

INVLOED VAN WISKUNDIGE DENKE

H.J. SCHUTTE, Dept. Wiskunde, Universiteit van Stellenbosch

ABSTRACT

In this article the author indicates how mathematical thought has exerted influence in various fields. The questions around the nature of mathematical knowledge and how this might be obtained had their foundation in philosophy. According to Plato man comes to the truth by means of pure thought, independent of sensory perception. Bergson feels that truth is obtained through "intuition" and not by means of the intellect. Russel reduced mathematical truths to logical truths. According to him logical truths are true exclusively on the basis of the meanings adduced to words and sentences. The extreme criteria laid down by the logical positivists for the meaningfulness of a statement have led to the situation of statements such as "God exists" having no sense any more. Mathematical thought has exerted influence also via philosophy and the mathematical sciences on man's sense of values and views on the meaning of human existence. The description of man purely in terms of concepts, which was so successful in physics leads to superficiality in the concept of the meaning of human existence, and has alienated man from those things in which he had to find inspiration and tranquillity. The way to oppose nihilism lies in the fact that all aspects of reality and of being human have to be places in a balanced relationship and the correct perspective, and that all these have to be evaluated in the right light.

Driehonderd jaar gelede het E.G.R. Taylor oor die wiskundiges so geskryf: "Mark all Mathematical heads which be wholly and only bent on these sciences, how solitary they be themselves, how unfit to live with others, how unapt to serve the world".

Hoe ons ook al voel oor die ander sake wat hy noem, dat die wiskundige 'n eensame weg bewandel, is wel waar, en sy eensaamheid spruit uit die ontoeganklikheid van sy konsepsies en gedagtes vir die oningewyde. Tog het die wiskundiges, deur hulle werk, verreikende invloed uitgeoefen, en ek wil 'n aanduiding gee hoe invloede vanuit die Wiskunde tot verskillende gedagterigtings aanleiding gegee het.

Die grondslae van die wiskunde het nog altyd 'n innige verband met die wysbegeerte gehad. Oënskynlik bied die wiskunde *aprioriese* kennis van 'n

Koers, 47(4) 1982.

H.J. Schutte

hoë graad van sekerheid, en in die wysbegeerte word juis aprioriese kennis nagestreef. Sintuiglike ervaring word dikwels in die wysbegeerte afgewys as 'n grondslag vir seker kennis, want daar word gevoel dat ons sintuie ons 'n wêreld bied wat van die wyse van waarneming afhanklik is, en wat dus nie 'n wêreld met 'n onafhanklike bestaan is nie. Voorts is die mens se bewussyn nie toeganklik vir waarneming met ons sintuie nie. Deur aanleuning op sintuiglike ervaring sou die mens se innerlike belewenisse dus alle grond van sekerheid ontsê word. Trouens, daar word gevoel dat die sintuie maar een weg is waarlangs op die mens se bewussyn ingewerk word, en dat die mens se bewussyn juis aan al sy ervaring ten grondslag lê. Daarom moet kennis wat die sintuiglike ervaring transendeer — kennis wat alle ervaring wat op uitwendige prikkels berus, transendeer — soveel sekerder wees. Hierdie kennis moet voortkom uit die innerlike bewussyn van die mens, waarby die ervaring van die mens deur sy sintuie slegs as prikkel dien om die proses aan die gang te sit.

Volgens Plato is al die dinge wat ons waarneem, slegs onvolkome kopieë (of afspieëlings) van ideële vorme of idees wat in 'n bosintuiglike wêreld buite ruimte en tyd bestaan en wat slegs deur die suiwerste denke benader kan word. Hierdie voorstelling van Plato vind in geen geesteswerkzaamheid so 'n treffende illustrasie as in dié van die matematikus nie. 'n Ruwe skets van 'n meetkundige figuur gebruik hy slegs as ondersteuning vir 'n redenering wat tot 'n volkome eksakte resultaat voer maar wat in werklikheid op 'n ideale meetkundige vorm betrekking het.

Waar Plato hom op die suiwer denke beroep om tot seker kennis, onafhanklik van sintuiglike waarneming, te kom, wil ander wysgere langs ander weë tot aprioriese kennis kom.

Vir Bergson kan kennis aangaande iets verkry word vanuit die innerlike bewussyn van die mens deur 'n mistieke proses van vereniging van die bewussyn met die saak onder beskouing en waarby sintuiglike ervaring slegs sydelings betrek word. 'n Wye soort ervaring word gepostuleer waardeur mens dit wat uniek in 'n voorwerp of saak is, in die bewussyn kan opneem. Hierdie ervaring is nie verstandelik van aard nie maar word gedra deur iets wat die mens bo en behalwe sy intellektuele vermoëns besit en wat dikwels met die woord *intuïsie* aangedui word. Waarheid word deur "intuïsie" verkry en nie deur die intellek nie. Redenering kan die waarheid aangaande 'n saak nie beklank nie.

Bergson sê byvoorbeeld daar is "two profoundly different ways of knowing a

Invloed van Wiskundige denke

thing. The first implies that we move round the object; the second that we enter into it. The first depends on the point of view at which we are placed and on the symbols by which we express ourselves. The second neither depends on a point of view nor relies on any symbol. The first kind of knowledge may be said to stop at the *relative*, the second, in those cases where it is possible, to attain the *absolute*". Die tweede manier is dan deur "intuisie", en dit, sê hy, is "the kind of *intellectual sympathy* by which one places oneself within an object in order to coincide with what is unique in it and therefore inexpressible". Om te illustreer, noem hy self-kennis: "... there is one reality, at least, which we all seize from within, by intuition and not by simple analysis. It is our own personality in its flowing through time — our self which endures". Russell merk hieroor op: "The rest of Bergson's philosophy consists in reporting, through the imperfect medium of words, the knowledge gained by intuition, and the consequent complete condemnation of all pretended knowledge derived from science and common sense" (aanghaal deur Russell, 1950:14).

Alhoewel Bergson en Russell twee teenoorgestelde pole in die wysbegeerte verteenwoordig, put albei uit die lang verbondenheid van die wiskunde met die westerse wysbegeerte.

Russell aanvaar nie dat die intellek of innerlike bewussyn, in isolasie geneem, ons groter toegang tot die realiteit bied as sintuiglike waarneming nie. Intendeel, die verstand moet vir 'n groot deel steun op wat die sintuie bied. Die sintuie sien hy as vensters waardeur die werklikheid buite onself na ons toe kom en wat ons in staat stel om begrippe te vorm en betekenis aan woorde te gee (Egner & Denonn, s.j:256). Ek glo nie dat hy sou beweer dat alle betekenis van woorde na regstreekse sintuiglike ervaring herlei kan word nie maar wel dat betekenis wat nie na regstreekse sintuiglike ervaring herlei kan word nie, in analogiese verband daarmee staan.

Beslis sou hy erken dat daar kennis is aangaande wat in die wêreld bestaan wat nie tot onmiddellike ervaringsgewens herleibaar is nie. Hierdie kennis is egter nie misties soos by Bergson nie maar is afgeleide kennis in een of ander vorm. Ek stel my voor dat Russell die volgende uitspraak as verteenwoordigend van sulke kennis sou aanvaar: "Op hierdie oomblik van skrywe kruip êrens op die aarde 'n mier wat deur geen mens op enige wyse waargeneem word nie". Hierdie bewering kan op geen manier regstreeks geverifieer word nie, tog weet ons dat die uitspraak waar is. Russell erken dat die verklaring hoe die mens sulke kennis verkry, nie op empiriese gronde

H.J. Schutte

berus nie en dat dit 'n moeilik oplosbare probleem is.

Ook Russell kom voor die vraag te staan waaraan die sekerheid van wiskundige kennis toegeskryf moet word. In aansluiting by die Britse empirisme soek hy egter nie die antwoord in 'n mistieke intuïsie wat ons uit ons innerlike bewussyn kennis verskaf, of in intellektuele vermoëns om verborge kennis aangaande 'n "dieper realiteit" op te spoor nie. Hy beskryf sy metode van wysgerige besinning as "logical analysis", en hy ontwikkel die metode in aansluiting by die werk wat Frege oor die grondslae van die wiskunde gedoen het.

Hy skryf: "From Frege's work it followed that arithmetic, and pure mathematics generally is nothing but a prolongation of deductive logic. This disproved Kant's theory that arithmetical propositions are 'synthetic' and involve a reference of time. The development of pure mathematics from logic was set forth in detail in Principia Mathematica, By Whitehead and myself. It gradually became clear that a great part of philosophy can be reduced to something that may be called 'syntax', though the word has to be used in a somewhat wider sense than has hitherto been customary ... One result of the work we have been considering is to dethrone mathematics from the lofty place that it has occupied since Pythagoras and Plato, and to destroy the presumption against empiricism which has been derived from it. Mathematical knowledge, it is true, is not obtained by induction from experience; our reason for believing that 2 and 2 are 4 is not that we have so often found, by observation, that one couple and another couple together make a quartet. In this sense, mathematical knowledge is still not empirical. But it is also not a priori knowledge about the world. It is, in fact, merely verbal knowledge. '3' means '2 + 1' and '4' means '3 + 1'. Hence it follows (though the proof is long) that '4' means the same as '2 + 2'. Thus mathematical knowledge ceases to be mysterious. It is all of the same nature as the 'great truth' that there are three feet in a yard". (Russell, 1974:785).

Ek wil u aandag daarop vestig dat Russell sê '3' beteken '2 + 1' en '4' beteken '3 + 1'. Die geldigheid van die vergelykings '3 = 2 + 1' en '2 = 1 + 1' berus dus op die betekenis wat aan die woorde "een", "twee", "drie" en "plus" toegeken word, presies op dieselfde manier as wat die geldigheid van die uitspraak "Daar is drie voet in 'n jaart" berus op die betekenis wat ek aan die woorde "voet" en "jaart" toeken.

Russell se aanspraak kom dus daarop neer dat

Invloed van Wiskundige denke

1. wiskundige waarhede tot logiese waarhede reduceer, d.w.s. dat hulle niks anders as logiese waarhede is nie;
2. logiese waarhede is waar uitsluitlik op grond van die betekenis wat ons toeken aan die woorde en sinne wat ons gebruik.

Dat ons betekenis aan woorde kan toeken sodat hulle vir noukeurige wêreldbeskrywing gebruik kan word, bly egter 'n fundamentele probleem in die wysbegeerte. Hierdie probleem voer ons terug na die oorspronklike vraag:

Hoe kom ons tot kennis van die werklikheid? Want om betekenis aan woorde toe te ken, sodat dit ons kennis aangaande die werklikheid gee, voorveronderstel reeds hierdie kennis. Ons kan dus weer die ou vrae stel: Geskied dit deur waarneming of deur aprioriese kennis of deur iets anders?

Russel sou hierop waarskynlik antwoord: Die feit dat ons twee klippe en nog een daarby as drie klippe bestempel, is bloot 'n konvensie wat ons neerlê om 'n toestand van sake te beskryf omdat ons besluit het om die toestand van sake so te sien.

Hoe dit ook al sy, die vrae rondom die aard van wiskundige kennis het sy neerslag in die res van die wysbegeerte gehad. Ek haal P.F. Strawson aan:

“But what exactly did those who prescribed or practised philosophical analysis *mean* by this expression? In particular, what were they claiming to analyse? Was it, for example, *sentences*, of the indicative or assertive kind? Or was it the meanings of those sentences — by some, rather unhappily, called *propositions*? Or was it the *thoughts* or *beliefs* which the sentences expressed? Or the *statements* they were used to make? It does not matter much, now, which we say; though each of these answers may, in its own way, be misleading. Analysis of sentences, for example, suggests the grammarian; analysis of thoughts and beliefs the psychologist; and analysis of statements, perhaps the policeman or advocate. Maybe it is best to say, as Moore always said, that the objects of analysis were propositions. This answer, whatever its shortcomings, emphasizes, without overemphasizing, the linguistic nature of the enterprise, the preoccupation with meaning. For however we describe the objects of analysis, particular analysis, whether given in detail or sketched in outline, always looked much the same. A sentence, representative of a class of sentences belonging to the same topic, was supposed to be elucidated by the framing of another sentence. The second sentence was to

H.J. Schutte

be more or less equivalent in meaning to the first, but was to make explicit at least some of the complexities of meaning concealed by the verbal form of the first. Presumably, for those who held that analysis had a terminus in logical atoms, there would exist, in theory, for every sentence of common speech, a *final* analysis — a sentence in which *all* complexities of meaning would be made *completely* explicit, in terms of the ultimate logical elements ---

So, then, the general conception of analysis was that of a kind of translation, or, perhaps better, a kind of paraphrase. For it was to be a translation within a language, not from one language to another: a translation from a less explicit to a more explicit form, or from a misleading to an unmisleading form. If your problem was, say, the nature of *truth*, or, say, the nature of *existence*, you hoped to solve it by finding a formula for translating sentences in which the adjective 'true' or the verb 'exists' occurred, into sentences in which these expressions did not occur, and in which no straightforward synonyms of them occurred either. Nor was this, after all, so very revolutionary a conception of philosophy. The search for definitions of problematic ideas was almost as old as philosophy itself. What was new was rather the substitution of sentences for words, of propositions for concepts, as the unit upon which analysis was to be practised" (Ayer et al; 1965:98).

In die denkwêreld van die logiese analitici gaan dit hoofsaaklik om presies te sê wat in iedere uitspraak *bedoel* word. In die eerste plek moet die *betekenis* van elke uitspraak duidelik wees. Maar wat is nou die kriterium vir betekenisvolheid van 'n uitspraak?

In die verskillende denkrigtings wat om hierdie vraag ontstaan het, gee die logiese positiviste 'n ekstreme antwoord: 'n Uitspraak is betekenisvol

1. as dit empiries verifieerbaar is (regstreeks of by implikasie), of, as mens nie die middele besit om die verifikasie uit te voer nie, jy dan ten minste weet hoe dit geverifieer sou kon word as jy die middele gehad het;
2. of as dit 'n tautologie is, d.w.s. as dit sy geldigheid ontleen bloot aan die aanvaarde betekenis wat reeds aan die terme wat in die uitspraak voorkom, toegeken is.

Op die talle implikasies wat hierdie kriterium ten gevolge het, wil ek nie uitvoerig ingaan nie. Laat my toe om slegs daarop te wys dat uitsprake soos "God is liefde" of "God bestaan" volgens hierdie kriterium sinloos is. Want as dit 'n tautologie is, sê dit niks meer as: "As God Iemand is

Invloed van Wiskundige denke

wat bestaan en liefde is, dan bestaan God en is God liefde”, en kan daar geen aanspraak op gemaak word dat die uitsprake “God is liefde” of “God bestaan” na enigiets verwys nie. In elk geval is dit nie die bedoeling dat hierdie uitsprake as outologicë beskou moet word nie. Maar empiriese uitsprake is hulle ook nie, want hulle is op geen manier empiries te verifieer nie.

Tot so ver het ek my beperk deur met enkele grepe die invloed van die wiskundige denke op die wysbegeerte toe te lig.

Ek wil nou graag aantoon hoe die wiskundige denke via die wysbegeerte en die wiskundige wetenskappe, soos die fisika, deurgesypel het na die denke van die nie-wysgeer en hoe dit die lewens- en wêreldbeskouing van die Westerse mens beïnvloed het.

Die volgende is waarskynlik al dikwels geskryf. Nietemin moet ek ter wille van volledigheid die invloed van wiskundige denke verder neem as slegs die epistemologie en aantoon hoe dit ons sin vir waardes en die sin van ons bestaan aangetas het.

Ek wys op die inherente verontmensliking of veronthumanisering van die wiskundige natuurwetenskaplike benadering van die studie van die mens. Ek verwys na die redusering van die mens, in ons denke en houdings, tot 'n ooreenvoerigede meganistiese en verontmenslikte model waaruit die innerlike dinamiek en kreatiwiteit, wat sin aan ons bestaan moet gee, verdwyn het.

Die proses het begin met die ontsaglike wetslae wat Newton behaal het met die ontdekking van eksakte wiskundige wette waarmee die beweging van hemelliggame beskryf word. Dit is voortgesit deur sy opvolgers, wat nog verder geslaag het in die beskrywing van fisiese verskynsels soos lig, elektrisiteit en die oordrag van energie met behulp van matematies formuleerbare wette. Daardeur het die nadruk begin val op dit wat meetbaar is, en die gevolglike redusering van wat nie meetbaar is nie, tot sintuiglik waarneembare aspekte van die werklikheid wat wel met behulp van meetbare parameters beskryf kan word.

Die oortuiging is al hoe meer gevestig dat selfs die mens volkome beskryf kan word slegs met verwysing na die begrippe wat in die fisika gebruik word om die nie-lewende wêreld te beskryf. Volgens hierdie oortuiging kan die mens se diepste motiewe en emosies teruggevoer word na prosesse wat genoegsaam

H.J. Schutte

beskryf kan word met behulp van begrippe soos *elementêre deeltjie, elektriese kragveld, magnetiese kragveld, beweging, getal, massa, ruimte en tyd*. Daardeur word die mens gereduseer tot 'n masjien wat uiteindelik deur chemiese en fisiese prosesse in al sy doen en late gepredetermineer is.

'n Dergelike siening van die mens moet onvermydelik tot gevolg hê dat die mens die betekenis wat hy aan sy bestaan en die sin van die lewe heg, vervlak, omdat juis hierdie sake by so 'n benadering uit die gesigsveld verdwyn. Die realiteit van doelstellings, bewussyn, sin en kultuur word genegeer of as skyn aangedui.

Victor Frankl is daarvan oortuig dat hy Auschwitz oorlewe het omrede sy liefde vir diegene wat hy nooit verwag het om weer te sien nie. Sy "logoterapie" is daarop gerig om sy pasiënte weer sin in hulle lewe te laat sien. Hy skryf: "Such an undertaking is more important than ever in a time such as ours, when man is threatened by existential frustration, by frustration of his will to meaning, by his unfulfilled claim to a meaning for his existence, by his existential vacuum, by his 'living nihilism' — For nihilism is not a philosophy which contends that there is only nothing and therefore no being; nihilism says that being has no meaning; a nihilist is a man who considers being (and, above all, his own existence) meaningless. But apart from this academic and theoretical nihilism there is also a practical, as it were, 'living' nihilism; there are people who consider their own lives meaningless, who can see no meaning in their personal existence and therefore think it valueless" (Aangehaal deur Hollbrook, 1972:298). En dan weer: "Nihilism has held a distorting mirror with a distorted image in front of our eyes, according to which they seemed to be either an automaton of reflexes, a bundle of drives, a psychic mechanism, a plaything of external circumstances or internal conditions, or simply a product of economic environment. I call this sort of nihilism 'homunculism', for it misinterprets and misunderstands man as a mere product. No one should be surprised today that young people so often behave as if they did not know anything about responsibility, option, choice, sacrifice, self-devotion, dedication to a higher goal in life and the like. Parents and teachers, scientists and philosophers, have taught them all too long a time that man is 'nothing but' the resultant of a parallelogram of inner drives and outer forces — man becomes more and more like the image of the man he has been taught about —" (Aangehaal deur Hollbrook, 1972:109).

So het die wiskundige wetenskappe dan hulle deel daartoe bygedra om die mens te vervreem van die dinge waarin hy besieling en gemoedsrus moet

Invloed van Wiskundige denke

vind. Ook in die omwenteling wat die wiskundige wetenskappe in die tegnologie gebring het, en deur die gevolglike omskepping van die samelewing in 'n ingewikkelde industriële maatskappy is die proses aangehelp. Die kunsmatigheid van 'n lewe waar die mens ingeskakel is as 'n rat in 'n masjien wat so kompleks is dat hy weinig begrip het van die magte wat sy lot bepaal, die vervreemding van die mens weg van die natuur, vervreemding weg van sinvolle arbeid, die gebrek aan 'n gevoel van geroepenheid tot 'n taak, die uitsigloosheid van 'n aktiwiteit wat daarop bereken is om slegs die groot onpersoonlike produksiemasjien aan die gang te hou, kon nie anders as help in die totstandbrenging van 'n nihilistiese lewenshouding nie.

Onder die opskrif "War rages in shadow world" lees ek in die koerant: "Addressing a small private gathering at the home of a friend, Dr. Unger said that one of the reasons for modern youth's drive towards drugs and unconventional styles of life was an outcome of the urge to withdraw from the impersonal world created by misapplied science.

'Although it is not conscious in the majority of young people', he said, 'this trend is a grappling for something concrete. It is a plea for something substantial to replace the increasingly nebulous world provided by empty science. This world — occupied by technicians who have become divorced from reality — is becoming more and more removed from the world the rest of us live in'. He said the United States and the Soviet Union were engaged in continual military rivalry. In this way a "chess game" involving billions of dollars of computerised strategy equipment was being played continually. 'So artificial has the game become that the bulk of American defence equipment is now theoretically deployed to protect only retaliation sources and not the cities at all', he said. 'Yet the results are so far-reaching that whole industries in the field of electronics providing work for thousands of personnel, depended on it.

Is it no wonder that the young either turn to drugs or cling misguidedly to superficial systems of ideals, so they can be used so easily as tools for subversion?" "

Die weg om hierdie vlag van nihilisme te bestry bestaan nie daarin om die materiële of fisiese aspekte van ons bestaan te ontken nie, soos partykeer gebeur in denkrigtings wat as reaksie teen die scientistiese uitgangspunt tot stand gekom het. Liewer moet al die aspekte van die werklikheid en van ons menswees ewewigtig naas mekaar in die regte perspektief geplaas word en

H.J. Schutte

elkeen na waarde geskat word.

Die wiskunde, die fisika en ander natuurwetenskappe kan oor ons geloof in die sin van ons bestaan en oor die waardes wat ons lewens rig, geen uitspraak gee nie; intendeel, ons geloof in sin en ons oordeel oor waardes sal bepaal hoe ons hierdie kennis aanwend.

Om af te sluit gee ek 'n aanhaling van die kerkvader Augustinus wat ek êrens gelees het: Die goeie Christen moet oppas vir die wiskundiges en almal wat 'n gewoonte daarvan maak om onheilige profesieë te uit, veral as hulle die waarheid praat. Want die gevaar bestaan dat hierdie mense, in verdrag met die duiwel, die gees van die mens mag verduister en hom in die kettings van die hel kluister.

LITERATUUR

- AYER, A.J. 1962. *Language, truth and logic*. London: Victor Gollancz.
- AYER, A.J. *et al.* 1965. *The revolution in Philosophy*. Londen: Macmillan.
- DIJKSTERHUIS, E.J. 1950. *De mechanisering van het wereldbeeld*. Amsterdam: Meulenhoff.
- HOLBROOK, D. 1972. *Sex and dehumanization*. Pitman Publishing.
- LAKATOS I. 1978. *Mathematics, science and epistemology*. Cambridge: University Press.
- RUSSELL, BERTRAND. 1974. *History of Western philosophy* George Allen and Unwin.
- RUSSELL, BERTRAND. 1950. *Mysticism and logic* George Allen and -Unwin.
- EGNER, E & DENONN, L.E. (*eds, s.j.*): *The basic writings of Bertrand Russell*. New York: Simon and Schuster.

