

Inhoud

1.	DE SYSTEEM(ONTO)LOGIE	16
1.1.	INLEIDING	16
1.2.	HET SYSTEEM	17
1.2.1.	<i>Inleiding: wat is een systeem?</i>	17
1.2.2.	<i>Verzameling</i>	18
1.2.2.1.	Verzameling en eigenschap	18
1.2.2.2.	Verzameling als element-extensie	18
1.2.2.3.	Verzameling en naamgeving	19
1.2.2.4.	Element-extensie en naamgeving	20
1.2.2.5.	Verzameling en substantie	21
1.2.2.6.	Verzameling en element	22
1.2.2.7.	Verzameling en (kardinaal)getal	22
1.2.2.8.	Verzameling en rekenkunde	22
1.2.3.	<i>Structuur</i>	23
1.2.3.1.	Inleiding: wat is een structuur?	23
1.2.3.2.	Structuur en relatie	23
1.2.3.3.	Structuur en naamgeving	23
1.2.3.4.	Structuur en (deel)verzameling	24
1.2.3.5.	Structuur en bestaan	24
1.2.3.6.	Structuur en structuurgetal	25
1.2.3.7.	Structuur en logica	26
1.2.4.	<i>Entiteit</i>	26
1.2.4.1.	De eenheid van structuur en verzameling	26
1.2.4.2.	Entiteit en naamgeving	27
1.2.4.3.	Entiteit en compactheid	27
1.2.4.4.	Entiteit en relatiedichtheid	28
1.2.4.5.	Entiteit, kardinaalgetal en structuurgetal	29
1.3.	HET ELEMENT	29
1.3.1.	<i>Inleiding</i>	29
1.3.2.	<i>De identiteit</i>	29
1.3.2.1.	Eigenschap en relatie	29
1.3.2.2.	Kwaliteit en kwantiteit	30
1.3.2.3.	Identiteit en eigenschap	31
1.3.2.4.	Identiteit en bestaan	33
1.3.3.	<i>Relatiepotentiaal</i>	33
1.3.3.1.	Wat is het relatiepotentiaal?	33
1.3.3.2.	Relatiepotentiaal en eigenschap	34
1.3.3.3.	Potentie versus act	35
1.3.3.4.	Relatiepotentiaal en relatie	36
1.3.3.5.	Relatiepotentiaal en substantie	37
1.3.3.6.	Relatiepotentiaal en verzameling	37
1.3.3.7.	Relatiepotentiaal en getal	37
1.3.3.8.	Relatiepotentiaal en fysische theorie	38
1.3.4.	<i>De entiteit</i>	39
1.3.4.1.	De eenheid van een element	39
1.3.4.2.	Entiteit en objectiviteit	39
1.3.4.3.	Entiteit en werking	40
1.3.4.4.	Entiteit en taal	40
1.4.	DE RELATIE	41
1.4.1.	<i>Relatie, relatietype en stelsel van relaties</i>	41
1.4.2.	<i>Wat is een relatie?</i>	41
1.4.3.	<i>Verbinding</i>	42
1.4.3.1.	Binding en eenheid	42
1.4.3.2.	Binding en relationele consistentie	42
1.4.3.3.	Binding en subsysteem	42
1.4.3.4.	Binding en identiteit	42
1.4.3.5.	Binding, bestaan en zijn	43
1.4.4.	<i>Wisselwerking</i>	43
1.4.4.1.	Wisselwerking en (re)actie	43
1.4.4.2.	Wisselwerking en beweging en kracht	44
1.4.4.3.	Wisselwerking en evenwicht	44

1.4.4.4.	Wisselwerking, inertie en substantie	45
1.4.5.	<i>Informatie</i>	46
1.4.5.1.	Inleiding: wat wordt uitgewisseld?	46
1.4.5.2.	Informatie en relatiepotentiaal	46
1.4.5.3.	Informatie en eigenschap	46
1.4.5.4.	Informatie en kwantiteiten	47
1.4.5.5.	Relatie-entiteit, veld, snelheid en bereik	48
1.4.5.6.	Informatie en systeem	49
1.4.5.7.	Informatie, entropie en relatiepotentiaal	50
1.4.6.	<i>Relaties, regels en wetten</i>	50
1.5.	DE SYSTEEM(ONTO)LOGIE, WISKUNDE EN DE LOGICA	51
1.5.1.	<i>Een zelfreflexie</i>	51
1.5.2.	<i>De hoofdstructuur: een concepten-drie-eenheid</i>	51
1.5.3.	<i>De substructuren</i>	53
1.5.4.	<i>Wiskunde en systeem(onto)logie</i>	53
1.5.5.	<i>Logica en systeem(onto)logie</i>	54
1.5.6.	<i>De stelling van de mathematische drieëenheid</i>	54
1.5.7.	<i>De mathematische drieëenheid en de substructuren</i>	56

1. DE SYSTEEM(ONTO)LOGIE

1.1. Inleiding

‘Systeem’ is een veelgebruikt woord. Als een aantal zaken ‘even bij elkaar genomen’ moeten worden, dan ligt het woord ‘systeem’ snel in de mond. Dit veelvuldige gebruik wordt veroorzaakt doordat het woord ‘systeem’ een beetje een mode-term is dat zo abstract en zo vaag is, dat het overal op toe te passen is. Dat doet geen recht aan de diepe theoretische en filosofische dimensies die het begrip ‘systeem’, mijns inziens, heeft. Het ‘systeem’ is, in weliswaar een abstract begrip maar beslist geen leeg begrip. Dit boek zal gewijd zijn aan de diepte van het systeem. Het zal trachten de wezenlijke essentie van het systeem te doorgronden.

Dat wil niet zeggen dat er tot nu toe helemaal geen theoretisch onderzoek gedaan naar het begrip ‘systeem’ en aanverwante begrippen als ‘structuur’ en ‘organisatie’ zou zijn uitgevoerd. Het systeem-begrip en de systeem-benadering staat al geruime tijd in de belangstelling van wetenschappers. Een groep wetenschappers ziet zelfs in een ‘algemene systeemleer’ een kandidaat voor de moeder der wetenschappen. Zo’n systeemleer kan de grondslag leggen voor het wetenschappelijk denken zijn en daarmee de eenheid der wetenschappen gestalte geven. Het accent niet ligt echter niet op een begripsmatige studie van het systeem. Men concentreert zich op de toepassingsmogelijkheden van het systeem zonder daarbij het abstracte begrip zelf aan een diepgaande filosofische studie te onderwerpen. Dat laat vele vragen open en onopgelost.

Een voorbeeld: in een inleidend boekje over de systeemleer wordt een systeem “een verzameling van entiteiten waartussen onderling relaties bestaan” genoemd. Deze definitie bevat, net zoals bijna alle andere definities van ‘systeem’ twee kernbegrippen, t.w. ‘entiteit’ en ‘relatie’. De schrijvers geven de voorkeur aan het woord ‘entiteit’ boven het woord ‘element’ of het woord ‘deel’, omdat deze beide woorden volgens hen te beladen zijn. ‘Element’ “wekt associaties op met het kleinste deel dat nog over bepaalde eigenschappen beschikt” terwijl ‘deel’ juist tegenovergestelde associaties oproept, aldus de schrijvers. De beide kernbegrippen worden summier toegelicht: “Entiteiten zijn primitieve termen, waardoor”, aldus de schrijvers, “de noodzaak van scherp omlinjnde definiëring verdwijnt”. Een relatie is “de wijze waarop twee of meer entiteiten op elkaar betrokken zijn”. Men maakt daarbij een onderscheid tussen “relaties van een entiteit t.o.v. het geheel” en “relaties van een entiteit t.o.v. andere entiteiten”.

Maar wat betekent het voor een entiteit om een relatie te hebben tot een geheel systeem, dat zelf immers, slechts, uit entiteiten in relatie met elkaar bestaat? Is dit niet in strijd met de definitie van relatie? Of is het systeem zelf, ook een entiteit? Is de primitiviteit van het begrip ‘entiteit’ zo vanzelfsprekend dat iedereen er hetzelfde onder zal verstaan? En zo niet, moet dan niet toch een poging tot definiering ondernomen worden? Moeten in een systeem alle entiteiten in relatie staan tot alle andere entiteiten? En zo niet, vormen twee groepen van onderling in relatie staande entiteiten tesamen weer een systeem? Of is er dan sprake van twee systemen? Wat is in feite de basis waarop een systeem als één geheel wordt genomen? Zijn dat de relaties, of de entiteiten, of beiden? En wordt daarmee dat geheel niet slechts schijn? Is er namelijk niet sprake van een simpele som van entiteiten en relaties, wat het begrip ‘systeem’ hooguit een verzameling maar in geen geval een eenheid doet zijn?

Wat is het wezen van de ‘betrokkenheid’ dat als kenmerkend voor een relatie geldt? Verliezen entiteiten niet juist hun karakter van entiteit als ze ergens in betrokken zijn? Zo niet, hoe zijn entiteiten dan in relaties betrokken? Vragen en nog eens vragen.

Om deze vragen te beantwoorden is een fundamentele visie op het begrip ‘systeem’ nodig, die doordringt tot in diepste en abstracte regionen van het menselijk denken. Het ‘systeemdenken’, uit het bovenstaande voorbeeld beperkt zich tot het aanreiken van methodes en technieken die de complexe werkelijkheid middels een systeem reduceren, beheersbaar en hanteerbaar te maken. Een dergelijk ‘systeemdenken’ wordt ingegeven door een pragmatische en instrumentele kijk op de werkelijkheid. In dit hoofdstuk wil ik pogen het systeemdenken tot een filosofisch en logisch consistent geheel uit te werken, waarbij ik zal doordringen tot de essentie van de werkelijkheid en het denken. Dit geheel zal ik de systeem(onto)logie noemen.

In het bovenstaande ‘systeemdenken’ wordt de complexiteit van de werkelijkheid door het systeem gereduceerd. In de systeem(onto)logie krijgt de werkelijkheid juist vorm en realiteit door het systeem. Het systeem(onto)logisch denken is niet alleen de werkelijkheid ontrafelen (analyseren), het is tegelijkertijd de werkelijk ontplooiën (synthetiseren) en laten zijn. D.w.z. de systeem(onto)logie is een instrument voor logische analyse maar ook een zijnsleer of ontologie. In de logische analyse vindt een wetenschappelijke benadering plaats waarin begrippen in exacte, zeg maar, mathematische verhoudingen worden gezet, op basis waarvan (algemene) systeemtheoretische relaties kunnen worden ontworpen. Daarin spelen logica en verzamelingenleer de belangrijkste rollen. Als zijnsleer beschrijft de systeem(onto)logie de aard van de werkelijkheid, het zijn en de wording. M.a.w. in de systeem(onto)logie worden, met behulp van de systeemtheoretische begrippen ontologie en logica tot een onverbreekelijke eenheid samengesmeed.

In drie opeenvolgende secties zullen de kernbegrippen van de systeem(onto)logie, t.w. systeem, element en relatie worden besproken en in onderlinge samenhang worden gezet. In de laatste sectie wordt dieper ingegaan op de relatie tussen de systeem(onto)logie en de logica en wiskunde. De positie van de systeem(onto)logie tegen de achtergrond van de traditionele wiskunde, wetenschap en filosofie zal pas uitvoeriger worden besproken in het nawoord van dit boek.

1.2. Het systeem

1.2.1. Inleiding: wat is een systeem?

Aan een systeem zijn twee duidelijk verschillende aspecten te onderscheiden: er is een verzameling van zelfstandige, (‘losse’) elementen en er is een structuur van relaties (tussen de elementen). Beide zijn nodig wil een systeem werkelijk systeem genoemd worden. Zonder elementen is er niets wat in samenhang kan worden gezien en zonder relaties is er geen samenhang. Met andere woorden, in een systeem verleent de structuur aan de verzameling een samenhang, en omgekeerd, verleent de verzameling aan de structuur een massa, een substantie of een ‘lichaam’. De complementariteit van structuur en verzameling vormt een eerste definitie van een systeem: een systeem is een verzameling en een structuur in één. Het accent ligt daarbij op het laatste woord: de éénheid!. Het gaat uitdrukkelijk niet om een der beide aspecten (verzameling of structuur) maar om de eenheid (de synthese) van beide.

Wanneer we pogen de aspecten ‘verzameling’ en ‘structuur’ apart te doorgronden, zal blijken dat naarmate we een der aspecten meer in afzondering beschouwen, we het andere aspect, hoe tegenstrijdig dat ook klinkt, juist meer nodig hebben. Een dialectiek die uiteindelijk verwijst naar de noodzakelijke en onverbreekelijke eenheid van beide begrippen. Ik zal desondanks

eerst het begrip ‘verzameling’ en het begrip ‘structuur’ afzonderlijk bestuderen, alvorens ik opnieuw de eenheid van beide begrippen, aan de orde stel.

1.2.2. Verzameling

1.2.2.1. Verzameling en eigenschap

Wat is een verzameling? Over deze vraag hebben zich al vele (filosofische) geesten gebogen. Een visie wil ik er hier speciaal uitlichten, die van de Duitse filosoof en logicus: Gottlob Frege. Frege meende dat de verzameling gelijk was aan de extensie van een functie. De functie is de uitdrukking van een predikaat (synoniem: eigenschap). En de extensie is de verzameling van al die elementen die aan dat bepaalde predikaat voldoen. Mathematisch wordt dit weergegeven door $X = \{x: f(x)\}$. X is de verzameling van alle elementen x , die voldoen aan een functie (predikaat) f . Bijvoorbeeld, de extensie van de eigenschap ‘rood’ is de verzameling van alle rode objecten. Ook zo’n abstractie als de eigenschap ‘eindigheid’ heeft een extensie. De extensie van deze eigenschap is gelijk aan de verzameling van die objecten die eindig zijn, dwz ‘eindig’ als eigenschap hebben. Ook eindige verzamelingen hebben de eigenschap ‘eindigheid’ en behoren dus zelf ook tot (zijn element van) de verzameling der eindige elementen.

Freges opvatting van het begrip ‘verzameling’ is een afgeleide van het predikaat-begrip. Het verzamelingsbegrip dat ik hierna zal introduceren wijkt daarin principieel af: Een verzameling is niet het resultaat van het onder één noemer (= het predikaat) brengen, maar gaat wezenlijk vooraf aan het predikaat. Een verzameling is een ontologische categorie die in niets met predikaten van doen heeft. Die ook niets met predikaten kan doen, want dat zou in strijd zijn met de begripsdefinitie van verzameling: predikaten en ontologie kunnen niet samen gaan. De verzameling is dan ook predikaatloos. Zodra men predikaten hanteert, zoals bijv. rood of eindigheid, dan gaat het wezenlijke karakter van de verzameling verloren en is er in mijn zin van het woord dan ook geen sprake meer van verzameling.

1.2.2.2. Verzameling als element-extensie

Mijn definitie van verzameling zal ik, bij wijze van inleiding, beginnen met een zijsprong naar een bekende en beruchte paradox in de verzamelingsleer, die voortvloeit uit een konsekwent doordenken op de extensiegedachte van Frege. Neem de verzameling van alle verzamelingen. Het is logisch te denken dat de verzameling der verzamelingen een verzameling is en dus element moet zijn van zichzelf. Want alle objecten die de eigenschap bezitten dat ze een verzameling zijn, behoren tot de verzameling der verzamelingen. De volgende stap is: Neem nu de verzameling van alle verzamelingen die geen element zijn van zichzelf. Is deze verzameling wel of niet element van zichzelf? Die vraag kan noch bevestigend, noch ontkennend beantwoord worden. Het is m.a.w. een logische paradox.

Wat is de ‘oorzaak’ van deze paradox? Elk rationeel mens is er van overtuigd dat logische redeneringen niet tot onlogische resultaten kunnen leiden, als de uitgangssituatie logisch consistent is. Ergo, de aanwezigheid van deze paradox impliceert dat de ‘oorzaak’ van de paradox gezocht moet worden in of een paradoxale uitgangssituatie (de premissen zijn tegenstrijdig), of een foute (onlogisch) stap in de gevolgde redenering. In mijn opvatting wordt er (onto)logische fout in de redenering gemaakt door verzamelingen te beschouwen als een ‘extensie van eigenschappen’. Een verzameling is, (onto)logisch gesproken, een geheel van elementen. Het is een veelheid die een is. Niet meer en niet minder. Verzamelingen kunnen, op grond van deze definitie, niet anders dan door een extensieve beschrijving van de elementen worden vastgelegd. De elementen van een verzameling moeten één voor één in een reeks benoemd en neergeschreven worden. Ik zal deze definitie van verzameling omschrijven

als element-extensie, in tegenstelling tot de gangbare definitie die uitgaat van een predikaat-extensie. Door de predikaat-extensie af te wijzen wordt de paradox ongedaan gemaakt. Immers de redenering stoelt op de gedachte dat ‘verzameling’ en ‘is element van zichzelf’ eigenschappen zijn waarvan weer een verzameling kan worden gemaakt en beschreven. Door deze gedachte af te wijzen, wordt de logische redenering afgekapt en verdwijnt paradox.

1.2.2.3. Verzameling en naamgeving

De notatiewijze en naamgeving van verzamelingen en elementen van verzamelingen is van uitermate groot belang in de element-extensie-definitie van een verzameling. Ik zal, alvorens ik de element-extensie-definitie verder zal bespreken, hierop eerst een meer detail ingaan.

Bij conventie zullen we de elementen die tot een verzameling behoren tussen verzamelhaakjes (acculaden) zetten en zullen we de elementen van elkaar onderscheiden door een ‘, ‘ te plaatsen achter ieder element. Bijvoorbeeld, de verzameling $\{x, y, z\}$ is een verzameling met 3 elementen, terwijl de verzameling $\{xyz\}$ één element bezit.

Elk element van een verzameling moet een naam hebben, anders zouden we de elementen van een verzameling nooit in extenso kunnen beschrijven. Maar dat is niet genoeg, elke naam moet een uniek element identificeren. Er is dus een 1-1 relatie tussen naam van een element, het symbool waarmee een element in een extensieve beschrijving van een verzameling wordt aangeduid, en het element zelf, dat wat de naam aanduidt. D.w.z. bij elke naam hoort precies één element. En omgekeerd bij elk element hoort precies één naam. Deze unieke identificatie via de naam betekent dat wanneer een naam twee keer voorkomt in een verzameling, twee keer hetzelfde element wordt aangeduid.

In een verzameling gaat om het samenbrengen van verschillende elementen. Element-namen in een verzameling die een element aanduiden dat reeds door een andere element-naam van dezelfde verzameling wordt aangeduid, kunnen worden weggelaten. Bijv. de verzameling $\{1, 1\}$ bevat twee namen die naar hetzelfde element wijzen. Ze benoemen hetzelfde object. Bij conventie kan een van beide namen worden weglaten, zonder dat de verzameling zelf daardoor wordt aangetast: de verzameling bevatte feitelijk slechts één element.

De conventie kan ons echter wel eens in de steek laten. Het is mogelijk dat, door gebrek aan kennis - of, gewoon door een fout, - dezelfde namen gebruikt worden voor verschillende objecten. Stel, dat in een verzameling twee dezelfde namen voorkomen, maar die niet hetzelfde element aanduiden, bijv. de verzameling $\{1, 1\}$. Dit is een ‘correcte’ verzameling als de twee element-namen naar twee verschillende ‘objecten’ verwijzen. Het zal duidelijk zijn dat dit enige problemen oplevert: immers, welk element bedoelen we nu als we ‘1’ zeggen of schrijven? De eerste 1 of de tweede 1? Zie hier, hoe automatisch de menselijk geest overgaat tot unieke naamgeving. We hebben namelijk in onze vraagstelling twee alternatieve namen verzonnen, die dit keer wel van elkaar te onderscheiden zijn, nl ‘eerste 1’ en ‘tweede 1’. Het probleem van de identificatie verdwijnt indien we de verzameling herschrijven als $\{\text{eerste } 1, \text{ tweede } 1\}$. Merk op dat de wijze waarop elementen benoemd worden, in dit geval, nauw lijkt samen te hangen met de positie van het element binnen de beschrijving van de verzameling. Toch is de positie van een element in een extensieve beschrijving van een verzameling geen relevant gegeven en van geen enkele betekenis. De extensieve beschrijving van een verzameling gaat uit van een willekeurige volgorde van presentatie. Maar het zal duidelijk zijn dat, hoe willekeurig ook, er wel een bepaalde volgorde gekozen moet worden om de verzameling te beschrijven.

Om eenduidigheid te garanderen zal, alweer bij conventie moeten worden vastgelegd dat er geen gelijke namen in een extensieve beschrijving van een verzameling mogen voorkomen.

M.a.w. verschillende namen van elementen in een verzameling wijzen naar verschillende elementen.

Ook een verzameling kan benoemd worden. We kunnen de verzameling met een VERZAMELINGSNAAM aanduiden en benoemen. Bijvoorbeeld, de verzameling der gewervelde dieren = $\{x, y, z\}$ of $X = \{x, y, z\}$. Merk op dat de 'verzameling der gewervelde dieren' en 'X' in dit voorbeeld, dezelfde verzameling aanduiden, omdat de namen der elementen in beide verzamelingen gelijk zijn, die bij conventie, naar dezelfde elementen zijn wijzen. We kunnen 'X' en de 'verzameling der gewervelde dieren' dus aan elkaar gelijk stellen: $X =$ de verzameling der gewervelde dieren. We hebben twee verschillende namen voor een en hetzelfde object. Door de gelijkheid stellen we dat de namen volstrekt synoniem zijn.

Deze gelijkheid vervalt als zou blijken (hoe? zie volgende paragraaf) dat in de verzameling X de namen x en y hetzelfde element aanduiden. M.a.w. X is tegen de regels van de conventie neergeschreven. x en y duiden hetzelfde element aan. Een van beide namen moet verwijderd worden. We hebben feitelijk te maken met een verzameling van slechts 2 elementen $\{x, z\}$. Een verzameling van twee elementen is natuurlijk niet gelijk aan een verzameling van drie elementen.

1.2.2.4. Element-extensie en naamgeving

De element-extensie-definitie van een verzameling maakt de naamgeving tot een uiterst elementair en fundamenteel proces, want binnen de context van een verzameling kunnen we niet iets zeggen over de elementen van een verzameling, dat de kale benoeming der elementen, overstijgt. De namen mogen niets toevoegen aan de verzameling als geheel, omdat daarmee een verband, een orde tussen elementen geschapen wordt die in een verzameling niet aanwezig mag en kan zijn. Namen zijn dus hier niet meer dan labels of etiketten. De etiketten benoemen iets zonder dat het iets door die benoeming betekenis krijgt. We weten alleen dat verschillende etiketten noodzakelijkerwijs verschillende zaken aanduiden binnen een verzameling. Gezien vanuit het aspect van een verzameling zijn de elementen tot beschreven leegtes gereduceerd.

Bijvoorbeeld: als ik een koe en een paard in een wei zie staan en ik wil de verzameling der dieren opnoemen die in de wei staan, dan gebruik ik de woorden 'koe' en 'paard' om beide elementen van mijn verzameling aan te duiden. Iedereen weet (nee, verwacht!) dat ik met 'koe' de koe in de wei, en met 'paard' het paard in de wei bedoel. Maar dit is enkel een taalkundige afspraak. Ik had de aanduidingen van beide dieren best mogen verwisselen, alleen mensen zouden mij dan wel verkeerd begrepen hebben, althans zolang ik geen extra indicaties zou geven wat ik met 'koe' en 'paard' bedoel. Doch deze extra indicaties mag en kan ik niet geven, vanuit een strikt verzamelingstheoretisch standpunt, want die indicaties bevatten informatie en relaties die niet in de element-extensie-definitie van een verzameling thuishoren. Maar een ding staat vast: welke namen ik ook gebruik, voor de koe en de paard, er staan twee elementen (substanties) in de wei. De namen zeggen totaal niets over de aard betekenis of inhoud van die elementen. Toch zijn de namen noodzakelijk, want zonder beide namen zou de verzameling niet volledig zijn.

Keren we nog een keer terug naar de predikaat-extensie-definitie van een verzameling. Met de verzameling der gewervelde dieren, bedoel ik in de zin van Frege, al die objecten die de eigenschappen 'gewerveld' en 'dierlijk' bezitten. In de element-extensieve zin is de verzameling der gewervelde dieren slechts een willekeurige naam voor een willekeurig verzamelde hoeveelheid elementen. Niets kan gezegd worden over de elementen van de verzameling. Slechts het aantal telt.

Het volgende gedachtenexperiment illustreert de leegheid van het verzamelbegrip. Stel nu eens dat de elementen van een verzameling zodanig bij elkaar zijn gevoegd dat die verzameling bijvoorbeeld alle rode objecten omvat, wat zegt de element-extensie-definitie over deze verzameling? Niets, ten eerste geldt dat we aan elementen niet kunnen vaststellen of ze 'rood' zijn, en dus ook niet onder een noemer, die van het rood-zijn, kunnen worden gebracht. Zelfs al zouden we ons hieraan voorbij gaan, dan nog is vanuit verzamelingstheoretisch oogpunt, de genoemde verzameldheid louter toeval. En er is niets wat ons kan weerhouden om de verzameling bijv. de naam 'de verzameling van groene objecten' mee te geven. Relaties en overeenkomsten tussen elementen zijn en mogen niet aan de orde zijn in de strikte verzamelingstheoretische benadering volgens de element-extensie. Er bestaat slechts één direct verband tussen element en verzameling, namelijk het verband dat het element een element van de verzameling is. En meer niet. Een indirect verband, bijv. Deze eenzijdige benadering is praktisch niet in stand te houden. Want hoe kunnen we ooit nog iets over objecten zeggen, hoe kunnen we ooit nog iets ordenen als het enige wat we, in deze eenzijdige invalshoek, van het objecten kunnen en mogen vastleggen, nietszeggende namen zijn? Daarover meer in paragraaf 1.2.3. We concentreren ons nu op de verzamelingstheoretische visie. De relatie met het ontologische begrip 'substantie' is de volgende stap.

1.2.2.5. Verzameling en substantie

Ondanks de nietszeggendheid van namen is een verzameling niet zo maar een reeks van namen. De verzameling is een substantiele verzameling. Er zijn substanties, objecten verzameld, en het geheel kunnen we met een naam aanduiden. De element-extensie-definitie van verzameling geeft een impliciete inhoud aan het begrip 'zijnde'. De element-extensie van de verzameling is gelijk aan het zijn der dingen. Elementen van een verzameling zijn amorfe SUBSTANTIES, die van een naam zijn voorzien. Welke naam, is vanuit verzamelingstheoretisch standpunt niet relevant, omdat toch geen enkele naam het onaantastbare, substantiele zijn van de afzonderlijke elementen, dat was is, kan benoemen. Toch is naamgeving essentieel, in de letterlijke zin van het woord: de naam haakt direct vast aan de essentie der dingen: het zijn. Zonder naam is niets 'bekend' van het zijn van het element en is de verzameling niet extensief te beschrijven. Substanties kunnen niet zonder naam. Namen doen substanties zijn. De naam schept het ding als zijnde. Zonder naam is het zijnde niets. Met de naam is het zijnde nog steeds niets, maar een ander niets: een benoemd niets. Een niets zoals het niets zelf. Immer ook het niets is een leegheid dat met een naam, namelijk het woordje 'niets' wordt aangeduid. Het is een leeg zijnde dat enkel is: niets kunnen we uitspreken over dat zijnde behalve zijn naam die het zijnde doet zijn. Hier valt kennistheorie en ontologie uiteindelijk samen. Om het substantiele, dat wat zonder naam is, als kwaliteit in zichzelf te hanteren moet ik haar van allerlei namen voorzien. Woorden als 'het naamloze', het 'zijn', het 'substantiele' of het 'niets' zijn immers namen voor dat ene, onuitspreekbare, dat achter de grenzen van het woord en de ratio ligt. Maar tegelijkertijd wordt met het woord (de naam) telkens opnieuw die grens tussen logica en ontologie overschreden.

Het is juist vanwege het feit dat de substantie principieel naamloos is, dat een veelheid van namen gebruikt wordt om dat wat niet te noemen is te benoemen. In de afgelopen twee zinnen heb ik al weer twee nieuwe namen verzonnen, nl 'dat ene, onuitspreekbare, dat achter de grenzen van het woord en de ratio ligt' en 'dat wat niet te noemen is'. We zullen nog andere voorbeelden van namen van het naamloze tegenkomen, die veel verder van elkaar af schijnen te staan dat bijv. bovenstaande twee namen lijken.

Het verzamelingsbegrip moet mijns inziens met name in ontologische of kennistheoretische zin worden begrepen. De elementen van de verzameling zijn identiek en verschillend. Zij zijn gelijk in hun nietszeggenheid, hun substantiele aard, waaronder zij verzameld worden. Zij zijn verschillend omdat ze apart benoemd worden in de verzameling.

1.2.2.6. Verzameling en element

De element-extensie definitie van verzameling is niet meer maar ook niet minder dan hetgeen het zegt. Misschien dat men geneigd is te denken dat mijn verzameling geen “echt” geheel zou zijn, maar “slechts” een willekeurig bijeengeraapte groep van elementen. Natuurlijk, een verzameling is, zoals het woord al zegt, een samen-heid, een bijeengebrachte groep elementen. Zoals ik hiervoor betoogde, bestaat er geen enkel criterium of verband dat bepaald welke elementen bij elkaar worden gebracht. Slechts het feit dat de elementen samen zijn, maakt hen tot elementen van de verzameling. Toch is het onjuist om uit de “willekeur” van het verzamelen, te concluderen dat een verzameling niet meer is dan een willekeurig bijeengeraapte groep elementen. Deze negatieve formulering gaat voorbij aan het ontologische karakter van een verzameling. De verzameling is een geheel van elementen, een geheel van ge-etikettede substanties. Door de uniciteit der elementen, substantieel gezien, versmelt daarom de verzameling tot een nieuwe, unieke substantie. Die unieke substantie kan, zoals boven al aangegeven, van een naam worden voorzien: de verzamelingsnaam. Dan is de verzameling niet meer te onderscheiden van de karakteristieken van element. Vanuit een hogere optiek gedraagt een verzameling zich dus als een element. Omgekeerd trouwens ook, het element x kan zelf ook weer het resultaat zijn van een verzamelen van ‘lagere’ elementen in een geheel. Element en verzameling zijn in ontologische zin identiek, zoals twee getallen, als getal, identiek zijn.

1.2.2.7. Verzameling en (kardinaal)getal

De verzameling is dus niet slechts een verzamelde hoeveelheid substanties. Het is zelf ook weer een substantie. We kunnen spreken van de substantie van een verzameling, welke door middel van een verzamelnaam wordt benoemd. Aangezien we vanuit de element-extensie van een verzameling de elementen substantieel identiek zijn, wordt de substantie van een verzameling gekarakteriseerd door de grootte of omvang van de verzameling. Het aantal elementen van de verzamelingen $\{x, y, z\}$ en $\{\text{koe, paard, schaap}\}$ is 3. Substantieel zijn beide verzamelingen even groot. Ik zal het aantal elementen van een verzameling het kardinaalgetal van de verzameling noemen. Het kardinaalgetal is een maat voor de substantialiteit. Ofwel, het is een maat voor de inhoud van een verzameling.

1.2.2.8. Verzameling en rekenkunde

Als het getal maat is van de substantialiteit dan is de rekenkunde, de wiskunde niets anders dan de leer van de substanties, d.w.z. een ontologie. Daarmee keren we terug naar een oud verhaal: de school der Pythagoreërs meenden reeds dat het getal de essentie van alle dingen is. Helaas beschikten de pythagoreërs niet over de wiskundige kennis die wij heden bezitten, zodat vele ad hoc argumentaties tot ‘vreemde’ resultaten leidden. Toch is de kern van hun betoog in essentie juist. Het getal, als de meest abstracte vorm van denken vormt tegelijkertijd de meest wezenlijke kern der dingen. De schakel tussen zijnsleer en wiskunde wordt gevormd door het verzamelingstheoretische theorie die hierboven is uiteengezet. Het ‘gedrag’ van verzameling en element, als het verzamelingstheoretische aspect betreft is volkomen gelijkwaardig aan het abstracte proces van rekenen. Een verzameling is een substantieel geheel, zoals het getal 5 een substantieel geheel is van de elementen 2 en 3. Daarbij is 5 méér dan de som van twee en drie. 5 is een nieuwe eenheid, een nieuwe substantie die opnieuw als een unieke substantie te benaderen. 5 is ondeelbaar als substantie en tegelijk een verzameling

van elementen, en dus 'deel-baar'. Over de exacte verhoudingen tussen getallen en substanties komen we nog later terug bij de behandeling van het element.

1.2.3. Structuur

1.2.3.1. Inleiding: wat is een structuur?

Een verzameling (van elementen) maakt nog geen systeem. De verzameling is het substantiele of materiële aspect van een systeem. Het is, wat ik zal noemen, de "inhoud van een systeem". Inhoud gaat onverbrekkelijk samen met vorm. Het zijn complementaire begrippen. Indien het systeem uitsluitend en in afzondering onder het aspect van de vorm wordt bekeken krijgt het systeem een heel ander gezicht. Het systeem laat zich dan expliciet vanuit zijn structurele kant zien. Ik zal daarom de vorm van een systeem, de 'structuur' noemen.

1.2.3.2. Structuur en relatie

De relaties van een systeem zijn de bestaansuitdrukkingen waardoor de elementen van het systeem zich in werkelijkheid voordoen. Door de relaties tussen de elementen worden de elementen vòòr elkaar 'zichtbaar' en 'reëel'. Zonder die relaties zouden de elementen niet meer bestaan; ze zouden terugvallen in het 'onzichtbare' bestaan van het verzamelingsbegrip. Anders gezegd, relaties zijn de vormen waarin het elementaire (= het de elementen betreffende) tot uitdrukking komt. Een uitdrukking van een element bestaat pas met en door de verhouding, de binding, de betrekking, i.h.a. de relatie die het element aangaat. Een vormgevende UITdrukking gaat dan ook altijd met een INdruk(king) op andere elementen van het systeem gepaard, want een relatie betreft steeds in- en uitwerking van twee of meer elementen op elkaar.

Het geheel van relaties is een netwerk van uitdrukkingen, bindingen, beelden, werkingen, i.h.a. vormen met op elk "knooppunt van relaties" verborgen achter de verschijnende werkelijkheid, een onaantastbaar element dat is. De structuur is gelijk aan de actuele verschijning van het systeem. De structuur is alles wat zichtbaar, voelbaar en meetbaar is aan een systeem. De structuur is alles wat er aan relationaliteit binnen een systeem aanwezig is. De structuur (van een systeem) is het geheel van actuele relaties (tussen de elementen van het systeem).

1.2.3.3. Structuur en naamgeving

Namen van elementen zijn, zoals we zagen van essentieel belang voor het verzamelingstheoretische aspect van een systeem. In de structuurtheoretisch invalshoek zijn ze daarentegen van geen enkel belang. Namen zijn 'etiketten' voor substanties en dus nooit onderdeel van een structuur. Anderzijds kan een structuur pas vastgesteld worden als de relatie aan benoemde elementen kan worden geconstateerd. Een relatie R moet altijd bestaan tussen een element (met bijv. naam 'E1') en een ander element (met bijv. naam 'E2'). Als we geen namen kunnen gebruiken ter indicatie van elementaire eenheden dan kan de relatie tussen die eenheden ook niet worden gedefinieerd. Namen zijn hierin echter van ondergeschikt, ja, afgeleid belang. De namen der elementen worden feitelijk pas toegekend nadat de relatie is vastgesteld. Want slechts en alleen door relaties komen elementen tot bestaan. Feit is ook dat eenmaal toegekende namen aan elementen, die elementen een substantialiteit geven die veel verder reikt dan de in de relatie geopenbaarde verschijningen van de elementen. De namen geven aan dat we met een zijnde te maken hebben; met een ding an sich dat zich 'achter de verschijning' schuil houdt en die in potentie nog vele andere mogelijke verschijningsvormen kan openbaren. Vanuit een structuurtheoretisch oogpunt blijven deze overwegingen echter volledig 'buiten beeld'.

1.2.3.4. Structuur en (deel)verzameling

Hierboven schetste ik de gangbare definitie van verzameling (predikaat-extensie) waar ik een andere definitie (de element-extensie) voor in plaats formuleerde. Ook t.a.v. het begrip structuur zijn vele verschillende theoretische definities gangbaar. Ik wil er een uitlichten. In het begrippenstelsel van P.B. Schreurer 'ontstaan' structuren uit manipulaties met het verzamelingsbegrip zelf. Zijn redenering is de volgende. Van een verzameling kunnen deelverzamelingen genomen worden, maar ook machts- en produktverzamelingen. De machtsverzameling van een verzameling is de verzameling van alle deelverzamelingen. De machtsverzameling van een verzameling van drie elementen bevat zes elementen, nl. de zes mogelijke deelverzamelingen van de verzameling. Een produktverzameling tussen twee verzameling V en W is de verzameling van alle paren (v,w) waarbij v een element is van V en w een element is van W . Welnu, een relatie (tussen de elementen van V en W) is volgens Schreurer gelijk een deelverzameling van de produktverzameling van V en W . Ook eigenschappen kunnen hieronder worden geschaard, door ze te beschouwen als unaire relaties. Structuren, in mijn zin van het woord, - een geheel van relaties in een systeem -, zijn dus te beschouwen als een verzameling van deelverzamelingen (de relaties). Waarbij de relatie gedefinieerd worden tussen S (de elementen van het systeem) en S .

De schoonheid van deze visie verzamelingsconcept is dat het aantoonde dat een verzameling opgevat kan worden als een verzameling vol structuren. Het geeft echter het begrip 'structuur' daarmee nog geen eigen karakter. Het doet voorkomen alsof elke structuur 'niet meer is' dan een soort verzameling. Deze visie past echter niet op de element-extensie-definitie van verzameling. Immers een verzameling is in mijn ogen een zuiver substantieel en ontologisch begrip die geen relaties heeft met structuren van bestaan. Wanneer operaties als 'een deel nemen van een verzameling' of 'het product nemen van twee verzamelingen' worden geïntroduceerd, dan worden tegelijkertijd functionaliteiten (operaties, verbanden, e.d.) ingevoerd, die uit mijn strikt verzamelings-theoretisch oogpunt niet mogen voorkomen. Die functionaliteiten, verbanden moeten, mijns inziens, uitsluitend tot een structuurtheorie worden gerekend.

Het gevolg van de verzamelingsachtige betekenis van het begrip 'structuur' is dat feit, gebeurtenis, actie, bewustwording en al die andere facetten van de actuele wording door de Bourbaki benadering tot zuiver abstractie worden teruggebracht. Dat doet geen recht aan de concrete werkelijkheid van zijn en bestaan.

1.2.3.5. Structuur en bestaan

Het begrip 'structuur' heeft in mijn opvatting niets van doen met substanties of zijnden. Structuren zijn het bestaan zelf. Structuren zijn vormen van concreet bestaan. Daarom is het niet juist structuren 'af te leiden' van een verzameling. Het suggereert dat het bestaan, i.e. de wording van element, afgeleid kan worden van een zuiver substantieel, lees: metafysische wezen. Dat is niet het geval. Integendeel, structuren zijn geen ontologische abstracties maar de meest concrete verschijningsvormen en gedaantes waar de mens mee in de wereld (be-)staat. Relaties kun je zien, voelen, meten, aanwijzen. Relaties verbinden maar verbreken ook. Relaties brengen activiteit in de wereld. Structuren zijn die constellaties waarin gehelen van relaties worden gerealiseerd.

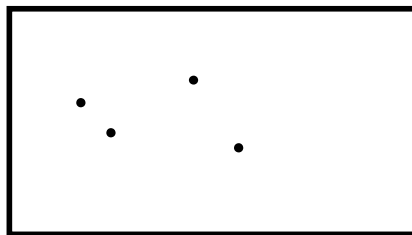
De structuur van een systeem, - het geheel van actuele relaties dat bestaat tussen de elementen van een systeem, - actualiseert, vertegenwoordigt en bekrachtigt het bestaan. Omgekeerd, niets is te kennen over het bestaan der dingen, dat niet via de structuur der dingen wordt aangedragen. Het bestaan kan niet zonder structuren, en structuren niet zonder bestaan. Ze zijn identiek aan elkaar.

We kunnen zeggen dat terwijl het verzamelingstheoretische aspect van een systeem synoniem is met de ontologische of metafysische dimensie van de werkelijkheid, het structuurtheoretische aspect van een systeem synoniem is met het bestaansaspect van de werkelijkheid, waarbij het bestaan hier verstaan moet worden als het verschijnen der dingen, als het tot-stand-brengen van concrete gedaantes van objecten. Een dergelijk tot-stand-brengen wordt gerealiseerd doordat objecten relaties met elkaar aangaan. In de relatie wordt het ene object de ander gewaar, wordt het ene object voor de ander “in het bestaan geworpen”.

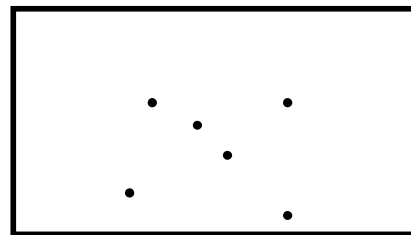
1.2.3.6. Structuur en structuurgetal

Ook de structuur van een systeem kan, in zijn eenzijdigheid, door één enkele kwantitatieve karakteristiek wordt gekenmerkt. Ik definieer het STRUCTUURGETAL van een systeem als het aantal, met kwaliteit gewogen, relaties dan binnen het systeem aanwezig is. Er kunnen vele verschillende relatietypen actief zijn in een systeem. De ene relatie kan veel krachtiger zijn dan de ander. Dit verschil dient meegewogen te worden in het structuurgetal: de krachtigere relaties dienen meer gewicht in de schaal te leggen bij de bepaling van het structuurgetal, dan de zwakkere relaties. Dit gebeurt door elk relatietype een wegingsfactor mee te geven. Voor het ogenblik zal ik de verschillende aard van relaties niet verder in mijn beschouwingen meenemen. Anders gezegd, voor het gemak zal ik even veronderstellen dat elk relatietype een wegingsfactor 1 heeft.

Een voorbeeld. In figuur 1 zijn twee systemen in een structuurtheoretisch model getekend. Merk op: voor de structuurtheorie is het aantal relaties van belang, voorgesteld door lijnstukken en zijn de elementaire substanties niet van belang, en worden (dus!) voorgesteld door dimensieloze punten, waaraan niets valt af te lezen.



figuur 1a



figuur 1b

In figuur 1a is het structuurgetal 4, in figuur 1b is het structuurgetal 6. Het kardinaalgetal van beide systemen, i.e. het aantal elementen dat de verzameling bevat, is in beide gevallen 4. De grootte van het structuurgetal en het kardinaalgetal zijn natuurlijk sterk van elkaar afhankelijk. Ik kom hier nog later op terug. Hier wil ik slechts wijzen op het minimum en maximum van het structuurgetal bij een gegeven kardinaalgetal voor een systeem. Bij kardinaalgetal 4 voor een systeem kunnen maximaal 6 (= 3 + 2 + 1) relaties (per relatietype!) bestaan tussen de elementen. Er zullen minimaal 3 relaties moeten bestaan, omdat anders het systeem ‘uit elkaar valt’ (zie ook 1.2.3.4). Omgekeerd geldt hetzelfde: een gegeven structuurgetal impliceert een onder- en een bovengrens voor de mogelijke kardinaalgetallen van het systeem .

Het structuurgetal en het kardinaalgetal karakteriseren het systeem in belangrijke mate. Het structuurgetal is, net als het kardinaalgetal, een zuiver, onbenoemd getal, d.w.z. het is van geen enkele fysische kwaliteit voorzien. Dit is geen toeval. Beide zijn in hun aard nauw aan elkaar verwant. Ik kom daar nog uitvoerig op terug.

1.2.3.7. Structuur en logica

De wetenschap die zich in abstracto met structuurtheoretische beschouwingen bezig houdt is de logica. De logica is het denken over abstracte systemen waarin de “logische wetten en regels” toegepast op een verzameling elementen het uitgangspunt is. Afhankelijk van de relaties en eigenschappen die de elementen bezitten kunnen door strikt redeneren een aantal uitspraken worden gedaan. Elke uitspraak daarbij is gelijkwaardig aan de vaststellen van een structuurtheoretische relaties tussen de elementen van een systeem.

Kenmerkend is dat er vele verschillende typen (abstracte) relaties kunnen bestaan. De verschijning van de dingen is oneindig gevarieerd. Zo divers als logische uitspraken zijn, zo eenvormig (beter gezegd, vormeloos) zijn mathematische uitspraken. Substanties, getallen zijn van alle vorm en verschijning ontdaan (althans in theorie: in de praktijk blijft het onvermijdelijk getallen via symbolen voor te stellen. Een symbool mag echter niet afleiden van de fundamentele invalshoek in deze: het getal is zonder enige kwalificatie. De uitspraak $5 = 2 + 3$ is een ontologische uitspraak. De naam ‘5’ en de naam ‘2 + 3’ duiden op de dezelfde substantie! De logica daarentegen, handelt over de verschijning en niet over de substantie: Als alle appels rood zijn, en X is een appel dan is X rood. De logica legt relaties en geeft eigenschappen aan elementen.

1.2.4. Entiteit

1.2.4.1. De eenheid van structuur en verzameling

Het structurele van de werkelijkheid is alles wat in de werkelijkheid tot uitdrukking komt. Het is alles wat de mens in relatie zet tot de wereld en hem de wereld doet kennen. Het is alles wat bestaat. Het moet dus in de breedst mogelijke zin worden opgevat. Anderzijds, de verzameling betreft de ‘onzichtbare’ dimensie van het zijn der dingen. Het gaat om het substantiele, onduidbare en ongekwalificeerde essentie der dingen: namelijk het absolute feit dat alles is. De verzameling moet dus in de engst mogelijke zin moet worden opgevat. Dat roept de vraag op of het verzamelingsbegrip, dat ik hier hanteer, eigenlijk wel nodig is? Kan ik niet volstaan met het structurele alleen? Het is toch de structuur die ons het systeem openbaart! Het is het structurele dat ons kennis geeft van het systeem! Kan het verzamelingsaspect van een systeem dan niet achterwege gelaten worden?

Deze vraag is vergelijkbaar met de eerder besproken visie van de reductie van het structurele tot een verzamelingskarakteristiek door de Bourbaki-school. Ook het omgekeerde, een reductie van de verzamelingskarakteristiek tot ... niets is echter onjuist. Zouden we slechts en alleen willen weten over systemen, dan is het structurele voldoende. Kennis van een systeem, wetenswaardigheden, onttrekt de mens via het structurele aspect van een systeem. Maar het denken kan niet zonder het zijn. Wij willen ook ‘weten’ wat het systeem is? Welnu, kennis verleent geen inzicht in dat wat is. De zijsvraag is van een andere orde dan de bestaansvraag. Het gaat hierbij immers om metafysische zaken, om zaken die achter de verschijning liggen, om dat wat in geen enkele structuur wordt geopenbaart. Op deze vragen kan de verschijning van het systeem geen antwoord geven. Toch impliceren beide elkaar voortdurend. Ze kunnen niet zonder elkaar. Zijn en bestaan zijn complementaire aspecten. Maar het blijven ook verschillende aspecten.

Dit impliceert tevens dat structuurtheoretische en verzamelings theoretische beschouwingen een hechte eenheid vormen. De eerste schetst de ontzaglijke rijkdom en de veelvormigheid van systemen, maar raakt de inhoud, het ding an sich, niet. Het verzamelingsbegrip daarentegen is volstrekt vormeloos, maar dekt wel het ding an sich, het wezen der dingen. Zoals vorm en inhoud, zijn structuur en verzameling elkaars wederhelften. Dat betekent dat zij enerzijds elkaars logische tegendelen vormen, zoals ‘niet-kop’ wil zeggen ‘munt’,

anderzijds gelijkwaardig zijn, zoals 'kop' en 'munt' beide helften van een muntstuk zijn, met alle overeenkomsten van dien. Een structuur kan niet zonder elementen die de structuur 'dragen' en 'massa' geven. Omgekeerd, een verzameling (in mijn substantiele zin van het woord) kan niet bestaan, en gekend worden, zonder een structuur om de verzameling vorm te geven. Deze eenheid zal ik begripsmatig verwoorden door het systeem een entiteit te noemen.

1.2.4.2. Entiteit en naamgeving

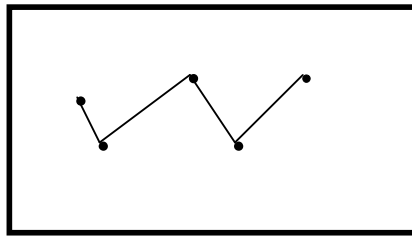
In 1.2.2.3. zette ik uiteen dat namen van elementen en verzamelingen, vanuit verzamelingstheoretisch uitgangspunt, eigenlijk niet meer zijn dan etiketten. Anderzijds zijn namen van elementen in een structurele context, (element X heeft eigenschap P of relatie R met element Y) vol van betekenis. Als we X zeggen in de structuurtheoretische zin, bedoelen we het geheel van relaties en eigenschappen die zich aan X en uit X en door X hebben geopenbaard. De naam wordt in deze kontekst 'beladen' met zingeving. X krijgt vorm. Maar dat neemt echter niet de essentile vraag, nl. wat is X, als afgezien wordt van de eigenschappen en relaties die we aan X herkennen? De eenheid van het systeem, het systeem als een entiteit, draagt steeds deze twee aspecten van naamgeving in zich. Het systeem is substantieel één, aangeduid met een naam als etiket, maar is ook vol vormen en structuren, die worden voorgesteld door de naam van de entiteit als subject in talloze logische relaties te gebruiken. Beide aspecten bekrachtigen elkaar zelfs. Het systeem krijgt via de structuren en vormen juist een 'substantiele' betekenis, terwijl de substantie bron van nieuwe structuren kan zijn.

Betekenis is, goed beschouwd, het in-het-element internaliseren van relatiepatronen tussen het benoemde element en de mens. En dit proces geeft het element een soort 'massa', 'inhoud' of 'substantie'. M.a.w. de substantie wordt a.h.w. 'gevuld' met betekenis. Daarmee verliest de naam X zijn etiket-waarde en verandert in een zinvolle aanduiding. Toch is dat nimmer de ware substantialiteit van het element. Dat blijft onveranderd verankerd in de onkenbare en onduidbare substantialiteit. Het is deze substantialiteit die het element doet zijn in zijn bestaansvormen, die feitelijk nieuwe vormen en structuren mogelijk maakt en tot ontwikkeling brengt. Deze ware substantie blijft bron van werkelijkheid die nimmer volledig te dekken is door een hoeveelheid betekenis.

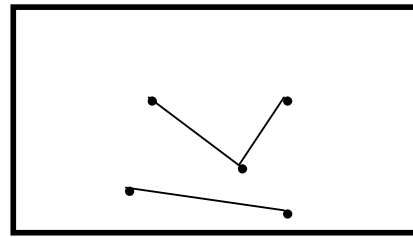
1.2.4.3. Entiteit en compactheid

De entiteit is de eenheid van het systeem. Het staat voor de onverbreeklijk samenhang van de elementen in één geheel. Deze samenhang kan mathematisch en logisch worden voorgesteld. Daartoe gebruiken we de in de mathematica bekende definitie van compactheid. Een eenvoudig voorbeeld illustreert deze definitie.

Stel dat gegeven is, een verzameling van 5 elementen en een set van relaties tussen die elementen (de structuur), dan is er sprake van een systeem als alle elementen direct of indirect met alle andere elementen in relatie staan. Stellen we de elementen weer voor als punten en de relaties als lijnstukken, die de punten verbinden dan is het intuïtief duidelijk dat figuur 2a wel een systeem is, terwijl in figuur 2b er sprake is van twee systemen.



figuur 2a

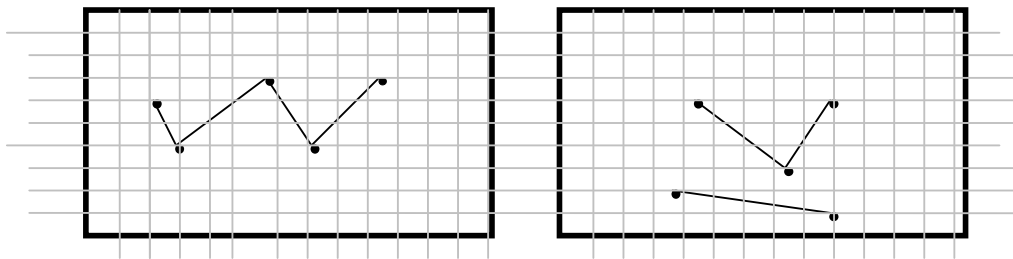


figuur 2b

Die intuïtie wordt als volgt mathematisch hardgemaakt. Een systeem heet compact of samenhangend wanneer het kan worden ‘samengetrokken’ tot één punt. Het resultaat van het ‘samentrekkingsproces’ heet verdichtingspunt. Het samentrekkingsproces verloopt als volgt: door systematisch, één voor één de ‘lijnstukjes’ (= relaties) te laten verschrompelen tot een punt, de ‘samentrekking’, zal uiteindelijk, in het geval van een compact systeem precies één punt overblijven. De samentrekking bestaat uit het samenbrengen van de beide elementen die via die relatie met elkaar verbonden zijn, net zolang totdat ze uiteindelijk samenvallen. Als alle relaties op deze wijze ‘geëlimineerd’ zijn zal het systeem overgaan in een of meerdere punten. Deze eindpunten heten verdichtingspunten. In het geval van figuur 2a blijft er 1, en bij figuur 2b zullen uiteindelijk 2 punten overblijven. Daarom is er in het geval van figuur 2a sprake van één systeem, en gaat het bij figuur 2b om twee systemen.

1.2.4.4. Entiteit en relatiedichtheid

Een andere manier om de eenheid van het systeem kenbaar te maken maakt gebruik van de relatiedichtheid. Neem aan dat het systeem een uitgebreidheid vertoont in een ruimte. De RELATIEDICHTHEID is het aantal relaties per volume-eenheid van die ruimte. Het volgende is een uiterst simpel (tweedimensionaal) voorbeeld hoe de relatiedichtheid bepaald kan worden. Als een raster van eenheidshokjes over figuur 2 wordt gelegd, kan de relatiedichtheid worden ‘gemeten’ door het aantal lijnstukken dat een vierkantje (volume-eenheid) doorkruist te tellen. Figuur 3 geeft het resultaat.



figuur 3a

figuur 3b

Een systeem heeft een eenheid als er een begrenste ruimte met een relatiedichtheid groter dan nul bestaat. De grens van het systeem wordt bepaald door de ‘potentiaalijn’ in de ruimte die een relatiedichtheid gelijk aan 0 aangeeft (zie figuur 3).

De twee benaderingswijzen om de eenheid van het systeem vast te stellen en te benadrukken zijn complementair aan elkaar. De benaderingswijze van de compactheid neemt het element als vertrekpunt, en reduceert het structurele aspect door de relaties te laten ‘verschrompelen,

terwijl de benadering van de relatiedichtheid de omvang (en elke omvang is het resultaat van relaties!) als vertrekpunt kiest en het verzamelingsaspect reduceert door het element 'om te zetten' in ruimtelijke eigenschappen. Beide benaderingswijzen corresponderen met de twee aspecten van een systeem. Door het accent te leggen op een van de aspecten ontstaat de corresponderende benaderingswijze. Hoe verschillend ook, de benaderingswijzen leveren hetzelfde resultaat op. Het zijn twee wegen die naar hetzelfde doel leiden: het vaststellen van de eenheid van een systeem.

1.2.4.5. Entiteit, kardinaalgetal en structuurgetal

De definitie van compactheid van een systeem is tevens een methode om het structuurgetal van een systeem te bepalen. Door het aantal 'stappen' te tellen dat nodig is om van 'uitgebreid systeem' naar een enkel verdichtingspunt te komen wordt tegelijkertijd systematisch het aantal relaties geteld. Ook het kardinaalgetal is via een iets ingewikkelder procedure te tellen. Deze getallen zijn meer dan alleen maar dimensieloze karakteristieken van een systeem. Zij geven met hun waardes en door hun uniciteit het systeem een eenheid. De kardinaalgetal geeft de waarde van de inhoud van het systeem aan. Het bepaalt de elementaire inhoud van een systeem. Het structuurgetal de waarde van de vorm van het systeem. Het bepaalt de relationaliteit of relatie-inhoud van het systeem. Samen positioneren ze een systeem als entiteit in de wereld van entiteiten. Het systeem in figuur 1b kan door het getallenpaar (4,6) in een tweedimensionaal vlak 'der entiteiten' worden geplaatst. De entiteit wordt daarbij door een punt gesymboliseerd wat de ondeelbare eenheid van de entiteit aangeeft. Het is een ondeelbare eenheid die tegelijkertijd uit een geheel van meerdere elementen in relaties met elkaar bestaat. Deze veelvoudigheid worden door de coördinaten van het getallenpaar precies vastgelegd. We zullen later nog toepassingen van deze vorm van voorstelling van entiteiten zien.

1.3. Het element

1.3.1. Inleiding

In deze paragraaf komen de systeem(onto)logische karakteristieken van het element aan de orde. Zoals we reeds zagen in 1.2. vormen elementen van een systeem het substantiele fundament waarop een systeem tot stand komt. Daarnaast krijgt het systeem structuur doordat elementen in relaties tot elkaar staan. Wat is de aard van dat fundament? Hoe ontstaan relaties? Welk fundamenteel gegeven bepaalt welke relaties elementen aangaan? Hoe ondergaat een element een relatie? Wat verandert in een element zodra het deelneemt aan een relatie en een systeem, en wat blijft onveranderd? Het zijn moeilijke en abstracte vragen, die echter niet onbeantwoord kunnen blijven in een algemene systeemtheorie. In deze paragraaf zal ik een kader schetsen waarbinnen die vragen beantwoord kunnen worden.

1.3.2. De identiteit

1.3.2.1. Eigenschap en relatie

Een element wordt deel van een systeem indien het in concrete, actuele relaties (be-)staat tot andere elementen. Het bestaan van een relatie heeft een uitwerking naar alle elementen die in de relatie deelnemen. M.a.w. de andere elementen staan ook in relatie met de eerste en vormen noodzakelijkerwijs ook een deel van het systeem.

Een voorbeeld: twee sterren (van een dubbelsysteem) staan in een zwaartekrachtsrelatie (synoniem: gravitatie) tot elkaar. Beide sterren 'voelen' de ander in hun nabijheid en 'reageren' daarop door (volgens bepaalde wetten) te bewegen. Wij zullen hier niet ingaan op

de inhoud en betekenis van de reactie (de beweging) maar ons concentreren op de elementen van het dubbelsysteem. Hoe zou de ster, zonder in termen van kracht en beweging te denken, de aanwezigheid van de andere ster, 'samenvatten'? Het antwoord zou ongeveer luiden: "de ster voelt een bron van massa in zijn omgeving." M.a.w. de gravitatie-relatie wordt gedragen door een eigenschap, in dit geval, de massa.

Een eigenschap is iets wat eigen is aan het element. Maar het is ook iets wat zichtbaar is aan het element. Een eigenschap is altijd een bron van relatie. Natuurlijk hoeven niet alle eigenschappen van een element op enig actueel moment in de openbaarheid te treden. Eigenschappen kunnen verborgen zijn. Maar het is nimmer een absolute verborgenheid, het is een verborgenheid die tot ontdekking gebracht kan worden. Elke eigenschap bezit de (absolute!) potentie tot ontplooiing, ontwikkeling en openbaring.

Het omgekeerde is ook waar: een relatie is uitdrukking van een eigenschap. Elke relatie die tussen elementen van een systeem bestaat wordt gedragen door een eigenschap van de elementen. De eigenschap moet eigen zijn aan alle elementen die in de relatie deelnemen. Anders gezegd, de elementen moeten een gemeenschappelijke eigenschap hebben. Alleen indien elementen een eigenschap gemeenschappelijk hebben kan (en zal) op grond van die eigenschap een relatie tussen de elementen bestaan.

M.a.w. zonder eigenschap geen relatie, zonder relatie geen eigenschap. Eigenschap en relatie zijn twee begrippen waartussen een perfecte correspondentie bestaat. De twee sterren uit het dubbelsysteem hebben als gemeenschappelijke eigenschap, de massa, op grond waarvan een gravitatie-relatie tussen de twee sterren mogelijk is. Merk op, dat soms wordt gesteld dat de gravitatie-relatie tussen de twee sterren zou bestaan omdat beide sterren een massa hebben. Dat is vanuit de actualiteit van het bestaan gezien onjuist. Het is immers de relatie die de eigenschap openbaart. Hoe hadden we ooit van de eigenschap kunnen weten vóórdat de relatie geactualiseerd werd? Eigenschappen zijn niet anders vast te stellen, dan via relaties. Het zou juister zijn te zeggen, dat sterren een massa hebben omdat ze een gravitatie-relatie met elkaar bezitten.

Maar goed beschouwd, kunnen eigenschappen en relaties in geen enkel oorzakelijk verband met elkaar worden geplaatst. Eigenschappen en relaties zijn corresponderende begrippen. Dit betekent dat eigenschappen en relatie (hoe verschillend van aard en betekenis) naar de vorm en structuur van de begrippen zelf isomorf zijn. Natuurlijk kunnen we spreken, speculeren, over 'onvermoede' eigenschappen van objecten, maar zelfs zo'n (gemis aan) vermoeden impliceert altijd, (anders heeft het geen zin erover te spreken!) dat de betreffende eigenschap zich kan en moet openbaren. De 'onvermoede' eigenschap is een potentiële eigenschap die eens in realiteit kan en ook moet verschijnen. Want pas bij die verschijning wordt de eigenschap eigenschap. Pas op grond van de actuele relatie waarin de eigenschap wordt geactualiseerd, wordt de eigenschap ook werkelijk eigen aan het element.

1.3.2.2. Kwaliteit en kwantiteit

Het is noodzakelijk nog iets dieper in te gaan op de het begrip 'eigenschap'. Het is eigen aan de menselijke geest om een eigenschap te kwantificeren. De natuurwetenschappen zijn tegenwoordig volstrekt ondenkbaar zonder gekwantificeerde eigenschappen, die 'grootheden' genoemd worden. Een grootte is een eigenschap die door middel van een grootte (waarde) en een eenheid van kwaliteit (de fysische dimensie) wordt gekenschetst.

Beschouw opnieuw het voorbeeld van de twee sterren in een dubbelsysteem. Ik zou zouden kunnen volstaan een kwalitatieve beschrijving van het systeem: de twee sterren trekken elkaar aan op grond van hun massa. Maar voor een gedetailleerde analyse van de aard van de relatie en de daaruit voortvloeiende beweging is een kwantificatie nodig: er moeten meetbare

grootheden worden geïntroduceerd, die het kwalitatieve ‘terugdringt’ tot een meet-eenheid zodat een (abstracte) rekenkundige methode op het systeem losgelaten kan worden. In het geval van de aantrekkingskracht, wordt de massa gekwalificeerd door de fysische eenheid ‘kilogram’, en wordt de eigenschap gekwantiseerd door een getal, een waarde dat het aantal kilogrammen aangeeft dat de massa van de ster is. Het getal (de kwantiteit) is de ‘omvang’ van de eigenschap, terwijl de kwaliteit de eenheid van de eigenschap is. Het is de kwaliteit die bepaald of een relatie zal bestaan. Het is de kwantiteit die bepaald hoe een relatie verloopt!

De kwaliteit van een eigenschap is even belangrijk als de kwantiteit. Zonder een zeer specifieke beschrijving van de eenheid waarmee een eigenschap gemeten zal worden is elke kwantiteit zinloos. Omgekeerd, zonder een meetbare waarde is elke eenheidsdefinitie waardeloos. Beide begrippen kunnen niet zonder elkaar.

Het kwalitatieve van eigenschappen dient in onderlinge afspraken te worden vastgelegd. Er moeten m.a.w. standaards gedefinieerd worden. We moeten in dit geval vastleggen wat een kilogram is. Bijv. het kilogram (er is er maar één van!) is de massa van het prototype van platina-iridium, dat door de Derde Algemene Conferentie voor maten en gewichten tot eenheid van massa is verklaard en dat wordt bewaard in het Internationale Bureau voor maten en gewichten Sèvres bij Parijs. Zonder een dergelijk referentiepunt is elke meting zinloos .

Het kwantitatieve van eigenschappen is datgene wat overblijft als het kwalitatieve in een eigenschap wordt ‘weggehaald’. En dat is niets. Of beter gezegd, het residu is een lege abstracte substantialiteit: een getal. We zagen reeds eerder dat de substantialiteit van een systeem gekoppeld is aan het abstracte (kardinaal)getal van de verzameling der elementen van het systeem. Deze koppeling vinden we hier, in een andere vorm, terug. Het kwantificeren van eigenschappen is niet zomaar een methode van analyseren, het is verbonden met de fundamentele zijnsdimensie van elementen, voorgesteld door het zuiver kwantitatieve. Door te kwantificeren wordt de zijnsdimensie van het element aangeboord.

Het ongewogen structuurgetal van een systeem is gedefinieerd als de som van alle relaties in het systeem. Gegeven de correspondentie tussen relatie en eigenschap, kan de definitie ook luiden: de som van (geactualiseerde) kwaliteiten die in het systeem zijn geopenbaard. Een (per relatie gewogen) structuurgetal kan ontstaan, door, indien de eigenschappen gekwantificeerd worden, de kwantiteit (bijv. de grootte van de massa) als wegingsfactor te laten gelden. Het zal duidelijk zijn dat het kiezen van de ‘juiste’ kwalitatieve meet-eenheid daarbij van essentieel belang is.

1.3.2.3. Identiteit en eigenschap

In een reeel systeem kunnen in het algemeen meerdere soorten relaties (R_1, R_2, \dots) tussen twee afzonderlijke elementen (E_1 en E_2) bestaan. Bovendien kan een element E_1 met element E_2 een relatie R_1 hebben, terwijl hetzelfde element E_1 met een ander element E_3 een andere relatie R_2 heeft. R_1 en R_2 moeten van een ander relatietype zijn. Denk bijv. aan een systeem van drie atomen waarbij tussen de drie atomen een gravitatie relatie (relatietype R_1) bestaat (ze hebben alledrie massa) terwijl er bovendien tussen twee van de atomen nog een electromagnetische relatie bestaat (relatietype R_2), omdat de betreffende twee elementen een eigenschap genaamd ‘lading’ bezitten, die het derde element niet heeft. De actuele, concrete relatie tussen de drie atomen hangt verder af van de ‘omvang’ van de massa’s en de ladingen van de atomen. De correspondentie tussen actuele relatie en concrete eigenschap kan gegeneraliseerd worden tot een correspondentie tussen relatietype en eigenschapstype.

Merk op dat elk systeem RELATIONEEL KONSISTENT dient te zijn. D.w.z. als bijv. element E_1 naar element E_2 een gravitatie relatie onderhoudt waarin E_1 de eigenschap openbaart dat het een massa ter grootte van m_1 heeft, dan is het niet mogelijk dat hetzelfde

element E1, in gravitatie relatie met E3 (dus een relatie van hetzelfde relatietype als die tussen E1 en E2) een andere massa zou blijken te hebben.

Voor een systeem(onto)logische analyse van het element dienen we van de algemene, multi-relationale situatie uit te gaan. Ik definieer de IDENTITEIT van een element als de totaliteit van de eigenschappen, die in actuele relaties binnen het systeem gerealiseerd zijn. Ook hier geldt een correspondentie tussen de actuele relaties van een element en de identiteit van het element. Relaties scheppen een identiteit. En een identiteit realiseert relaties.

De samenhang van een systeem impliceert dat elk element minimaal één relatie heeft met andere elementen van het systeem. Het gevolg is dat elk element in een systeem een identiteit (gedaante) van zichzelf toont die minimaal één eigenschap omvat. Dus, elk element in een systeem bezit noodzakelijkerwijs een identiteit. Die identiteiten hoeven logischerwijs niet gelijk te zijn.

In vervolg op de kwantificatie van eigenschappen kan ook de identiteit van een element kwantitatief worden uitgedrukt. De identiteit van een element is het geheel van concrete eigenschappen van een element in het systeem. De kwantificatie van een eigenschap geschiedt via de tweedeling kwantiteit - kwaliteit, waarbij de kwaliteit de eenheid en fysische dimensie is van de eigenschap. Elke eigenschap van een identiteit heeft een andere kwalificatie, en is dus een unieke eigen 'dimensie' in het geheel van de identiteit. D.w.z. massa is niet te reduceren tot lading, en lading niet tot massa. Elk eigenschap vormt een eigen dimensie van interactie. Dit kunnen we 'ruimtelijk' voorstellen door elk eigenschap een dimensie te laten zijn in een multi-dimensionale ruimte. De kwaliteit van de eigenschap vormt de eenheid van deze dimensie. De kwantiteit van de eigenschap geeft de concrete eigenschap een positie (uitgedrukt in de eenheden van de eigenschap) op de eigenschapsdimensie. Als de identiteiten van elementen van een systeem uit 2 eigenschappen bestaan die allemaal gekwantificeerd kunnen worden dan zijn de identiteiten der elementen te 'positioneren' in een vierdimensionale (eigenschaps)ruimte via de kwantiteiten van de eigenschappen. Bijv. een systeem van drie elementen (E1, E2, E3) met relaties op grond van twee eigenschapsstypen (R1 (eenheid r1) en R2 (eenheid r2)) toont de volgende identiteiten E1(2 r1, 3 r2), E2(3 r1, 2 r2) en E3(4 r1, 4 r2). We kunnen deze identiteiten positioneren in een vlak (twee dimensies) met eenheden r1 en r2 en respectievelijke coördinaten (2,3) (3,2) en (4,4). In een figuur ziet dat er als volgt uit.

figuur 4.

De klassieke Newtoniaanse ruimte is een speciaal geval van deze algemene situatie. Stel, de positie van een element in het systeem is een algemene eigenschap van de elementen van een systeem. We hebben dan in feite te maken met drie 'eigenschappen', namelijk de afstand in lengte-richting, de afstand in breedte-richting en de afstand in hoogte-richting gemeten vanaf een gegeven referentiepunt. Elke richting is een unieke eigenschap die onafhankelijk is van de anderen. Welnu de identiteit van een element (bestaande uit de drie eigenschappen die we 'richtingen' noemen) is een punt in een driedimensionale ruimte, die precies de positie aangeeft van het element in het systeem. Die ruimte is de klassieke Newtoniaanse ruimte.

Merk op dat de vraag gerechtigd is, waarom de lengte-eigenschap zoveel 'lijkt' op de 'breedte' en de 'hoogte'-eigenschap. Hebben de drie eigenschapsdimensies niet 'speciale en afzonderlijke kwalificaties'? Waarom is een meter in de lengte richting hetzelfde als een meter in de breedte richting? Dergelijke vragen raken een dermate fundamenteel denken, dat ze bijna triviaal klinken. Ze hebben alles te maken met ons begrip van symmetrie. In hoofdstuk 4 zal ik daar dieper op ingaan.

1.3.2.4. Identiteit en bestaan

Wat gebeurt er wanneer, althans in theorie, één voor één, de relaties die een element heeft in een systeem, van het element worden weggenomen? Anders gezegd, wat gebeurt er wanneer de identiteit van een element steeds 'armer' wordt gemaakt door één voor één de eigenschappen die onderdeel zijn van de identiteit te schrappen? Wat blijft er over van een element wanneer het element van zijn relaties en eigenschappen wordt beroofd? Aangezien een element zonder relaties niet in een systeem kan bestaan, zal het element uiteindelijk uit het systeem verdwijnen. Het ontmantelingsproces doet het element oplossen in een soort niets: geen enkel ander element merkt nog iets van het van-relaties-ontdane element. Het element houdt op te bestaan. Dus, zoals ik al eerder betoogde, relaties (eigenschappen) maken dat een element bestaat. Een element komt tot bestaan in de act van de relatie (= interactie). M.a.w. BESTAAN is actualiteit. Actualiteit, niet in de zin van "in de belangstelling staan", maar in de zin van de oude tegenstelling tussen potentie en act. Actualiteit wil hier simpelweg zeggen 'in werkelijkheid staan'.

Voor de mens bestaat alles wat in relatie tot de mens staat. T.g.v. de systeemtheoretische symmetrie van elke relatie, bestaat tegelijkertijd de mens vóór het object. In elke (zintuiglijke) waarneming van de mens, krijgen beiden, mens (subject) en object, een identiteit en een bestaan. Een voorbeeld: beschouw de activiteit van het menselijke (recht)op 'staan' (op de aardse grond). Staan is een specifieke activiteit en vorm van voelen. (Ik voel dat ik op aarde sta.) Deze activiteit is gegrond op de gravitatie-relatie tussen de mens en de aarde. Doordat de aarde mensen aantrekt kunnen we staan. De aarde geeft de mens de identiteit van 'staande wezens'. Het omgekeerde is echter ook waar. De aarde krijgt een identiteit (bijv. zijn massa) door de mens.

Merk op dat, t.g.v. de relationele consistentie, uit het staan op aarde afgeleid kan worden dat mensen elkaar kunnen voelen. Omdat alle mensen (op aarde) staan, dienen mensen een gemeenschappelijke eigenschap te bezitten (het vermogen tot staan, in het algemeen: het gevoel) op grond waarvan mensen ook onderling in relatie (be-)staan. Mensen kunnen elkaars massa (lichaam) voelen

De (onto)logische eenheid van het bestaan en de structuur van het systeem (zie 1.2.3.5.) betekent dat ook de identiteit van het element een bestaansaspect is. De identiteit van een element is de vorm van het element die door en uit de structurele gedaante van het systeem voortvloeit. De identiteit van het element is de bestaans-gedaante van het element zoals de structuur de bestaans-gedaante van een systeem is. Identiteit en structuur zijn de vorm-aspecten van het element/systeem. Het bestaan van een systeem voorziet tegelijkertijd het systeem van een structuur en de elementen van afzonderlijke identiteiten.

1.3.3. Relatiepotentiaal

1.3.3.1. Wat is het relatiepotentiaal?

De identiteit is het verhaal van de voorhandenheid, de feitelijkheid en de actualiteit. Hieraan ontspruit onze kennis. Hierop is de wetenschap geënt. Er is echter, betreffende het element, ook nog een ander verhaal: een ontologisch verhaal, dat zich schijnbaar aan de werkelijkheid

onttrekt. Dit verhaal begint met datgene wat ‘overblijft’ als alle actualiteit van het element afgenomen is. Beter gezegd, het gaat om datgene wat van het element ‘verborgen’ is achter de actualiteit. Het gaat om de metafysische dimensie van het element. Deze verborgenheid kan niet act-ief of act-ueel zijn. Het is precies datgene wat potentieel (verborgen) is aan het element.

Ik zal dieper moeten ingaan op de betekenis van het begrip ‘potentie’ in deze kontekst. De identiteit van een element is het beeld, de vorm, de gedaante, de totaliteit van eigenschappen die een element in zijn actueel spectrum van relaties realiseert. Toont het element in een actueel systeem ook al zijn eigenschappen? Wordt alles wat kan bestaan aan het element ook uitputtend in een concreet systeem gerealiseerd? In de praktijk zal een element in meerdere systemen kunnen voorkomen (deelnemen), die heel verschillend van aard zijn. D.w.z. er kunnen eigenschappen van een element in het ene systeem wel, en in andere systeem niet geactiveerd zijn. Het hoeft dus niet zo te zijn dat de eigenschappen die een element in enig systeem openbaart ook de enige eigenschappen van het element zijn.

De volgende vraag gaat verder: kunnen we, überhaupt, vaststellen aan een systeem of een element zijn volledige vermogen aan eigenschappen uitdrukt? We kunnen daar moeilijk vanuit een wetenschappelijke invalshoek positief op antwoorden. Immers, een dergelijke kennis is in contradictie met de aard van de kennis zelve. Kennis wordt verkregen uit relaties, en wat buiten de aangegane relaties staat (aangenomen dat nog meer relaties mogelijk zijn, waar wij geen weet van hebben) valt dan ook buiten onze kennis. Het is de wetenschap die hier zijn grenzen ontmoet, maar het is de filosofie, die deze grens zal overtrekken. Dat gebeurt door het mogelijke met het ontologische te verbinden.

Mijns inziens, is dat wat mogelijk is, van een volstrekt andere aard dan dat wat actueel is. Dat wat actueel is (het actuele), is bestaand, werkzaam in de realiteit. Dat wat mogelijk is (het potentiële), is van een metafysische orde, omdat het mogelijke niet bestaat maar in maximale actualiteit er wel is. Het mogelijke (potentiële) is de invulling van het zijnde, in al zijn bestaansvormen, of... (en dit is een juistere formulering, maar komt uiteindelijk op hetzelfde neer), het is de invulling van het zijnde, ongeacht elke bestaansvorm.

Ik definieer het RELATIEPOTENTIAAL van een element als het totale en absolute vermogen van het element om relaties aan te gaan met andere elementen. Deze potentie is ontologisch van aard; het bevat geen spoor van actualiteit. Het staat zelfs in tegenstelling tot de actualiteit.

1.3.3.2. Relatiepotentiaal en eigenschap

We zagen dat de actie van een element, het aangaan van een (werkelijke = werkende) relatie, het element in de actualiteit werpt, het element een bestaan verleent. De identiteit van een element in een systeem is de totale verzameling van eigenschappen die een element door zijn relationaliteit in een systeem realiseert. Het ligt voor de hand te denken dat het relatiepotentiaal de verzameling van alle concrete eigenschappen (of relaties) is, die in een element ‘opgesloten’ zitten. M.a.w. relatiepotentiaal bevat alle mogelijke actuele eigenschappen. Deze veronderstelling heeft echter aan een fundamenteel manco. Het veronderstelt dat het potentiële gezien moet worden als een reeks van actualiteiten. Anders gezegd, het potentiële wordt uitgelegd als, en daarmee gereduceerd tot een reeks bestaansvormen (eigenschappen of identiteiten van elementen). Maar de vraag is of daarmee het potentiële zelf nog wel recht wordt gedaan? Hoe kan een potentiaal, het relationeel mogelijke van een element, gevangen worden in een aantal actuele vormen? Op het moment dat dit gebeurt wordt het mogelijke niet meer in mogelijkheid gedacht. Met andere woorden het potentiële verliest zijn eigen kracht en eigen aard. Het verliest de kracht van het

ongeopenbaarde. Het wordt uitgelegd/verklaard als een abstracte vorm van bestaan. Maar dat is nu juist in strijd met de aard van het potentiële.

We kunnen de voorstelling ook omkeren. Indien we het relatiepotentiaal, per definitie, gelijkstellen aan een reeks van bestaansvormen worden tegelijkertijd met die definitie de bestaansvormen van hun bestaan beroofd. Immers de bestaansvorm kan, maar hoeft niet te bestaan. M.a.w. de essentie van een bestaansvorm (dat het bestaat in actualiteit) is ontnomen aan de reeks zelf. Het vangen van het begrip 'potentie' in het actuele ontkracht dus het bestaan zelf.

In waarheid, zijn potentie en act elkaars wederkerige tegendelen, die niet tot elkaar gereduceerd kunnen en mogen worden. Zij vormen elk voor zich een eigen unieke denkorde, die niet met elkaar verward mogen worden. De ene denkorde is de act-ualiteit, het bestaan der elementen. De potentie daarentegen is de non-actualiteit. Het is niet slechts het (logische) tegendeel van de actualiteit; het is in zichzelf een unieke ('denk')orde. Een orde die ontologisch van aard is. Het is daarom een orde die niet echt 'bedacht' kan worden, want dat zou in strijd zijn met de ontologische aard van het potentiële. De mens kan het echter toch niet laten te denken over het ontologische. De 'denk'orde die dat oplevert heeft een heel bijzonder karakter: een karakter waarin structuren van denken ontbreken en alles tot het naakte zijn (etiketten van niets) wordt teruggebracht.

De tegenstelling tussen actualiteit en potentie is essentieel voor het betoog. Een non-actualiteit (de potentie) kan niet begrepen worden als een reeks van actualiteiten, en omgekeerd, een actualiteit is nooit een som van het potentiële. Een actualiteit impliceert een bestaansvorm die volstrekt afwezig is in de potentie van het element. De veronderstelling dat een van beide aspecten (bestaan of zijn) voldoende is om de werkelijkheid te begrijpen is vergelijkbaar met de bewering dat een muntstuk slechts één zijde heeft, namelijk de, 'kop' en de 'teggengestelde kop'. 'Munt' wordt daarmee een logische afgeleide van 'kop', en wordt als eigenwaarde tot de 'kop' gereduceerd. Statistisch gezien, bijv. bij het opgooien van een muntstuk, is een dergelijke reductie volstrekt legitiem, maar het doet geen recht aan het ontologische karakter van het muntstuk, waarin 'kop' en 'munt' gelijkwaardige invalshoeken vormen. Dit karakter komt tot uitdrukking in het (voor de statisticus triviale) keuzevraagstuk: kiezen voor 'munt boven' of 'kop boven'. In het moment van keuze zijn beide identiek en dringt het potentiële zich aan ons op. Zoals 'munt' en 'kop' gelijkwaardige en tegengestelde polariteiten zijn, zo zijn ook potentie en act gelijkwaardige en tegengestelde polariteiten.

1.3.3.3. Potentie versus act

Het relatiepotentiaal van een element vertegenwoordigt het potentiële in een element. Dit is een eigen en unieke 'sfeer', die tegengesteld maar ook gelijkwaardig is de 'sfeer' van actualiteit, genaamd het bestaan.

Laat ik enige algemene karakteristieken van beide denkordes (de potentiële sfeer versus de actuele sfeer) tegenover elkaar zetten. Tegenstellingen zijn er wat betreft de aard: het potentiële is uit zijn aard uniform, terwijl het actuele pluriform is. De veelvormigheid van het actuele bestaan, ontstaat met de vele verschillende verschijningen van elementen, terwijl de eenvormigheid van het potentiële uit de vormeloosheid voortkomt. Immers, het potentiële omvat geen enkele verschijning, het is zonder vorm. Beschouwen we de vormeloosheid, als de enige 'vorm' is die aan het potentiële te ontdekken valt, (er bestaat er slechts één, de vorm der vormeloosheid, en die is algemeen geldig voor alle elementen), dan mogen we het potentiële eenvormig van aard noemen.

De gelijkwaardigheid tussen act en potentie is gelegen in de noodzakelijke wederkerigheid ten opzichte van elkaar. De act impliceert een (al dan niet fysische) beweging. Via de

betrekkingen tussen de elementen van een systeem wordt activiteit en tenslotte beweging geïnitieerd. Elke initiatie veronderstelt een periode vooraf, een moment van starten, en een periode erna. Met andere woorden, relationaliteit impliceert een beweging, causaliteit en een tijdsperspectief. Toch ligt de dynamiek van een systeem op generlei wijze in het actuele zelf besloten. Het actuele is maar een statische buitenkant waaruit geen enkele nieuwe mogelijkheid van relatie of identiteit zich laat aflezen. Wat tot actualiteit geworden is, is slechts een verschijning, en een verschijning draagt geen grond, oorzaak of gevolg van zichzelf in zich. Daarom dwingt iedere nieuwe bestaans-openbaring, iedere nieuwe verschijning, iedere nieuwe identiteit, van het veranderlijke bestaan tot de aanname van een metafysische 'ruimte', waar grond, oorzaak en gevolg van alle dynamische werking gevonden moet worden.

Omgekeerd geldt dat de metafysische 'ruimte' noodzakelijk verwijst naar de realiteit, want zonder actuele wording, verliest de aard van het potentiële zijn eigen-aard-igheid: namelijk het vermogen tot actualiteit te brengen wat potentieel aanwezig is. Het potentiële zou ophouden potentie te zijn. De potentie vereist de act, zoals de act de potentie eist. In dit opzicht zijn potentie en act gelijkwaardige wederhelften.

1.3.3.4. Relatiepotentiaal en relatie

We kunnen deze gelijkwaardige wederkerigheid nog in andere woorden weergeven. Het relatiepotentiaal van het element kan de vermogende aard slechts 'waarmaken' indien het element relaties realiseert. Het relatiepotentiaal wordt, paradoxaal genoeg, 'gedwongen' tot verschijnen. Tegelijkertijd, met de verschijning, wordt relatiepotentiaal ook teniet gedaan, want in de verschijning is niets meer van het potentiële aanwezig. Toch is een tenietdoen van het relatiepotentiaal tegelijkertijd een bevestiging van het relatiepotentiaal. Want elke actuele relatie is een uitdrukking (als een stempel-afdruk) en verwijst impliciet naar het nog steeds onveranderd aanwezige, al dan niet gerealiseerde potentiaal (de onkenbare stempel zelf). Het potentiaal wordt enerzijds met de realisatie 'geleegd', of 'oplost' (het vermogen transformeert in act), doch anderzijds bevestigt de realisatie van de relatie juist de eigen sfeer van het potentiële.

Het potentiële kan niet volledig 'oplossen' in de werkelijkheid. Stel, bij wijze van gedachtenexperiment, dat dit wel het geval zou zijn, m.a.w. dat een element geen relatiepotentiaal zou bezitten, hoe zou een element er dan uitzien? Een dergelijke stelling houdt in dat het element zijn hele vermogen heeft uitgedrukt, dus geheel opgaat in zijn actuele relaties, d.w.z. het element 'annihileert' tot louter relationaliteit. De vermogende eenheid van het element zou 'verdampen' in de met de omgeving aangegane relaties. Maar bij een dergelijke onverbiddelijke actualiteit, is elke elementaire eenheid louter speculatie en toevalligheid, want er niets meer wat het element als eenheid doet zijn. Elke objectivering van de wereld wordt daarmee onmogelijk. (zie ook 1.3.4) En dat is in strijd met de werkelijkheid zelve.

Het relatiepotentiaal van het element vormt de laatste en ook enige weerstand tegen een onverbiddelijk openbare actualiteit. Anders gezegd, het relatiepotentiaal bekrachtigt de massieve, vormeloze eenheid van het element, terwijl daarentegen relaties de eenheid van het element juist 'open breken'. De relatie geeft iets prijs van het element. Het element moet identiteit tonen; het moet letterlijk en figuurlijk 'kleur bekennen'. Met deze bekentenis, deze uitdrukking van zichzelf in de actualiteit verliest het element het zuivere, op zichzelf betrokken vermogen en raakt het betrokken in een relatie met andere elementen. De relatie is in die zin een poging tot negatie van het relatiepotentiaal, waartegen het relatiepotentiaal zich overigens altijd met succes teweer zal stellen.

Anderzijds is het relatiepotentiaal natuurlijk ook een 'belofte', want het 'belooft' de realisatie van een veelheid van bestaansvormen. Elke relatie die zich realiseert ontspruit aan het potentiaal van het element die de relatie aangaat. In deze zin is het relatiepotentiaal geen 'weerstand' maar een 'bron'. Het schept de werkelijkheid door zichzelf uit te putten. Het belooft de werkelijkheid een voortdurende werking en dynamiek.

1.3.3.5. Relatiepotentiaal en substantie

Het relatiepotentiaal van een element is vormeloos maar tegelijkertijd drager van alle identiteiten die het element in systemen kan realiseren. Want elke actuele identiteit vormt in potentie 'onderdeel' van het relatiepotentiaal. Alleen datgene wat zelf zonder vorm is, nl. een zuivere substantiele inhoud kan deze kwalificatie hebben. Het relatiepotentiaal van een element is daarom ook de inhoud of substantie van het element te noemen. Dat zeggende zegt niets. Het geeft de inhoud, de substantie van het element geen betekenis. Er is slechts sprake van een synoniem. Meer is er niet, want zou er meer zijn, dan zou deze 'meerwaarde' het substantiele betekenis geven, die alleen ten gevolge van relaties ontstaan kan zijn. Dit is echter niet mogelijk voor het substantiele. Het substantiele behoort per definitie onbesproken te blijven, want zodra men erover spreekt wordt het vormgegeven, wat strijdig is met de aard van het potentiële. Elk 'nieuw' woord wat het substantiele aanduidt is dan ook per definitie synoniem met alle reeds bestaande benoemingen van het onnoembare.

Relatiepotentiaal en zijn.

Een ander synoniem voor het relatiepotentiaal is het zijn van een element. Het element is, doordat en omdat het vermogend is. Welk vermogen maakt het zijn der dingen tot een zijn der dingen? Dat is het vermogen van een element om relaties met andere elementen aan te gaan. Het relatiepotentiaal van een element drukt dus de ontologische dimensie uit van een element. Het maakt dat de elementen niet slechts zijn zoals ze verschijnen, maar dat er een 'an sich'-zijn is, er een waarlijk zijn is, dat aan de verschijning (van het bestaan) ontsnapt.

De verhouding tussen relatiepotentiaal en identiteit van een element is, goed beschouwd, een nadere uitwerking en verduidelijking van de algemene verhouding tussen het zijn en het bestaan. Dus, de verhouding tussen zijn en bestaan staat in correspondentie tot de verhouding potentie - act. Zijn is gelijk aan het vermogen tot bestaan. Een element is als het een of andere eigenschap kan worden toegekend. Daarmee is dat element niet identiek aan de gevonden eigenschap. De eigenschap verleent het element een identiteit. De essentie van het element, het zijn, is het vermogen zelf om, via eigenschappen tot actualiteit te komen. Het zijn is dus niet gelegen in de actualiteit zelve, maar in het vermogen om werkelijk te worden. De actualiteit is precies dat wat het zijn geworden is, het is datgene wat tot bestaan verwekt werd.

1.3.3.6. Relatiepotentiaal en verzameling

Het relatiepotentiaal van een element is vergelijkbaar met een verzameling (elementen) van een systeem in de definitie van element-extensie. Het relatiepotentiaal is ongevormde veelvuldigheid (het kwalitatief mogelijke), zoals de verzameling van een systeem de ongekwalificeerde substantie van het systeem is. Het relatiepotentiaal van een element is precies een verzameling eigenschappen in de element-extensieve definitie van verzameling, d.w.z een verzameldheid zonder dat er een orde in aanwezig is, dus zonder dat er voorstellingen (van de eigenschappen) bestaan.

1.3.3.7. Relatiepotentiaal en getal

Het karakteristieke aan het relatiepotentiaal van een element wordt, net als de karakteristieke aard van een verzameling, vertegenwoordigd door een getal. Het getal immers, is pure vormeloosheid. D.w.z. het relatiepotentiaal van een element is een 'maat' van het element.

Het is een maat die aangeeft hoeveel relaties (of eigenschappen) het element, potentieel in zich heeft geborgen. Het is een som van eigenschappen.

Het is mogelijk deze abstracte benadering nog iets verder te preciseren door een algemene kwantificatie van eigenschappen te introduceren. Stel dat elke eigenschap van een element wordt voorgesteld door een gekwantificeerde kwaliteit. De kwaliteit bepaald het type van de relatie, de kwantiteit het verloop van de relatie. Het relatiepotentiaal kan nader gekwantificeerd worden als de som van de kwaliteiten, maar een andere mogelijkheid is te denken aan een gewogen som, waarin de kwantitatieve waardes der kwaliteiten wegingsfactoren vormen in de som. Hoe die waardes bepaald worden en welke wegingssystematiek gebruikt moet worden zijn belangrijke aspecten die mede de waarde van het relatiepotentiaal bepalen.

Ongeacht wegingsfactor of wegingssystematiek, het resultaat is dat elementen in wezen door een getal kunnen worden voorgesteld. Dit leidt tot een soort categorisering van elementen in een systeem. Immers alle elementen met drie mogelijke eigenschappen hebben als zijnsgrond het getal 3.

Ten tweede kunnen verschillende elementen, ongeacht hun verschijningsvorm in hun ontologische dimensie met elkaar vergeleken worden. Elementen kunnen naar hun essentiële inhoud (vermogen tot relationaliteit) gelijkwaardig zijn, maar het ene element kan ook een groter vermogen tot relaties bezitten dan het andere. (zie ook mijn systemenhiërarchie)

1.3.3.8. Relatiepotentiaal en fysische theorie

Het is voor een logische en wetenschappelijke analyse heel legitiem om het relatiepotentiaal te benaderen met een verzameling eigenschappen, zoals ik dat in 1.3.3.3 besprak. Want alleen met deze benadering kan een wetenschappelijke betekenisvolle theorie uitgewerkt worden. Het is verstandig hier kort ingaan op de relatie tussen relatiepotentiaal en enige natuurwetenschappelijke begrippen.

Fysici zijn vertrouwd met het woord 'interactiepotentiaal', dat ook 'relatiepotentiaal' had kunnen luiden als men bedenkt dat de interactie niets anders is dan een kortstondige relatie. Wat is de relatie tussen het interactiepotentiaal van fysici en het ontologische relatiepotentiaal van deze paragraaf? Er is een onmiskenbare verwantschap, (anders zou ik dit woord niet zo gekozen hebben), maar er zijn ook fundamentele verschillen. Het interactiepotentiaal van fysici is een mathematische functie die de exacte werking (beter: veld) bepaald van een specifieke interactie tussen twee of meer elementen (bijv. atomen, elektronen, enz. enz.). Het gaat daarbij steeds om een of enkele bekende of minder bekende interactievormen die heel goed bepaald zijn. In tegenstelling tot het relatiepotentiaal van een element worden deze interactiepotentialen niet beschouwd als een metafysisch bron, die zich in en met de interactie openbaart, maar gaat het om een expliciete beschrijving van een veld die bepaald hoe een interactie zal verlopen, wanneer twee elementen elkaar op grond van dit veld beïnvloeden. Het is, m.a.w. een beschrijving van een kracht, zonder dat die kracht, tot wezen van de entiteit wordt gemaakt.

Ten tweede betreft het in de fysica altijd een interactiepotentiaal van een welbepaald type interactie. Er wordt een mathematische veldbeschrijving gegeven voor één enkel eigenschapstype (kwaliteit) die het element bezit.

De verschillen zijn, om met het laatste te beginnen, dat het relatiepotentiaal niet aan een enkele (willekeurige doch bepaalde) eigenschap is gekoppeld maar aan alle mogelijke eigenschappen van het element. Dit geeft een absoluut karakter aan het relatiepotentiaal, terwijl interactiepotentialen aan de relatie zelf gebonden zijn. Ze zijn relatief van aard. Ten tweede, het karakter van een absolute ruimte van mogelijkheden, maakt het relatiepotentiaal

metafysische en impliciet van aard, terwijl interactiepotentialen juist fysisch en expliciet van aard zijn.

De overeenkomst tussen de fysische interactiepotentialen en mijn relatiepotentiaal kan gevonden worden door in een de limietsituatie dat we alle interactiepotentialen kennen en ‘bij elkaar optellen’. Deze optelsom vormt in het limietgeval een expliciete beschrijving van het relatiepotentiaal (waarbij overigens, zoals reeds eerder gesteld, het metafysisch gereduceerd wordt tot het fysische). Dat wil zeggen, het is theoretisch mogelijk is het relatiepotentiaal (mathematisch) te benaderen (maar nooit te omvatten!) door middel van de som van alle voor dat element (tot dan toe bekende!) interactiepotentialen. Daarmee wordt de ontologische vormeloosheid van het relatiepotentiaal in expliciete sommatie van veldbeschrijvingen omgezet.

De natuurkunde kent daarentegen zelfs een tweetal begrippen die de bovengenoemde limietsituatie hanteren. Dat zijn de ‘zustandssumme’ van Boltzmann, die in de thermodynamica een hoofdrol speelt, en de zogenaamde golf functie uit de quantummechanica. Deze twee begrippen gaan uit van een volledig spectrum van mogelijkheden dat een element aan eigenschappen (waarden) kan bezitten. Beide begrippen zijn namelijk sommaties van alle mogelijke toestanden die een element kan aannemen. Ze worden over het algemeen als pure abstracte grootheden beschouwd die om rekentechnische redenen (welk wiskundig model past het beste op de meetresultaten) werden geïntroduceerd. Een diepergaande filosofische analyse van deze begrippen is nog steeds achterwege gebleven. Het is slechts een mathematische vorm die niet of nauwelijks doordringt tot de zijnsgrond der dingen.

1.3.4. De entiteit

1.3.4.1. De eenheid van een element

Zoals structuur en verzameling twee aspecten van één systeem zijn die een onverbreekelijke eenheid vormen, zo geldt dat ook voor identiteit en relatiepotentiaal van een element. En evenals in de systeem-beschouwing zal ik de eenheid van een element door het begrip ‘entiteit’ aanduiden. De identiteit van het element is de actuele verschijning die het element een bestaan geeft. Het relatiepotentiaal van het element is het verborgen wezen, het zijn der zijnden, dat het element constitueert en substantialiseert. De eerste is door zijn vergankelijkheid en ruimtelijkheid een voortdurende ontkenning van zichzelf, en daarmee een bevestiging van het potentiële, de laatste ontkent zichzelf doordat het steeds tot actualiteit verwerkelijkt moet worden, doch juist in deze verschijning niet meer is wat het is. Relatiepotentiaal en identiteit tesamen geven een compleet en totaal beeld van een (elementaire) entiteit waarin verschijning en wisselwerking in een onverbreekelijke en eenheid worden samengesteld. In een (elementaire) entiteit (synoniem: object) zijn de beide complementaire aspecten, identiteit en relatiepotentiaal samengesmolten tot één. De (elementaire) entiteit is de eenheid van relatiepotentiaal en zijn identiteit (NB. het gaat om een concrete identiteit en niet een mogelijke of alle mogelijke identiteiten, want wat mogelijk is, is niet concreet).

1.3.4.2. Entiteit en objectiviteit

Objectiviteit is de benaderingswijze die de elementaire entiteit als uitgangspunt kiest. Het vormt een synthese van de oppervlakkige actualiteit en verschijning der dingen met de onnoembare potentiële mogelijkheden der dingen. Anders gezegd, de objectieve benadering vereent zijnsgrond en bestaansvorm van het element tot één.

Een objectieve analyse van de werkelijkheid kiest de elementaire entiteit als uitgangspunt. De elementaire entiteit, het object vormt a.h.w. de 'meet'-eenheid waarmee we de werkelijkheid beschouwen. Het object is de maat der dingen. D.w.z. dat de werkelijkheid wordt ontleedt in vele verschillende objecten, die als relatief op zichzelfstaande eenheden van de werkelijkheid worden opgevat. Het zijn semi-geïsoleerde 'eilandjes' van stabiliteit en duurzaamheid, zoals elementen van een systeem dat ook zijn.

In de objectieve benaderingswijze zien we elementaire entiteiten met hun identiteiten en relaties als primair gegeven. Objectiviteit verbreekt dan ook de werkelijkheid tot veelvormige diversiteit. De eenheden van hogere zijns-orde, systemen, worden in deze zienswijze naar de achtergrond gedrongen. Kiezen we de eenheid van het systeem als uitgangspunt dan, zo zagen we komt het accent veel meer te liggen op relationaliteit van de ruimte. Begrippen als relatiedichtheid en compactheid staan in deze benadering centraal. In de objectieve benaderingswijze daarentegen staan de identiteiten der elementen voorop in verschijning.

1.3.4.3. Entiteit en werking

Maar objectiviteit gaat onverbidlijk samen met beweging, of, in het algemeen: werking. Elk object sluit een potentie in, die de werkelijkheid aanzet tot beweging, verandering, tot vernieuwing en veroudering, tot creatie en vernietiging.

Deze dynamiek is niet af te leiden uit de verschijning alleen. Een verschijning is immers een gegevenheid welk met zijn aanwezigheid volledig en volstrekt doorgrond wordt, want het is slechts de oppervlakte, de buitenkant die 'doorgrond' wordt. Iedere nieuwe openbaring is, uit die grond, uitgesloten. De grond voor nieuwe openbaringen, nieuwe identiteiten moet gezocht worden in het relatiepotaal van het element. Deze substantie vormt aanleg en kracht van alle werking, want het draagt de mogelijkheden van nieuwe verschijningen. Het zijn is de motor van het bestaan.

Zijn en bestaan van elementaire eenheden objectiveren en ver-werkelijken de werkelijkheid. Het zijn zet de werkelijkheid in werking, het bestaan zet de werkelijkheid in verschijning.

1.3.4.4. Entiteit en taal

In de taalkunde vinden we het onderscheid en de samenhang tussen zijn en bestaan nog eens expliciet terug. Taalkundige uitingen verlopen vaak volgens het bekende patroon 'S is P' met S een subject, in dit geval te generaliseren tot een reeel element, P een predikaat, een eigenschap die iets zegt over S, en het woordje 'is' die beide verbindt. Op het moment dat ik deze uitspraak voor een concreet element met een concrete eigenschap doe, doe ik meer dan alleen een uitspraak. Allereerst constateer en beweer ik een actuele hoedanigheid van S. De constatering of de toetsing van deze bewering vereist een relatie tussen de spreker en S. Een relatie op grond waarvan P als predikaat is of kan worden vastgesteld. Maar ik zeg meer dan dat alleen: de verbinding van S met P via het woordje 'is', wil tevens zeggen, dat S is door met P te verschijnen. En een dergelijk 'zijn van S' betekent dat S wellicht ook andere eigenschappen kan openbaren. Zelfs de assumptie dat P wel eens géén predikaat van S zou kunnen zijn, vereist al de gedachte van een ander P aan S. Met andere woorden S wordt met de uitspraak behalve door P in bestaan gezet, ook aan een in-vermogen-eigenschappen-bezittende entiteit gelijk gesteld. S wordt, anders gezegd, een entiteit, een zijnde. Deze stelling staat niet los van de concrete uitspraak zelf. Deze stelling komt met en door de uitspraak tot stand. Het woordje 'is' is het rechtstreekse bewijs ervan. Zijn en bestaan komen tesamen in één uitspraak tot stand.

1.4. De relatie

1.4.1. Relatie, relatietype en stelsel van relaties

In subparagraaf 1.3.2.3. is uiteengezet dat de identiteit van een element bestaat uit een veelheid van eigenschappen. Vervolgens werd ingegaan op de betekenis van het kwantificatieproces van een eigenschap. Dit proces ‘zuivert’ het kwalitatieve van een eigenschap ‘uit’ en vat het samen in het begrip ‘kwaliteit’. De kwaliteit van een eigenschap betreft de pure kwalitatieve eenheid van de eigenschap. Dit gegeven gevoegd bij de correspondentierelatie tussen eigenschap en relatie, wordt gebruikt voor een verdere detaillering van het begrip ‘relatie’.

Een relatie is een concrete actuele verbinding tussen twee elementen van een systeem. We kunnen deze relaties groeperen in relatietypen: de gravitatie relatie tussen aarde en maan is van hetzelfde type als de gravitatie relatie tussen aarde en de zon. Het zijn beide relaties van het type “gravitatie”. De relaties verschillen omdat de betrokken massa’s verschillend van omvang zijn. De relaties zijn echter van hetzelfde type omdat de betrokken kwaliteit (de massa) gelijk is in beide relaties. Ergo, een relatietype correspondeert met het kwalitatieve van een eigenschap. Op grond van de kwaliteit ‘massa’ worden relaties aangegaan tussen objecten, die allen van hetzelfde relatietype zijn: de ‘gravitatie’. De kwantiteit van de eigenschap maakt de gravitatie relaties in hun concrete vormgeving daarentegen verschillend. M.a.w. het subtiele verschil tussen eigenschap en kwaliteit krijgt zijn analogie op het relatiegebied tussen relatie en relatietype. In het normale taalgebruik, is dit subtiele verschil nauwelijks van betekenis. Het is dan ook niet verwonderlijk dat ‘relatie’ en ‘relatietype’ in het normale taalgebruik nog al eens door elkaar gehaald worden.

Het taalgebruik is, in nog een tweede zin, niet altijd eenduidig als het gaat om het begrip ‘relatie’. Een relatie is, strikt genomen, een enkelvoudige verhouding waarin de relatie op grond van een enkele eigenschap tot stand komt. Soms echter wordt met ‘relatie’ een veelvoudig (samen)stelsel van verschillende relaties/eigenschappen bedoeld. Wanneer ik spreek over ‘de relatie tussen twee mensen bijv. “Jan” en “Katrijn”, dan wordt in het algemeen met ‘relatie’ een multi-relatieve verhouding (d.w.z. een relatie met meerdere eigenschapsdimensies) bedoeld. Het gaat om de relatie tussen twee mensen die op grond van de volledige identiteiten van beide mensen tot stand komt. Dit verkeerde gebruik is het gevolg van de soms uiterst abstracte behandeling van zo’n concrete situatie, maar heeft ook een hele praktische oorzaak: het is vaak erg moeilijk vast te stellen welke eigenschappen meespelen in de (multi-)relatieve verhouding tussen twee elementen. We spreken niet zelden over een relatie, waarbij in het midden wordt gelaten of het om een stelsel van relatietyperen gaat of om een enkele relatietype. In de natuurwetenschap is het bepalen van een set van onafhankelijke eigenschappen, op grond waarvan relaties mogelijk zijn een van de meest essentieel theoretische overwegingen.

Tenslotte wil ik op deze plaats kort het begrip ‘bereik van een relatietype’ introduceren. Het bereik (of range) is de reikwijdte van een relatietype. Het betreft een algemene kwalitatieve karakteristiek van relaties die per relatietype anders bepaald kan zijn.

1.4.2. Wat is een relatie?

Er zijn drie samenhangende aspecten te onderscheiden aan een relatie: de binding, ofwel het aspect van ‘samenhouden’; de wisselwerking, ofwel het aspect van ‘verhouden’; en tenslotte, de informatie, ofwel het aspect van ‘inhouden’. Het eerste aspect benadrukt de eenheid van een relatie: twee elementen worden door een relatie samengebonden tot een nieuwe eenheid. Het tweede aspect gaat in op hoe elementen zich binnen de relatie tot elkaar verhouden en

bewegen. En het laatste aspect, het moeilijkste, gaat dieper in op inhoud van een relatie: wat houdt de relatie samen, wat wordt eigenlijk uitgewisseld. In de drie volgende paragrafen komen ze achtereenvolgens aan de orde.

1.4.3. Verbinding

1.4.3.1. Binding en eenheid

Een relatie tussen twee elementen schept een band. De relatie is een (VER)BINDING. Als twee elementen, E1 en E2, in een relatie r tot elkaar (be)staan dan zijn ze met betrekking tot relatie r niet meer los van elkaar te denken. De binding doet, als het ware, E1 gedeeltelijk in E2 opgaan en omgekeerd. De binding doet E1 en E2 'samensmelten' tot een nieuwe dubbeleenheid. Een dergelijk versmeltingsproces kan in meer of in mindere mate plaatsvinden. Bovendien kan de binding weer ongedaan worden gemaakt. In essentie geldt echter dat elke relatie een nieuwe eenheid schept: een micro-eenheid bestaande uit een microsysteem van twee elementen.

1.4.3.2. Binding en relationele consistentie

Het ontstaan van de micro-eenheid heeft fundamentele gevolgen voor de relaties van E1 en E2, met andere elementen. Indien E1 en E2 in relatie staan (van het type R) en een derde element E3 gaat eenzelfde type relatie aan met E1 of E2 dan kunnen we E1 en E2 daarin niet meer als afzonderlijke elementen behandelen. Het is noodzakelijk E3 in een relatie r tot het microsysteem E1-E2 te zetten. Het systeem E1-E2 dient, met andere woorden, als een nieuw 'element' worden beschouwd, dat als geheel met E3 in relatie staat. Merk op dat relaties van verschillende relatietypen elkaar natuurlijk (per definitie) niet beïnvloeden.

1.4.3.3. Binding en subsysteem

De relatieve kracht van een binding ten opzichte van andere bindingen bepaald, ruwweg, of er sprake is van subsystemen in een systeem. Indien een aantal elementen van een systeem een sterke binding met elkaar hebben, en minder sterke bindingen naar de andere elementen van het systeem, zal in de praktijk sprake zijn van een subsysteem binnen het systeem. Het subsysteem drukt het bestaan uit van een sub-eenheid, waarin een deel der elementen in een of meerdere relatietypen nauwer met elkaar samenwerken dan met anderen. In de praktijk is vaak mogelijk het sub-systeem als een (open) systeem te beschouwen dat als één geheel in afzonderlijke relaties staat tot andere elementen of subsystemen van het systeem.

1.4.3.4. Binding en identiteit

De identiteit van een element voor een ander element waarmee het in relatie staat, is gedurende de relatie een vast gegeven van de relatie. Er wordt wederzijds informatie verschaft over een eigenschap (de kwaliteit en de kwantiteit) die men gemeenschappelijk heeft. Met die informatieverschaffing is de binding een feit. De elementen worden gebonden via een identiteit. De identiteit is het gezicht, de gedaante van het ene element voor de ander. De verhouding tussen beide elementen is met de identificatie (= identiteit geven aan) in een vaste verhouding verankerd. De identiteiten van de elementen die betrokken zijn bij de relatie, de geactiveerde eigenschap van beide elementen, zijn de BINDINGSCONSTANTEN van de concrete relatie. Het zijn vaste gegevenheden gedurende de periode van de relatie. Het hele verloop van een relatie van het eerste contact tot het laatste contact is afhankelijk van de bindingsconstanten en de aard van de relatie (het relatietype).

Naarmate een binding sterker is, zijn de in de binding gebonden elementen méér 'eenheid' en zijn in meerdere mate de karakteristieken van een element van toepassing op het gebonden systeem. Zo zal het nieuwe 'element' een eigen 'identiteit' krijgen. Een sterk gebonden twee-

eenheid zal naar buiten toe een nieuwe (dubbel)identiteit vertonen in relaties met derden. Ook kan de twee-eenheid een relatiepotentiaal worden toegedicht alsof dat toebehoort aan één entiteit. Deze element-benadering wordt minder werkbaar op het moment dat de binding zwakker wordt. In het allerergste geval kan een binding door externe dan wel interne invloeden 'breken', waardoor de elementen weer elk afzonderlijk hun eigen weg gaan.

1.4.3.5. Binding, bestaan en zijn

De relatie schept met de binding een nieuw (dubbel)zijn, dat zolang het geen relatie naar derden onderhoud niet bestaat. Er is een dus een zijnde, maar er is nog geen bestaan. Het ontbreken van de verschijning naar buiten toe wordt veroorzaakt door de dubbel-eenheid als een enkel element op te vatten. Een element, zoals we al zagen, dat geen relaties met de buitenwereld onderhoudt is niet 'bestaand', in mijn zin van het woord 'bestaan'. Het element is een puur vermogend karakter hebben, zonder dat daarvan iets in werkelijkheid gerealiseerd is.

Maar deze benadering is slechts de halve waarheid. Het dubbelsysteem gedraagt zich als een elementaire eenheid voor zover we niet in het systeem binnendringen. Als we echter binnen het systeem kijken nemen we een systeem vol activiteit waar. Binnen het systeem bruist het bestaan der elementen. Een activiteit die het zijn der elementen (het relatiepotentiaal) binnenste buiten keert. Het vermogende wordt in het actuele uitgestort en geabsorbeerd.

Hieruit blijkt heel scherp dat bestaan en zijn relatieve systeem-begrippen zijn. Wat op het nivo van het systeem een 'onbestaand zijnde' is, is een gezien vanuit het nivo van het element een 'ontziend bestaan'.

De rol van de binding (de relatie) is de centrale spil in deze transformatie. Het koppelt het 'elementaire bestaan' aan een 'systeem zijn'. De relatie werpt elementen in het bestaan, en laat een systeem zijn. De elementen bestaan door de interactie binnen het systeem; het systeem is, door de eenheid van zijn, waarbij, zo lijkt het althans, geen eigenschappen van het systeem gerealiseerd hoeven te zijn .

1.4.4. Wisselwerking

1.4.4.1. Wisselwerking en (re)actie

Een relatie 'begint' met het allereerste 'contact' en eindigt op het moment dat het contact' verbroken wordt. Daartussen in vinden voortdurend in- en uitwerkingen plaats van de elementen op elkaar. Dit aspect van de relatie heet de 'wisselwerking' (synoniem: interactie). Het verloop van de relatie is het resultaat van een continue reeks van acties en reacties op elkaar. Het is de som van een ontelbare reeks van werkingen, (activiteiten) van de elementen op elkaar. De relatie is als binding een eenheid met enkele vaste bindingsconstanten, maar als wisselwerking is de relatie een 'zee van activiteiten' die nauwelijks in samenhangende patronen zijn te ordenen. Onder het aspect van de wisselwerking staat niet de eenheid der relatie (de binding) centraal, maar juist de tegenstelling tussen beide elementen van de relatie. Een tegenstelling die gebaseerd is op het gegeven dat de elementen van zichzelf en voor zichzelf een eenheid zijn. Elke invloed van de ander is een 'inbreuk' op die eenheid, elk actie van de ander vraagt om een reactie. Een reactie die zowel antwoord is op de actie van de ander, maar tevens een impliciete zekerstelling en vaststelling van de eigen eenheid en identiteit. Onder het aspect van de wisselwerking blijven de interagerende elementen uitdrukkelijk voor en op zichzelf staan, waardoor het andere element (van de relatie) 'gezien' wordt als een 'vreemde' werking van buiten af die zich voltrekt aan het object en die een gepaste ('afweer')reactie tot gevolg heeft.

1.4.4.2. Wisselwerking en beweging en kracht

De reactie van een element op de invloeden van een ander element roepen natuurlijk weer nieuwe acties bij de ander. Er ontspint zich een spel van wisselende actiemomenten, die vaak zo nauw met elkaar verweven zijn, dat niet meer duidelijk is welke reactie nu op welke actie volgt. Het netto-resultaat is een beweging. De beweging is niet zo maar een beweging maar een beweging die een koers-verandering, versnelling of vertraging inhoudt. Met andere woorden, er is sprake van een 'externe invloed': door externe krachten worden de rusttoestanden (of de eenparige snelheid) verstoord en treden veranderingen van beweging in werking.

Het omgekeerde is ook waar: daar waar een versnelde beweging of een wijziging van de bewegingsrichting geconstateerd wordt, daar dienen relaties te bestaan met andere elementen.

Het is ook mogelijk te spreken over relaties zonder dat expliciet de bronnen (de elementen waarmee de relaties worden aangegaan) in beeld zijn. In de fysica geschiedt dit als we spreken van een krachtveld. Een krachtveld is een veld die invloed uitoefent op een element. Hoe het krachtveld ontstaat blijft buiten beeld. Maar uit de correspondentierelatie tussen eigenschap (van een element) en de relatie volgt noodzakelijk dat een krachtveld één of meerdere bronnen moet hebben. Het krachtveld is op te vatten als een 'resultante' van een groot aantal invloeden, werkingen, van een niet nader te specificeren groep elementen.

1.4.4.3. Wisselwerking en evenwicht

Het actieve proces van een relatie (actie versus reactie) bereikt een evenwicht als acties en reacties in cyclische of constante patronen te ordenen zijn. Dit is een evenwicht omdat de krachten van de relatie (actie en reactie) in balans zijn. Ze worden door elkaar in evenwicht gehouden. Een systeem in een evenwichtstoestand is een toestand waarin de betrokken relatie een stabiel nivo van activiteit vertoont. Er zit (soms letterlijk) geen beweging meer in de relatie. Let wel: de relatie is nog steeds aanwezig; er is alleen geen verandering meer aan te wijzen in de ontwikkeling van de relatie.

Stabiliteit betekent dus niet 'inertiële rust' maar een constante van activiteit. In meer fysische termen: stabiliteit wil zeggen, dat het systeem (de relatie) zich instelt in een bepaald nivo van energie. Er is een energie-balans gevonden waarin het systeem (de relatie) "tot rust" komt. Een evenwicht kan in veel gevallen worden uitgedrukt in enkele structuurconstanten. Bijvoorbeeld het gravitationeel evenwicht tussen de aarde en de om de aarde cirkelende maan kent als structuurconstanten de constante omlooperperiode en de vaste afstand aarde - maan. Het zijn twee (bij benadering) onveranderlijke waarden, die de structuur van het aarde - maan systeem karakteriseren.

Niet altijd bestaat voor een relatie een evenwichtssituatie. In systemen waarin relaties geen evenwicht bereiken is de bindingstijd aanzienlijk korter dan in systemen waarin evenwichtssituaties bereikt kunnen worden. Bijv. een botsing tussen twee (gas)atomen is een 'systeem' zonder evenwichtstoestand en duurt relatief kort.

In het algemeen zal het bestaan van een evenwichtssituatie sterk afhankelijk zijn van de (betrekkelijke) geslotenheid van het systeem waarin de relatie tot stand komt. Indien nieuwe elementen met al dan niet nieuwe relaties een evenwichtig systeem binnentreden, worden hele nieuwe verhoudingen geschapen. Systeemgrenzen kunnen plotseling verschuiven, relaties kunnen 'herschikt' moeten worden, bestaande relaties kunnen worden verbroken of vragen om een nieuwe stabiliteitsnivo. Zo'n verstoring kan ook tot effect hebben dat het systeem uit elkaar valt. De binding tussen de elementen verdwijnt dan geheel.

Indien een systeem zeer veel 'uit- en inwerkingen van buiten het systeem ondergaat, kan het voorkomen dat het systeem permanent naar nieuwe evenwichten 'zoekt'. Een dergelijk evenwicht is niet meer statisch van aard: het is een dynamisch evenwicht .

1.4.4.4. Wisselwerking, inertie en substantie

In de wisselwerking van een relatie 'tonen' de elementen aan elkaar wat ze vermogend bezitten. Dit is geen 'vrijwillig tonen' maar staat onder een existentiële druk van het relatiepotentiaal. Het relatiepotentiaal 'dwingt' tot relaties op het moment dat een mogelijkheid zich daartoe aandient. Een relatie is een strijdtoneel waarin de oorspronkelijke, inertie toestanden (dat zijn de toestanden der elementen, vóórdat de relatie aanwezig was. En zo'n toestand is feitelijk een non-toestand!) worden aangetast, geforceerd. Merk op dat wanneer het relatiepotentiaal 'dwingt' om tot actie te komen, er vanuit het perspectief van het andere element, die de dwang ondergaat, datzelfde relatiepotentiaal optreedt als 'weerstand'. Terwijl het relatiepotentiaal existentieel 'dwingt' tot actie, vormt het tegelijkertijd de weerstand bij het ondergaan van de actie.

De 'dwang' van het substantiele is echter tegelijkertijd een 'bevrijding'. De substantiele leegheid van de elementaire eenheid, het substantiele niets van het relatiepotentiaal wordt met de relatie van zijn inertie beroofd; het bevrijdt het element van zijn gesloten inertie, het kan zijn mogelijkheden doen uitvloeien.

In werkelijkheid zijn termen als actie en reactie, maar ook de antropomorfistische termen als 'dwang' 'bevrijding', 'weerstand' of 'vrije wil' slechts van contextuele betekenis en raken niet de samenhang tussen de sfeer van het 'potentiële' en het 'actuele'. De rol en positie van het relatiepotentiaal in de werkelijkheid kan langs vele wegen worden beschreven. Elke beschrijving heeft zijn inhoudelijke waarde, maar ook zijn tekortkomingen. De werkelijkheid is dat de samenhang tussen het potentiële en het actuele niet echt in een beschrijving kunnen worden gevangen omdat impliciet aan een beschrijving een aanschouwelijkheid is gekoppeld. Welnu het relatiepotentiaal is niet aanschouwelijk te maken. Het is dat wat verborgen zit achter de aanschouwelijkheid en tegelijkertijd in al wat aanschouwelijke is, tot uitdrukking komt. Logische tegenstellingen hebben voor het begrip van het relatiepotentiaal slechts een beperkte zin. Een relatie realiseert het relatiepotentiaal onder een existentiële druk of dwang maar tegelijkertijd uit vrije wil. De eenheid van deze tegendelen staat 'dichter' bij begrip van het relatiepotentiaal dan elk der tegendelen afzonderlijk.

Zelfs voordehandliggende begrippen als 'inertie' en 'substantie' maken het relatiepotentiaal niet echt toegankelijk. Een element an sich is substantieel inert, maar de inertie, in de vorm van weerstand, verschijnt pas in het bestaan van een ander element. Zonder relatie is er geen actie, en zonder actie is er geen weerstand. De inertie treedt pas in verschijning op het moment dat de inertie wordt geactiveerd, op het moment dat een element zich te weer kan stellen tegen de krachten van een ander en vice versa. De inertie verleent ons dus geen rechtstreekse begrip van het potentiële, maar slechts indirect via het bestaan is een begrip van het potentiële mogelijk. Dit geldt in feite voor alle aanduidingen van het onaanduidbare.

Overigens is de 'weerstand' van het relatiepotentiaal ook de 'bron' van de dezelfde actie. Want acties (krachten) worden immers effectief gerealiseerd doordat beide elementen (vermogend) een gemeenschappelijke eigenschap bezitten.

1.4.5. Informatie

1.4.5.1. Inleiding: wat wordt uitgewisseld?

Het proces van wisselwerking in een relatie tussen twee elementen roept de vraag op WAT er wordt uitgewisseld tussen beide elementen. Dat er IETS uitgewisseld wordt staat wel vast. Immers, indien niets (niet iets) zou worden uitgewisseld, zou er geen sprake zijn van invloed van de een op de ander, en dus, zou er geen relatie bestaan. Maar wat is aard en inhoud van datgene wat uitgewisseld wordt?

Ik bestudeer in de algemene systeemtheorie HET systeem, als een abstracte grootheid, en daarin passen alleen abstracte begrippen van dezelfde orde van abstractie. Dat betekent dat dat wat uitgewisseld wordt iets algemeen moet zijn dat geldig is voor alle systemen. Er is slechts een serieuze kandidaat: het begrip 'informatie'. Ik zal 'informatie', per definitie, het derde (en unificerende) aspect van de relatie noemen. Dat wil zeggen, het brengt een synthese tot stand tussen de contraire aspecten binding en wisselwerking van een relatie, maar het vormt tevens een eigen unieke polariteit van de relatie: informatie is de inhoud van de relatie. Met het aspect van informatie wordt de relatie begripsmatig volledig ontleed in een substructuur van concepten: De binding van de relatie bekrachtigd de eenheid van de relatie, de wisselwerking, de vorm van de relatie, wordt geactiveerd in de werking an sich, en de inhoud van de relatie wordt 'gesubstantialiseerd' door het 'stromen' van informatie in een relatie.

1.4.5.2. Informatie en relatiepotentiaal

Er bestaat een correspondentie tussen informatie (in een relatie) en relatiepotentiaal (van een element). In alle relaties wordt informatie uitgewisseld. Informatie is dus (minimaal) datgene wat in alle relaties gemeenschappelijk is. Daarbij overschrijden we de actualiteit. Immers, het begrip 'alle relaties' omvat het potentiële. M.a.w. het gaat hier om alle mogelijke relaties. Informatie moet dus van dezelfde (denk)orde zijn als het relatiepotentiaal: een substantieel niets.

In tegenstelling tot het relatiepotentiaal van een element is de informatie gebonden aan de relatie, de realiteit en de pure actualiteit. Informatie stroomt slechts en alleen in de actualiteit van een relatie. Het relatiepotentiaal van een element is een inerte, vormeloze substantie; de informatie is juist het tegendeel: informatie is een fluidum, een non-inertie dat alle relaties tot 'leven' brengt. Anders gezegd, in tegenstelling tot het relatiepotentiaal dat identiek is aan het zijn der elementen (objecten), is informatie identiek aan het zijn der relaties. Aangezien relaties de werkelijkheid doen werken, is informatie dus het beginsel van alle verandering. Informatie is de grondslag van het bestaan. Nog anders gezegd, het relatiepotentiaal is een passief zijnsbeginsel; informatie is het actieve beginsel van het bestaan. In die zin, is informatie de zijnsgrond van het bestaan zelve.

Wanneer een relatie ontstaat transformeert de passieve zijnsvorm om in een actieve bestaansvorm. Het relatiepotentiaal, wordt omgezet in informatie. De zuivere, passieve en inerte substantie wordt omgezet in het pure beginsel van activiteit .

1.4.5.3. Informatie en eigenschap

De totstandkoming van een relatie, door ontplooiing van het relatiepotentiaal, realiseert een eigenschap van de elementen welke in de relatie betrokken zijn. De eigenschap van een element vormt de gedaante die in de relatie aan andere elementen wordt 'overgebracht'. Dat overbrengen geschiedt in de vorm van informatie. Dat impliceert dat de informatie 'opgesloten' zit in de eigenschap van het element. Anderzijds, suggereert de verwantschap tussen relatiepotentiaal en informatie dat een actuele kwalificatie niet mogelijk is voor het begrip 'informatie', omdat alle relaties (eigenschappen) door middel van informatie worden

bemiddeld. Informatie is een medium dat nauwelijks in actualiteit via eigenschappen te karakteriseren is.

Dit dubbelkarakter komt nog scherper in beeld wanneer we de gekwantiseerde vorm van een eigenschap (en relatie) in oogschouw nemen (zie 1.3.2.2.). Een eigenschap is deze beschouwing een kwantiteit en kwaliteit in één. Waar ligt in deze beschouwing de informatie? De informatie moet zowel kwantiteit als kwaliteit omvatten. Maar hoe moeten we dat begrijpen? Er zijn in feite, in correspondentie met de kwantisatie van een eigenschap tot een grootheid, ook twee aspecten van informatie te onderkennen. Het kwantitatieve en het kwalitatieve. Het kwantitatieve aspect van informatie is zonder enige kwaliteit. Informatie is, in deze benadering, onbenoemd, een abstract getal. In deze gedaante wordt expliciet de verwantschap met het relatiepotentiaal onderstreept, maar wordt ook de opening gecreëerd naar de informatietheorie. Het kwalitatieve aspect van informatie, is de vorm waarin het kwantitatieve wordt gegoten. Het is de gedaante van de 'boodschapper' die in de relaties de boodschap van de informatie voortdurend heen en weer vervoert. In de volgende subparagraaf ga ik daar uitvoeriger op in.

Laat ik beide aspecten aan een concreet voorbeeld toelichten. Een onderwijs-relatie is een relatie tussen twee mensen (elementen van de relatie), de één is leraar, de ander is leerling, waarbij in een communicatieproces kennis wordt overgebracht. De informatie van deze relatie zit opgesloten in de kennis. Kennis is nooit pure (kwantitatieve) informatie, omdat voor dit aspect van informatie, elke vorm, elke beschrijving onmogelijk is. Kennis is altijd vormgegeven informatie: betekenisdragende symbolen, woorden, uitingen enz. enz. Anderzijds zijn de woorden zelf, als vorm niet opzichzelf te nemen. Het gaat juist om een onaantastbare inhoud van de woorden, de betekenis, die de kennisoverdracht effectueert. Deze kenmerken gelden voor elke relatie. Informatie an sich, is onzichtbaar, pure inhoudelijkheid en als zodanig onbespreekbaar. Informatie wordt pas bespreekbaar als het in een eigenschap geschapen wordt en in een relatie tot vorm wordt gegoten; pas dan krijgt het element iets eigens, en wordt een relatie tot stand brengt.

1.4.5.4. Informatie en kwantiteiten

In vervolg op de het voorgaande kan, analoog aan het kwantificatieproces van de eigenschap, ook de relatie in een gekwantiseerde gedaante worden voorgesteld, waarbij het dubbelkarakter van informatie tot uitdrukking komt. Het hoeft geen verrassing te zijn als ik stel dat de kwantisatie van de relatie met name vorm heeft gekregen in de kwantummechanica. In de kwantummechanica worden relaties gedragen door velddeeltjes. Een electromagnetische interactie tussen twee deeltjes komt neer op het uitwisselen van fotonen. Fotonen worden de dragers van de electromagnetische interactie genoemd. Elk relatie(type) heeft zijn eigen specifieke dragers. Het zijn de 'boodschappers' van de relatie. Zij brengen de 'boodschap van de eigenschap' van het ene element over aan het andere element. En vice versa. In de kwantummechanica worden deze dragers ook wel eens kwanta genoemd. Er worden kwanta uitgewisseld. Beter zou zijn om te spreken van kwantiteiten. Deze naam dient dan gelezen te worden als een samentrekking van kwantum en entiteit. Een kwantiteit is een kleine hoeveelheid informatie die in een relatie in de vorm van een (soort) entiteit, wordt uitgewisseld. Een ander (en wellicht beter) synoniem zou zijn, het woord 'relatie-entiteit'.

Bij een nadere analyse blijkt er iets vreemds te zijn aan deze (relatie-)entiteiten. Ze vertonen karakteristieken die niet aanwezig zijn in normale entiteiten. Ten eerste, en dit is van cruciaal belang, kan de informatie die opgeslagen zit in een kwantiteit geen 'variatie' in waarde ondergaan. Een kwantiteit is altijd vast in waarde. Dus in een relatie draagt een kwantiteit alleen vaste waarden van kwalitatieve aspecten over. Als ik deze waarde, per definitie gelijk aan 1 stel, i.e. de eenheid van kwaliteit, (en de keuze daarvan is volledig aan ons!) dan

verdwijnt, paradoxaal genoeg, het kwantitatieve zelfs helemaal. Een kwantiteit is de objectivering van de kwalitatieve eenheid van een eigenschap. Het is een eenheidskwantum van een eigenschap/relatie. In deze zin, is de naam kwantum, feitelijk onjuist. De naam 'kwaliteitseenheid' is zou juister zijn, want het is een eenheid van kwaliteit die in de kwantiteit wordt overgedragen. De kwantiteit is, paradoxaal genoeg, het kwalitatieve aspect van informatie.

Het feit dat een kwantum (kwantiteit) van een relatie altijd een constante waarde overbrengt, die nimmer veranderd is uiterst belangrijk. Het impliceert dat elke relatie in elk systeem een 'natuurlijke eenheidswaarde' bezit. Dat wil zeggen dat de keuze van een eenheid van kwaliteit, bij de kwantificatie van een eigenschap, geen arbitraire zaak meer is. Elke relatie levert van zichzelf een natuurlijke eenheid aan, namelijk de elementaire kwantiteit die drager is van de relatie .

Ten tweede leiden kwantiteiten een soort virtueel bestaan. Ze bestaan niet echt, zoals entiteiten bestaan. Ze fungeren namelijk slechts en alleen als tijdelijke boodschappers voor de duur van de overdracht. Hun bestaan 'lost op' op het moment dat de boodschap is overgebracht. Kwantiteiten hebben dan ook geen eigen bestaan, want zij rusten niet in een eigen substantiele aard. Kwantiteiten zijn slechts middel van bestaan.

Ten derde, het is niet mogelijk met kwanta (kwantiteiten, velddeeltjes, relatie-entiteiten) zelf weer als element een relatie aan te gaan. Een relatie met een relatie bestaat niet! Relatie-entiteiten doen een relatie 'zijn'. Zij vormen de ontologische dimensie van de relatie maar bezitten geen objectief karakter. Anders gezegd: kwantiteit hebben geen relatievermogen. Zij zijn alles wat ze zijn in de relatie zelve. Of, anders gezegd, hun hele relatievermogen wordt uitgestort in de actualisering van zichzelf.

Het beeld van de gekwantiseerde relatie ziet er nu als volgt uit: de identiteit van een element wordt in kleine, vaste stukjes overgedragen aan de andere elementen waar het mee in relatie staat. Deze stukjes vormen de dragers van de relatie. Zij bezitten een vaste, constante hoeveelheid informatie. Indien de (gekwantificeerde) eigenschap van een element een hogere waarde (kwantiteit) heeft in een relatie, uit zich dat in de gekwantiseerde voorstelling van de relatie in het verzenden van meer of andere quanta. De kwanta zelf veranderen nimmer van inhoud!

1.4.5.5. Relatie-entiteit, veld, snelheid en bereik

Een relatie-entiteit, het intermediair van een relatie, voegt indirect een aantal andere, nieuwe begrippen aan ons systeemvocabulary toe.

Met behulp van relatie-kwanta kan een nieuwe voorstelling van een veld gegeven worden. Het veld dat een entiteit op grond van een bepaald eigenschapsvermogen omringt bestaat uit een hele wolk van relatie-entiteiten die voortdurend worden uitgezonden en annihilieren, ontstaan en vergaan. De gemiddelde afstand die relatie-entiteiten afleggen als ze van de bron 'uitgezonden' worden (voordat ze annihilieren) bepaalt direct het bereik van de relatie. Zodra een entiteit, met dezelfde eigenschap (en dus een vergelijkbare wolk om zich heen) deze wolk binnentreedt ontstaat de relatie. De 'werking op afstand' van een element wordt dus gerealiseerd door middel van de uitgezonden relatie-entiteiten.

Het 'uitzenden' van relatie-entiteiten veronderstelt een beweging en een snelheid. Bij een eindige voortplantingssnelheid van relatie-entiteiten gaat er dus een bepaalde tijd voorbij voordat de werking doordringt bij een element. Anders gezegd: de werking op afstand is niet onmiddellijk maar omvat een zekere vertraging in zich vanwege de af te leggen afstand. Een wijziging in de toestand van element x dringt pas na een welbepaalde tijd door bij het element

y, waarmee x in relatie staat. De informatie-overdracht is dus begrensd door de overdrachtssnelheid van de relatie.

1.4.5.6. Informatie en systeem

Wat is te zeggen over het systeem vanuit de invalshoek van het informatie-begrip? Duidelijk is, dat, afhankelijk van het gerealiseerde relatiepotentiaal, er meer of minder informatie in de relatie wordt uitgewisseld. Bij een volledig geactualiseerd relatiepotentiaal van een element zijn alle mogelijke relaties actief en is de inhoud van de relatie, de hoeveelheid informatie maximaal en gelijk aan het relatiepotentiaal. Anders gezegd, de informatie en het relatiepotentiaal zijn elkaars tegenhangers: de een vertegenwoordigt het passieve vermogen van het element, de ander de actieve inhoud van de relatie.

We zullen op grond van deze constatering een eenvoudige mathematische ongelijkheidsrelatie vaststellen t.a.v. het systeem. Daartoe dienen eerst twee nieuwe begrippen te worden geïntroduceerd.

In 1.2.4.4. definieerde ik het begrip relatiedichtheid als het aantal relaties per eenheidsvolume. Het is natuurlijk mogelijk de gemiddelde relatiedichtheid van een systeem te meten, door het aantal relaties binnen een systeem te tellen (evt. met een weefactor voor de kracht of intensiteit van elke relatie) en te delen door het volume van het systeem. Het eerste deel (de optelling), d.w.z. de som der gewogen relaties in een systeem heet de relatie-inhoud of structuurgetal van het systeem .

Wat in de relatie-inhoud van een systeem wordt opgeteld is de hoeveelheid informatie die in elke relatie actueel ligt opgesloten. Anders gezegd, de waarde van de relatie-inhoud is direct verbonden aan de hoeveelheid informatie van het systeem. De hoeveelheid informatie die in het systeem actief is, de informatie-inhoud van het systeem. Duidelijk is, dat naarmate er meer en krachtigere relaties in een systeem aanwezig zijn, er meer informatie wordt uitgewisseld en dus de informatie-inhoud van het systeem zal toenemen.

In een systeem treffen we vele elementen aan. Elk element heeft een relatiepotentiaal en een deel daarvan is als informatie in het systeem geactiveerd. De uitwisseling van de informatie houdt het systeem bijeen. De relaties binden het systeem tot een geheel. Zoals we al zagen in 3.2. zorgt de binding ervoor dat het systeem een soort nieuwe entiteit wordt. Beschouwen we het systeem als een elementaire entiteit (zonder interne structuur) dan zijn aan het systeem de drie element-aspecten, relatiepotentiaal, identiteit en entiteit toe te schrijven. We kunnen het relatiepotentiaal van de (systeem-)entiteit koppelen aan de element-entiteiten waaruit de systeem-entiteit bestaat. Het relatiepotentiaal van het systeem is gelijk aan de som der relatiepotentialen der elementen . Als de informatie-inhoud van een systeem toeneemt (meer/andere/krachtigere relaties) dan wordt een groter deel van de relatiepotentialen der elementen (en dus het relatiepotentiaal van het systeem) gerealiseerd.

Met de bovenstaande definities voor informatieinhoud en relatiepotentiaal van een systeem volgt de volgende (universele) ongelijkheidsrelatie: het relatiepotentiaal van een systeem is altijd groter of gelijk aan de informatie-inhoud van een systeem. Dat wil zeggen dat de hoeveelheid informatie opgeslagen in de relaties tussen de elementen van een systeem nooit groter kan zijn dan wat vermogend in de elementen van het systeem (de relatiepotentiaal van het systeem) aanwezig is. In het uiterste geval, als alles wat vermogend is ook gerealiseerd wordt in het systeem, zijn relatiepotentiaal en informatie-inhoud van het systeem getalsmatig aan elkaar gelijk. We zullen in het volgende hoofdstuk aantonen, dat deze gelijkheid berust op de stelling dat het relatiepotentiaal van het systeem goedbeschouwd niets anders is dan 'ingekapselde' informatie.

1.4.5.7. Informatie, entropie en relatiepotentiaal

Het is in de fysica gemeengoed dat er een nauwe relatie bestaat tussen informatie en entropie. Entropie is een maat voor de 'ontbrekende informatie' in een systeem. Het bepaald de hoeveelheid 'vrijheidsgraden', die het systeem 'chaotisch' (= onberekenbaar) maken. Als alles van het systeem bekend en bepaald zou zijn, dan wordt het systeem in alle facetten gedetermineerd. De 'vrijheden der elementen' is daarmee tot nul gereduceerd. In werkelijkheid is onze kennis van systemen nooit volledig. Het systeem bezit onbekende vermogens die niet in relaties (kennis) zijn uit te drukken. Ze bestaan niet actueel, maar zijn vermogend aanwezig .

Dit gebrek aan kennis van bestaan, wordt door het relatiepotentiaal uitgedrukt. Het niet geactiveerde deel van het relatiepotentiaal en de entropie van een systeem zijn (op een constante factor na) identiek. In een systeem waarin naar verhouding weinig informatie wordt gerealiseerd (een lage informatie-inhoud van het systeem), t.o.v. de relatiepotentialen der elementen (het relatiepotentiaal van het systeem), zijn dus vele eigenschappen niet geactiveerd. De elementen bezitten die eigenschappen in potentie wel, maar openbaren ze niet. De aanwezigheid van dit vermogen geeft het systeem een chaotisch karakter. Het systeem bezit door dit vermogen vele 'vrijheidsgraden'. De entropie van zo'n systeem is dus hoog. Zij is evenredig met het niet geactiveerde relatiepotentiaal. De informatie-inhoud van het systeem, daarentegen, is evenredig met het geactiveerde deel van het relatiepotentiaal: de informatie-inhoud van het systeem is het complement van de entropie van het systeem. Informatie en entropie zijn communicerende vaten. In de systemenhierarchie kom ik hier uitvoerig op terug.

1.4.6. Relaties, regels en wetten

We kunnen in een studie naar relaties van een systeem niet voorbijgaan aan de betekenis van wetten, regels e.d. die de mens ontwikkeld heeft en hanteert door generalisatie van de actuele feitelijkheden. Het generaliseren, het van een concreet gegeven overgaan naar een algemene en abstracte uitspraak, is een essentieel aspect van denken. Het maakt concrete zaken niet alleen begripbaar, het vormt ook een onmisbaar middel voor mensen om zich in de wereld uit te drukken. Immers, via het begrip wordt de taal pas effectief. Elk woord uit de taal is een aanduiding op de eerste plaats, maar wordt al heel snel een generalisatie van een groep aanduidingen (een begrip). Zonder dergelijke generalisaties zou een mens nooit in staat zijn tot denken, laat staan tot spreken.

Het wetenschappelijk denken heeft dit generalisatieproces tot hoogste kunst verheven. Wetenschappelijk denken is niets anders dan een pogen, op consistente en consequente wijze, van relaties naar relatietypen en eigenschapstypen (kwaliteiten) te komen. In het (wetenschappelijke) denkproces worden actuele relaties (in typen) gegroepeerd, wordt van actuele relaties gegeneraliseerd, wordt creatief nagedacht en omgesprongen met deze groepen en generalisaties (ordenen) waaruit tenslotte een algemene (universele) uitspraak, regel of wet voorkomt. Of deze wetten nu het resultaat zijn van een strikt logisch-positivistisch denktrant waarin de empirische gegevenheden maatgevend zijn of van een intuïtief en creatief denkproces waarin de eigen fantasie voorop staat is hier niet van belang. (Dat is stof voor wetenschapsfilosofen.) Ik beperk me hier tot de vaststelling dat regels en wetten modellen en beschrijvingen van relatietypen zijn. Het zijn abstracte en genormeerde verhoudingen tussen (groepen van) elementen die een (of meerdere) gemeenschappelijk eigenschapstypen (kwaliteiten) bezitten. Het geeft een algemeen patroon van actie aan, waarbij afgezien wordt van de actuele kwantitatieve gedaante (waarde) van de kwaliteit.

Ik concentreer me verder op het gebruik en rol van regel en wetten in het menselijke denken. In het denken wisselen generalisatie en concretisatie zich voortdurend af. Vanuit actuele

situaties wordt gegeneraliseerd naar hogere abstractienivo's. Omgekeerd, algemene regels kunnen normstellend worden genomen voor actuele situaties. In het eerste geval is er sprake van inductie, in het tweede deductie. De bewering "aarde en maan trekken elkaar aan omdat ze een massa hebben" is, wanneer hier sprake is van een deductie, natuurlijk een juiste bewering. De algemene regel is dan het vertrekpunt, bijv. objecten met een massa trekken elkaar aan. Als twee planeten elkaar aantrekken (aarde en maan) mag vanuit deze regel de conclusie worden getrokken dat aarde en maan een massa hebben. Zou blijken dat een bepaalde planeet niet door de aarde wordt aangetrokken, dan kunnen daaruit twee conclusies volgen: of de regel "objecten met een massa trekken elkaar aan" is onjuist, of de vermeende planeet is in werkelijkheid helemaal geen planeet met een massa. Of de regel zelf, óf de premisse is fout. Door voortdurend feit en regel tegen elkaar af te wegen (past een feit onder een bepaalde regel? En zo niet, welke regel valt er dan uit af te leiden?) wordt het wetenschappelijke wereldbeeld uitgebouwd en voortdurend getoetst.

De systeem(onto)logie zelf is bij uitstek een voorbeeld van generalisatie. Het tracht de werkelijkheid in zijn meest abstracte vorm te doorgronden. Het wil de regels van zijn en bestaan doorgronden. De hierboven beschreven bindingsconstanten in een relatie worden specifiek (maar nog steeds redelijk abstract) uitgewerkt in behoudswetten van energie massa impuls e.d. Behoudswetten zijn typische systeem(onto)logische produkten van denken.

1.5. De systeem(onto)logie, wiskunde en de logica

1.5.1. Een zelfreflexie

De systeem(onto)logie is een conceptueel systeem. Het is een systeem van begrippen, relaties tussen begrippen, het heeft een structuur (van concepten) enz. enz. Het is m.a.w. een systeem in de systeem(onto)logische betekenis van het woord. In deze paragraaf zal ik dieper ingaan op de systeem(onto)logische analyse van de systeem(onto)logie zelf. Dit geeft een dieper inzicht in de samenhang van de systeem(onto)logische begrippen. Het laat ook duidelijk zien welke rol uiteindelijk de logica en de wiskunde in de systeem(onto)logie spelen. Zij vormen de meest primitieve bronnen van de systeem(onto)logie.

1.5.2. De hoofdstructuur: een concepten-drie-eenheid

De bovenstaande beschrijving van de systeem(onto)logie is gebaseerd op een drietal samenhangende aspecten: systeem, element en relatie. Deze drie vormen samen, wat ik zal noemen, een concepten-drie-eenheid. Een concepten-drie-eenheid is een samenhangende eenheid van drie begrippen. De samenhang is van een heel specifieke en abstracte aard: de drie begrippen veronderstellen elkaar en ze vullen elkaar noodzakelijkerwijs aan, zonder dat een van de drie tot de twee andere volledig 'gereduceerd' kan worden en zonder dat een van de drie een bijzondere positie heeft vergeleken met de andere twee van het drietal. Ik zal de samenhang exacter vastleggen en beschrijven met behulp van het abstracte denken van meetkunde en algebra. Er bestaat een mooie meetkundige voorstelling voor een drie-eenheid, die de verschillende verbanden en afhankelijkheden scherp uitdrukt, namelijk een gelijkzijdige of (gelijkhoekige) driehoek. De drie begrippen, worden gesymboliseerd door de drie hoekpunten van een driehoek die tesamen de driehoek constitueren. Een driehoek veronderstelt drie hoeken. Bij elk hoekpunt hoort een hoek. Als je twee hoeken hebt, dient er noodzakelijkerwijs een derde te bestaan waarvan de grootte complementair is aan de grootte van de twee reeds bekende hoeken. In formule: $\textcircled{a} + \textcircled{b} + \textcircled{c} = 180^\circ$.

Een diepergaande theoretische studie van deze voorstelling kan worden verkregen via de (mathematische) groepentheorie. De drie begrippen van de concepten-drie-eenheid vormen tesamen een groep. Alle Groepskenmerken, symmetrieën, a-symmetrieën, tegenstellingen enz.

enz. van de driehoek gelden ook voor dit begrips-drietal . Een voorbeeld: Een object, i.c. de gelijkzijdige driehoek, bezit symmetrieën als er een (of meerdere) symmetrie-assen gevonden kunnen worden die het object i.c. de gelijkzijdige driehoek, onder loodrechte spiegeling in de symmetrie-as, op zichzelf afbeelden. In dit geval zijn er drie symmetrie-assen (zie figuur) en bezit de driehoek dus drie symmetrieën. Elke spiegel-operatie laat één van de

hoekpunten invariant, en beeldt de beide andere hoekpunten op elkaar af. Deze laatste twee vormen elkaars spiegelbeelden en tegenpolen. Dezelfde symmetrie is ook aanwezig in de concepten-drie-eenheid systeem-element-relatie. Het invariante concept vormt de onveranderlijke eigenwaarde van de operatie. De twee andere concepten zijn elkaars tegengelen (letterlijk en in groepstheoretische zin). De eenheid der tegengelen is gelijk aan het derde invariante begrip.

Stel ik kies als invalshoek de operatie die het begrip 'systeem' invariant laat. Dan wordt (met deze symmetrie-operatie) een spanningsveld tussen de begrippen 'element' en 'relatie' geponeerd. Zij zijn/worden elkaars tegenpolen. Element en relatie zijn elkaars tegengelen. Deze polariteit komt o.a. tot uitdrukking in de spanning tussen de metafysische vermogen van een element en het actuele bestaan van een relatie. Tegelijkertijd vormt de 'as van de beide tegenpolen' ook de 'lijn' waarlangs het systeem-begrip wordt 'uiteengelegd' of 'verklaard'. In woorden: een systeem is een geheel van elementen en relaties. De relaties houden de element bij elkaar. De elementen maken de relaties. De wederzijdse veronderstelling is een conceptuele spiegeling.

De invalshoek verandert totaal (maar niet wezenlijk!) wanneer ik het element invariant laat, en systemen en relaties tegen elkaar afzet. Deze symmetrie wordt als volgt in woorden gevat: een element bestaat als het aan twee 'voorwaarden' (aspecten) voldoet: het element dient een mate van stabiliteit te vertonen, waardoor het element als element kan worden opgevat. Het element moet in betrekking tot andere objecten kunnen staan, om als elementaire eenheid tot uitdrukking te komen. De eerste voorwaarde, de stabiliteit, impliceert het systeem-begrip: stabiliteit wordt namelijk verkregen door de aanwezigheid van een intern, samenhangende structuur. Dit heeft wel tot gevolg dat het element een 'systeem-aard' bezit. Het systeem-begrip wordt dus voorwaarde en verklaring van het element-begrip. De tweede voorwaarde, het bestaan van relaties, is het bovenstaand uitvoerig aan de orde geweest: een element wordt pas echt element als het in relaties een identiteit naar buiten kan openbaren.

Kies ik daarentegen systeem en element als polaire begrippen en relatie als het invariante begrip dan zal de relatie worden verklaard uit 'element' en 'systeem'. Ook dit levert weer een andere (complementaire) invalshoek op. Een element is 'voorwaarde' voor een relatie omdat een relatie zelf geen grond van werking in zich draagt, de relatie ontstaat ten gevolge van het feit dat een element 'verstrikt raakt' in de werkingssfeer van een ander (substantieel) element. Tegelijkertijd is ook het systeem voorwaarde van de relatie want ook hier geldt alleen de

substantiele aard van het systeem relaties (intern en extern) mogelijk maakt. Welnu de verhouding (relatie!) tussen element en systeem 'verklaren' de relaties die het systeem constitueren.

1.5.3. De substructuren

De conceptenstructuren kunnen verder worden uitgebouwd: Elk van de drie hoofdbegrippen van de systeem(onto)logie, systeem, element en relatie, vertoont een substructuur van concepten die geheel analoge symmetrieën en samenhangen bezitten. Het begrip 'systeem' wordt voorgesteld door de groep van begrippen 'verzameling - structuur - entiteit'. Het element door de drieëenheid 'relatiepotentiaal - identiteit - entiteit' en tenslotte relatie valt uiteen in de conceptuele substructuur 'binding - wisselwerking - informatie'. Omdat de drie hoofdbegrippen een drieëenheid vormen zullen alle subbegrippen zeer nauwe onderlinge symmetrieën vertonen. We zagen al hoe informatie en relatiepotentiaal corresponderen. Daarnaast komt het begrip 'entiteit' (om redenen die in de systemenhierarchie duidelijk worden) twee keer voor als subbegrip.

De symmetrieën van de groep der subbegrippen kunnen opnieuw groepstheoretisch worden onderzocht. Het vergt diepgaande kennis over de wijze waarop groepen 'samengesteld' kunnen worden, en hoe ze uiteindelijk in nieuwe groepen uiteenvallen. Ik zal deze exercitie hier niet uitvoeren .

Overigens zij hier opgemerkt dat de studie naar elementaire begrippen van denken en zijn natuurlijk onderwerp is geweest van menige filosoof. Aristoteles en Kant met name hebben getracht het zijn, resp. het denken te categoriseren . Geen van hen heeft echter gebruik kunnen of willen maken van de mogelijkheden die de wiskunde en logica bieden. Geen van hen meende ook dat de kennistheorie of ontologie zelve te vinden was in de vorm en structuur van logica en wiskunde. Ik ben die mening wel toegedaan en het is daarom dat ik hier, als laatste, dieper in ga op de logica, de wiskunde en de relatie met de systeem(onto)logie.

1.5.4. Wiskunde en systeem(onto)logie

Het zal opgevallen zijn dat de relaties tussen de begrippen van de systeem(onto)logie in de vorm van abstracte logische en mathematische verhoudingen worden gepresenteerd. Dit is niet verwonderlijk. De structuur van de systeem(onto)logie zelve kan alleen nog maar tot uitdrukking komen in abstracte verhoudingen. Het is de abstractie der abstracties. Dergelijke abstracte verhoudingen zijn uiteindelijk altijd in mathematische dan wel logische uitspraken uit te drukken.

Wiskunde en logica worden in de systeem(onto)logie gebruikt om de ontologische en logische basis inhoud te geven. De wiskunde en de logica zijn daar ook als enige geschikt voor. De wiskunde is pure abstracte inhoud. Het betreft 'abstracte eenheden', getallen die zonder fysische betekenis zijn. Getallen die niets dan zijn uitdrukken en elk 'bestaan' kan worden ontzegt. Ze vormen de onveranderlijke substanties van mathematisch denken. Maar juist door deze aard van wiskunde is het nauw verwant aan het substantiele zijn uit de ontologie of de metafysica. De 'zuivere' inhoud van de wiskunde passen dan ook praktisch naadloos op de abstracte begrippen van de ontologie. Indien de structuren van wiskundige en ontologische systemen zouden (kunnen) worden vergeleken (maar, helaas, is niet elk ontologisch systeem zodanig exact geformuleerd dat een structurele vergelijking mogelijk is!) dan zullen deze structuren isomorf blijken te zijn. Wiskunde en ontologie drukken beide het menselijk denken uit, waar dat gaat om het 'onduidbare zijn', datgene wat niet werkelijk bestaat maar slechts is. Het geeft (uniforme) inhoud aan de schijnbare diversiteit van het bestaan. In de praktijk van de systeem(onto)logie gaan beide dan ook in elkaar op. De wiskunde wordt een 'leer der zijnden' en de ontologie een leer der getallen. Bijv. de element-extensie van de (ontologische)

verzameling is het kardinaalgetal, het relatiepotentiaal en de informatie zijn allen systeem(onto)logische begrippen die mathematische uitdrukkingen zijn (getallen) die een ontologische betekenis dragen.

Hoewel de wiskunde de abstractie van de inhoud is, is de vorm waarin iets inhoudelijks wordt neergezet niet uit te bannen. De vorm blijft verborgen aanwezig, die zich echter plots heel expliciet kan opdringen. Een voorbeeld: wat bedoel ik met het getal 3? Met 3 wordt bedoeld de pure inhoudelijkheid van 3. Maar om die inhoudelijkheid zelve aan te duiden is steeds een aanduiding nodig, bijv. het symbool '3'. Daar verschijnt dan ook plotseling de vorm: er bestaat geen enkel wezenlijk bezwaar om de inhoudelijkheid van 3 aan te duiden met het symbool '4'. Wie garandeert dat ik met '3' ook werkelijk 3 bedoel? Omgekeerd, misschien betekent mijn 3 inhoudelijk wel iets anders dan anderen doorgaans denken! Deze problematiek wordt actueel wanneer verschillende talstelsels worden gebruikt. 33 in het viertallig stelsel is inhoudelijk heel iets anders dan 33 in het (normale) tientallige stelsel. De zaken worden nog complexer wanneer operatoren (zoals optellen en vermenigvuldigen) worden geïntroduceerd: is '3 + 2' inhoudelijk identiek aan '5'? Hoe worden de symbolen '2', '3', '5' en '+' vastgelegd? De voorbeelden tonen nog eens expliciet aan dat het onmogelijk is een vaste intrinsieke symbolisering te geven voor zuivere inhoudelijkheden, omdat zo'n inhoudelijkheid in wezen aan elke aanduiding voorbijschiet. De inhoudelijkheid is een amorfe, on-aanduidbare structuurloze substantie dat naar de vorm niets is.

1.5.5. Logica en systeem(onto)logie

De logica, daarentegen, is de abstracte theorie van de vorm. Waar wiskunde 'inhoudelijk' van aard is, is de logica aan de vorm gebonden. Logica beschrijft dan ook de structurele aspecten van het bestaan, het legt logische verbanden en relaties; ontwikkeld vormen en uitspraken aan de hand van een aantal logische beginselen basis-uitspraken en logische operatoren.

Kenmerkend voor de logica is het belang van de vorm, de naam, de symbolische beschrijving. Elke logische uitspraak is maximaal ingebed in de uitwendige vormgeving van een uitspraak.

De inhoud, de betekenis ervan wordt geminimaliseerd, maar kan, ook hier, niet volledig uitgebannen worden. Er resteren nog twee inhoudstoestanden van 'zijn': 'ja' dan wel 'nee' aangevende de logische waarheid. De inhoud van logische uitspraken is de waarheid van de uitspraak. Het is de waarheid is van structureel bestaan.

Beide abstracte werelden, logica en wiskunde, zijn complementen van elkaar. Je kunt nog de een, noch de ander in zijn zelfstandigheid fundamenteel verklaren, omdat vorm en inhoud elkaar altijd nodig hebben. Waar de een in gebreke blijft vult de ander aan. Je kunt abstract denken naar de inhoud, de wiskunde en naar de vorm, de logica. Als zodanig zijn het twee tegengedelen: maar ze kunnen ook weer niet zonder elkaar. De wiskunde heeft de vorm nodig (in de vorm van formules en cijfers) om pure inhoud aan te geven, de logica heeft in de inhoud nodig (in de vorm van waarheid dan wel onwaarheid van uitspraken) om de pure vorm begrijpelijk te maken. Zij zijn beide grond en noodzaak voor de systeem(onto)logie. Anders gezegd, systeem(onto)logie, logica en wiskunde vormen een concepten-drieëenheid.

1.5.6. De stelling van de mathematische drieëenheid

Voor een nader structuur-analyse van de systeem(onto)logie zelf, zal ik nu een mathematisch 'hulpmiddel' introduceren. Het is een instrument dat tegelijkertijd de wiskunde in een scherp systeem(onto)logisch perspectief plaatst. In het bovenstaande werd de concepten-drieëenheid van de hoofdbegrippen van de systeem(onto)logie voorgesteld door de eenheids(waarde)vergelijking van de som der hoeken van een gelijkzijdige driehoek. Beschouw nu de volgende (drie)eenheidsvergelijking $\acute{O}.\beta.\wp = 1$, waarbij \acute{O} , β en \wp drie grootheden (gekwantiseerde kwaliteiten) zijn en de (samenhangende) operatie de

‘vermenigvuldiging’ is (het x-teken wat hier normaal wordt getoond, laat ik, zoals gebruikelijk is in de wiskunde, weg, tenzij mogelijk verwarring ontstaat, maar dan wordt de vermenigvuldigungsoperatie aangegeven met een ‘.’). Voor de grootheden zullen ‘getallen’ worden gekozen die het hele logische en ontologische dimensie omvatten. Het getal dat de logische, eindige rekenkunde vertegenwoordigt is het natuurlijke getal 1. De moderne wiskunde heeft ook een ontologische dimensie, die overigens niet als zodanig wordt benoemd: die dimensie ligt verborgen in de ‘getallen’ 0 en \acute{y} . De inhoud van ‘0’ is een zeer b_zondere substantie. Het is de hoeveelheid die geen hoeveelheid is. Het is een niets die echter wel als zodanig met een symbool omschreven kan worden. En dat is, als je er over nadenkt vreemd. Hoe kun je iets wat niet is aanduiden? Deze aanduiding, het symbool ‘0’ verhuld dan ook de ware aard van 0. Men denkt aan 0 als over een getal, waar mee te rekenen is zoals met andere getallen. Maar 0 is geen getal is, 0 is juist de ontkenning van elk getal: 0 is niet 1 en niet 2 en niet 3 enz. enz. De introductie van dat wat geen getal is, als een getal heeft een revolutie in de wiskunde veroorzaakt. Maar de b_zondere (onto)logische status van de 0 is daarbij uit het oog verloren. Dit geldt ook voor het oneindige, met dit verschil dat \acute{y} nooit volledig vereenzelvigd is met ‘getal’ omdat het niet op een natuurlijk getal lijkt. Toch wordt ook vaak van het oneindige slechts de mathematische, en rekenkundige waarde gezien, en is men zich niet bewust van de niet-natuurlijke, (beter: ontologische) dimensie die in het oneindige wordt vertegenwoordigd.

Deze twee ontologische begrippen tesamen met de natuurlijke waardes vormen een drieëenheid. De eenheidsvergelijking luidt: $1.0.\acute{y} = I$. Hierin staat 0 voor het Niets, 1, voor het eindige, \acute{y} voor het oneindige en I voor de Eenheid van de drie. Deze drie mathematische ‘waarden’ vormen een drieëenheid. De 1 vertegenwoordigt de natuurlijke getallen. 0 en \acute{y} zijn de ontologische polariteiten waartussen het eindige ‘gevangen’ zit.

Elke invalshoek correspondeert met een ietwat andere formulering van deze eenheidsvergelijking. Staat de eindigheid tegenover de 0, door de logische operatie van de negatie, dan wordt de eenheid van dit spanningsveld in het oneindige gerealiseerd: namelijk, de eenheid van de tegenstelling tussen 0 en 1 is het begrip waarin de verhouding tussen het eindige en het niets tot één wordt samengevoegd. En dat is precies het oneindige. ($\acute{y} = 1/0$). Het oneindige drukt het mathematische vermogen van elke eindigheid uit (dat an sich niets is).

Je kunt ook beginnen met het Niets en de Oneindigheid. Het oneindige ‘omvat’ alle eindigheden, het niets sluit elk eindigheid uit. Door deze definities zijn het elkaars tegendelen. Maar ze zijn geen tegendeel an sich voor de ander: ze zijn, via het eindige tegendeel van elkaar. M.a.w. ze veronderstellen, een natuurlijke en eindig bestaan, waarin beide als ontologische randvoorwaarden tot uitdrukking komen. Anders gezegd, het eindige is in feite de eenheid van 0 en \acute{y} ($1 = 0.\acute{y}$).

Tenslotte de derde invalshoek neemt het paar eindigheid en oneindigheid als contraire polariteit. Het oneindig is niet de ontkenning van elke eindigheid, maar juist de bevestiging van alles wat eindig is. Echter het resultaat is zelf geen eindigheid meer, maar een oneindigheid. T.o.v. die oneindigheid is elke eindigheid niets. Ofwel, de verhouding tussen het eindige en het oneindige is gelijk aan en vindt zijn eenheid in een niets. ($0 = 1/\acute{y}$).

De relatie tussen de eindige waardes (de verzameling der natuurlijke getallen), 0 en \acute{y} zal nog veel dieper moeten worden uitgewerkt, (hoe dient de infinitesimaal-rekening in het licht van deze drieëenheid uitgelegd te worden? Wat is de betekenis van diverse verschillende ‘oneindigheden’ die de wiskunde kent? Zijn er nog andere eenheidsvergelijkingen in de wiskunde? enz. enz.) maar behoort niet tot het thema van een inleidend werk als dit. Ook de drieëenheid in de logica, die wanneer ik logica en wiskunde als polaire spiegelbeelden

beschouw, aanwezig zal moeten zijn, zal ik hier niet meer aanroeren. Voor onze doeleinden is de fundamentele stelling van de mathematische drieëenheid voldoende. Daarmee kan de structuur van de systeem(onto)logie verder gestalte krijgen.

1.5.7. De mathematische drieëenheid en de substructuren

Entiteit, structuur en verzameling vormen de drie begrippen waarin het hoofdbegrip 'systeem' in de vorige paragraaf werd 'uiteengelegd'. Deze uiteenlegging vertoont grote isomorfie met de mathematische drieëenheid. De structuur van een systeem is de natuurlijke bestaansvorm waarin het systeem zich openbaart. Het is de sfeer waarin de wetenschap zijn modellen en rekenkunde op toepast. Het is de sfeer van het natuurlijke, actuele en het klaarblijkelijke. De structuur valt uiteen in een groot aantal (maar eindig aantal) beschrijvingen. Elke relatietype en elke element die een relatie van dit type heeft, vertegenwoordigd een unieke dimensie van de structuur. De structuur kan dan ook voorgesteld worden in een N-dimensionale 'ruimte' van verbanden (met N, een willekeurig natuurlijk getal!). Het correspondeert als zodanig met de polariteit van het natuurlijke getal (1). De verzameling en de entiteit vertegenwoordigen verborgen dimensies van het systeem. De verzameling is het substantiele zijn van een systeem: het staat voor de som der elementaire substanties die in het systeem aanwezig zijn. Zoals ik eerder beschreef kan de die substantie d.m.v. een getal (bijv. het kardinaalgetal) tot uitdrukking worden gebracht. Dit geldt voor elk willekeurig systeem. Het verzamelingsaspect van het systeem is de omsluiting van alles wat het systeem-zijn inhoudt, en correspondeert als zodanig met het oneindige. Tenslotte, in het begrip 'entiteit' worden verzameling en structuur van het systeem tot één versmolten. Noch de één, noch de ander kan als onafhankelijk begrip bestudeerd worden zij vormen een eenheid. Deze eenheid wordt (niet door het getal 1) vertegenwoordigd maar door de ontologische 0. De eenheid van het systeem die hier bedoeld wordt is ongekwalificeerd: het is de eenheid van een punt-bron. Anders gezegd: de entiteit, de eenheid van het systeem is die van een 0 dimensionale zijn. Het systeem wordt als eenheid geconcipieerd doordat het als een Niets wordt ervaren: d.w.z. dat wat overblijft als alles wat aan het systeem bestaat, wordt verwijderd: Niets. Niets draagt daarbij een dubbele betekenis, het is de ontkenning van het bestaande, maar het is ook de bevestiging van dat wat bestaat als één zijnde. Het niets maakt de entiteit tot entiteit.

Identiteit, relatiepotentiaal en entiteit (of object) vormen de begrippen van de conceptuele substructuur van het begrip 'element'. Ook deze concepten-drieëenheid kan worden afgebeeld op de mathematische drieëenheid (driehoek). Dit gaat als volgt: De reeds aangegeven correspondentie tussen identiteit (van een element) en structuur (van een systeem) betekent, met het voorgaande, dat het mathematische natuurlijke (1) zich op de identiteit afbeeld. (zie ook de definitie van de eigenschapsruimte). Het relatiepotentiaal staat voor het oneindige vermogen van zijn der elementen. En tenslotte, opnieuw wordt de entiteit afgebeeld op het mathematische niets.

Tenslotte, de substructuur van de relatie: wisselwerking(interactie) binding en informatie. De binding van de relatie forceert de eenheid der elementen (0). De wisselwerking, is de relationele bekrachtiging van een identiteit (eigenschap) van een element, en realiseert de structuur. Deze wisselwerking beeldt af of de vertegenwoordiger van het natuurlijke (1). De informatie, beschouwd als de realisatie van alles wat mogelijk is, in relaties, beeldt af op het oneindige.

Deze afbeelding is geen doel op zich maar een instrument van structuuranalyse. Concepten worden via deze afbeelding (mathematisch) gewaardeerd, maar kunnen ook onder symmetrie-operaties op elkaar afgebeeld worden. Elke 'draaiing of spiegeling van begrippen' heeft een eigen en unieke betekenis en beschrijving. En elke beschrijving openbaart iets van de samenhang en eenheid van de concepten-drieëenheid. Pas na een lang spel van conceptuele

transformaties begint een drieëenheid zijn diepere logische en ontologische dimensies bloot te leggen, en komt de ongekende schoonheid van de werkelijkheid naar boven .