

## Wat is de oorsprong van de logica?

Jan Brouwer

11 augustus 2014

### Waar zou de logica vandaan kunnen komen?

In de wetenschap worden voortdurend nieuwe wetten geformuleerd. De bekendste komen uit de natuurkunde. Deze verbazen ons steeds weer door de grote precisie waarmee natuurkundige verschijnselen kunnen worden voorspeld. De technologie waarmee wij ons omgeven danken we aan deze grote voorspelbaarheid. Een wet is een verband tussen bepaalde grootheden en deze veronderstelt het bestaan van logica. Zonder logica is het onmogelijk een fatsoenlijke wet te formuleren. Dat geldt niet alleen voor de fysica maar ook voor biologische en maatschappelijke verschijnselen. En tenslotte gebruiken we in ons dagelijkse leven voortdurend de logica om te laten weten wat we denken en voelen en uiteraard om ons gelijk te halen. Er zijn drie mogelijkheden: de logica is er altijd al geweest en is dus een daad van creatie bij de schepping (1); het is in de loop van de tijd ontstaan (2) of het is een menselijk bedenkfel (3).

### Het antwoord van Wittgenstein

Om deze vraag te beantwoorden gaan we te rade bij Ludwig Wittgenstein. Ludwig Wittgenstein (1889-1951) is bekend van zijn in feite enige en ook grootse werk de Tractatus Logico-Philosophicus. De titel is geïnspireerd door het werk van Spinoza (1632-1672): de Tractatus Theologico-Politicus. Net als bij Spinoza is de opzet van het traktaat zeer streng. Het leest aan de ene kant als een soort wiskundig opstel maar aan de andere kant is het ook poëzie. Het traktaat bestaat uit 7 hoofdstellingen:

1. De wereld is alles wat het geval is.
2. Wat het geval is, het feit, is het bestaan van verbanden.
3. Het logische beeld van de feiten is de gedachte.
4. De gedachte is een zinvolle volzin.
5. De volzin is een waarheidsfunctie van elementaire volzinnen.
6. De algemene vorm van de waarheidsfunctie is  $[p, \zeta, w(\zeta)]$ .
7. Van wat, waarover niet kan worden gesproken, moet men zwijgen.

Het traktaat verscheen in 1921 en werd aanvankelijk niet begrepen en niet gelezen. Het is nog steeds moeilijk. De filosoof en logicus Bertrand Russell (1872-1970), met wie Wittgenstein in die tijd een zeer goed contact had, heeft zich voor de uitgave ervan ingespannen en een voorwoord bij het boek geschreven, waarover Wittgenstein trouwens

totaal niet tevreden was. Wittgenstein dacht dat hij met deze publicatie alles gezegd had wat er te zeggen viel binnen de filosofie.

Bij Wittgenstein heeft men het altijd over Wittgenstein I en II. Bij Wittgenstein I overheerst een gesloten en voorspelbaar wereldbeeld, dat goed paste bij zijn karakter en zijn uiterst perfectionistische persoonlijkheid. De slotstelling spreekt boekdelen. Wittgenstein heeft zich later helemaal gedistantieerd van het traktaat. Hij schonk zijn vermogen aan zijn toch al rijke zusters; ging het leger in en werd daarna onderwijzer. Later begon hij met een geheel nieuwe filosofie, bekend onder Wittgenstein II. Die is nooit afgerond. Een perfectionist als Wittgenstein kon blijkbaar beter een meer gesloten wereldbeeld formuleren dan de open zienswijze die bij hem later naar voren kwam. Bovendien vond hij de taal uiteindelijk een te mistig hulpmiddel.

Toch is uit het werk van Wittgenstein I een aantal zeer interessante gedachten te lezen; althans als ik het goed begrijp. De eerste stelling van Wittgenstein was: "De wereld is alles wat het geval is". Er is een overweldigende hoeveelheid deeltjes, dingen, wezens binnen het universum en hier op aarde. Deze zijn op een of andere manier met elkaar verbonden, maar er zijn grote verschillen in mate van verbondenheid. De tweede stelling was: "Wat het geval is, het feit, is het bestaan van verbanden." Daarmee bedoelt Wittgenstein dat het feit een verband waar maakt. De wereld zoals ik die ervaar is de verwezenlijking van de verbanden op dat moment. Door te leven maak ik feiten waar en neem ik feiten waar. De feiten zijn de actualisatie van de verbanden. Voor iemand die zich verveelt gaat de tijd veel langzamer. Wij zijn niet in de tijd maar wij hebben de tijd.

De derde stelling luidde: "Het logische beeld van de feiten is de gedachte." Deze stelling introduceert de logica en is wat mij betreft de grote vondst. Wittgenstein laat zien dat er mogelijke gelijkheid van verbanden bestaat waardoor logica ontstaat. Een eindeloze reeks feiten helpt ons niet veel verder de wereld te begrijpen. Door feiten worden mogelijke verbanden waar gemaakt. De ordening van ware verbanden leidt tot een logisch beeld. De basis voor deze ordening is het bestaan van gelijkheid.

De overige stellingen moet er voor zorgen dat er een duidelijke verband blijft tussen beeld en werkelijkheid en dat het beeld voordurend aangepast en uitgebreid kan worden. Zinnvolle volzinnen zijn logische beweringen over de werkelijkheid. Taal is volgens Wittgenstein I het uitgelezen middel om een waar beeld van de werkelijkheid te geven. Als dat juist gebeurt valt er niet veel meer te zeggen.

### **De kracht van taal**

Wat is er nu zo sterk aan dit beeld van Wittgenstein. In de eerste plaats is dat de taal als middel. Alles om ons heen is uit (vrijwel) niets ontstaan en is gegroeid naar een steeds grotere complexiteit. Dat geldt ook voor de menselijke taal. Ieder kind begint met een enkel woord en verkondigt na korte tijd al hele verhalen over zijn of haar beeld van de werkelijkheid. Taal is bovendien recursief en in staat zichzelf te beschrijven. Een boek in taal

over taal kan alleen met taal. Deze gedachte is de basis voor iedere vorm van zelfreproductie.

Taal veronderstelt het bestaan van logica. Volzinnen zijn logische beweringen. Volgens Wittgenstein kan met taal het door de mens opgelegde logische beeld van de werkelijkheid worden opgesteld. Hij heeft in een zogenaamde waarheidstafel alle mogelijke verbanden tussen feiten geordend. Dat zijn de elementaire zinnen waarmee zinvolle volzinnen worden gebouwd die een logisch beeld geven van de werkelijkheid. Wittgenstein schrijft er zelf over: De volzin is een spiegel van de werkelijkheid (4.01). De totaliteit van de ware volzinnen is het geheel van de natuurwetenschappen (4.11). De stellingen uit de logica zijn tautologieën (6.1). De logica is geen leer, maar een spiegelbeeld van de wereld. De logica is transcendaal (6.13). Buiten de logica is alles toeval (6.3). De hele moderne wereldbeschouwing berust op de dwaling dat de zogenaamde natuurwetten de verklaringen van de natuurlijke verschijnselen zijn (6.371).

Al deze beweringen maken volgens Wittgenstein duidelijk dat taal het middel is om de werkelijkheid te beschrijven, maar het blijft nadrukkelijk ons middel. De logica is het middel om feiten te ordenen en een logisch beeld te vormen. Logica, taal en ook de wiskunde zijn volgens Wittgenstein transcendaal; een bedenkensel van de mens. Wittgenstein kiest dus met overtuiging voor de derde mogelijkheid.

### **Commentaar op Wittgenstein**

De grootste criticus is natuurlijk Wittgenstein zelf. Maar zijn tweede boek dat onder de titel 'Filosofische onderzoekingen' na zijn dood verscheen bevat geen heldere kritiek op het eerste werk. Wat er precies mis was wordt niet duidelijk. Het tweede boek bevat een lange reeks gedachten zonder veel lijn.

Taal en logica lijken op het eerste gezicht buiten de ervaren werkelijkheid te bestaan. Alleen de mens kan praten en logisch redeneren. Maar als we niet zozeer kijken naar de aard van de uiting maar naar het taalsysteem als zodanig dan is taal absoluut immanent en een integraal onderdeel van de werkelijkheid. De eigenschappen van taal (recursief, gebaseerd op logica en in staat tot zelfbeschrijving) zijn noodzakelijke voorwaarden voor het bestaan van leven en wellicht zelfs voor iedere vorm van bestaan. Taal kan zich uiten via chemische processen, elektrische circuits, geluid, op papier noem maar op. Zo heeft ieder gen heeft de eigenschappen van taal en er zijn vele 'talen' ontstaan met elk een eigen soort.

Het feit dat Wittgenstein de taal zag als een ijzersterk middel om de werkelijkheid te beschrijven gaat dus volgens mij nog een stap verder. We hebben niet alleen de taal, maar we zijn in de taal. Maar als taal immanent is wordt de vraag naar de oorsprong van de logica nog sterker. Er blijven dan twee mogelijkheden over: Is logica ontstaan in de loop van de tijd (2) of was er toch een onzichtbare hand die samenhang en structuur in de chaos heeft aangebracht (1) ? In het boek "De Eindeloze Trap" wordt geprobeerd deze vragen te beantwoorden.

## De evolutie van de logica

Het simpele antwoord in het boek is dat de logica in de loop van de tijd is ontstaan. Dan is de vraag natuurlijk en hoe dan? Daarvoor speelt het begrip causaliteit een doorslaggevende rol. Causaliteit wordt meestal opgevat als temporale causaliteit. Als gebeurtenis B altijd volgt op gebeurtenis A en er spelen geen andere factoren een rol dan zeggen we dat B wordt veroorzaakt door A. Een minder sterk causaal verband noemen we een conditioneel verband. Als A het geval is kan B optreden maar het hoeft niet. A is noodzakelijk voor het optreden van B maar of het gebeurt hangt af van het toeval.

De vondst van het genoemde boek is nu dat de logica als een opeenvolging van conditionele voorwaarden uit zichzelf naar voren komt, gedreven door toeval. De diverse logische regels vormen een trap waarbij de eerste trede een conditie is voor de tweede trede en de tweede voor de derde enzovoort.

*Figuur 1: treden van de eindeloze trap*

| fase  | fysiek  | logisch  |
|---|---|--|
| bestaansvoorwaarden, vorming van:<br>kwantoren<br>causaliteit<br>informatie   | verschil<br>verandering<br>verband<br>afzondering   | existentie<br>existentie of non-existentie<br>relatie<br>verzameling |
| materiele voorwaarden, vorming van:<br>propositie logica<br>attributief handelen en redeneren<br>nieuwe kwaliteiten | opname<br>wisselwerking<br>voortbrenging<br>afgifte | implicatie<br>conjunctie<br>equivalentie<br>disjunctie               |
| levensvoorwaarden, vorming van:<br>predicaten logica<br>communicatief handelen en redeneren<br>nieuwe regels        | herkenning<br>ordening<br>vorming<br>vernieuwing    | abductie<br>deductie<br>inductie<br>conductie                        |

De eerste trede is verschil. Alles begint met verschil. Er is niets denkbaar zonder verschil. Verschil betekent ook: er is informatie. Dat is de logische betekenis van verschil. Logisch gezien begint de trap met het bestaan van een bit. In figuur 1 staan de volgende treden weergegeven. De eerste treden zijn de voorwaarden voor elke vorm van bestaan. De treden van de trap hebben zowel een fysieke als een logische betekenis.

Zonder verschil is geen verandering denkbaar. Verschil introduceert ruimte en verandering tijd. Verandering betekent dat iets kan zijn of juist niet kan zijn. Verband is weer ondenkbaar zonder verandering en afzondering impliceert verband.

Verschil, verandering, verband en afzondering zijn de bestaansvoorwaarden voor elke vorm van bestaan. Deze eerste vier stappen zijn ontleend aan het boekje van Taeke de Jong, getiteld 'Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek'. Het resultaat van deze bestaansvoorwaarden is het bestaan van entiteiten, die verbanden kunnen aangaan. Een

entiteit is iets dat bestaat en dus enige duurzaamheid heeft. De eerste stappen vormen echter ook de kwantoren in de logica. Die zijn nodig om logica te kunnen bedrijven. Het toeval is de drijvende kracht.

De treden van de trap worden op een vergelijkbare wijze voortgezet. Zonder afzondering is geen opname mogelijk. De opname van een entiteit in een andere entiteit heet in logische zin implicatie, ofwel als A dan B. Zonder opname is wisselwerking ondenkbaar. In logische termen is dat conjunctie. Op die wijze ontstaan daarna voortbrenging en afgifte in fysieke termen. Op dezelfde wijze volgt equivalentie en disjunctie en ontstaat zodoende de hele propositielogica, waarbij de fysieke uitwerking en de logische interpretatie parallel lopen. Doen en denken gaan samen. Het zijn twee kanten van dezelfde medaille.

De propositielogica is de logica van de ware of de onware uitspraken. Een feit dat wordt waargemaakt berust dus altijd op een ware uitspraak. Door de realisatie wordt het een tautologie. Na de vorming van alle stappen van de propositielogica is logisch redeneren mogelijk. We noemen dat attributief redeneren of handelen, denken of doen. Door het attributief handelen worden nieuwe attributen of kwaliteiten toegevoegd. Er kunnen zodoende nieuwe entiteiten met meerdere en verschillende kwaliteiten ontstaan.

Als de evolutie van de logica was gestopt bij de vorming van de propositielogica dan was er een soort soep van eindeloos veel logische uitingen of volzinnen. De predicatenlogica is nodig om van deze zinnen een verhaal te maken. Ook bij de predicatenlogica geldt er weer conditionele causaliteit. Iedere trede is een voorwaarde voor een volgende trede. Alle stappen van de predicatenlogica vormen ook een redenatie of een handeling. Dat is communicatief denken of doen genoemd. Bij het communicatief denken of doen gaat het om de vorming van nieuwe regels.

De soep met volzinnen wordt na de introductie van de predicatenlogica een soep met slierten. Iedere sliert is een verhaal bestaande uit volzinnen. Uiteindelijk blijven alleen de verhalen over die zichzelf kunnen herhalen en dan vooral de sterke verhalen. Vanaf dat moment treden de wetten van Darwin in werking.

Voorgaande laat zien dat op fysieke gronden en op basis van toeval de propositielogica en de predicatenlogica tot stand kunnen komen. Daarmee is taal of een talig systeem ook in het fysieke domein mogelijk en is taal dus immanent. Er blijven echter nog enkele kwesties liggen.

## Zelforganisatie

Het gebruik van taal als middel is sterk maar heeft in de benadering van Wittgenstein toch nog een groot bezwaar. Wittgenstein formuleert een soort taalmachine die in staat is eindeloos lange en eindeloos veel zinnen te produceren maar nergens wordt duidelijk hoe en op welke momenten de machine tot stilstand komt. Er zijn meerdere redenen waarom een verdere ontwikkeling veel sneller en effectiever kan. Door de eerder genoemde

herhalingen ontstaan er structuren met meer stabiliteit. Bovendien is een taaluiting altijd in interactie met de omgeving, fysiek en niet fysiek. De reactie roept een nieuwe uiting op. Eindeloze monologen worden zo vermeden. Er moet dan wel een vertaler en een ontleder zijn die wederzijds begrip mogelijk maakt. De derde reden betreft het bestaan van doelhandelen. De propositiologica maakt attributief denken en doen mogelijk en de predicatenlogica is de basis voor het communicatief denken en doen. Doelhandelen is de combinatie van beide. Doelhandelen is cruciaal in de hele beschouwing. Door doelhandelen worden structuren verder versterkt. Er worden nieuwe regels opgenomen die het mogelijk maken met steeds minder informatie tot doelgericht en doelmatig handelen te komen en minder aan het toeval over te laten. Zonder doelhandelen is de ontwikkeling van levende systemen onmogelijk. De precieze werking staat in het eerder aangehaalde boek.

### Zelfbeschrijving

Met taal kunnen we taal beschrijven. Harry Fitié heeft een taal ontwikkeld dat begint bij het woord 'woord' en dat met behulp van logica eerst de syntax beschrijft en via de syntax ontstaan nieuwe zinnen met nieuwe betekenissen. Deze taal heet Fonal. Het bewijs dat het mogelijk is met een startsymbool en met logica een taal te ontwikkelen en die in staat is zichzelf te beschrijven is dus empirisch geleverd. We moeten op zoek naar voorbeelden in de natuur.

### Eerste taal

Basisvoorwaarde voor de hele redentatie is het bestaan van verschillen of informatie, waaruit de logica naar voren kan komen. Het resultaat is het bestaan van vele talen die elkaar overlappen, insluiten, uitsluiten of vooronderstellen. Bestaat er echter een oertaal die de oorzaak is van zichzelf en geen verschillen veronderstelt. Het boek 'Wie schiep de schepper' is de zoektocht naar het antwoord op deze vraag.