eigenlijk.**

Hoe de werkelijkheid feitelijk is kunnen we door de wetenschappen te weten komen. Maar zolang we geen antwoord hebben op de beide ultieme vragen blijft fundamenteel inzicht in de werkelijkheid ontbreken. De wetenschappen en de filosofie laten ons zodoende op twee manieren met open vragen zitten. Moet daarom de conclusie zijn dat we hier met grenzen van het kennen te maken hebben waarbij we ons maar neer hebben te leggen? Blijven we te maken hebben met allerlei verschillende interpretaties en wereldbeelden en vandaar ook met eindeloze filosofische debatten?

Centrale doelstelling van deze studie is te laten zien dat dit niet zo hoeft te zijn. Beide ultieme vragen kunnen wel degelijk en op een exacte manier beantwoord worden, namelijk door middel van een de afzonderlijke wetenschappen overstijgend kader, dat van de systeembenadering.

In vrijwel alle werkelijkheidsgebieden hebben we te maken met *systemen*. Wat de wetenschappen ook onderzoeken, niet-levende dingen, organismen, mensen of samenlevingen - op de een of andere manier zijn het geordende gehelen die bestaan uit een verzameling onderling gerelateerde elementen. Blijkbaar geldt voor al die gebieden dat onderzoekers hun empirische gegevens niet anders kunnen interpreteren dan als betrekking hebbend op systemen.

Het is de taak van elke afzonderlijke wetenschap om van de eigen vakspecifieke systemen de eigenschappen en wetmatige verbanden aan het licht te brengen. Systemen hebben echter ook algemene systeemkenmerken, die uit het systeemkarakter als zodanig voortvloeien en die daarom met de specifieke methoden van de betreffende disciplines niet begrepen kunnen worden. Het systeemkarakter van wetenschappelijke onderzoeksobjecten brengt daarom noodzakelijk met zich mee, dat er fundamentele zaken zijn die buiten de specifieke kaders van de betreffende disciplines vallen.

Die algemene systeemkenmerken vormen *de grondstructuren* van de systemen omdat ze op een basale manier de aard van de specifieke eigenschappen van die systemen bepalen. Een door een discipline ontwikkelde theorie, die de systemen in een bepaald domein adequaat beschrijft, zal daarom impliciet ook de grondstructuur van die systemen aan het licht brengen. Ze zal die grondstructuur en de implicaties ervan zichtbaarmaken, maar meer niet. Die discipline kan op grond van het empirisch materiaal laten zien dát de betreffende systemen kennelijk een bepaalde grondstructuur hebben, maar niet waaróm dat zo is. Fundamentele kenmerken, voor zover ze uit het systeemkarakter als zodanig voortvloeien, kunnen nu eenmaal niet met de specifieke methoden van een discipline begrepen worden.

Omdat zo'n grondstructuur bepalend is voor *de aard* van de specifieke eigenschappen van de systemen, is ze ook op een fundamentele wijze bepalend voor *de aard van de theorie* die nodig is om de betreffende eigenschappen en fenomenen goed te beschrijven en te verklaren. Omdat binnen het kader van een discipline de grondstructuur van de systemen niet begrepen kan worden, kunnen we binnen dat kader ook niet weten waarom we juist met *déze* theorie te maken hebben en niet met een wezenlijk andere. Ook blijft de diepere betekenis van wat de gevonden theorie over die systemen laat zien in het duister gehuld. Zo is te begrijpen dat de twee nauw met elkaar samenhangende ultieme vragen - waarom deze theorie en wat betekent ze eigenlijk - binnen het kader van de wetenschappelijke disciplines niet beantwoord kunnen worden. Dit leidt tot de volgende voor deze studie centrale stelling:

Uit het systeemkarakter van de wetenschappelijke onderzoeksobjecten volgt dat elke wetenschap noodzakelijk op twee manieren in haar verklaringsmogelijkheden begrensd is. Tegelijkertijd volgt daaruit ook de mogelijkheid, dat een systeemtheorie die met eigen methoden de algemene systeemkenmerken onderzoekt en op die manier inzicht in de grondstructuren van systemen verschaft, in principe de ultieme vragen van de wetenschappen zou kunnen beantwoorden.

3. Inzicht in de grondstructuren via de systeemrelaties

Sinds een halve eeuw wordt het belang van het systeemdenken onderkend en wordt er gewerkt aan de ontwikkeling van een algemene systeemtheorie als supra-disciplinaire wetenschap. Zo ziet de wetenschapsfilosoof Bunge het als zijn taak om "a unifying systems-theoretic framework" te ontwerpen dat op systemen van welke aard ook toegepast kan worden. Het gaat hem om "an exact and systematic ontology consistent with contemporary science".[\[7\]](#)

Het werk van de systeemtheoretici heeft zeker belangrijk inzicht gegeven in algemene kenmerken van systemen, maar een systeemtheorie die op de ultieme vragen van de wetenschappen antwoord geeft heeft het niet opgeleverd.

Typerend voor de meeste benaderingen, ook voor die van Apostel en Bunge, is dat de aandacht primair gericht wordt op de systemen zelf, dat wil zeggen op de structuur (de interne ordening) van de systemen. Pas in tweede instantie komen de relaties met andere systemen aan de orde. Die benadering is begrijpelijk omdat het immers de bedoeling is een algemene systeemtheorie te verkrijgen. Bovendien, omdat de relaties altijd relaties tussen systemen zijn, lijkt het voor de hand te liggen om prioriteit aan de systemen zelf te geven en te proberen eerst algemeen inzicht in de structuur van systemen te krijgen. Men richt dan de aandacht met name op zaken als de zelforganisatie van systemen, de wijze waarop ze hun grens en identiteit handhaven, enz.

Toch kan door de benadering die begint bij de structuur van de systemen in plaats van bij de relaties slechts beperkt zicht op de systemen verkregen worden. Relaties zijn namelijk niet secundair maar een centraal en bepalend kenmerk van systemen. Een systeem

bestaat niet zonder relaties met andere systemen. Zonder die relaties zou het niet eens gekend kunnen worden. In feite wordt alles wat we van een systeem kunnen weten verkregen via relaties met dat systeem. Daaruit alleen al blijkt het cruciale belang van de relaties. In het volgende hoofdstuk zullen we zien, hoe juist de verschillende aard van de relaties bepalend is voor de grondstructuren van systemen.

Hoewel er systeemdenken bestaat waarin de relaties op de voorgrond staan en waarin bijvoorbeeld de wereld van levende systemen opgevat wordt als een netwerk van relaties, schieten ook die benaderingen wezenlijk tekort. Want men beklemtoont wel dat een systeem een "being-in-relation" is, maar in feite gaat men van een onbereflecteerd algemeen relatiebegrip uit.[\[8\]](#) De relaties zelf worden niet nader geanalyseerd.

Al deze overwegingen leiden tot de volgende conclusie. Om een adequate theorie van systemen te ontwikkelen lijkt het noodzakelijk om van meet af aan het onderzoek op de relaties te richten. Eerst is een analyse nodig van de verschillende relaties die systemen met andere systemen kunnen hebben. Daarna moet worden nagegaan wat daaruit volgt zowel voor de structuur als voor de kenbaarheid van de systemen. Met andere woorden, eerst moeten de systeemrelaties onderzocht worden en daarna de uit die relaties voortvloeiende ontologische en epistemologische implicaties.[\[9\]](#)

Met deze nadruk op de relaties en het onderzoek dat daaruit voortvloeit verschilt de beoogde systeemtheorie wezenlijk van de gangbare systeembenaderingen in wat men noemt de "General Systems Theory".[\[10\]](#) Daar wordt vanuit een onderzoek naar de structuur van grote groepen systemen (zoals cybernetische, communicatie en zelforganiserende systemen) gegeneraliseerd op die manier tot een zo algemeen mogelijke systeemtheorie te komen. Daarentegen is essentieel voor de beoogde theorie van de fundamentele systeemrelaties dat daar begonnen wordt met een abstract onderzoek naar de kwalitatief verschillende relaties die tussen systemen van welke aard ook kunnen bestaan. Dat impliceert dat het resultaat van dit onderzoek algemeen moet gelden, dus voor alles wat systeemkarakter heeft. Vandaar dat de te ontwikkelen theorie van de systeemrelaties, met alle implicaties die eruit volgen, in principe op alle gebieden waar we met systemen te maken hebben toegepast kan worden.

4. De noodzaak en de opzet van dit onderzoeksprogramma

Het voor deze studie cruciale inzicht, dat het bestaan van kwalitatief verschillende relaties voor de grondstructuren van systemen allesbepalend is, is op zichzelf niet nieuw. In het verleden is dit al door enkele belangrijke denkers naar voren gebracht, zij het niet algemeen maar slechts met betrekking tot de specifieke terreinen waar zij zich mee bezig hielden.

Kierkegaard heeft in zijn geschriften laten zien dat de verschillende manieren waarop de volwassen mens kan bestaan direct voortvloeien uit de verschillende relaties van de mens met de wereld om zich heen.[\[11\]](#) Ook Plessner (1892-1985) heeft in zijn onderzoek naar de grondstructuren van niet-levende dingen, planten, dieren en mensen, de nadruk gelegd op de verschillende relaties van deze systemen met hun omgeving.[\[12\]](#)

Kierkegaard en Plessner kwamen tot de conclusie, dat de fundamentele structuren van datgene wat zij bestudeerden alleen vanuit de relaties goed begrepen kunnen worden. Beiden hebben bovendien, elk op hun gebied, ingezien dat er slechts enkele, namelijk vier van elkaar te onderscheiden relaties zijn en daarmee samenhangend ook vier grondstructuren en vier mogelijke ontwikkelingsstadia. Echter op de vraag waarom dat zo is, waarom er precies deze vier fundamentele relaties en structuren zijn en niet meer of andere, krijgen we bij hen geen afdoend antwoord.

Dit onderzoek is dan ook noodzakelijk, niet alleen om de vraag van Weinberg naar het waarom van de natuurkundige theorieën te beantwoorden en de inzichten van Kierkegaard met betrekking tot de existentiemogelijkheden van de mens en Plessners opvattingen over de levende wezens te verhelderen, maar om op alle terreinen waar we met systemen te maken hebben de grondstructuren te kunnen verklaren. Kortom, het gaat er bij de beoogde systeemtheorie om inzicht te krijgen in de grondstructuren van de werkelijkheid waarin wij leven.

Dit onderzoeksprogramma lijkt bovendien van belang te kunnen zijn voor concreet wetenschappelijk onderzoek. Want in dat onderzoek spelen altijd ontologische en epistemologische vooronderstellingen een belangrijke rol. Onderzoekers gaan, doorgaans niet of nauwelijks bewust, van bepaalde aannames uit, met name van ideeën over de grondstructuren van de bestudeerde systemen en over hoe die gekend en dus onderzocht moeten worden. Omdat de te ontwikkelen systeemtheorie erop gericht is inzicht te geven in de grondstructuren en de kenrelaties die mogelijk zijn, zal deze theorie zicht kunnen geven op de aannames en vooronderstellingen van onderzoekers en zo kunnen helpen controverses binnen wetenschappelijke disciplines op te lossen en impasses te doorbreken.

De voorgaande overwegingen leiden tot de volgende opzet om dit onderzoeksprogramma uit te voeren:

In deel I zal de abstracte theorie van de fundamentele systeemrelaties worden ontwikkeld, inclusief de ontologische, epistemologische en ontwikkelingstheoretische implicaties. Met het oog op de toepassing van de verkregen theorie (de kern van het onderzoeksprogramma) op speciale werkelijkheidsgebieden is in dit deel ook een methodologische beschouwing nodig over de manier waarop zulke toepassingen gerealiseerd kunnen worden.

In deel II wordt de ontwikkelde systeemtheorie toegepast op een aantal sterk uiteenlopende gebieden. Juist door de diversiteit is te zien of deze theorie op zeer verschillende manieren in staat is grondstructuren te verhelderen, daardoor ultieme vragen van de wetenschappen te beantwoorden en in het algemeen verdergaand inzicht te verschaffen.

In deel III vindt een reflectie plaats op de door de toepassingen verkregen inzichten. Eerst wordt nagegaan welke verdieping de in het vorige deel behandelde toepassingen

geven aan de theorie van de systeemrelaties zelf. Vervolgens wordt onderzocht hoe specifieke fenomenen uit de cultuurgeschiedenis met behulp van deze systeemtheorie en haar toepassingen begrepen kunnen worden. Tenslotte wordt de aandacht gericht op de perspectieven die uit de verkregen inzichten volgen voor de mens in de tegenwoordige tijd.

[1] Goethe, *Faust I* (1808). Na de proloog vangt het werk met deze regels aan; het is het begin van "Der Tragödie erster Teil".

[2] Een voorbeeld uit onze tijd, E. Jantsch, *The self-organizing universe*, Pergamon Press, Oxford, 1980. Zoals de titel al aangeeft is bij Jantsch zelforganisatie de centrale categorie waarmee hij de evoluerende werkelijkheid op alle niveaus meent te kunnen begrijpen, inclusief de ethiek ("ethical behaviour is behaviour which enhances evolution" p.263) en de religie ("God is the energy stream of evolution" p.309).

[3] L. Apostel e.a., *De eenheid van de cultuur; naar een algemene systementheorie als instrument van de eenheid van ons kennen en ons handelen*. Boom Meppel, 1972; speciaal p.15, 140f.

[4] S. Weinberg, "A Designer Universe?" in *The New York Review of Books*, October 21, 1999, p.46-48. Dit artikel is ook opgenomen in zijn boek *Facing Up: Science and its Cultural Adversaries*, Harvard U.P. Cambridge, 2003. Zie ook zijn boek *Dreams of a final theory*, Hutchinson Radius, London 1993, p.19: "why does nature obey the principles of relativity and quantum mechanics? Sorry – these questions are still unanswered". In een recent artikel, "Without God", heeft Weinberg dit nog sterker uitgedrukt: "We struggle to understand nature (...). But we know that we will never get to the bottom of things, because whatever theory unifies all observed particles and forces, we will never know why it is that that theory describes the real world and not some other theory". *The New York Review of Books*, 25 September 2008, p.73-76.

[5] B.C. van Fraassen, *Quantum mechanics: an empiricist view*, Oxford Univ. Press, New York, 1991, p.8-12, "Interpretation: science as an open text". "Interpretations of the phenomena as science actually gives us are radically incomplete in themselves, and therefore call for interpretations too." (p.10).

[6] Vergl. M. Jammer, *The Philosophy of Quantum Mechanics, The interpretations of Quantum Mechanics in Historical Perspective*, John Wiley & Sons New York 1974, speciaal Ch.1.2 "Interpretations". Jammer benadrukt dat bij het interpreteren van een theorie altijd ontologische en metafysische aannames een rol spelen: "It is due to this residual degree of freedom that philosophical considerations become relevant to the interpretations of quantum mechanics." (p.17).

[7] M. Bunge, *Treatise on basic philosophy*, Reidel Dordrecht, vol.4, 1979, p.xiii. In zijn voetspoor proberen ook anderen een zogenaamde "systems theoretic Theory Of Everything" te realiseren.

[8] Zie bijvoorbeeld A. Fogel, *Developing through Relationships, Origins of Communications, Self, and Culture*, Harvester Wheatsheaf, New York, 1993.

[9] De begrippen ontologie en epistemologie, zoals hier gebruikt, hebben niet de zware lading die ze in sommige filosofische tradities hebben. In deze studie hebben deze termen betrekking op de grondstructuren van systemen en de kennis daarvan.

[10]De "General Systems Theory" is vooral gepropageerd door Von Bertalanffy, Boulding en vele anderen. Voor tekortkomingen ervan (o.a. het nog ontbreken van een typologie die alle bekende systemen omvat) zie Apostel, op. cit., p.146f.

[11]Zie met name zijn *Afsluitend onwetenschappelijk naschrift* (1846). Kierkegaard was zeker niet de eerste die de nadruk legde op relaties in plaats van te denken in termen van substanties. Kant had reeds in zijn *Kritik der Reinen Vernunft* (2.Aufl., 1787, p.106) de categorie "Substanz und Accidenz" beschreven als een subcategorie van de categorie "Relation". Bij Hegel, in zijn *Phänomenologie des Geistes*, spelen relaties een nog grotere rol. Kierkegaard was echter de eerste die inzag dat het niet gaat om zomaar relaties in het algemeen. Hij onderkende dat er vier kwalitatief verschillende relaties onderscheiden moeten worden en dat daarom voor de volwassen mens er slechts vier existentiemogelijkheden zijn. In hoofdstuk 6 zal ik deze ideeën van Kierkegaard uitvoerig bespreken.

[12]Vooral in zijn hoofdwerk *Die Stufen des Organischen und der Mensch* (1928).