

Van Dantzig 2000

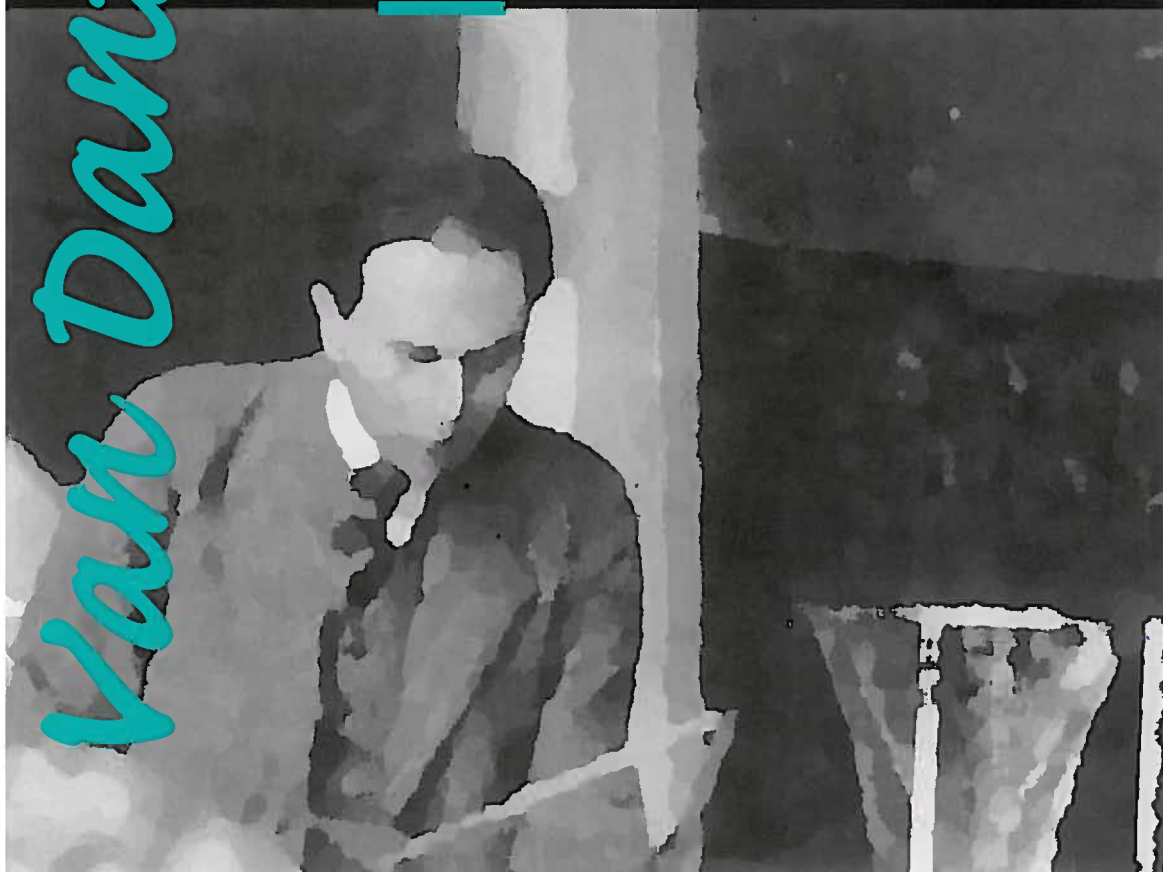
Twee geesten

van de wiskunde

—
Biografie van

—
David van Dantzig

—
Gerard Alberts



TWEE GEESTEN VAN DE WISKUNDE

CWI Publications Varia

Managing Editors

A.M.H. Gerards (CWI, Amsterdam)
M. Hazewinkel (CWI, Amsterdam)
J.W. Klop (CWI, Amsterdam)
N.M. Temme (CWI, Amsterdam)

Executive Editor

M. Bakker (CWI Amsterdam, e-mail: Miente.Bakker@cwi.nl)

Editorial Board

W. Albers (Enschede)
K.R. Apt (Amsterdam)
M.S. Keane (Amsterdam)
P.W.H. Lemmens (Utrecht)
J.K. Lenstra (Eindhoven)
M. van der Put (Groningen)
A.J. van der Schaft (Enschede)
J.M. Schumacher (Tilburg)
H.J. Sips (Delft, Amsterdam)
M.N. Spijker (Leiden)
H.C. Tijms (Amsterdam)

CWI

P.O. Box 94079, 1090 GB Amsterdam, The Netherlands
Telephone + 31 - 20 592 9333
Telefax + 31 - 20 592 4199
WWW page <http://www.cwi.nl/publications.bibl/>

CWI is the nationally funded Dutch institute for research in Mathematics and Computer Science.

Twee geesten van de wiskunde

Biografie van David van Dantzig

Gerard Alberts

Van Dantzig 2000 is een activiteit van GMFW, het landelijk werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde.

Het schrijven van deze biografie is mogelijk gemaakt door een subsidie van NWO.

1991 Mathematics Subject Classification: 01-XX.

Keywords: History and Biography.

ISBN 90 6196 496 2

NUGI-code: 811

Copyright ©2000, Stichting Mathematisch Centrum, Amsterdam
Printed in the Netherlands

Woord vooraf

De geest van de wiskunde is een enigszins in onbruik geraakte aanduiding voor het wiskundig denken. Wie in de ban is van de geest van de wiskunde, gaat helemaal op in de wiskunde-beoefening. De gebrekkige berichten die daarover de buitenwereld bereiken, maken melding van schoonheid en helderheid. Van diegenen in de negentiende en twintigste eeuw die in staat waren en maatschappelijk in staat werden gesteld om langs deze weg in het wiskundig denken op te gaan, zei men wel dat ze de zuivere wiskunde beoefenden.

David van Dantzig was zonder twijfel aangetrokken tot deze geest van de wiskunde. Het kostte hem maatschappelijk gezien enige moeite om zich de vrijheid te verwerven zich geheel aan de wiskunde te wijden, maar eenmaal in die positie bereikte hij hoog niveau.

Er is ook die andere geest van de wiskunde, de *Esprit Géométrique* die zich los laat maken van de wiskunde en overdragen op andere terreinen van kennis. Bernard de Fontenelle bracht in 1700 deze overdraagbaarheid onder woorden en luidde daarmee de Verlichting in:

‘De geest van de geometrie zit niet zo vast aan de meetkunde dat hij er niet van zou kunnen worden losgemaakt en overgebracht op andere kengebieden. Een werk op het gebied van de ethiek, de politiek, de kritiek, wellicht zelfs op het terrein van de welsprekendheid wordt er onder gelijke omstandigheden mooier op, wanneer het van de hand van een wiskundige is. De orde, de helderheid, de beknoptheid en de nauwgezetheid die sinds enige tijd heersen in de betere boeken, konden wel eens hun oorsprong vinden in deze geest van de geometrie, die zich meer dan ooit verbreidt, en die op een of andere manier zelfs geleidelijk doordringt tot degenen die

van de meetkunde geen weet hebben'¹.

Het was in deze geest van de wiskunde dat Van Dantzig evenzeer handelde en daarin was hij een grote uitzondering. De andere vooraanstaande wiskundigen lieten zich aan de overdraagbare geest van de wiskunde weinig gelegen liggen en alleen al daarom was Van Dantzig bijzonder. Hij deed echter meer, hij bereikte ook op dit terrein een hoog niveau. Hij bracht de overdraagbaarheid van het wiskundig denken op een nieuwe manier onder woorden: wiskundig modelleren.

Dit wiskundig modelleren was dus niet zomaar een aardig nieuw concept, het maakte in de vorm van een procedure De Fontenelles aspiraties bij de inzet van de Verlichting waar.

Natuurlijk is er maar één geest van de wiskunde, of zo men wil één geometrische geest. In de twintigste eeuw echter waren de beide kanten van deze geest echter zozeer aan elkaar tegengesteld dat men gerust van twee geesten kan spreken. In het geval van Van Dantzig werd zijn denken en werk zozeer gedomineerd door beide kanten van het wiskundig denken en werd zijn loopbaan zozeer bepaald door de tegenstelling tussen beide, dat ik kies om zijn leven te karakteriseren met: twee geesten van wiskunde.

Deze biografie is een van de resultaten van het GMFW-programma VAN DANTZIG 2000. N.G. de Bruijn en J. Kriens gaven begin 1999 onafhankelijk van elkaar de eerste aanzet tot deze activiteit. De coördinatiecommissie van GMFW, het landelijk werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde, nam de uitdaging aan en formuleerde het programma waarin biografie en symposium de kernstukken zijn. Dat we het ook mogen realiseren is te danken aan W.R. van Zwet, die het idee adopteerde en het bracht op de plaatsen waar mensen er geld voor over hebben.

De figuur David van Dantzig houdt mij al langere tijd bezig, speciaal vanwege zijn denkbeelden over de dienstbaarheid van het wiskundig denken. De ontwikkelingen op dit terrein hebben de rol van de wiskunde in de cultuur ingrijpend veranderd. In deze verandering was Van Dantzig voor Nederland een hoofdrolspeler. De gelegenheid van het VAN

¹[Fontenelle 1702 p.14] *Histoire du renouvellement de l'académie royale des sciences en M.DC.XCIX (1699) et les éloges historiques de tous les académiciens morts depuis ce Renouvellement. Avec un discours préliminaire sur l'utilité des Mathématiques et de la Physique*, B. de Fontenelle. Paris, 1702/Amsterdam: Pierre de Coup, 1709.

DANTZIG 2000 heb ik aangegrepen om mijn notities over Van Dantzig te hernemen en een korte biografie te schrijven. Twee dingen hebben me het vertrouwen gegeven dat het me mogelijk is over het leven van deze man te schrijven. Ten eerste was er het gegeven dat ook anderen Van Dantzig een interessant figuur vinden in de geschiedenis van de wiskunde in de twintigste eeuw. Het was een geruststellende gedachte dat bleek dat Van Dantzig niet uitsluitend een biografie waard is in mijn bijzondere perspectief op de geschiedenis van het wiskundig denken, cultuurgeschiedenis van het kwantificeren. Ten tweede was er de onverhoedse herkenning van de gewone, al te menselijke, daden. Toen het tot me doordrong dat het misschien helemaal geen aardige man was, deze driftige en veeleisende hoogleraar in de wiskunde, was hij op slag een levensecht persoon geworden. Ik realiseerde dat ik hem tot dan toe eigenlijk alleen maar als personificatie van een denkbeeld in de ideeëngeschiedenis had genomen en dat ik me met dat halve personage erg gemakkelijk geïdentificeerd had. Dankzij de zo gewonnen distantie kon David van Dantzig een eigen leven gaan leiden en werd het een uitdaging dat leven te beschrijven. Natuurlijk blijft mijn kijk op de man primair ingegeven door de cultuurgeschiedenis van het kwantificeren, maar dat wil niet zeggen dat zijn leven slechts interessant zou zijn als voorgeschiedenis van zijn denken en publiceren over wiskundig modelleren, eventueel gevolgd door een receptiegeschiedenis van deze denkbeelden. Van Dantzig was een gedreven wiskundige, gegrepen door de *esprit géométrique*, behept met de voor wiskundigen niet ongewone sociale onhandigheid. Tegelijkertijd liep hij over van de maatschappelijke en filosofische aspiraties. Hij wilde in de eerste plaats intellectueel zijn, vervreemd van de handelsgeest waarin hij opgroeide. Hoezeer ik me ervoor zal hoeden Van Dantzig te reduceren tot drager van een passage in de ideeëngeschiedenis, ik moet vaststellen dat hij zelf leefde in een wereld van ideeën. In de maatschappelijke werkelijkheid was de ontplooiing van concepten hetgeen waar hij voor stond -en daarin was hij natuurlijk even eerzuchtig als iedere intellectueel. Zijn leven biedt voldoende tegenstrijdigheden voor een biografie.

Het werken aan deze biografie is mogelijk gemaakt door steun van NWO. Het werk is me gemakkelijker gemaakt door het CWI dat me een werkplek bood en dit boek wil uitgeven. De uitgeverij Amsterdam University Press gaf me toestemming passages uit *Jaren van Berekening* hier opnieuw te gebruiken. Ik had echter, toen ik die toestemming vroeg, geen vermoeden hoezeer de confrontatie op de valreep met het hele Van Dantzig-archief in korte tijd mijn kennis zou aanvullen. Uiteindelijk is de overlap met dat boek dan ook te verwaarlozen. In *Nieuw Archief voor*

Wiskunde, Delft Integraal en *STaTOR* verschenen gedeelten van hoofdstuk 3, hoofdstuk 6 en hoofdstuk 9.

René van Dantzig dank ik voor de toegang zonder voorbehoud die hij me gaf tot het archief van zijn vader. René van Dantzig en Niels van Dantzig hielpen me aan genealogische gegevens over de familie. Ernst Homburg verschafte me gegevens over chemische bedrijven en schonk me syllabi en een alleraardigste foto van D. van Dantzig.

De mooiste foto's van David van Dantzig zijn gemaakt door Elie Shneour. Ik dank hem voor de toestemming ze hier te mogen gebruiken.

A.D. de Groot, C. van Eeden, W.R. van Zwet, C. Kriens, N.G. de Bruijn, T.J. Terpstra, C.L. Scheffer, W.T. van Est, R.J. Mokken, J. Hemelrijk B. van Rootselaar en E. Shneour dank ik voor de herinneringen aan Van Dantzig waarvan ze me deelgenoot wilden maken.

Hendrik Blauwendraat en Jan Siegenbeek van Heukelom stonden me bij als student-assistent en stagiair. Belangrijker dan de concrete hand- en spandiensten die zij voor het hele project en voor deze biografie in het bijzonder verrichtten, was het simpele feit dat ze samen met mij hieraan wilden werken.

Amsterdam, augustus 2000,

Gerard Alberts

Inhoud

1. Overuren	1
2. Rookoline	7
2.1 Fabrikanten	7
2.2 Muziek	12
2.3 Aktes	20
3. Omnivoor	25
3.1 Wetenschap en wereldbeeld	25
3.2 Bart van der Waerden	30
3.3 Gelukkig	36
4. De begrijpende significus	43
4.1 Mannoury	44
4.2 Filippika	49
4.3 Unity of science	52
5. Omslag	57
5.1 Mathematiseren	57
5.2 Procedure	60
5.3 Wiskundig modelleren	63
6. Oorlog in Delft	67
6.1 Propedeuse	67
6.2 Bottema	73
6.3 Vernieuwingsdrift	74
7. Mathematisch Centrum	77
7.1 Zolderkamer	78
7.2 Brieven en coalities	82
7.3 Statistische Afdeling	86
8. De onbegrepen significus	91

8. De onbegrepen significus	91
8.1 Verering	93
8.2 Breuk	96
8.3 Wiskundig modelleren en receptie	98
9. Statistiek	101
9.1 Droom	101
9.2 Geen leerboek	106
9.3 Eén geest van de wiskunde	109
Appendix: Bibliografie	115
1. Wetenschappelijke publicaties van David van Dantzig	117
2. Overige publicaties David van Dantzig	127
3. Ongepubliceerd en krantenartikelen David van Dantzig	128
4. Publicatie over David van Dantzig	129
5. Overige literatuur	135
Bronnen: Archieven en illustraties	137

Hoofdstuk 1

Overuren

‘De mathematicus, die zich in een latere levensfase aan de statistiek is gaan wijden, kan soms met weemoed terugdenken aan de goede oude tijd dat hij nog slechts één geweten had’¹

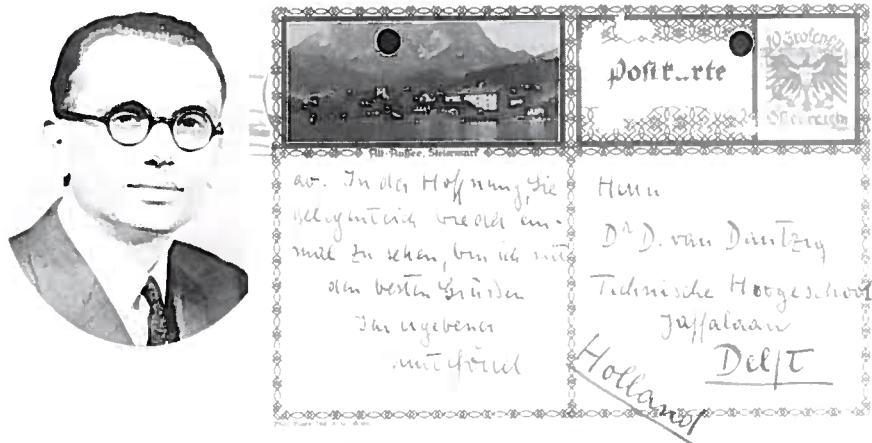
De mathematicus die voorgeeft een tijd met slechts één geweten gekend te hebben, heeft een slecht geheugen. David van Dantzig had zich nogal moeten inspannen om in de positie te geraken waarin men zuivere wiskunde beoefent. Ze bestonden wel, beoefenaren van de zuivere wiskunde die zich vrij van een maatschappelijk geweten konden wanen en zich in hun wiskunde-beoefening leken te kunnen beperken tot wiskundig goed en kwaad, maar Van Dantzig hoorde hier toch echt niet bij. Enerzijds drong de maatschappelijke werkelijkheid zich herhaaldelijk onontkoombaar aan hem op, anderzijds zocht hij voortdurend de band met samenleving, had hij maatschappelijke aspiraties. Het simpele geweten is in alle gevallen schijn en Van Dantzig kon en wilde niet een dergelijke schijn ophouden. Integendeel, zijn bewustzijn maakte overuren, de meta-vragen rezen bij hem vanzelf.

¹De volledige lijst van wetenschappelijke publicatie van David van Dantzig is opgenomen in de appendix. Hiernaar wordt verwezen met een eenvoudige vlag [nummer].

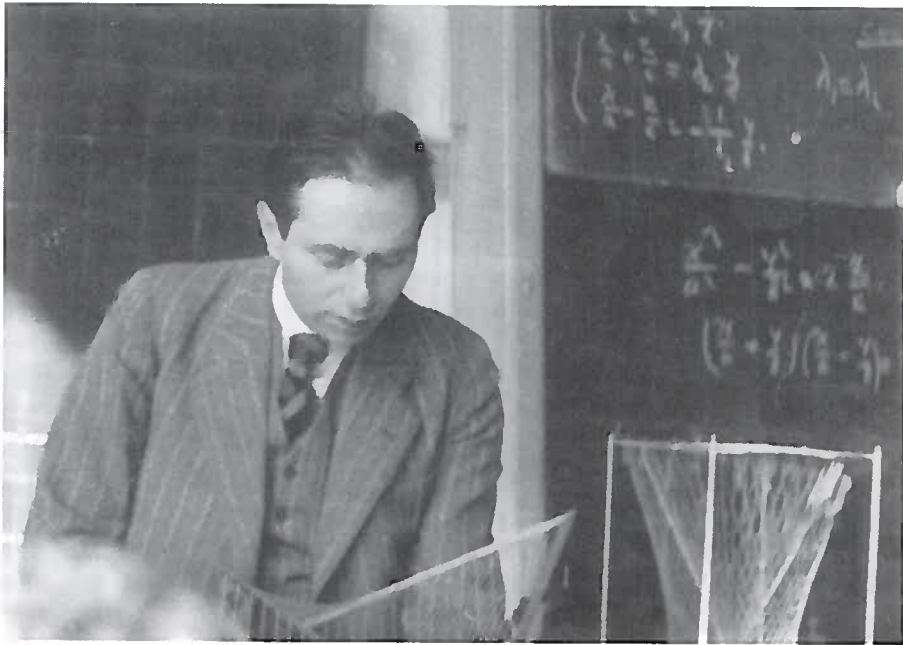
[96] ‘De verantwoordelijkheden van de statisticus’, D. van Dantzig. *Statistica* 7 (1954), pp. 199-208.

David van Dantzig was een begaafd wiskundige, de enige in het vak in Nederland die erin slaagde om tegen het economisch tij van de jaren dertig in op te klimmen tot hoogleraar, aan de Technische Hoogeschool te Delft. Memorabel is hij evenwel in de eerste plaats vanwege zijn wending naar de dienstbaarheid van de wiskunde. Zijn naam is verbonden met wiskundig modelleren, met mathematische statistiek en met het Mathematisch Centrum. Van Dantzigs maatschappelijke bewustwording leidde tot een omslag in zijn werk rond 1938 en kreeg na de Tweede Wereldoorlog een invloedrijk vervolg. De belangrijkste uitkomsten lagen op drie onderling verbonden terreinen. De eerste uitkomst was het concept van wiskundig modelleren, waarmee hij de dienstbaarheid van de wiskunde op een nieuwe manier onder woorden bracht. De tweede was de ontwikkeling van mathematische statistiek tot academisch wiskundig vak in Nederland. De derde uitkomst was institutioneel: de oprichting van het Mathematisch Centrum op 11 februari 1946. Van Dantzig gold als de geestelijke vader, de partij-ideoloog, van het Centrum.

De twee geesten van de wiskunde die huisden in Van Dantzigs borst, waren de liefde voor de zuivere wiskunde en de toewijding aan de toepasbaarheid van het vak. Bij het eerste hoorde het wroeten naar interne waarheid in het samenhangend geheel van abstracte wiskundige en logische begrippen; Van Dantzig was trots op zijn op zijn uiterst beknopte proefschrift over topologische algebra. Bij het tweede hoorde de aandacht voor het abstraheren, de signifiante analyse en het wiskundig modelleren; hij was een rationalist in zijn overtuiging dat de verbreiding van het wiskundig denken de kwaliteit van andere wetenschappen zou verhogen. De tegenstelling tussen die twee geesten was natuurlijk schijnbaar. Het



Figuur 1. David van Dantzig had het geluk aanwezig te zijn bij de presentatie van de onvolledigheidsstelling en eigenwijs genoeg om niet meteen overtuigd te zijn. Kurt Gödel was blij dat hij dat na lezing van het artikel wel was ... [Archief DvD]



Figuur 2. David van Dantzig, verbreider het moderne wiskundig modelbegrip -een uitbeelding van iets in wiskunde-, gebruikte in zijn Delftse onderwijs, 1938, nog de oude wiskundige modellen van gips en draad -een wiskundig object in materie uitgebeeld.

was veeleer een polariteit, of om met Van Dantzig te spreken, niet een absoluut maar een gradueel onderscheid.

Toch was het de combinatie van beide aspiraties die ervoor zorgde dat de inspanningen aansloegen. Het was niet zomaar een pleidooi voor toepassingen, maar de notie van wiskundig modelleren was het scherpzinnige product van de wroeter naar waarheid. De introductie van mathematische statistiek, zou nooit zo snel een bijdrage aan het academisch wiskundig repertoire zijn geworden als Van Dantzig hierbij niet had ingezet op een hoog niveau van wiskunde. Voor het Mathematisch Centrum gold hetzelfde, men wilde er bijdragen aan de cultuur en aan de economie. Hoezeer dus het onderscheid ook gradueel was, de polariteit was wezenlijk voor het succes.

De genoemde thema's, wiskundig genie, wending naar dienstbaarheid, wiskundig modelleren, statistiek en Mathematisch Centrum komen in de volgende hoofdstukken aan de orde, voorafgegaan door een blik op de familie-achtergrond. Een van de rode draden door alle activiteit en streven van David van Dantzig heen is zijn verstandhouding met Gerrit Mannoury en zijn visie op significa. De intellectuele symbiose van deze twee mensen

is een van de wonderbaarlijke ondertonen van een carrière die op zichzelf al dwars genoeg was.

Kikker zonder huid

Van Dantzig had een opvliegend karakter. Zijn leerling Jan Hemelrijk noemt hem een “kikker zonder huid”. Hij kon plotseling enorm uit zijn slof schieten op een prikkel van buiten. Scherpzinnig als hij was in debat en correspondentie, was hij ook pedant genoeg om bij voorkeur de groten der aarde in de wetenschap, zoals Einstein of Gödel, te confronteren met zijn kritische opmerkingsgave. Hij hield van debat, maar was dikwijls te scherp en liet getentamineerden in tranen en promovendi in verbijstering achter. Hij wilde van alles tot stand brengen in deze wereld, maar ontbeerde de diplomatie. Van Dantzig was wereldverbeteraar en zolderkamergeleerde tegelijk: gedreven door een hoger maatschappelijk doel kon hij nachtelijke uren doorwerken om tot de juiste diepgravende formulering te komen. Hij riep op tot maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef, maar was zelf nauwelijks bereid tot enig compromis met deze wereld met haar gebrekkige werkelijkheid. Significa en wetenschap zijn hier de voorbeelden bij uitstek.

De significa wilde het onderling begrip tussen mensen bevorderen door studie te maken van verstandhoudingsprocessen. Daartoe brachten de significi het probleem om te beginnen in een zodanig idiosyncratische terminologie onder woorden, dat er geen enkel gevaar was dat iemand buiten de kring van ingewijden er iets van zou begrijpen. Van Dantzig beschouwde zich bovendien wel als significus, maar schuwde de gemeenzaamheid met andermans “gebrekkige” significische denkbeelden.

Ten aanzien van de wetenschap stelde Van Dantzig zich de hoogste eisen. Van alles wat hij overdacht en opschreef, bereikte maar een gedeelte de buitenwereld. Zelfs gebeurde het meer dan eens dat een publicatie die hij reeds had aangekondigd, de toets van de zelfkritiek niet kon doorstaan en op de plank bleef liggen. Zo hoog stelde hij zijn eisen, dat het ook niet gemakkelijk was een leerling van hem te zijn.

Toch signaleerde hij, bij al zijn veeleisendheid aan de wetenschappelijkheid van wetenschapsbeoefening, juist als onderdeel van de “crisis der zekerheden” dat het beroep van wetenschap op waarheid niet onverkort gehandhaafd kon worden. Hoewel hij absoluut aanhanger van een wetenschappelijke aanpak van zaken was, definieerde hij inhoudelijk een wetenschappelijke houding als een relativistische houding.

Cultuurhonger

David van Dantzig las, dacht en puzzelde. Hij las lopend op weg naar de HBS, formuleerde en bewees een wiskundige stelling en verwierf zich als

scholier toegang tot de universiteitsbibliotheek. Bij alle twijfel die hem onophoudelijk begeleidde, twijfel zelfs over de wenselijkheid intellectueel te zijn, stond de drang kennis te absorberen volstrekt vast. Het was niet zomaar kennisdrang, maar een vastbeslotenheid deel te hebben aan de cultuur, aan de Cultuur, aan literatuur, poëzie, aan wiskunde en muziek. Hij moet heel jong geweten hebben dat hij dit wilde en beseft hebben, hoezeer dit hem van zijn achtergrond vervreemde.

De intellectueel zal moeite hebben zijn familie en vrienden begrijpelijk te maken waarmee hij bezig is, zo noteerde hij. Dit onvermogen begrepen te worden is echter slechts een bijzonder en overzichtelijk geval van een algemeen verschijnsel dat Van Dantzig heel zijn leven bezig heeft gehouden, namelijk het onvermogen om tot uitdrukking te brengen wat men denkt. Het is de mens niet gegeven precies onder woorden te brengen wat hij denkt, laat staan begrepen te worden door een ander. Nog voor hij zich in de significa verdiepte, waar het onderling begrijpen van mensen het hoofdprobleem is, had David van Dantzig uit de literatuur het inzicht in dat algemene onvermogen opgepikt en onderdeel gemaakt van zijn levenshouding. Het begon echter met de vervreemding, de weliswaar gekozen maar onherroepelijke afstand van de eigen omgeving. En zijn oorspronkelijke omgeving was niet overheersend intellectueel, maar veeleer ondernemend.

Chronologie

David van Dantzig werd geboren op 23 september 1900 in Amsterdam —niet in Rotterdam zoals op sommige plaatsen vermeld staat. In 1917 na het eindexamen HBS studeerde hij korte tijd scheikunde in Amsterdam. In mei 1919 was hij ‘door financieel omstandigheden genoodzaakt, deze studie op te geven, zonder dat mij dit echter erg speet, daar mijn belangstelling voor de chemie niet bijzonder groot was’.

Hij was kantoorbediende en vervulde zijn de dienstplicht, maart tot september 1920. Op 30 oktober 1920 overleed zijn moeder en hij



Figuur 3. Van Dantzig sloot zijn verblijf in Berkeley af met een reis dwars door de Verenigde Staten. In Princeton zocht hij Albert Einstein op die hij kende van eerdere ontmoeting en correspondentie en maakte deze foto.

verbleef een half jaar bij zijn vader in Frankfurt. In de jaren 1921, 1922 en 1923 behaalde hij de onderwijs-aktes K I, K V en K II. Aansluitend van mei 1923 tot december 1925 studeerde hij wiskunde, opnieuw aan de Universiteit van Amsterdam. Van 1927 tot 1929 was hij assistent bij Schouten in Delft, van 1929 tot 1931 leraar aan de kweekschool te Rotterdam.

Op 27 maart 1929 trouwde hij met Else Stumpfrock; zij kregen drie kinderen.

Op 27 maart 1931 promoveerde David van Dantzig bij B.L. van der Waerden aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij keerde terug naar de Technische Hoogeschool. In 1931 werd hij opnieuw assistent bij Schouten, in 1932 lector, in 1938 buitengewoon hoogleraar en op 1 mei 1940 gewoon hoogleraar. In november 1940 werd hij verwijderd van de Technische Hoogeschool en op 1 maart 1941 ontslagen. In 1945-1946 keerde hij terug naar Delft. In april 1946 werd hij hoogleraar in de leer der collectieve verschijnselen aan de Universiteit van Amsterdam, tot zijn dood op 22 juli 1959. In het voorjaar 1951 was hij een half jaar gasthoogleraar aan de University of California, Berkeley.

Van Dantzig was mede-oprichter van het Mathematisch Centrum op 11 februari 1946 en vanaf dat moment tot zijn overlijden hoofd van Statistische Afdeling van dit instituut.

De uiterst beknopte chronologie is hier op voorhand als houvast geboden, omdat de volgende hoofdstukken naast een opbouw in de tijd ook een thematische ingedeelde behandeling van Van Dantzigs leven bieden. Het Rookoline-hoofdstuk over Van Dantzigs Wanderjahre, het Omnivoor-hoofdstuk over de wiskundige toppen en het eerste Significa-hoofdstuk behandelen het eerste gedeelte van zijn carrière.

De omslag in 1938 naar een meer expliciete maatschappelijke oriëntatie is een overduidelijk breukpunt. Juist het breukpunt nodigt ertoe uit om bij de latere hoofdthema's, mathematische statistiek, wiskundig modelleren en Mathematisch Centrum, vroegere beginpunten te zoeken. Het thema signfica en de verhouding tot Mannoury doortrekt zozeer het hele leven dat het overal de kop opsteekt en dat het afzonderlijk daaraan gewijde hoofdstuk zich aan geen grenzen in de tijd stoort.

Hoofdstuk 2

Rookoline

Zowel van vaders- als van moederskant stamde David van Dantzig uit de traditie van wat Berg zo welluidend “Venters, fabriqueur, fabrikant”² heeft genoemd. Van daaruit vond hij zijn weg naar de muziek en poëzie, naar wiskunde en filosofie. Het was een kronkelige weg naar nieuwe gebieden, zowel inspannend om zich toegang te verschaffen tot het nieuwe als moeizaam om zich los te maken van de oude domeinen.

2.1 Fabrikanten

Zijn moeder was Bertha de Kadt, 1869-1920, uit de Osse ondernemersfamilie De Kadt. Haar broers groeiden met het margarineconcern van Van den Bergh, voorloper van Unilever, mee tot belangrijke industriëlen. Oom Roedolf de Kadt, 1864-1939, werd directielid van Van den Bergh. De fabrieken werden verplaatst naar Rotterdam en met Roedolf vestigde zich de familie De Kadt in Rotterdam; hijzelf woonde zijn laatste jaren in Wassenaar. Was Roedolf de meest vooraanstaande, de rijkste was oom Sam de Kadt, 1875-1938, directeur van enkele fabrieken van hetzelfde concern en baas van de N.V. Koninklijke Confederatie, een melk distributiebedrijf in Rotterdam en Amsterdam.

²[Berg 1994] *Venter, fabriqueur, fabrikant: joodse ondernemers en ondernemingen in Nederland, 1796-19440*, Hetty Berg, Thera Wijsenbeek, Eric Fischer (red.). Amsterdam: NEHA, 1994.



Figuur 4. Davy, David van Dantzig sr, gehuldigd bij zijn 50-jarig huwelijk in 1920

De familie Van Dantzig was ondernemend op bescheidener schaal. Grootvader David, Davy, van Dantzig, 1846-1931, liep mank als gevolg van een ongeluk in een van zijn eerste betrekkingen. Als slagersongen in Gouda had hij een bout van een koe op zijn been gekregen. Davy legde zich toe op minder zware dingen en begon een handel in specerijen, een handel die zich van venten tot groothandel ontwikkelde. Deze Davy vestigde zich in Amsterdam.

In de familie Van Dantzig wordt de legende verteld van twee mannen afkomstig uit Dantzig, die zich beide met hun gezin inschreven in de gemeente Leiden onder de naam Van Dantzig. Wanneer dit zou zijn gebeurd, vertelt een legende natuurlijk niet. Van de andere kant, terugzoekend vanuit het heden, laat de naam Van Dantzig zich traceren tot in de achttiende eeuw. In ieder geval vestigde Benjamin van Dantzig, grootvader van Davy, zich in 1811 met zijn gezin in Leiden. Voorzover er beroepen vermeld zijn, waren het handelaren en venters, soms gevestigde negotie, soms trekkende handel.

Davy van Dantzig zette de handel eind negentiende eeuw om in een vennootschap onder firma met zijn oudste zoon Abraham, *Firma D. van*



Figuur 5. Huwelijksportret van Bertha de Kadet en Abraham van Dantzig.

Dantzig en Zoon, 1899. Abraham van Dantzig, 1872-1944, was in datzelfde jaar getrouwd met Bertha de Kadet.³ De firma maalde, mengde en verhandelde specerijen. In 1907 maakte het bedrijf een grote sprong. In de Ruyschstraat vestigde het een specerijmolen en laboratorium in het poortgebouw op nummer 85-87; Abraham ging met zijn gezin wonen op 89. De firma werd omgezet in een Naamloze Vennootschap *Maatschappij tot verkoop en bereiding van chemische producten, voedings- en genotmiddelen voorheen D. van Dantzig & Zoon* —telegramadres “**rookoline**”. Abraham van Dantzig was de directeur en diens zwagers Roedolf, Sam en Bram de Kadet commissarissen⁴. Het leek alsof op dat moment Abraham zijn vader Davy had uitgekocht, maar die trad later ook

³Zij trouwden op 24 augustus 1899 in Rotterdam; wellicht dat daar de verwarring uit voortkomt dat David geboren zou zijn in Rotterdam (vgl. *Nieuw Archief voor Wiskunde*. 1959, p.60; dit gegeven is een eigen leven gaan leiden en is tegenwoordig op het internet te vinden). De Vennootschap onder de Firma D. van Dantzig en Zoon werd opgericht op 10 november 1899.

De gegevens over de voorouders van D. van Dantzig ontleen ik aan het speurwerk van broer Marijn, 1904-1996, en kleinzoon Niels.

⁴De Kamer van Koophandel-gegevens omtrent de chemische ondernemingen hier en op de volgende bladzijde dank ik aan Ernst Homburg, Universiteit Maastricht.

op als commissaris. Abraham van Dantzig deed in geur- en smaakstoffen en speciaal in rookoline. Hier maakte de fabriqueur zijn overstap van het mechanische naar het chemische tijdperk, een stap die de familie De Kadt reeds een generatie eerder had gemaakt. Rookoline, de kunstmatige smaakstof die “gerookte” kaas, vlees of worst zijn karakteristiek geur verleende, produceerde hij zelf aan de Ruyschstraat. Het rook er altijd naar rookoline. Het chemisch tijdperk was altijd aanwezig aan de Ruyschstraat. Het milieu waarin David en zijn jongere broer Marijn (1904-1996) vanaf 1907 opgroeiden, was dus in de meest letterlijke zin rookoline.

Chemische industrie

Klaas Homburg, 1883-1959, reiziger voor Abraham van Dantzig, studeerde onderweg in de trein scheikunde. In 1916 hielp Van Dantzig hem om voor zichzelf te beginnen en in Zaandam een fabriek voor kopersulfaat op te zetten, *NV Chemisch-pharmaceutisch Laboratorium*. De Duitse chemische industrie, die de markt beheerste, was zozeer in de oorlogsinspanningen betrokken dat er grote vraag was naar chemische producten. Homburg was directeur, Van Dantzig trad in 1918 toe tot de commissarissen. Toen de Eerste Wereldoorlog voorbij was, kon Homburgs bedrijf het echter niet bolwerken tegen de concurrentie van de hervatte import en ging failliet. Dat gebeurde in 1919. In datzelfde jaar werd wel weer een nieuwe NV, *Chemische en pharmaceutische fabrieken*, in Zaandam opgericht met Klaas' broer Hendrik Homburg, 1892-1976, aan het hoofd en Abraham van Dantzig opnieuw als commissaris, maar kennelijk had Van Dantzig zijn fortuin verspeeld. Het bedrijf aan de Ruyschstraat in Amsterdam bleef wel bestaan, onder leiding van Abrahams broer Albert Joseph, 1882-1942,



Figuur 6. Aan de Ruyschstraat 85-87 was de Maatschappij voorheen D. van Dantzig & Zoon gevestigd. Dit is de lagere gevel met poort in het midden. Rechts daarvan is 89 waar Abraham van Dantzig met zijn gezin woonde. [foto 1989, Gemeente-archief Amsterdam]

maar onduidelijk is op welk niveau het functioneerde.

Abraham van Dantzig liet zijn gezin achter en vertrok op 20 september 1919 naar Frankfurt am Main om daar een nieuw bestaan op te bouwen. Dat lukte aardig. Hij handelde in Nederlandse zuivel en ontwikkelde opnieuw chemische producten, onder meer caramelpudding. Van de eventuele gedachte zijn gezin te laten volgen kwam niets terecht. Op 30 oktober van het volgend jaar overleed zijn vrouw Bertha de Kadt. Zijn oudste zoon David voegde zich bij hem in Frankfurt; zijn tweede zoon Marijn woonde in bij zijn broer Albert J. van Dantzig.

Nog was het reizen niet klaar. Abraham hertrouwde in 1924 en woonde in Frankfurt tot de Duitse situatie in 1938 te onaangenaam werd voor joden. Hij reisde opnieuw zijn nieuwe gezin, vrouw en dochter uit het tweede huwelijk, vooruit naar Blackpool waar hij ook weer een productie van caramelpudding opzette. Zijn gezin volgde, maar in 1939 bij het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog mocht het niet langer in Engeland blijven. Zij keerden terug naar Amsterdam en omdat Abrahams tweede vrouw niet-joods was bleven zij gevrijwaard van deportatie. In 1944 overleed Abraham in Amsterdam.

Scheikunde

In de context van rookoline en kopersulfaat was het niet verwonderlijk dat Abraham van Dantzig zijn zoon David adviseerde scheikunde te studeren. David was een ongewoon slimme leerling, bovenal extreem leergierig. In de tweede klas van de HBS behandelde de wiskundeleraar, dr Helwig, de stelling van Pappus. Hij vond een uitbreiding van deze stelling voor het trapezium. Op aanraden van Helwig stuurde hij deze vondst op naar het tijdschrift *De vriend der wiskunde*. Over de resulterende nul-de publicatie⁵ schreef Hemelrijk:

‘Van de trots, die hem toen doorgloeid moet hebben, bleef later een door ironie getemperde rest zichtbaar als hij een enkele maal een fotocopie van deze jeugdige prestatie liet zien’⁶

Het had Davids verlangen geprikkeld. Hij vroeg van zijn wiskundeleraar een introductie voor de universiteitsbibliotheek. Toen deze weigerde, wendde hij zich tot de redactie van *De vriend der wiskunde* en kreeg de gevraagde aanbeveling wel. Vanaf dat moment verslond hij boeken, van kegelsneden tot Shakespeare in het Engels. Hij las nog lopend op weg

⁵[0] ‘Uitbreiding van het theorema van Pappus op een trapezium’, David van Dantzig. In *De Vriend der Wiskunde* 29 (1914), pp. 202-203

⁶[Hemelrijk 1959 p.416] ‘In Memoriam Prof. Dr. D. van Dantzig’, J. Hemelrijk. *Statistica Neerlandica* 13 (1959) pp. 416-432.

naar school.

Ongetwijfeld was de chemie niet alleen aanwezig in de Ruyschstraat en in de loopgraven van de oorlog, maar ook in de boeken en tijdschriften die hij las. Het was nu eenmaal het tijdperk van de chemische technologie, ook in Nederland —de chemische fase van de industriële revolutie—, dus of hij er nu over las of niet, of hij zich nu bewust was van zijn talent voor wiskunde of niet, of zijn vader aandrang of niet, het was helemaal geen vreemde keuze om scheikunde te gaan studeren. Zowel cultureel als economisch was het een veelbelovend vak⁷. David van Dantzig begon eraan in 1917 ... en hield er snel weer mee op, volgens zijn broer Marijn met het commentaar dat de studie te onwetenschappelijk was. Het enige dat hij er aan overhield, was het contact met Gerrit Mannoury.

2.2 Muziek

Als scheikundestudent had Van Dantzig in 1917 colleges van Gerrit Mannoury, beschrijvende meetkunde en analytische meetkunde. Mannoury, autodidact in de wiskunde maar zeer invloedrijk lid van de wiskundige gemeenschap in Nederland, was in datzelfde jaar buitengewoon hoogleraar geworden aan de Universiteit van Amsterdam en had juist de week daarvoor zijn inaugurale rede gehouden *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm*⁸. Van diens maatschappelijke oriëntatie had Van Dantzig op dat moment geen weet. Na het tweede college reageerde hij met een brief vol scherpzinnigheid en wiskundige vragen. Opnieuw bleek zijn aanleg voor het wiskundig denken. Het was duidelijk dat hij haakte naar verdieping van zijn kennis. Mannoury reageerde enthousiast. Het was een voorbode van hun latere intensieve contact.

David van Dantzigs belangstelling en aspiratie was nog niet erg specifiek en het afscheid van de tegenvallende scheikunde was niet meteen een sprong naar de wiskunde. Zoals bekend heeft de wiskunde geen eigen muze⁹. Men kan dit beschouwen als een gemis van de griekse mythologie, maar men kan er ook een aanwijzing in lezen dat wat de mensen trekt in

⁷De *De Gids*, bijvoorbeeld, had Charles van Deventer geregeld een kroniek over scheikunde en haar geschiedenis; in Amsterdam maakt Van 't Hoff school; in Delft de chemisch technologen; de chemici, Went voorop, drongen het hardst aan op de vorming van een overheidsorganisatie voor de steun van onderzoek, waaruit TNO zou voortkomen —waarmee allerminst gesuggereerd wil zijn dat Van Dantzig in die dagen *De Gids* las of maar in de verste verte weet had van wetenschappelijke ontwikkelingen. De suggestie is slechts dat de scheikunde present moet zijn geweest in de cultuur van dat moment.

⁸[Mannoury 1917] *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm*, G. Mannoury (inaug. rede UvA). Groningen: Noordhoff, 1917.

⁹[Blij 1954] *Mathematica en de dochters van Mnemosyne*, F. van der Blij (inaug. rede RUU). Goningen: Noordhoff, 1954.



Figuur 7. David van Dantzig als scheikundige in 1917, waarschijnlijk in het laboratorium aan de Ruyschstraat.

de wiskunde niet heel specifiek naar de wiskunde trekt. Er wordt wellicht een breder domein aangesproken, in ieder geval voor Van Dantzig was dit zo. Poëzie, muziek, literatuur, filosofie en psychologie hadden zijn belangstelling. Hij zoog gretig alles op en ontwikkelde zich tot een intellectueel, ook al leek zijn academische carrière tot een vroegtijdig einde te zijn gekomen. Het sprak in het handelsmilieu niet vanzelf om te gaan studeren en te investeren, na de afgebroken studie en zijn vaders financiële debacle met de fabriek in Zaandam leek er geen tweede kans te komen. Hij moest vanaf mei 1919 gewoon de kost verdienen.

David van Dantzig zocht zich een kantoorbaan. Dat lijkt misschien saai, maar voor hem braken juist zijn *Wanderjahre* aan, met alle romantiek die men zich bij dit duitse woord voorstelt. Hij ging op in poëzie en schreef gedichten over in het Engels, Duits en zelfs in het Italiaans. Hij las alles wat los en vast zat.

Hij was een eigenzinnige *Einzelgänger*, geen lid van de schoolvereniging maar van een aparte club van scholieren van verschillende scholen, de OSB. Bij het begin van zijn studie hield hij de ontgroening van bij het studentencorps na één dag voor gezien en werd hij lid van de gemengde studentenvereniging USA. Hij vervulde in 1920 zijn militaire dienstplicht als gewoon soldaat en wees de officiersopleiding af. Kennelijk *zocht* hij ook wegen om niet aan verwachtingen te voldoen.

Amsterdam, 23 October 1917.

Den Heer. Hooggeleerden Heer Prof. G. MAIRON
Koninginneveg 162
Amsterdam.

Hooggeleerde Heer,

Vergun my, het onderstaande tot U te richten naar aanleiding van het college over Analytische Meetkunde, dat gy gisteren hieldt.

Daar het my niet mogelijk ~~was~~ met weinig woorden toch duidelijk te zijn, ~~wordt~~ ik het ~~bet~~ mijn vraag schriftelyk te stellen, dan in het college ~~was~~ veel tyd ~~veel~~ in beslag ~~te~~ nemen.

Het betreft Uw gezegde, dat het begrip RECHTE LYN relatief zou zyn. PLANIMETRISCH wordt het begrip rechte in het geheel niet gedefinieerd. U gaf echter als Analytische definitie---me-n ik,---ken rechte lyn is de meetkundige van een eerstegraadvergelijking. Daar echter in het coördinatensysteem reeds het begrip rechte ligt opge loten, moest U er byvoegen: mits de coördinaten zelf ook aan de definitie voldoen.

Vervolgens zeide U, dat, als we het pool-coördinatenstelsel toepassen, voor de rechte lyn een spiraalachtige lyn in de plaats komt.

Wanneer U echter zeide, dat het begrip rechte lyn relatief was, meende U, dat er, naast de in onze gewone voorstelling als recht aangenomen lyn, nog andere linnen waren, die, volgens een zeker systeem, onafhankelyk van ons gewoonlyk gevolgde beschouwd, de zelfde ~~bet~~ vervullen als onze gewone rechte lyn in zijn stelsel.

Onze spiraal voldoet aan de voorwaarde, dat zy een eerstegraadvergelijking voorstelt, en dat haar beide coördinaten resp. $\rho = 0$ en $\theta = 0$ en dus zelf ook rechten zyn. Maar er is een ander bezwaar.

Figuur 8. David van Dantzig zocht meteen na het tweede college contact de met docent wiskunde. Het zou het begin worden van een levenslange symbiose. [Archief DvD]

Want het geheele oöördinatenstelsel berust op een opvatting van hoek, die niet in zyn stelsel maar in het gewone parallellensysteem past. Is onze opvatting van HOEK niet een bekrompene? Definieerden we niet in de Planimetrie: Een hoek is een deel van het (platte) vlak, ingesloten door twee snydende rechten? En werd door U niet uit het oog verboren, dat ook deze definitie vertaald moet worden in de taal van ons monopolair systeem? Dat dus de onafhankelykheid der beide systemen niet volledig is en dat de gewone rechte lyn als grondslag voor alle systemen wordt aangenomen, zoodat aan ha r'een hoogere beteekenis wordt toegekend dan aan de spiraal-rechte? Zoodat de gewone rechte absoluut zou zyn?

Als U ego vriendelyk zoudt willen zyn, my hieromtrent in te lichten, zult U my een groot genoegen doen, waarvoor ik U reeds by voorbaat myn dank breng.



Hoogachtend, ~~UW~~
 UED. Dw. Dienaar,
 Ruyschstraat 89
 Amsterdam,
 Chemicus, 18^{te} jaar.

Figuur 9. Mannoury reageerde prompt met een enthousiast kaartje. Het contact was tot stand gebracht [Archief DVD]

Hij trok veel op met klasgenoot J. Schultz en met A.C.P. Seijffert, die hij van de OSB kende. Seijffert was zes jaar ouder en werkte als journalist bij *De Telegraaf*. Seijffert zette hem aan tot schrijven en tot muziek. Met Seijffert bezocht hij concerten, in het Concertgebouw, en ontwikkelde hij zich tot een echte muzikkenner. Zij zouden later tot eerste ontdekkers in Nederland van Belá Bartok behoren —zo modern als men kan geraken binnen het stramien van de klassieke, nog niet modernistische, muziek.

Fremd

Typerend voor zijn stijl van werken en genieten van de muziek was dat hij er ongeremd diep op inging. Het bracht hem zelfs tot componeren. Voorlopig hoogtepunt van zijn muzische romantiek was zijn verwerking van het gedicht 'De verliefde vrouw' van Rainer Maria Rilke.

Hij zette dit gedicht op muziek, niet zomaar maar met een complex spel van vier stemmen. Het ziet er muzikaal spannend uit, tot op het punt van de chute in het gedicht. Waar de stemming van de vrouw die Rilke beschrijft, omslaat van harmonisch opgaan in de wereld naar een besef van nietigheid tegenover de grote buitenwereld —bij 'Fremd'— daar stopt de compositie. Natuurlijk zou hier de muziek ook om moeten slaan, maar er is geen enkele aanwijzing welke kant uit. Het is de onvoltooide van een musicerende dilettant. Het was knap, begaafd, maar een prestatie zonder context. Een compositie niet te voltooien, is niets bijzonders en zeker niets



Figuur 10. David van Dantzig in 1917 met een gezelschap van schoolvrienden. Tweede van links met pet: Van Dantzig; in het midden met hoed: C. Seijffert.



Figuur 11. David van Dantzig in zijn *Wanderjahre*, rond 1920.

kwalijs. Het werpt wel het licht op het karakter van Van Dantzig, op verschillende niveau's. Een beetje goedkoop is de verwijzing naar zijn onvoltooide boeken. Toch tekent het zijn wilde ambitie, dat hij herhaaldelijk begon aan een boek, waarvan hij vond dat het er niet was: een leerboek over differentiaalmeetkunde met de goede toegang tot de materie, een werk over didaktiek van de wiskunde dat lesgeven in wiskunde nu eens echt psychologisch uitdiepte, het leerboek over grond-

Die Liebende

Das ist mein Fenster. Eben
bin ich so sanft erwacht.
Ich dachte, ich würde schweben.
Bis wohin reicht mein Leben,
und wo beginnt die Nacht?

Ich könnte meinen, alles
wäre noch Ich ringsum;
durchsichtig wie eines Kristalles
Tiefe, verdunkelt, stumm.

Ich könnte auch noch die Sterne
fassen in mir; so groß
scheint mir mein Herz; so gerne
ließ es ihn wieder los

den ich vielleicht zu lieben,
vielleicht zu halten begann.
Fremd wie niebeschrieben
sieht mir mein Schicksal an.

Was bin ich unter diese
Unendlichkeit gelegt,
duftend wie eine Wiese,
hin und her bewegt,

rufend zugleich und bange,
daß einer den Ruf vernimmt,
und zum Untergange
in einem Anderen bestimmt.

Rainer Maria Rilke

Die Liebende Günther Hansmann

aff. odioso

Poco più allegro

fortissimo stringe

Ich könnte mir ein Leben mit dir wünschen, das dich mit mir verbindet, das dich mit mir verbindet, das dich mit mir verbindet.

Figuur 12. De compositie bij 'Die Liebende', 1920

slagen en praktijk van de statistiek enzovoorts. Telkens was zijn aanpak zo groot, en waarschijnlijk zo perfectionistisch, dat het werk nooit afkwam. Een tweede verhelderende punt is de plaats waar de muziek afbrak. Dit werpt licht op de inhoud van Van Dantzig's denken. De breuk in het gedicht, waar de compositie stakte, was de bewustwording en het resulterende gevoel van vreemdheid. Vervreemding precies in deze psychologische strekking was een thema in Van Dantzig's werk en in zijn eigen ontwikkeling.

Hij schreef, ook in 1920 en ongetwijfeld weer aangemoedigd door Seijffert, een opstel over intellectuelen en vervreemding. De intellectueel in zijn ogen iemand die algemeen ontwikkeld en begiftigd met een 'poëtische aanleg en liefde voor lectuur'

'De kennismaking met wat anderen voor hem over de wereld en het leven gedacht en geschreven hebben, zal hem er aanleiding toe geven ook zelf na te denken over verschillende levensvragen. Doch veelal ontwikkelen zich in het leven van een dergelijk persoon tragische conflicten. Immers hij zal vaak verkeerden temidden van mensen, die minder intellectueel zijn dan hij, misschien zelfs in den eigen familiekring. Deze zullen hem niet kunnen begrijpen, hem in zijn gedachtenleven niet kunnen volgen, zoodat hij zich tegenover hen vreemd zal gevoelen, zich anders zal moeten voordoen dan hij is.'¹⁰

Natuurlijk bracht hij hier de ontwikkelingsfase onder woorden, waarin hij zelf verkeerde op dat moment. In hetzelfde stuk verwoordde hij vervolgens het inzicht in het onvermogen om uit te drukken wat men denkt of voelt. Dit inzicht zou hem niet meer loslaten. Het zou blijken een signifisch thema te zijn, een bijzonder aspect van het onvermogen elkaar te verstaan. Geen wonder, dus, dat dit gedicht hem zo aansprak dat hij het op muziek wilde zetten en geen wonder, dat het op dat punt stakte.

2.3 Aktes

David van Dantzig werkte hard in 1920. Hij verdiende zijn geld bij de Robaver, de Rotterdamsche Bankvereniging, als correspondent. Die baan gaf hij op omdat hij in dienst moest, van maart tot september van dat jaar. Hij werkte hard in zijn vrije tijd, las veel literatuur en filosofie en krabbelde velletjes vol met aantekeningen en citaten. Hij schreef behalve de compositie en de verhandeling een opstel over het continuum en een zeer uitgebreide brief aan Mannoury met acht getypte kantjes commentaar in het Duits op *Methodologisches und Philosophisches zur Elementar-*

¹⁰Ongepubliceerde verhandeling over 'intellectueelen', zonder titel, in [Arch. DvD].

*Mathematik*¹¹. Mannoury had hem in een eerder gesprek steun toegezegd als hij wiskunde wilde gaan studeren. Daarop haakte hij hier niet rechtstreeks in maar op meta-niveau door de discussie *over* wiskunde aan te gaan. Omdat het boek in het Duits was schreef Van Dantzig zijn commentaar ook maar in die taal en die vloeiende hem klaarblijkelijk zonder moeite uit de pen. Opvallend is dat Van Dantzig zich een hoge drempel opwierp. Pas na gedegen verwerking van het boek durfde hij de professor te benaderen. Eenmaal op dat punt gekomen, echter, gaf hij zijn commentaar vrijuit en zonder voorbehoud. Mannoury vond het prachtig en nodigde de jongeman uit om nog eens over een en ander te praten. Rechtstreeks of indirect gevolg hiervan was dat diens plan de onderwijsbevoegdheid voor wiskunde en mechanica, de zogenaamde K-aktes, te behalen concreter vormen aannam.

David van Dantzig was na het vertrek van zijn vader naar Frankfurt in 1919 gezinshoofd. Toen in oktober 1920 zijn moeder overleed, viel het gezin helemaal uiteen. David voegde zich bij zijn vader in Frankfurt en Marijn bleef in Amsterdam bij zijn oom, A.J. van Dantzig. Vanuit Frankfurt begon David aan de onderwijsaktes. Nog in 1921 keerde hij terug naar Amsterdam, volgde de cursus bij Wijdenes en behaalde de akte K I. In 1922 deed hij de cursus K V bij Mannoury en in 1923 K II (Mechanica). Intussen werkte hij als boekhouder bij de NV Koninklijke Confederatie, het bedrijf van zijn oom Sam de Kadt. In 1923 halve dagen om te kunnen studeren voor het K V.

De stof voor de aktes viel ruim binnen Van Dantzigs capaciteiten. Hij wilde meer en geheel in zijn stijl brak hij zich het hoofd over meta-vragen betreffende het wiskunde-onderwijs. Tijdens de voorbereiding, in augustus 1922, van het K V bekende hij Mannoury:

‘Ik loop nl. reeds eenigen tijd met het lugubere plan rond, een werkje samen te stellen omtrent het gebruik van vector- en tensor-algebra in de niet-toegepaste differentiaalmeetkunde. Voor zoover mij bekend is er over vector-analyse in het Nederlandsch slechts weinig en over tensor-analyse geheel niets geschreven’¹².

Nog geen wiskundige, maar wel de ambitie boeken te schrijven, het ontbrak David van Dantzig niet aan gedrevenheid. Mannoury antwoordde vriendelijk; het ‘werkje’ kwam er nooit. Wel schreef hij reeds toen opstellen over het wiskunde-onderwijs, een thema waarop hij in kranten-

¹¹Corr. David van Dantzig - Gerrit Mannoury, 14-9-1920, in [Arch. DvD] [Mannoury 1909] *Methodologisches und Philosophisches zur Elementar-Mathematik*, G. Mannoury. Haarlem: P. Visser, 1909.

¹² Corr. D. van Dantzig - G. Mannoury, 12-8-1922



Figuur 13. Een van de weinige foto's van David van Dantzig, midden, met zijn moeder, rechts in de strandstoel van de fotostudio, 1916.

artikelen en publicaties zou terugkomen.

In mei 1923 kreeg hij een heel andere baan, redacteur van de afdeling Wetenschappen van *De Telegraaf*. Hij schreef zich tegelijk in als student wiskunde en behaalde in oktober zijn laatste akte. Hij woonde op kamers, eerst in de Van Breestraat en daarna aan het Westeinde, op het hoekje bij het Paleis voor Volksvlucht.

De krant

Zijn vriend Seijffert was muziekcensent bij *De Telegraaf* en zal er ongetwijfeld de hand in hebben gehad dat ook hij voor deze krant kwam werken, in 1923 als redacteur en in 1924 nog een half jaar als free-lance medewerker.

De wetenschap dat Albert Einstein 's zomers dikwijls in Leiden bij diens vriend Paul Ehrenfest verbleef, dreef de journalist naar deze stad. Hij had geluk en trof het voorwerp van zijn bewondering heggeknippend aan. Het verzoek om een interview voor de krant kwam hem evenwel op een afgemeten 'Ausgeschlossen!' te staan. Voor zijn krant schreef hij een besprekingsartikel over recente 'Einstein-Litteratuur'¹³. Voor deze krant schreef hij verder over wiskunde-onderwijs op de H.B.S. naar aanleiding van het uitkomen van het rapport van het commissie-Beth. Het debat dat uit dit rapport ontstond, zou hoog oplaaieren en aanleiding geven tot de publicatie van een *Bijvoegsel gewijd aan onderwijsbelangen* bij het *Nieuw*



Figuur 14. David van Dantzig woonde van maart 1924 tot november 1927 aan het Westeinde 5 in Amsterdam, onmiddellijk om de hoek van het Paleis voor Volksvlijt.

¹³'Einstein-Litteratuur', D.v.D. *De Telegraaf*, 21 juli 1923.

Later kwam Van Dantzig wel in persoonlijk contact met Einstein via het werk dat hij met Schouten deed. Aan de heggeknip-anekdote herinnerde hij zelf Einstein in een brief ter gelegenheid van diens 75-e verjaardig. [Archief Van Dantzig]

Tijdschrift voor Wiskunde: het begin van het blad *Euclides*¹⁴. Over internationale wetenschappelijke samenwerking schreef hij onder meer naar aanleiding van het Delftse mechanica-congres van Biezeno en Burgers¹⁵.

Voor dezelfde krant verzorgde Van Dantzig ook een kinderrubriek onder de naam Oom Dick met verhaaltjes en puzzles. Zijn literaire aspiraties uitte hij elders. Het korte verhaal 'Dat eene boek' dat hij aanvankelijk onder het pseudoniem Jan van Jutland schreef, verscheen in *De Groene Amsterdammer*¹⁶.

Talenten

Tegelijk met het vervluchtigen van het milieu van rookoline en het verbrokkelen van de familiebanden vervreemde David van Dantzig zich van deze omgevingen. Hij ontplooidde zijn talenten in verschillende richtingen en nam verschillende identiteiten, althans pseudoniemen, aan.

Het was duidelijk dat de wiskunde het meest trok en dat daar zijn kracht lag —de studie voor de aktes deed hij met overmacht. Toch koesterde hij op muzikaal en literair gebied ook zijn aspiraties. Die intellectueel waar hij in 1920 een verhandeling over schreef, wilde hij zijn. Het dichtst daarbij in de buurt kwam hij in zijn nadenken over wiskunde en wiskunde-onderwijs.

Hij trok zich op aan Seijffert wat het schrijven betreft. Voor het nadenken over wiskunde haakte hij naar contact met Mannoury en met Einstein. Dit tekent de overmacht en de gretigheid waarmee hij in 1923 de sprong waagde en aan de studie wiskunde begon.

¹⁴Vgl. [Berkel 1996] *Dijksterhuis. Een biografie*, Klaas van Berkel. Amsterdam: Bert Bakker, 1996. [Moor 1999] *Van vormleer naar realistische meetkunde*, Ed de Moor. Utrecht: Centrum voor didactiek Wisk.Natw. UU, 1999.

Van Dantzig roerde zich in tweede instantie zelf ook weer in deze discussie met een optreden voor de vereniging van wiskunde-leraren en in hetzelfde *Euclides*:

[3] 'Over de maatschappelijke waarde van onderwijs in wiskunde', D. van Dantzig. *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan onderwijsbelangen* [later *Euclides*] 3 (1926/27) pp. 186-196.

[5] 'Woord en werktuig. De strijd om het mechanica-onderwijs', D. van Dantzig. *Euclides* 5 (1929) pp. 86-102.

¹⁵Over het belang van dit congres in het kader van de internationale culturele samenwerking vgl. 'De onderwereld van Biezeno', §6.2 in [Alberts 1998] *Jaren van berekening. Toepassingsgerichte initiatieven in de Nederlandse wiskunde-beoefening 1945-1960*, Gerard Alberts. Amsterdam: AUP, 1998.

¹⁶'Dat eene boek', D. van Dantzig. *De Groene Amsterdammer* 30-1-1926.

De eerste manuscripten van dit stuk dragen het pseudoniem Jan van Jutland.

Hoofdstuk 3

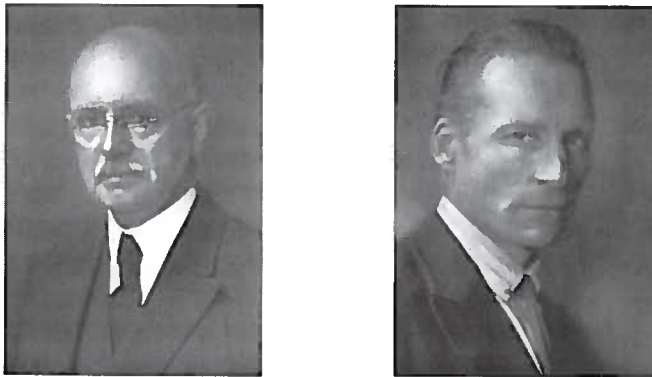
Omnivoor

Onder de wiskundigen zijn er die welhaast geen ander voedsel nodig schijnen te hebben, dan wiskundige gedachten. De rest van het leven verschijnt in een voetnoot. Sommigen verteren het best discrete zaken, anderen continue. De uitzonderingen eten alles. Die wiskundigen die zich zomaar op een ander deelgebied van het vak kunnen begeven en daar dan ook weer iets weten bij te dragen aan de ontwikkeling, dat zijn de mathematische omnivoren. Poincaré en Hilbert waren hele grote alleseters. Voor Nederland hielden mensen als Van der Waerden en Freudenthal het beeld van de mathematische omnivoor levend.

Ongetwijfeld komt tegenwoordig alleseter nog voor. Vermoedelijk evenwel was het voor de professionele wiskundigen in de periode van het midden van de negentiende tot het midden van de twintigste eeuw iets gemakkelijker om omnivoor te zijn dan daarna, gezien de radicale specialisatie die zich sindsdien, ook binnen de wiskunde, heeft doorgezet. David van Dantzig was zo'n omnivoor. Zijn smaak ging zelfs boven de wiskunde uit, naar wijsgerige en maatschappelijke aspecten van het vak.

3.1 Wetenschap en wereldbeeld

De sneltreinvaart waarmee hij de onderwijsaktes haalde, vormde in contrast met de afgebroken studie scheikunde de opmaat tot een glorieuze herkansing aan de universiteit. De universitaire studie wiskunde rondde hij na twee jaar in 1925 cum laude af. Juist die twee jaren waren bijzondere



Figuur 15. G. Mannoury en vooral L.E.J. Brouwer waren de gezichtsbepalende wiskundigen in Amsterdam in de jaren 1920 [foto: bijlage Euclides, archief CWI].

jaren.

De wetenschapsbeoefening stond nog in directe verbinding met de handel in wereldbeelden. De tijd van het scientisme van rond de eeuwwisseling was wel voorbij, maar voor de blik op de werkelijkheid in vele takken van de cultuur maakte het uit hoe de natuurkunde en de wiskunde er voor stonden. Modernisme in literatuur en kunst stond in verbinding met de ontwikkelingen in de wetenschap. Hoe die relaties precies te duiden zijn is hier niet aan de orde. Belangrijk voor deze biografie zijn twee vaststellingen. Ten eerste was dit het vlak van cultuur waarop Van Dantzig zich wilde begeven en dat hij inderdaad bereikte. Ten tweede waren de discussies over visies op de natuurkunde en over grondslagen van de wiskunde niet gevechten tussen wetenschappers over hun vak, maar confrontaties tussen wereldbeelden van culturele importantie¹⁷. Het waren

¹⁷Herbert Mehrrens heeft dit aspect van cultuurgeschiedenis van de wetenschap frontaal aangepakt in zijn *Moderne Sprache Mathematik*.

Carel Blotkamp, Henk Klomp en Lien Heyting geven aardige stukjes van de Nederlandse geschiedenis op dit punt, terwijl Dennis Hesseling en wonderlijk genoeg ook Bastiaan Willink dit aspect van de culturele, wereldbeschouwelijke beladenheid van het wetenschap niet weten te thematiseren.

[Mehrrens 1990] *Moderne Sprache Mathematik*, Herbert Mehrrens. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1990.

[Blotkamp 1987] *Mondriaan in detail*, Carel Blotkamp. Utrecht: Veen, 1987.

[Heyting 1994] *De wereld in een dorp. Schilders, schrijvers en wereldverbeteraars in Laren en Blaricum 1880-1920*, Lien Heyting. Amsterdam: Meulenhoff, 1994.

[Klomp 1997] *De relativiteitstheorie in Nederland: breekijzer voor democratisering in het interbellum*, Henk Klomp (diss. RUG). Utrecht: Epsilon, 1997.

[Hesseling 1999] *Gnomes in the fog. The reception of Brouwer's intuitionism in the 1920's*, Dennis E. Hesseling (diss. UU). Utrecht: UU, 1999.

[Willink 1998] *De tweede gouden eeuw. Nederland en de Nobelprijzen voor de natuurwetenschappen 1880-1940*, Bastiaan Willink. Amsterdam: Bert Bakker, 1998.



Figuur 16. R. Weitzenböck en Hk. de Vries waren de knorrigste en de beste docent. Weitzenböck zou een regelrechte hekel aan Van Dantzig ontwikkelen [foto: bijlage Euclides, archief CWI].

cultureel beladen discussies en ze waren in Nederland rechtstreeks vertegenwoordigd.

In Laren had connectie tussen wiskunde, levensbeschouwing en kunst hoogtijdagen beleefd kort na 1900 en aan de Amsterdams universiteit hadden L.E.J. Brouwer en G. Mannoury nog wortels in die traditie. De significante kring verbond hen met Frederik van Eeden, Jac van Ginneken, Jacob Israel de Haan en anderen. Brouwers proefschrift —waarin de aanzet tot zijn intuïtionisme te vinden was— was weliswaar enigszins gekuist van levensbeschouwelijke passages, maar behoorde evenzeer tot de handel in wereldbeelden als tot de wiskunde. Culturele reflectie op de wiskunde en grondslagen waren dus aan de Universiteit van Amsterdam in de jaren 1920 ruim vertegenwoordigd.

Brouwer, hoogleraar sinds 1912, was er op het hoogtepunt van zijn macht. Met fundamentele bijdragen aan de topologie vanaf 1909 had hij zich internationaal een leidende positie in de wiskunde verworven. De groten in de topologie bezochten hem graag en tijdens Van Dantzigs studietijd hield hij een seminar met Alexandroff, Menger, Vietoris en, later, Hurewicz. Tegen 1920 maakte Brouwer zijn intuïtionistische visie op de wiskunde meer en meer expliciet en de receptie hiervan dreef de grondlagenstrijd op de spits. Deze bereikte zijn hoogtepunt in tweede helft van de jaren 1920. Brouwer was dus juist in deze tijd een absolute hoofdrolspeler in de wereld van de wiskunde. De lokale afspiegeling van deze positie was dat hij in 1921 bij de gemeente wist af te dwingen dat naast hem een nieuwe leerstoel werd ingericht, waarop R. Weitzenböck benoemd werd, dat hij minder colleges hoefde te geven en dat er geld zou komen om een

Mathematisch Instituut in te richten —wat nooit echt van de grond kwam. Naast Brouwer en Weitzenböck waren aan de Universiteit van Amsterdam Mannoury sinds 1917 en Hendrik de Vries sinds 1906 hoogleraar in de wiskunde. De Vries was geen vooraanstaand wetenschappelijk onderzoeker, maar hij gold als een begaafd docent; ook zijn leerboeken werden hoog geprezen. Verder was er een assistentplaats bij Brouwer —Freudenthal kwam hierop in 1930 naar Nederland— en waren er verschillende mensen toegelaten als privaattoecent.

De omwentelingen in de natuurkunde waren evenzeer prominent vertegenwoordigd in Nederland, ook in Amsterdam, maar wat de relativiteitstheorie betreft toch primair in Leiden bij H.A. Lorentz' opvolger P. Ehrenfest. De theoretisch natuurkundigen waren druk in de weer met de verwerking van de algemene relativiteitstheorie en stoeiden met het beeld van atoom en electron. Het waren de omwentelingen in het natuurkundig wereldbeeld die meer publieke aandacht trokken dan de grondslagenstrijd in de wiskunde. Ook op student-in-spe David van Dantzig maakte de relativiteitstheorie de grootste indruk. Hij trok, vergeefs, naar Leiden om Einstein te ontmoeten en publiceerde wetenschappelijk en populariserend over de relativiteitstheorie.

Dit was de situatie waarin David van Dantzig terecht kwam toen hij de eigenlijke studie wiskunde opvatte. Hij was zelf al terdege voorbereid. In technische vaardigheid had de studie voor de aktes hem natuurlijk een stevige basis gegeven. Het nadenken over wiskunde had hij zich eigen gemaakt in discussies met Mannoury. Behalve het lange commentaar op diens boek schreef hij in december 1920 een opstel over Continuum, met zware termen van eenheid en veelheid, begrenzing en het vloeiende. De fascinatie met het continuum in wiskundige zin zou in het proefschrift ten volle terugkeren.

In zijn studie ontplooidde hij zich op het gebied tussen technische vaardigheid en filosofie in: gewoon wiskunde beoefenen op hoog niveau. Het niveau waarop Van Dantzig wiskunde beoefende was zeer hoog.

Briefkaart

David van Dantzig stortte zich gretig op het vak. Hij raakte bevriend met studiegenoot Van der Waerden en nam deel aan Brouwers topologie-seminar. Daar lag de nieuwste topologie en algebra voor het oprapen en David van Dantzig nam het in zich op. Wat "continu" is, wat "compact" betekent, wat het dimensiebegrip inhoudt; niet alleen brak hij zich zowel filosofisch als wiskundig het hoofd over dergelijke fundamentele begrippen, voorzover hij er wiskundig aan werkte, deed hij dat ook in de



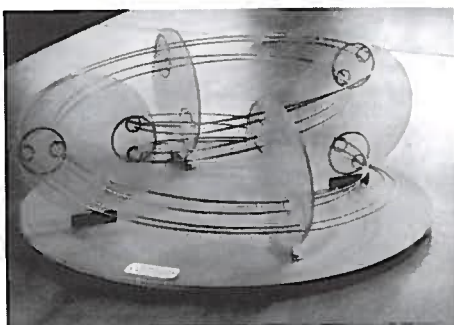
Figuur 17. Bart van der Waerden en Witold Hurewicz waren David van Dantzig's vrienden en mentoren in de wiskunde [foto: bijlage Euclides, archief CWI].

“moderne” stijl die in de jaren 1920 tot ontplooiing kwam. De contacten met Menger en andere topologen bleven, variërend in intensiteit van enige correspondentie en het uitwisselen van overdrukjes tot innige samenwerking. Heinz Hopf in Berlijn daagde hem in 1927 in reactie om een verzoek om overdrukjes zelfs uit aan diens problemen te werken, maar daar ging hij niet op in.

De contacten met Bart van der Waerden en Witold Hurewicz waren echt vriendschappelijk en hadden het karakter van een zeker mentorschap over zijn verdere wetenschappelijke ontwikkeling, hoewel beiden in jaren jonger waren. De verhouding tot Brouwer was bewondering op afstand van de kant van de student, een wat korzelige tolerantie van de kant van de hoogleraar. Enerzijds had Van Dantzig voor zichzelf reeds uitgemaakt dat hij niet zozeer een aanhanger van het intuïtionisme was, maar dichter bij de logicisten —formalist of logicist was hij ook weer niet— stond. Anderzijds waren zijn favoriete thema's in de topologie, continuïteit, dimensie en metriek, typisch Brouwerse thema's. Diplomatie was de student overigens vreemd. Zijn poging, bijvoorbeeld, om Brouwer tot uitleg of discussie te bewegen bestond uit een briefkaartje waarin hij domweg de topologische vraag die hem bezighield aan de meester voorlegde. Nu was correspondentie in die vorm niet ongebruikelijk onder collega-wiskundigen, maar als benadering van een hoogleraar en autoriteit maakt het toch een wat onbeholpen indruk. Het illustreert slechts dat bij David van Dantzig de wiskunde ongefilterd naar binnen en naar buiten ging. De briefkaart had daarbij dezelfde functie en dezelfde snelheid als de e-mail tegenwoordig.

3.2 Bart van der Waerden

Onwaarschijnlijk intensief was de samenwerking met Van der Waerden. Ze waren heel goede vrienden geworden en zeiden elkaar de wiskundige zaken zonder omwegen. Van der Waerden was in feite na zijn promotie bij Hendrik de Vries in 1926 vertrokken uit Amsterdam en de samenwerking ging schriftelijk voort naar Hamburg, Göttingen en Groningen. Heel uitzonderlijk was dat zij hun brieven in die tijd ondertekenden met 'Bart' en 'David'¹⁸. Kaarten, brieven en manuscripten kruisten elkaar, zo hoog was het tempo van de correspondentie; zij aten en dronken wiskunde. De wederzijdse huwelijksaankondigingen werden letterlijk als postscriptum in de marge van een brief vol wiskunde gedaan. Het ging een half decennium lang in een woeste stroom van algebraïsche en topologische gedachten over microcompactheid, invarianties,



Figuur 18. De solenoïde van Van Dantzig.

homogeniseerbaarheid, over te vermijden epsilonïek en over Van Dantzig's 'kompletiseringstheorie', 'metriseeringsstellingen', 'p-adica' en de 'solenoiden'. 'Ik wist zelfs niet dat 't jouw solenoïde was!', plaagde Van der Waerden. Het gezamenlijke artikel in 1928¹⁹ was maar een van de kristallisatiepunten. Lang niet alles bereikte de drukpers, hetzij omdat ze het zelf niet afronden tot een

publicatiewaardig product, hetzij omdat het product onderweg strandde:

'Zou dat niet eerst aan de Kon. Ak. aangeboden worden? En is dat niet door een snauw van onze vriend Weitzenböck (of van de Sanctus Doctor Coctor Cerevisii zelf) verijdeld?'²⁰

¹⁸De hele correspondentie van D. van Dantzig bevat typerend voor die tijd nauwelijks voornamen. De aanhef is dikwijls "Amice", nooit een voornaam, de ondertekening "Uw dw. D. van Dantzig". In de jaren vijftig verandert de stijl. Ook de correspondentie met Van der Waerden, krijgt in de jaren dertig weer de ondertekening "D. van Dantzig" en "B.L. van der Waerden".

¹⁹Brief B.L. van der Waerden aan D. van Dantzig, 31 augustus 1929. De correspondentie, ook de hierna geciteerde, bevindt zich in het archief Van Dantzig.

[4] 'Über metrisch homogene Räume' D. van Dantzig und B.L. van der Waerden. *Abhandlungen Mathematisches Seminar Hamburg* 6 (1928) pp. 367-376.

²⁰Brief B.L. van der Waerden aan D. van Dantzig, 12/9/1929, over de publicatie Van Dantzig's werk over 'p-adica', vgl hierna. De *Proceedings van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen* was een medium bij uitstek voor snelle publicatie terwille van het claimen van prioriteit. Coctor Cerevisii is potjeslatijn voor bierkoker: Brouwer.

De wiskundige inzichten en vermoedens gingen over en weer, maar als het op publiceren en publicatiestrategie aankwam, was het duidelijk dat Van der Waerden het voortouw nam en qua formuleringen en aansluiting op de literatuur zijn gezag liet gelden. Bart van der Waerden had een vanzelfsprekend overzicht over wat er gaande was in het wiskundig onderzoek. Uit zijn commentaren laat zich ook aflezen hoezeer zij aansluiting hadden op de laatste ontwikkelingen en waar Van Dantzig eigen bijdragen in zaten. Niet alleen vermaande hij David van Dantzig vaderlijk om Schoutens exuberante notatiesysteem niet te zeer te volgen²¹, maar hij weerhield hem ook van het overmatig introduceren van nieuwe begrippen.

‘wo jeder Tag was neues bringt’

Het was volstrekt duidelijk dat beiden in deze periode 1926 tot 1931 ook met andere zaken bezig waren. Van der Waerden ging helemaal op in het wiskundig leven in Hamburg en in Göttingen. Eigenlijk was hij assistent van Courant, maar naast college geven als privatdocent en de samenwerking met Emmy Noether, was het bijhouden van de discussies soms veeleisend. ‘Bovendien is ’t leven hier ontzaglijk vermoeiend, wo jeder Tag was neues bringt’²². Van Dantzig aan zijn kant gaf in diezelfde tijd wiskundeles, roerde zich in de discussie over didactiek van de wiskunde²³, schreef over significa en was intussen assistent bij J.A. Schouten in Delft en leraar aan de Rotterdamse Kweekschool en



Figuur 19. Van Dantzig ontmoette in Göttingen Emmy Noether, Van der Waerdens voorbeeld in de algebra.

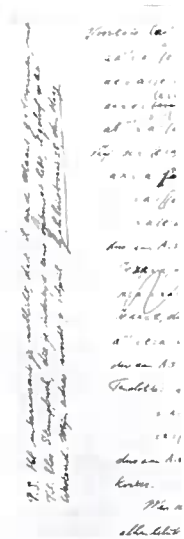
²¹Citaat en reproductie van de brief 25 november 1928 in [Est 2000] ‘David van Dantzig; wendbaar meesterschap’, W.T. van Est. In: *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*. G. Alberts en H. Blauwendraat (red.). Amsterdam: CWI, 2000.

²²Brief B.L. van der Waerden aan D. van Dantzig, 11 juni 1927.

²³[Smid 2000] ‘De betekenis van David van Dantzig voor het Onderwijs in de Wiskunde’, H.J. Smid. *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*. G. Alberts en H. Blauwendraat (red.). Amsterdam: CWI, 2000.

gaf daarnaast in Amsterdam een cursus over wiskundig denken voor de Volksuniversiteit.

Hij schreef een sterk filosofisch stuk over topologie en haar mogelijke toepasbaarheid in de psychologie en de natuurkunde²⁴, dat hij op 14 mei 1928 via Mannoury aan Brouwer voorlegde. Eigenlijk was hij het meest gewoon met topologie bezig, omdat het zijn ideaal was om bij Brouwer te promoveren. Hij schreef een artikel en verzocht Brouwer het ter publicatie aan te bieden aan de Akademie. Het gevolg van de combinatie van beide stukken was rampzalig. Brouwer wees het in krenkende bewoordingen af;



Figuur 20. Post scriptum

Van Dantzig zou met al zijn vragen nu wel genoeg tijd van Mannoury en hem gevergd hebben. Het was Witold Hurewicz, privaattoecent aan de Universiteit van Amsterdam, die hem op 18 mei 1928 per expresbriefkaart —hij woonde inmiddels in Rotterdam— het nieuws bracht van Brouwers afwijzing. De breuk met Brouwer was definitief. Het artikel werd even later wel degelijk gepubliceerd²⁵.

Hurewicz was Van Dantzig's topologische aanspreekpunt en geweten in Amsterdam. Directe samenwerking was er niet, maar wel een blijvende vriendschappelijke band, ook nadat Hurewicz —uitwerker van de homotopie-theorie— in de jaren dertig zijn carrière in de Verenigde Staten voortzette. David van Dantzig was op zijn beurt zelf degene die in datzelfde voorjaar het idee opblies om bij Mannoury te promoveren op een significante studie. Met deze promotor-in-spe bleef hij wel bevriend.

Ze hadden naast al deze besognes wel een persoonlijk leven, David van Dantzig en Bart van der Waerden, maar dat drong slechts terloops in hun correspondentie door. Op 12 maart 1929 krabbelde Van Dantzig in de marge van een brief vol axiomasystemen:

‘P.S. Het interesseert je wellicht, dat ik einde Maart ga trouwen, met Frl. Else Stumpfrock, die je indertijd eens ontmoet hebt, ik geloof op het Westeinde [...]’

Van der Waerden antwoordde op 18 juni in een van de zeldzame brieven

²⁴[*Dantzig 1928*] ‘Intuitionistische invoering der topologische ruimte in verband met de grondslagen eener mathematisering der psychologie’, D. van Dantzig, ongepubliceerd manuscript, juni 1928, [archief Van Dantzig]. Oorspronkelijk gedateerd voorjaar 1927 met als titel ‘Invoering van de punten eener topologische ruimte met behulp der omgevingen’

²⁵[10] ‘Über topologischen homogene Kontinua’, D. van Dantzig. *Fundamenta Mathematica* 14 (1930), pp. 102-125.

zonder formules met een bijzonder doorkijkje in het Göttinger leven:

‘Amice, Vraag excuus voor ’t niet-antwoorden. Je bent niet de enige, wiens manuscripten en brieven onbeantwoord bleven in de laatste maand, en je zult dat begrijpen als ik je vertel dat ik (inofficieel, dus geheim) plotseloos verloofd ben geraakt met een Oostenrijks meisje, dat juist vandaag weer naar Graz teruggereisd is, zodat ik nu correspondentie kan inhalen.

In Göttingen zijn op ’t ogenblik, behalve de Leids-Eindhovense invasie, Emmy N. en alle echte Göttingers aanwezig, benevens vele gasten. Zo was bv. Wigner er (nu weer weg) en is Kerekjarto hier (ik meen tot Dinsdag); dan komt Haar en wie verder weet ik niet. Je bent natuurlijk hoogst welkom en kunt, als je alleen bent, bij mij wonen; ikzelf trek dan wel bij Emmy Noether in. [...]’

In augustus van dat jaar trouwde ook Van der Waerden. In september vestigde hij zich in Groningen waar hij inmiddels tot hoogleraar was benoemd.

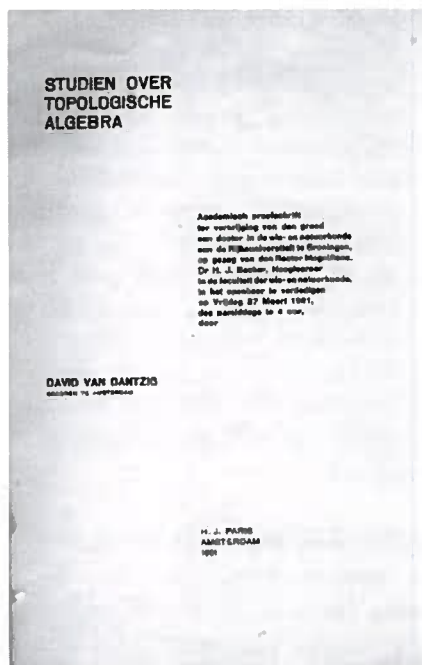
Mijlpaal in topologische algebra

De samenwerking met Van der Waerden ging met dezelfde intensiteit voort. Na Van der Waerdens benoeming, in de loop van 1930, kwamen zij overeen dat Van Dantzig bij hem zou promoveren. Er liepen verschillende lijnen door hun correspondentie, maar de voorbereiding van het proefschrift vormde toch wel de hoofdmoot. Plotseling, in januari 1931, forceerde Van der Waerden een afronding. Het was duidelijk geworden dat hij in Leipzig benoemd zou worden. Groningen had de eer dat hij ten tijde van zijn hoogleraarschap daar de beide delen van het baanbrekende *Moderne Algebra*²⁶ publiceerde, maar nu was de vogel weer gevlogen. Wilde Van Dantzig nog voor het vertrek van de promotor uit Groningen promoveren, dan moest het werk toegespitst worden, beperkt tot de op dat moment bereikte resultaten. Hij moest het schrijven maar eens afronden. Dwingend koerste Van der Waerden naar het drukklare resultaat toe en in de volgende weken kon hij tevreden reageren op de binnengekomen hoofdstukken. Op 31 januari en 2 februari kwamen de belangrijkste resultaten, de hoofdstelling, binnen. Op 27 februari was het manuscript in orde, op 13 maart de drukproef en op 24 maart, 3 dagen voor de promotie, kon Van der Waerden een bedankje sturen voor het prachtig gebonden exemplaar van het proefschrift.

De inleiding van dit proefschrift *Studien over topologische algebra* is een juweeltje van helderheid en beknoptheid. De overige hoofdstukken blijven een ondoordringbaar woud van stellingen, voor wie zich niet bij iedere

²⁶[Waerden 1930] *Moderne Algebra* (2 Bde), B.L. van der Waerden. Berlin: Springer, 1930-31.

bladzijde in een stapel achterliggende literatuur verdiept. De inleiding zet -ook nu nog leesbaar en herkenbaar voor de enigszins wiskundig geschoolde- een diepe vraagstelling neer in het perspectief van wat er reeds aan onderzoek gedaan is. Van Dantzig vraagt naar de bijzondere positie van het getallencontinuum in de wiskunde. Deze laat zich noch algebraïsch, noch topologisch afdoende verklaren. Van Dantzig maakt een scherp onderscheid tussen algebraïsche en topologische karakterisering van getallenlichamen en combineert vervolgens beide benaderingen tot wat hij noemt topologische algebra. Zo weet hij de vinger te leggen op het bijzondere karakter van de reële getallen en de complexe getallen. Zijn hoofdstelling van de topologische algebra zegt dat ‘het lichaam der complexe getallen is het eenige microperfecte algebraïsch afgesloten lichaam’²⁷. De term “topologische algebra” had Van Dantzig zelf bedacht, aldus Van der Waerden en Freudenthal; de hoofdstelling beschouwde Van der Waerden als een mijlpaal²⁸.



Figuur 21. Op de valreep voor Van der Waerdens vertrek naar Leipzig promoveerde Van Dantzig in Groningen, 27 maart 1931, cum laude.

²⁷Dit is deel A van de hoofdstelling; deel B karakteriseert het lichaam der reële getallen en dan volgt nog een classificatie van completeringslichamen. “Microperfect” betekent hier “microcompact en dicht in zichzelf”; “microcompact” heet tegenwoordig “lokaal compact”. [12 p.1; 3; 22] *Studien over topologische algebra*, David van Dantzig, Amsterdam: H.J. Paris, 1931 (diss. RUG).

²⁸[Freudenthal 1990] ‘David van Dantzig’, H. Freudenthal. *Dictionary of Scientific Biography*. C.C. Gillispie and F.L. Holmes (eds). New York: Scribner, 1970-1990, Supplement II, 1990.

[Waerden 1975] ‘Topological Algebra’, van der Waerden. *Nieuw Archief voor Wiskunde, Derde serie* 23 (1975) pp. 212 -227.

[Waerden 1978] ‘D. van Dantzig. A pioneer of topological algebra’, B.L. van der Waerden. *Two Decades of Mathematics in the Netherlands; 1920- 1940. A retrospection on the occasion of the bicentennial of the Wiskundig Genootschap*, E.M.J. Bertin, H.J.M. Bos, A.W. Grootendorst (eds). Amsterdam: Mathematical Centre, 1978, Vol II pp. 231-233.

David van Dantzig promoveerde op 27 maart 1931 in Groningen bij Bart van der Waerden cum laude. Ook daarna zetten zij de samenwerking voort. Een artikel van Van Dantzig over knopen en krakelingen, dat ze nota bene in die zelfde hectische promotiemaanden bespraken, bleef op de plank liggen. Van der Waerden coachte de publicatie van de uitwerking van de uiterst beknopt gehouden dissertatie in een serie van drie artikelen ‘Zur topologischen Algebra’²⁹ en zette zich vergeefs in voor een Rockefeller-beurs. De discussie waaierde daarna weer uit in verschillende richtingen tot een debat over visies op waarschijnlijkheid en statistiek aan toe, in 1936.

Alsof het promoveren op de valreep en daarnaast nog een ander artikel bespreken met Van der Waerden nog niet genoeg was naast zijn Rotterdamse baan, ontwikkelde Van Dantzig nog een noodscenario voor het geval het promoveren in Groningen niet zou lukken. Hij bood Schouten een artikel dat voortbouwde op hun gezamenlijke arbeid aan als kern van een proefschrift, waarop hij dan niet rechtstreeks bij Schouten —want dat kon nog niet in Delft— maar onder diens hoede bij Hk. de Vries in Amsterdam of bij W. van der Woude in Leiden zou promoveren. Schouten was ingenomen met de tekst en met het idee.

‘Uw artikel zou ik onmiddellijk en gaarne als kern van een dissertatie aanvaarden. U begrijpt er hoort een historisch overzicht bij en een uiteenzetting der verschillende standpunten + een slot’³⁰

Het was echter niet meer nodig. Zo bereikte David van Dantzig op drie verschillende deelgebieden van de wiskunde promotiewaardige resultaten. Waarom het op het vierde terrein, de signifische reflectie op de wiskunde, niet lukte komt in het volgende hoofdstuk aan de orde.

²⁹[23] ‘Zur topologischen Algebra, I. Kompletierungstheorie’, D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* 107 (1932) pp. 587-626.

[32] ‘Zur topologischen Algebra, II. Abstrakte b_v -adische Ringe’, D. van Dantzig. *Compositio Mathematica* 2 (1935) pp. 201-223.

[33] ‘Zur topologischen Algebra, III. Brouwersche und Cantorsche Gruppen’, D. van Dantzig. *Compositio Mathematica* 3 (1936) pp. 408-426.

³⁰Schouten schreef op 25 maart 1931 vanuit Princeton waar hij gashoogleraar was. Van Dantzig schreef een uitgebreide verklaring omdat hij bij terugkeer het proefschrift aantrof [Archief DvD]. Het artikel werd inderdaad gepubliceerd: [13] ‘Theorie des projektieven Zusammenhangs n -dimensionaler Räume’, D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* 106 (1932), pp. 400-454.

3.3 Gelukkig

Hoewel het met aanstellingen en carrière niet onmiddellijk vlotte, waren de volgende jaren de gelukkige jaren van Van Dantzig als wiskundige. Hij kon opgaan in zijn vak, was actief op verschillende deeltherreinen, bezocht conferenties en congressen, bemoeide zich overal mee en verlangde naar nog meer en nog breder inzicht in en over wetenschap.

J.A. Schouten

Zijn eerste twee wetenschappelijke publicaties gingen over de relativiteitstheorie³¹ en op die belangstelling sloot zijn werk als assistent van J.A. Schouten aan de Technische Hoogeschool, van 1927 tot 1929, naadloos aan.

In 1924 organiseerden C.B. Biezeno en J.M. Burgers aan de Technische Hoogeschool in Delft hun grote congres, het *International Congress for Applied Mechanics* dat zou blijken het eerste te zijn in een nog altijd voortlevende traditie. Een van de vooraanstaande Delftse deelmemers was de wiskundige J.A. Schouten. Als gevolg van de uiterst gevoelige situatie wat betreft de internationale culturele samenwerking na de Eerste Wereldoorlog was een congres in het relatief neutrale Nederland net haalbaar, maar een vereniging die normaal gesproken de uitkomst zou zijn geweest van een dergelijk initiatief was volstrekt taboe. Het hoogst haalbare was een permanent congrescomité, met daarin Biezeno, Burgers en Schouten als Nederlandse leden³².

Deze J.A. Schouten was internationaal vermaard door zijn werk aan de meetkundige verwerking van de relativiteitstheorie, in de differentiaalmeetkunde, de Ricci-calculus. Op dit terrein werkte hij samen met collega's buiten Nederland en met een reeks van assistenten in Delft,

³¹[1] 'The Miller Effect and Relativity', David van Dantzig. *Nature* **116** (1925) p. 465.

[2] 'Über die Wiederholung des Michelson Versuches und die R.T.' David van Dantzig. *Mathematische Annalen* **96** (1926) pp. 261-283.

³²Over de internationale culturele boycot na Versailles is geschreven door Schröder-Gudehus en recent door Otterspeer en Schuller. Er volgde inderdaad iedere vier jaar een congres. De vereniging kwam er wel na de Tweede Wereldoorlog, IUTAM, met dezelfde J.M. Burgers als secretaris.

[Alberts 1998] *Jaren van berekening. Toepassingsgericht initiatieven in de Nederlandse wiskunde-beoefening 1945-1960*, Gerard Alberts. Amsterdam: AUP, 1998

[Biezeno/Burgers 1925] *Proceedings of the first International Congress for Applied Mechanics, Delft 1924*, C.B. Biezeno and J.M Burgers (eds.). Delft: Waltman, 1925

[Otterspeer/Schuller 1997] *Wetenschap en wereldvrede*, W. Otterspeer en J. Schuller tot Peursum-Meijer. Amsterdam: KNAW, 1997

[Schröder-Gudehus 1966] *Deutsche Wissenschaft und internationale Zusammenarbeit 1914-1928*, Birgitte Schröder-Gudehus. Genève: Dumaret&Golay, 1966

onder wie Dirk Struik en, vanaf 1927, David van Dantzig. Het was in die tijd een van de weinige assistentplaatsen in Nederland waar jonge wiskundigen tijd aan onderzoek konden besteden. Van Dantzig had in augustus 1926 zelf het eerste contact gelegd door Schouten om een onderhoud te vragen over de topologische grondslagen van de differentiaalmeetkunde, waarin hij zich verdiept had. In 1927 gingen zij een intensieve samenwerking aan die al snel tot publicaties leidde, samen en ieder afzonderlijk. Gezamenlijk schreven zij over “parallelverschuiving”. Een belangrijke zelfstandige bijdrage van Van Dantzig was het inzicht dat de ruimte waarin men -wat toen het actuele probleem was- relativiteitstheorie en quantummechanica poogt te verzoenen, het meest adequaat voorgesteld kon worden als een homogene vijfdimensionale vectorruimte.



Figuur 22. J.A. Schouten was Van Dantzigs mentor in Delft. De samenwerking was goed voor eenderde van Van Dantzigs publicaties [foto: Archief CWI]

Was Van Dantzig in 1929 met een beetje wrevel vertrokken uit Delft om leraar te worden aan de Rotterdamse kweekschool, twee jaar later wilde hij al te graag terug. Dat leraarschap liep op een mislukking uit. Na zijn promotie in 1931 smeekte hij Schouten of hij alsjeblieft terug mocht komen als assistent in Delft. Pogingen om bij verzekeringsmaatschappijen of bij het Bureau voor Conjunctuuronderzoek van het CBS aan de slag te komen waren mislukt. Een assistentschap bij Van der Waerden in Leipzig was te gevaarlijk; Mannoury was er niet in geslaagd een plaats aan de Universiteit van Amsterdam te creëren; alles was geprobeerd. Eenmaal terug in Delft maakte hij tegen het economisch getij in langzaam carrière als assistent, lector, buitengewoon en tenslotte gewoon hoogleraar naast Schouten.

Deze samenwerking was nog vruchtbaarder dan die met Van der Waerden. Het leverde van 1929 tot 1940 38 publicaties op, waarvan 9 samen met

Schouten; rekenen we dit tot één domein, te weten de wiskundige uiteenzetting met de theoretische fysica, dan besloeg het eenderde van zijn totale productie. Dit Delftse werk begon in 1927, dus parallel aan de samenwerking met Van der Waerden en de signifiante en didactische inspanningen. Van der Waerden, die zelf ook intensief contact onderhield met Schouten, volgde het overigens in die eerste jaren allemaal en gaf er zijn commentaar op. Hij zou zich nog op verwant mathematisch-fysisch terrein begeven³³.

W. Pauli

Aanvankelijk lag Van Dantzig's bijdrage geheel op het terrein van Schouten, differentiaalmeetkunde, met vectoren, tensoren, spinoren en andere objecten met ingewikkelde notatievormen. In tweede instantie had hij zijn eigen bijdrage, die door de theoretisch fysici ook als zodanig erkend werd. Veblen en Alexander namen zijn resultaten mee en Pauli nam een heel stuk over de benadering van Schouten en Van Dantzig als appendix op in zijn eigen overzichtsartikel en gaf Van Dantzig een uitdrukkelijk compliment voor de suggesties van een homogene vijfdimensionale ruimte³⁴.

In de loop van de jaren dertig ontwikkelde hij zijn geheel eigen programma van "relativistische" theorie voor de fysica met inbegrip van relativiteitstheorie en quantumtheorie. "Relativistisch" moest hier wel verwarring wekken, want hij bedoelde deze kwalificatie in de zin van Mannoury's signifiante, als tegenstelling tot "absolutistisch". Het betekende in de grond van de zaak dat kennis werd gezien als kendaad, relatie tussen subject en object. In concreto doelde hij erop dat de manier waarop de (fysische) werkelijkheid gekend werd niet absoluut vastlag en dat niet alle wiskundige eigenschappen van de ruimte —bijvoorbeeld oneindige deelbaarheid— ook natuurkundig betekenis hadden.

'De relativiteitstheorie is geen relativistische theorie',
luidde stelling 8 bij zijn proefschrift.

³³[Waerden/Infeld 1933] 'Die Wellengleichung des Elektrons in der allgemeinen Relativitätstheorie', B.L. van der Waerden en L. Infeld. *Sitzungsb. d. Preussischen Akad. der Wiss.* (1933) pp. 3-25.

[Waerden 1967] *Sources of Quantum Mechanics*, B.L. Van der Waerden (ed.). Amsterdam: North Holland, 1967.

[Waerden 1974] *Group Theory and Quantum Mechanics*, B.L. van der Waerden. Berlin: Springer, 1974

³⁴Vgl. [Est 2000] en [Pauli 1933] 'Über die Formulierung der Naturgesetze mit fünf homogenen Koordinaten, I; II', W. Pauli. *Annalen der Physik 5. Folge* 18-3/4 (1933), pp. 305-336; 337-372.

De bijdrage die hij aan het toen uiterst actuele probleem van unificatie van de fysica wilde leveren, was een terugtrekken op een uiterst algemeen wiskundig instrumentarium. Geen bepaalde metriek in een bepaalde meetkunde aanbieden, maar een algemeen topologische uitdrukkingwijze. Het was een programma waarvan het ongepubliceerde stuk uit 1928, over mathematiseering van psychologie en natuurkunde met behulp van een op bepaalde wijze ingevoerde topologie, een voorbode was en dat hij aankondigde in 1933 bij de aanvang van zijn lessen als privaattoecent in Amsterdam, 'Over de betekenis der groepentheorie voor de moderne meetkunde en physica'. Scherp uitgekristalliseerd was het in zijn Delftse oratie als buitengewoon hoogleraar in 1938 *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd.*



Figuur 23. Studioportret van David van Dantzig 1937.

Flitsen

In deze rede poneerde hij de conceptuele ontwikkeling, die wat hem betreft uitliep op de flitsenhypothese. We zouden niet meer over plaats en tijd moeten spreken maar over gebeurtenissen, vluchtige gebeurtenissen, flitsen, als elementaire bestanddelen van natuurkundige beschouwing. Op verzoek van Schouten vatte hij zijn ideeën als programma samen in 'Verwachtingen met betrekking tot de verdere

ontwikkeling van de ruimte- en tijd-begrippen in de physica'³⁵. Het zou een complete herschrijving van de mathematische fysica moeten brengen, vrij van metriek en toch ook dynamica omvattend. Hij stelde zijn publicaties over electromagnetisme, onafhankelijk van metrische geometrie, en over thermodynamica in dit perspectief. Er zou nog veel meer moeten volgen, maar juist op het punt van dynamica was het gedoemd spaak te lopen. Men kan, zoals Einstein in een reactie ook stelde, wanneer men krachten wil behandelen, het invoeren van een metriek wel uitstellen in de opbouw van de theorie, maar niet vermijden. Voor een natuurkundige is een dergelijk uitstel slechts betrekkelijk interessant; de wiskundige smaakt het genoeg een aanpak van grote algemeenheid lang volgehouden te hebben, de fysicus proeft iets anders. Hoe scherpzinnig zijn opmerkingen en wiskundige doorkijkjes ook waren, voor een fysicus waren ze herkenbaar door een niet-vakgenoot geschreven. Als bijdrage aan de natuurkundige theorievorming was Van Dantzig's programma niet vruchtbaar. Einstein, Eddington, Van der Waals jr. en anderen antwoordden wel op zijn uitdagingen, maar dit aspect van de discussie leidde niet tot echt nieuwe inzichten. Een ander probleem aan zijn programma was dat het onderzoeksfront van de fysica op dat moment, eind jaren dertig, elders lag en bij een volgende generatie. David van Dantzig kende wel George Uhlenbeck (electronspin) en andere fysici van die generatie —zijn eigen generatie— persoonlijk, maar



Figuur 24. Hoewel hij zijn anti-ruimte-tijd-programma liet rusten, bleef er belangstelling voor bestaan. Hier in 1946 op bezoek bij Henry Whitehead in London.

³⁵[*Dantzig 1928*]; [27] 'Over de beteekenis der groepentheorie voor de moderne meetkunde en physica', D. van Dantzig. Openbare les Universiteit van Amsterdam, ongepubliceerd [Arch. DvD]

[45] *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd; Een toepassing van den wiskundigen denkvorm*, D. van Dantzig (oratie TH Delft). Groningen: J.B. Wolters, 1938.

[*Dantzig 1938*] 'Verwachtingen met betrekking tot de verdere ontwikkeling van de ruimte- en tijd-begrippen in de physica', D. van Dantzig. Memo aan J.A. Schouten, 9 december 1938, ongepubliceerd [Arch. DvD].

sloot bij hen niet aan in onderzoeksvraagstelling. Wiskundig gezien, daarentegen, als verdere ontwikkeling van de mathematische fysica in de traditie van de differentiaalmeetkunde, waren het bijzondere dingen die hij hier verrichtte. Pauli, Veblen en Alexander waardeerden zijn bijdragen en in 1935 werd hij uitgenodigd naar Moskou, speciaal voor dit onderwerp.

“Zomaar”

De differentiaalmeetkunde was het tweede gebied van de wiskunde waarop Van Dantzig zich “zomaar” begaf en in korte tijd tot originele bijdragen kwam. Dat dit schijnbaar “zomaar” gebeurde, is precies wat hem karakteriseert als mathematisch omnivoor. Even terloops waren zijn bijdragen aan de grondslagen van

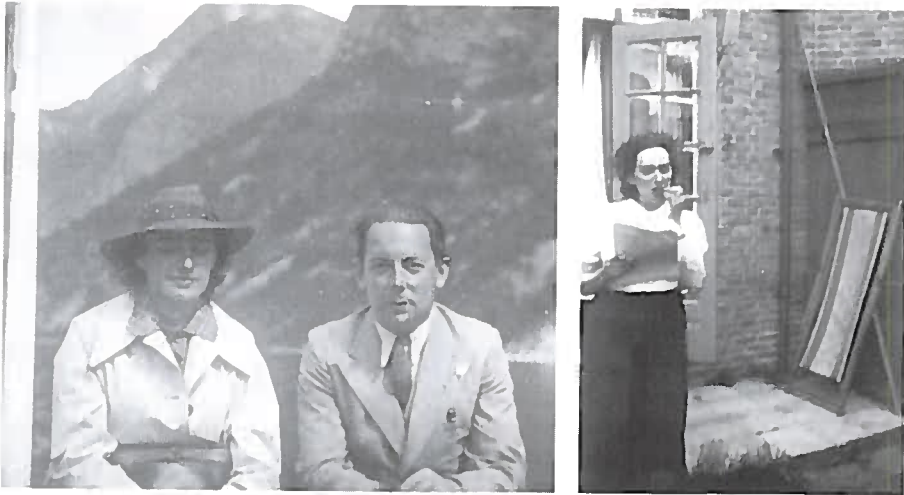
de wiskunde. Geraakt maar niet overtuigd door Brouwers intuïtionisme, schreef hij in en kort na de Tweede Wereldoorlog enkele bijdragen over finitisme en negatieloze wiskunde. Hij hield zichzelf voor logisch empirist. Meer structureel was zijn aandacht voor de statistiek en waarschijnlijkheidsrekening. Deze belangstelling zette door juist vanaf 1938, na het ontvouwen van het anti-ruimte-tijd-programma. In positieve zin is duidelijk dat hij aan iets nieuws begon. Impliciet valt eruit af te leiden dat hij dat programma verliet; of hij er echt mee brak, danwel het liet rusten is een open vraag. Aan de waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek, die zijn verdere wiskundige carrière domineerde, is een afzonderlijk hoofdstuk gewijd.

Congresganger

De gelukkige jaren als wiskundige zetten in met de verdediging van het proefschrift. In datzelfde jaar bezocht hij de conferentie van de Deutsche Mathematiker Vereinigung in Bad Elstar, waar hij zelf sprak en velen ontmoette, die hij kende uit de literatuur. Olga Taussky die later op zijn topologisch werk zou voortbouwen en een goede kennis werd, zag hij er voor het eerst. Kurt Gödels voordracht had hij er kennelijk met zoveel



Figuur 25. De gelukkige congresganger in druk gesprek op het congres van Zürich 1932.



Figuur 26. Olga Taussky ontmoette Van Dantzig na Bad Elstar (1931) opnieuw in Oslo (1936, linkerfoto). Nadien kwam ze langs in Wassenaar bij de familie thuis.

sceptis aangehoord, dat deze hem later opgewekt schreef blij te zijn dat het overdrukje van de onvolledigheidsstelling hem wel volledig had kunnen overtuigen. Voor de alleseter, die kort tevoren met lof gepromoveerd was, moeten het de mooiste dagen geweest zijn³⁶.

In de jaren erop bezocht hij de Wereldcongressen van wiskundigen in Zürich, 1932, en Oslo, 1936, waar hij sprak en ook overigens actief deelnam. Hij reisde naar Moskou in 1935 om de topologen en differentiaalmeetkundigen te ontmoeten. Men was nieuwsgierig naar deze scherpzinnige eigenwijze wiskundige en hij nam op hoog niveau vele brokken wiskunde tot zich.

³⁶Er zijn in het DvD-archief verschillende briefwisselingen die refereren aan ontmoetingen daar.

Hoofdstuk 4

De begrijpende significus

Gerrit Mannoury moet bij eerste kennismaking in 1917 een geweldige indruk op David van Dantzig gemaakt hebben. Hij inspireerde meteen tot een lang epistel en het contact zou telkens maar groeien. Van Dantzig ontwikkelde een ware verering voor hem, die door geen botsing, teleurstelling of onbegrip aangetast werd.

David van Dantzigs nadenken over wiskunde en haar maatschappelijke betekenis was van meet af aan verbonden met de figuur van Gerrit Mannoury en doortrokken van diens invloed. Na zijn ontwikkelingsgang als wiskundige in het vorige hoofdstuk, komt hier zijn ontplooiing in de reflectie op het wiskundig denken aan bod. Deze reflectie, deels filosofisch, deels psychologisch van aard en voor een deel gewoon wilde speculatie, liep langs de lijnen van de significus. Significus is achteraf wel te omschrijven als een theorie, de leer der verstandhoudingsverschijnselen. Mannoury was de voornaamste denker in de ontwikkeling van deze theorie in Nederland. Op het moment zelf echter, in het interbellum, was het niet zo neutraal. De significus was een stellingname in de strijd om de wereldbeelden, in de wereldbeschouwelijk beladen discussies over de cultuur in het algemeen en over de wetenschappen en hun grondslagen in het bijzonder. De significus was dan ook veeleer een beweging —een beweginkje, een kring van intellectuelen— en van deze beweging was Mannoury de dragende figuur.

Wat de wiskunde betreft moest Van Dantzig bij gebrek aan culturele bagage al zoeken naar mogelijkheden om het vak te beoefenen en daarbinnen speuren naar de goede voorbeelden in het doen van wiskundig onderzoek. De wetenschap was nog allerminst geprofessionaliseerd. Van der Waerden en Schouten deden hem voor hoe men wetenschap bedreef. Impliciet brachten zij de criteria over van wat een wiskundig resultaat is, hoe het eruit moet zien, hoe het naar buiten gebracht moet worden.

Wat het nadenken over wiskunde betreft, was de situatie nog veel diffuser. Hier was de behoefte aan houvast nog veel groter en dat vond hij bij Mannoury. Deze werd niet alleen een leermeester, maar ook een soort biechtvader voor hem; iemand, die alles volgde en begreep wat hij op wiskundig, psychologisch en filosofisch terrein ondernam.

4.1 Mannoury

Mannoury was in de eerste plaats een hoogleraar die zijn studenten wist te laten kennismaken met de schoonheid van de wiskunde. Hij was in staat deze geest van de wiskunde op te roepen. Hij was bovendien politiek geëngageerd, vooraanstaand lid van de communistische partij. Dat is van belang omdat het samenhangt met een maatschappelijk engagement in zijn denken over wiskunde. Zijn oratie *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm* is eigenlijk een traditioneel cartesiaans pleidooi om onze denkvorm wiskundiger te maken, om de ontledende scherpte die het wiskundig denken in de stoffelijke wereld heeft gebracht ook te verbreiden in de geestelijke wereld van ons denken. Dan namelijk zullen de mensen helderder weten wat ze willen en zich niet meer zo vergissen. Dat de bevrijding uit het feodale tijdperk niet tot vervulling van behoeften had geleid en dat nog steeds ‘de rijkdommen zich daar op[stapelden], waar er reeds te veel van was’, toonde dat ‘de rechte sprong van doel op middel gemist’ was. Mannoury weet dit aan gebrekkig inzicht in wat men wil en aan een zeker ‘bijgelovig ontzag voor “wetten” en voor “wetenschap” ’. De wiskundige denkvorm zal ons helpen drogredenen te doorzien:

‘De waarde van het woord als schakel tussen ziel en ziel zal oneindig stijgen, maar de onwaarde van het woord-zonder-meer als richtsnoer onzer daden meedogenloos helder aan de dag worden gebracht. Geweldig misschien nog dan tans zullen de komende botsingen zijn van menselijke



Figuur 27. Mannoury's rede



Figuur 28. Gerrit Mannoury

wil op wil, maar beter dan tans zal de mens kunnen weten wat hij wil, weten waarvoor hij lijdt en strijdt, weten wat hij van die strijd te hopen heeft. En wat zou dat anders kunnen zijn, dan de vernieuwing dier tans zo hopeloos verdeelde menselijke wil tot de waarlik-éne gemeenschapswil, de vernieuwing van de tans aan zichzelf zo hopeloos vijandige mens tot de waarlik-vrije gemeenschapsmens, de menselijke mens'³⁷.

Mannoury sprak deze gloedvolle woorden over de heilzame werking van het wiskundig denken uit op 8 oktober, midden in de Eerste Wereldoorlog, aan de vooravond van de Oktoberrevolutie. Nauwkeuriger had hij De Fontenelle's pleidooi voor verbreiding van de "esprit géométrique" niet kunnen actualiseren. Weliswaar was waren er nog vele onvolkomenheden, misschien wel mede opgeroepen door 'de sprong van doel op middel', maar we hebben geen keus dan verder te gaan op het pad van het wiskundig denken. Er lag nog een heel veld braak voor 'signifiëse arbeid'. De andere geest van de wiskunde was dus zeer levend bij Mannoury.

Aktes

Gerrit Mannoury, 1867-1956, had net als later Van Dantzig na de HBS via de aktes toegang gevonden tot de wiskunde. Hij werd onderwijzer,

³⁷[Mannoury 1917 p. 15; 22]

wiskundeleraar en accountant en bleef deze functies vervullen toen hij in 1903 werd toegelaten als privatdocent aan de Universiteit van Amsterdam. In 1917 werd hij er buitengewoon hoogleraar en in 1918 volgde hij Korteweg op als gewoon hoogleraar. Hij had geen academische graad, maar de universiteit zou hem in 1946 een ere-doctoraat verlenen. Hij heeft maar weinig wiskundig werk gepubliceerd. De handvol artikelen die hij rond de eeuwwisseling publiceerde zijn echter niet van belang ontbloot, omdat ze de eerste kennismaking van Nederland met de topologie bevatten. Ook in de receptie van symbolische logica, namelijk wat toen “pasigrafische systemen” heette, het werken met waarheidstabellen, speelde hij een rol. Nadien waren zijn bijdragen vooral beschouwelijke artikelen en recensies. Mannoury was een sterk gemeenschapsmens, ook binnen de kring van wiskundigen, onder meer als bibliothecaris —hij stelde de laatste gedrukte catalogus van het WG samen— en bestuurslid van het Wiskundig Genootschap. In het *Nieuw Archief voor Wiskunde* verscheen een groot aantal recensies van zijn hand. Als docent van de meetkundige, topologische en logische kant van de wiskunde maakte hij grote indruk³⁸.

Stelsel

Intussen schreef hij zoveel dat men hem gerust een publicist mag noemen. Dit talent ontvouwde hij in de politieke debatten in sociaal-democratische en socialistische tijdschriften. Slotakkoord daarvan was zijn verdediging in 1930 na zijn royerering als lid van de communistische partij: ‘Heden is het keerpunt’³⁹. Natuurlijk was hij terzijde geschoven als “trotskist” en inderdaad had hij het opgenomen voor Trotski, maar meer in protest tegen de showprocessen in Rusland op dezelfde wijze als hij protest had aangetekend tegen de veroordeling van Sacco en Vanzetti in de Verenigde Staten. Het echte probleem was natuurlijk dat hij als relativist niet paste in de verabsoluteerde denkkaders van het communisme. Hij was radicaal

³⁸[Mannoury 1898] ‘Lois cyclomatiques’, G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks* 3 (1898), pp. 126-152.

[Mannoury 1899a] ‘Sphères du seconde espèce’, G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks* 4 (1899-1900), pp. 83-89.

[Mannoury 1899b] ‘Surfaces-images’, G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks* 4 (1899-1900), pp. 112-129.

[Mannoury 1907] *Systematische catalogus van de boekerij van het Wiskundig Genootschap*, [G. Mannoury]. Amsterdam: Delsman en Nolthenius.

Overzicht van Mannoury werk: [Stegeman 1985] ‘Gerrit Mannoury. Een bibliografie van zijn werken’, J.H. Stegeman (werkstuk opl. Wet. Bibl. UvA). S.l.: s.n., 1985.

³⁹[Mannoury 1930] ‘Heden is het keerpunt. Een onuitgesproken verdedigingsrede’, G. Mannoury. Amsterdam: Querido, 1930.

genoeg en onverschrokken genoeg, daar lag het niet aan. Hij was ook zeer goed thuis in de dialectiek, zowel die van Marx als die van Hegel en Bolland. De kracht waarmee hij in zijn relativisme telkens de eenheid van tegendelen weet te poneren, doet ook erg dialectisch aan. Zijn positie was echter op twee punten anders. Om te beginnen accepteerde hij geen enkele botte tegenstelling als uitgangspunt van denken. Iedere twee dingen of begrippen stonden volgens hem op een schaal van gradueel onderscheid. Men kan zich voorstellen dat het denken in gradaties van deze relativist niet altijd even hanteerbaar was in de harde politiek. Daarnaast onttrok hij zich aan het systeemdenken. De dialectici, zowel linkse als de rechtse, dachten de werkelijkheid en de positie van de menselijke geest daarin als een systeem. Mannoury's denken was geen systeem.

Mannoury's onsystematisch denken had een positieve en een negatieve kant. Positief was dat hij zeer gevoelig was voor de intellectuele vernieuwingen van zijn tijd. De wending die zich eind negentiende eeuw voltrok naar denken in taal, in plaats van in systemen, herkende hij onmiddellijk. De significa van Victoria Lady Welby en de taalstudies van Felix Mauthner greep hij aan voor de ontwikkeling van zijn eigen denken. Met meer nadruk dan deze auteurs stelde hij taal en begrijpen voor als menselijk handelen, als taaldaad. Voor het nadenken over wetenschap betekende dit dat Mannoury wetenschappelijke kennis niet meer primair logisch of kentheoretisch opvatte, maar ook als handeling. Ook wiskunde was in hun ogen een activiteit, een handeling. Hiermee nu waren Mannoury en de signifiци hun tijd ver vooruit. Evenwel, hij en later Van Dantzig spraken en schreven wel over wiskunde als activiteit, hun makke was dat ze niet expliciet wisten te maken dat dit een bijzondere benadering was. In latere uiteenzettingen met de Wiener Kreis wisten ze ook niet scherp onder woorden te brengen, wat het aan de significa was dat Neurath, Carnap en anderen niet begrepen.

Het feit dat ze dit niet helder kregen is een onderdeel van de negatieve kant van Mannoury's onttrekken aan systematiek. Zijn denken was soms ook gewoon een rommeltje. Filosofische onderscheidingen, psychologische analyses en linguïstische opmerkingen staan soms schots en scheef door elkaar. In die zin was zijn werk bepaald onsystematisch. Het signifisch nadenken over wiskunde kan in dit verband het best geduid worden als een psychologie van het wiskundig denken —denken nadrukkelijk als menselijke activiteit gezien.

Ook het relativisme van Mannoury had een positieve en een negatieve kant. Het was een onverslaanbaar wapen tegen iedere aanspraak om iets absoluut vastgesteld te hebben. In het bijzonder iets uitgesloten te hebben, was er voor Mannoury niet bij. Brouwers protest, mede door zijn commentaar in die expliciete vorm uitgelokt, tegen de logica van het

uitgesloten derde moet hem een intens genoeg gedaan hebben. Het relativisme had negatieve uitwerking, omdat het iedere opbouw van theorie verhinderde, iedere positie relativeerde voordat erop voortgebouwd kon worden. Zo was het relativisme gedoemd beperkt te blijven tot scherpe en scherpzinnige kritiek op andere theorie —een beetje parasitair—, zonder zelf van de grond te kunnen komen —een beetje vleugellam. Door de afwijzing van systeem miste het de constructieve kracht van de cartesiaanse twijfel. Voor zover de significa een relativistische theorie wilde zijn, had ze dezelfde manco's.

Vertaling

Mannoury had het retorisch en didactisch talent om de positieve kant van zijn relativisme goed te laten uitkomen. Voor vele wiskundestudenten was hij een indrukwekkende docent. David van Dantzig was hierin geen uitzondering. Uitzonderlijk was de zeer actieve wijze waarop hij op Mannoury reageerde. Het raakte bij hem gevoelige snaar. Na de brief over het begrip “rechte lijn” in 1917, het commentaar op *Methodologisch* in 1920 reageerde Van Dantzig opnieuw met een enthousiaste brief op *Mathesis en Mystiek*. Het epistel zegt niet alleen inhoudelijk veel over Van Dantzigs positie ten aanzien van politiek en significa, het is ook qua vorm een mooie exercitie in signifische analyse. Hij maakt gebruik van de typisch signifische methoden van “exhaustie”, verschillende betekenissen opsommen om een begrip uitputtend te bepalen, en “affecttransformatie”, een begrip gevoelsmatig tegengesteld duiden om het helder te krijgen:

‘Herhaaldelijk heb ik, over Uwe geschriften sprekende, tegen bekenden gezegd: als je leest, wat Mannoury over het Communisme heeft geschreven, wensch je, ook Communist te worden, of beter nog: dan denk je dat je het al bent. Zoo is het mij althans altijd gegaan. En misschien is dat ook wel zoo; misschien ben ik wel Communist....in mijn zin. Het is alleen jammer, dat de anderen, de “echte” Communisten, niet de Communisten met een C, maar met een K, die van de “partij”, van de raad en de kamer, er anders over denken. Die zouden mij geen Kommunist noemen. Neen, ik geloof eigenlijk, dat Communisme een woord is, dat één spreekbetekenis, maar wel honderd hoorbetekenissen heeft, niet minder dan “waarheid” en “ik”. Wat is Communisme? De een denkt aan een ideaalstaat met fabrieksschoorstenen die niet rooken, de ander aan “allemaal even rijk”, de ander aan Walden, een vierde aan economische productievormen, een vijfde aan algemeene menschenliefde en verbroedering en een zesde aan een bende roovers, brandstichters en vrouwen-socialiseerders. Welk dezer communismen is het Communisme?

O zeker, ik weet wel, dat we ons al significeerende ook uit dit dilemma redden kunnen, dat al deze communismen niet “het” Communisme zijn, en het anderzijds toch ook weer wel zijn, het een meer, het ander minder. Maar wanneer ik dezen zomer in het stemhokje sta, dan heb ik een hokje

zwart te maken, en dat doet de significus niet voor mij. U begrijpt de bedoeling van mijn vraag? Wat heeft het Communisme te maken met partij-politiek, met kamerverkiezingen, het roode leger en economische theorieën? Eene uitvoerige studie van het Marxisme heb ik nooit gemaakt, en ik denk dat ook niet te doen, want voor economie voel ik absoluut niets. Maar zelfs waar ik meen, eene vrij groote dosis menschenliefde en gemeenschapsgevoel te bezitten, daar vraag ik me toch af, of ik niet eerder ultra-rechts dan ultra-links thuis hoor. Althans wanneer ik de Tribune lees of Wijnkoop hoor spreken, dan denk ik altijd: neen, dat is het toch niet, wat ik wil⁴⁰.

Van Dantzig stelt dan voor het boekje in het Duits te vertalen, begint daar voortvarend aan, loopt vast, stelt vervolgens voor om bij het boekje een commentaar van zijn hand uit te brengen en komt tenslotte niet tot een eindresultaat.

4.2 Filippika

Tegelijk met de cursussen voor de aktes en de studie wiskunde verdiepte Van Dantzig zich in de significus. Mannoury had zich in de loop der jaren meer en meer toegelegd op de significus. In 1917 beriep hij zich erop in zijn inaugurale rede, in 1919 stelde hij met Brouwer, Frederik van Eeden en Henri Borel een programma op voor significus taalonderzoek en in 1922 vormde hij met deze mensen en Jacob Israel de Haan en Jac van Ginneken de Signifische Kring, die echter in 1925 alweer uiteenviel. Hij liet zich een aantal malen uit over het wiskunde-onderwijs en het was op dit punt dat Van Dantzig voor het eerst duidelijk in zijn voetspoor trad. Mannoury had vele jaren voor de klas gestaan, maar Van Dantzig die nooit meer dan



Figuur 29. A.C.P. Seyffert, geheime kracht bij het schrijven over de psycho-analyse van het wiskundig denken.

⁴⁰[Mannoury 1924] *Mathesis en Mystiek; Een significus studie van kommunisties standpunt*, G. Mannoury. Amsterdam: Mij. voor Goede en Goedkope Lectuur, 1924. Brief D. van Dantzig - G. Mannoury 2 april 1925 [Archief DvD].

bijles had gegeven, hield voor de wiskundeleraren een spraakmakend betoog 'Over de maatschappelijke waarde van onderwijs in wiskunde' en roerde zich in de strijd om het mechanica-onderwijs op de HBS. In een voetnoot kondigde hij een werkje aan over 'De psychogenese der mathesis'. Dit was weer een van de onvoltooid gebleven boekjes, maar Van Dantzig schreef wel degelijk een stuk onder die titel. Het stuk had aanvankelijk als opschrift gedragen 'Psycho-analyse van de wiskundige denkvorm' en was geschreven 'm.m.v. A.C.P. Seyffert' —kennelijk was de oud-collega-journalist hier partner in het brainstormen geweest. De psycho-analyse was een eigen toevoeging aan het intellectueel repertoire van nadenken over wiskunde. Na afronding van zijn studie, eind 1925, solliciteerde Van Dantzig zonder succes als wiskundeleraar. Hij gaf wel op uitnodiging van Ph. Kohnstamm en G. Mannoury een cursus over wiskundig denken voor de Volksuniversiteit en later voor het Nutsseminarium nog eens een cursus over Didaktiek der Wiskunde⁴¹.

Hij had ook het plan opgevat om bij Mannoury te promoveren op een signifische studie over wiskunde. In 1928, hij was inmiddels werkzaam aan de Technische Hoogeschool bij Schouten, liep het spaak. Er was niet een kern van signifische theorie waarop hij kon aansluiten en de zaak kwam niet van de grond. In een lange brief op 18 maart 1928 stortte hij zijn frustratie uit over Mannoury.

Rotterdam, 16/3 '28

Hooggeachte Professor,

Met het werk voor mijne dissertatie vlot het nog heel slecht. Ik heb wel reeds enkele dingen opgeschreven, die voornamelijk betrekking hebben op eene verdere analyse van het waarde-begrip, ook toegepast op het onderwijs in het algemeen, maar het blijft nog stukwerk. Het ziet er op het oogenblik nog niet naar uit, alsof het in afzienbare tijd klaar zou komen.

Te meer geldt dit nog, daar ik zoo weinig van de algemeene significa weet. U hebt daaromtrent in den loop der jaren eene heele serie begrippen opgesteld en uitgewerkt, en mij daarvan vaak gesproken, maar voornamelijk door mijne uiterst zwakke auditieve reactie kan ik daarvan niet het rechte profijt trekken, zoolang ik ze niet zwart op wit voor me heb.

Zou het U niet mogelijk zijn, datgene wat U in den loop der jaren daarvan hebt samengebracht, eens systematisch samen te stellen? Zoo in den trant van het geconcipieerde leerboekje? [Zoudt U me dat misschien nog eens eenigen tijd te leen kunnen geven, opdat ik er eens een afschrift van zou kunnen maken?]. Zoo het moeilijk mocht zijn, een uitgever te vinden, zoudt U het toch als eene serie tijdschriftartikelen kunnen

⁴¹'Waarmede rekenen wij', D. van Dantzig. Cursus Volksuniversiteit Amsterdam 1927.

'Didaktiek der Wiskunde', D. van Dantzig. Cursus Nutsseminarium voor Pedagogiek, 1929.

publiceeren? (En dat natuurlijk liefst in het Duitsch of Engelsch).

Van het belang daarvan behoef ik U toch wel allerminst te overtuigen!! En zoo U, naar U mij wel eens zeide, mocht meenen, dat deze begrippen toch wel zullen optreden, ook al publiceert U ze niet, dan zult U toch wel toegeven, dat het hoogst oneconomisch is, dat anderen het werk dat U gedaan hebt, nog eens moeten doen, afgezien nog van het feit, dat ik b.v. tot mijn vijftigste jaar zou moeten wachten, voordat ik zoo ver zou kunnen zijn als U. En hoe kunnen we signfica-onderwijs propageren, zoo elkeen ons onmiddellijk den mond zou snoeren met de vraag naar wat litteratuur erover en een systematisch leerboek? Mauthner zou toch ook nooit zooveel invloed gehad kunnen hebben, als hij de Kritik der Sprache niet geschreven had? En wat beteekenden alle infinitesimale beschouwingen ad hoc vóórdat Leibniz [Leibniz] en Newton een systematischen opbouw van de theorie gegeven hadden?

In het uiterste geval, zoo U geen tijd of lust mocht hebben om alles in definitieven vorm te gieten, zou ik dat misschien kunnen doen, als U me althans het materiaal systematisch geordend kunt geven, opdat ik niet door gebrek aan grondstoffen gehandicapt ben.

Maar het moet voor U toch ook een groote charme hebben, datgene wat toch eigenlijk uw levenswerk is, eens volledig samen te stellen? In een zoodanigen, streng wetenschappelijken vorm, dat het niet alleen in den engeren kring Uwer partijgenoten kan doordringen? En ligt er ook niet iets van een plicht tegenover de gemeenschap in, haar het inzicht in de signfica dat u bezit, niet langer te onthouden?

Zou ik U de volgende keer dat ik in Amsterdam ben, bv. Zondagmiddag 1 April mogen bezoeken? Of misschien nog beter Zaterdagmiddag 31 Maart vóór het W.G.? En zoudt U me inmiddels uw manuscript van het leerboek-concept nog eens willen zenden? Tenzij, wat veel beter ware, U mij 1 April reeds datgene zoudt kunnen geven, waarom ik vroeg.

Vergeef me, dat deze brief niet geheel in den toon gesteld is, die een leerling tegenover zijn leeraar past, want voor eene groote uitwerking zijn wel eens krasse middelen noodig.

Inmiddels verblijf ik, met hartelijke groeten en de meeste hoogachting,

Uw d.w.
DvDantzig

Mannoury antwoordde prompt per telegram:

=Filippika dubbel verdiend=waardeering maar half
=zeer hartelijk dank=Mannoury=⁴²

Vanaf dat moment waren de mannen verenigd in hun onmacht om van de signfica meer dan een aardig idee en een goede intentie te maken. Van

⁴²Brief D. van Dantzig - G. Manoury 16-3-1928 [Archief Mannoury Vuisje]; telegram G. Mannoury - D. van Dantzig 17-3-1928 [Archief DvD]

Dantzig was vastgelopen op het gebrek aan systematiek en het ontbreken van kader waar hij bij kon aansluiten. Hij bleef zich wel beroepen op de signifische analyse van vraagstukken, en minstens zo vaak pleitte hij eenvoudig voor een relativisme, altijd verwijzend naar Mannoury. Van zijn kant moedigde Mannoury hem nog wel aan een signifische studie van een beperkter thema op te zetten, een signifische analyse van het wiskunde-onderwijs, maar hij ging er niet meer op in. Het leidde niet tot verwijdering tussen beiden, integendeel ze kwamen steeds dichterbij elkaar te staan en de omgang werd steeds vriendschappelijker. ‘Mag ik s.v.p. alle titulatuur tussen ons verbannen?’ schreef Mannoury een jaar later. Hij schreef nog eens dat hij zich met opzet onthield van systematiek en verheugde zich juist daarom in Van Dantzigs werk, refererend aan de didaktiek-publicaties⁴³. Zij bleven samen streven naar verbreiding van de significa. Van Dantzig bleef, en dat is misschien zijn grote verdienste voor de significa geweest, zijn hele carrière lang bij zijn leermeester aandringen op een systematische uiteenzetting van diens signifische visie.

4.3 Unity of science

Van Dantzig zelf verkende tegelijkertijd de mogelijkheden in de wiskunde. Daar wilde hij het liefst bij Brouwer promoveren, maar dat idee liep eind mei 1928, twee maanden na de filippika, uit op een debacle, zoals we in het vorige hoofdstuk zagen. Het was crisis, toch koos hij niet echt voor de ene of de andere richting. Hij beperkte zich niet tot een van de twee geesten van de wiskunde. Hij zette zijn samenwerking met Van der Waerden voort, bereidde een publicatie met Schouten voor en vond het jaar erop emplooi in het onderwijs. Het perspectief te kunnen promoveren was echter vervlogen en doemde pas opnieuw op toen Van der Waerden hoogleraar werd in Groningen, 1929.

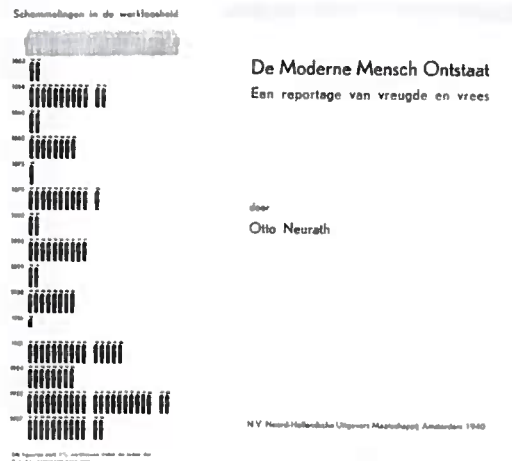
Mannoury zette zich in 1929 en opnieuw in 1931 na de promotie in voor een assistentschap in de significa bij hem in Amsterdam. In de zomer 1931 was het zo ver dat alleen het gemeentebestuur nog hoefde in te stemmen en toch viel het verzoek ten prooi aan bezuiniging. Schouten nam hem terug als assistent en een jaar later werd hij lector aan de Technische Hoogeschool. De Universiteit van Amsterdam liet hem het daaropvolgende jaar toe als privatdocent voor de differentiaalmeetkundige grondslagen van de fysica, ondanks verzet van Weitzenböck wiens terrein dit was in Amsterdam en die een hekel had gekregen aan Van Dantzig. De ergernis had Van Dantzig deels zelf opgeroepen door onhandig optreden

⁴³Mannoury reageerde op de toezending van [5]. Hij beriep zich onder meer op zijn [Mannoury 1905] ‘Hegelen of cijferen?’, G. Mannoury. *De Beweging* 1 (1905), pp. 72-75.

rond het publiceren van een stuk bij de Koninklijke Akademie en rond een eerdere aanvraag voor een privatdocentschap; voor een ander deel beschouwden Brouwer en Weitzenböck het promoveren in Groningen een beetje als verraad, ook al was Brouwer er persoonlijk de oorzaak van.

Studiegroep

Als docent in Delft en onbezoldigd docent in Amsterdam kon Van Dantzig vooruit in zijn wiskundige werk en in significische arbeid. In 1937 vormde zich een nieuwe significische groep rond Mannoury, de Internationale Significische Studiegroep, die het tijdschrift *Synthese* uitgaf en significische zomerconferenties belegde in Leusden. Van Dantzig was voluit betrokken bij deze groep. Men discussieerde in dit gezelschap over thema's als massapsychologie en ondervond dat wat men aan de orde stelde in tijden van massabewegingen, propaganda en opzettelijke misleiding maatschappelijk aanzienlijk urgenter was dan het voorheen had geleken. Hoe diffuus de significante conceptueel soms ook was, er was een groep intellectuelen bijeen die zich met de neus op haar maatschappelijke verantwoordelijkheid gedrukt zag.



Figuur 30. Neuraths boek uit 1940

Neurath en Stebbing

De “Wiener Kreis” de groep rond Moritz Schlick, Hans Hahn en Philip Frank, ontstaan uit het Ernst Mach Genootschap, die in boeken en het tijdschrift *Erkenntnis* haar wetenschappelijk wereldbeeld uitdroeg, kon in de jaren dertig niet langer in Wenen functioneren. In 1934 kwam Otto Neurath, op dat moment secretaris van deze kring naar Den Haag. De keuze van Den Haag was toevallig en toch ook weer niet geheel toevallig, want de stad was een geliefde vestigingsplaats van allerlei universalistische initiatieven. Zo bracht Neurath behalve het secretariaat van de “Wiener Kreis” ook het centrum voor beeldstatistiek ISOTYPE mee. Het bureau hiervan, de Internationale Stichting voor Beeldpaedagogie, was waar hij en zijn medewerkers feitelijk van leefden. Neurath was een groot voorstander van planning en raakte nauw bevriend met Tinbergen. Al die aspecten van

zijn werk, positivisme, plandenken, beeldstatistiek, en dat nog weer doortrokken van de nodige cultuurkritiek vindt men gecombineerd in *De Moderne Mensch Ontstaat*⁴⁴.

Ook David van Dantzig en Otto Neurath leerden elkaar kennen en werden persoonlijke vrienden. Voor het echte debat, de confrontatie tussen signifiica en Wiener Kreis, schoof Van Dantzig Mannoury naar voren, al mengde hij zich wel in de discussie⁴⁵. Neurath wist groepen in verschillende landen, waaronder de Nederlandse significi, te interesseren voor een Unity of Science

Movement en congressen te organiseren in Parijs, 1936, en Cambridge, 1938. Mannoury bezocht het Parijse congres en was ernstig teleurgesteld over de dominante opvatting van formalisme, waar hij zich niet erg bij thuis voelde. Van Dantzig en Mannoury bezochten samen Cambridge en kwamen daar met veel meer enthousiasme van terug. Ze hadden er meer begrip ondervonden voor hun relativistische beschouwingen en Van Dantzigs presentatie van het anti-tijd-ruimte-programma was er goed ontvangen.

In Cambridge leerde hij L. Susan Stebbing kennen, de organisator van congres. Zij was hoogleraar filosofie in Londen en enige tijd voorzitter van de Engelse Aristotelian Society. Ze schreef over logica, taal en wiskunde. Net als in Neurath vond Van Dantzig in haar een geestverwant. Toen zij het jaar erop, in april 1939, Nederland bezocht voor enkele voordrachten kwam ze speciaal bij hem langs in Wassenaar en bij Neurath in Den Haag. Ze had toen juist haar boekje *Thinking to some purpose* gepubliceerd over de relatie tussen logica en politiek debat, een



Figuur 31. In Susan Stebbing had David van Dantzig een geestverwant in het streven naar helder denken.

⁴⁴[Neurath 1940] *De Moderne Mensch Ontstaat. Een reportage van vreugde en vrees*, Otto Neurath. Amsterdam: Noord-Hollandsche Uitg. Mij, 1940. Oorspronkelijk: *Modern Man in the Making*. Otto Neurath. New York: Knopf/London: Secker and Warburg, 1939.

⁴⁵[Bochove 1986] 'Waarom het leger de oorlog verloor. Het debat tussen Gerrit Mannoury en Otto Neurath over taal en kennis', Aart van Bochove (doct.scriptie sociologie RUG). Groningen: bij de auteur, 1986.

pleidooi voor helder denken⁴⁶. Gesterkt door de aanwezigheid van deze geestverwanten kon hij zijn eigen weg gaan in de significans en gehoor geven aan het maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef dat telkens mede aan zijn inspanningen in deze richting ten grondslag had gelegen. Net als Mannoury voelde hij het als een opdracht om het wiskundig denken te verbreiden, te meer nu er zoveel drogreden en misleiding in de wereld was. Dit was wat ook Neurath en Stebbing bezielden. Hierop volgde een omslag in zijn denken en in zijn houding als wetenschapsbeoefenaar, een omslag naar een maatschappelijk meer bewuste positie.



Figuur 32. In september 1938 bezocht David van Dantzig Cambridge. Hij ontmoette er ook zijn vader die zich in Blackpool had gevestigd.

⁴⁶[Stebbing 1939] *Thinking to some purpose*, L. Susan Stebbing. London: Penguin, 1939. A.D. de Groot geestverwant van Van Dantzig op het punt van wiskundig modelleren maar meer rechtstreeks geïnspireerd door Mannoury dan een leerling van Van Dantzig. Hij herinnert zich dat hij aan het boekje van Stebbing de "empirische cyclus" ontleende (interview 6 oktober 1999).

Hoofdstuk 5

Omslag

Het bewustzijn van de maatschappelijke betekenis van de wiskunde was voortdurend present in David van Dantzig's wiskundige carrière, ook al gaf hij er in beginperiode geen precieze invulling aan. Deze betekenis bracht in zijn ogen een bijzondere verantwoordelijkheid mee, een verantwoordelijkheid om de wiskunde dienstbaar te maken. Hij werkte dit thema systematisch uit vanaf de late jaren dertig en publiceerde erover na de Tweede Wereldoorlog. De uitwerking in termen van wiskundig modelleren, dankte bovendien veel van zijn genuanceerdheid aan de significante. De gedachte om het inzetten van wiskunde als een handeling te zien, een gedachte die typerend was voor de significante, leidde tot de analyse van "wiskundig modelleren" als procedure en daarmee tot een opvallend moderne formulering.

In dit modelleren keerde het "mathematiseren" dat hij zich eerder als opdracht had gesteld terug als methode, als "general procedure"

5.1 Mathematiseren

De andere geest van de wiskunde, die van het verbreiden, was Van Dantzig aangereikt door Mannoury in de oratie *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm*. Hij bouwde erop voort in zijn notitie aan Brouwer van mei 1928 over topologie en mathematisering van de psychologie en de natuurkunde. 'Intuitionistische invoering der topologische ruimte in verband met de grondslagen eener

mathematisering der psychologie⁴⁷. De mathematisering had Van Dantzig zich heel concreet voorgesteld. De stapsgewijze precisering die een woord in het taalgebruik krijgt door een opeenvolging van voorstellingen, zou voorbeeldig overeenstemmen met de voortgaande constructie van een vrije keuzereeks volgens de intuïtionistische wiskunde. Precies net zo bruikbaar als voor de psychologie zou de intuïtionisch ingevoerde topologie zijn voor de behandeling van deelbaarheid in de fysica -die immers wiskundig wel, maar natuurkundig niet een oneindig voort te zetten deling is.

Het hele thema verdween een tijd lang onder water. De mathematische behandeling van (taal-)psychologie kwam geregeld aan bod in informele discussies in signifisch gezelschap. Uitgebreid sprak hij erover met Otto Neurath juist rond zijn Delftse intrede waarin slechts de fysica als te mathematiseren domein werd behandeld: *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd*. De achterliggende gedachte, zo bleek uit gesprekken met Mannoury en Neurath, was nog steeds dat mathematiseringsidee van psychologie en natuurkunde met behulp van topologie.

Mathematisering was in de tussentijd nog eens in het algemeen als opgave geformuleerd in een stelling bij de dissertatie van 1931. Het was op instigatie van Van der Waerden zelf dat Van Dantzig, omdat hij toch van plan was geweest bij Mannoury te promoveren, enkele stellingen op het gebied van de significa bij zijn proefschrift voegde.

‘Stelling XV

Het is wenschelijk en mogelijk, het indicatieve element in een waarderingsoordeel van het emotionele element te onderscheiden, de betrekkingbasis ervoor te onderzoeken en het vervolgens te mathematiseren.’⁴⁸

De later gepubliceerde toelichting wees het aanknopingspunt om te mathematiseren aan in Brouwers “sprong van doel op middel”. Brouwer had in het tweede hoofdstuk van zijn proefschrift uiteengezet hoe de mens een vermogen is gegeven om de werkelijkheid wiskundig te bekijken, namelijk door volgreksen in de tijd op te merken. Wie nu het laatste element van zo’n reeks (het doel) beoogt, kan zich richten (sprong) op het bewerkstelligen van het eerste element (het middel) in de reeks om het laatste element te bereiken. Van Dantzig sprak in zijn toelichting van ‘finaalreeksen’, maar de redenering was dezelfde: die uit doelmatigheid

⁴⁷[*Dantzig 1928*]

⁴⁸Stellingen bij [12]. Stelling XV is herdrukt als aanhangsel in [Mannoury 1947a] *Handboek der analytische significa. I Geschiedenis der begripskritiek*, G. Mannoury. Bussum: Kroonder, 1947, pp. 157-159.

opgestelde finaalreeksen laten zich mathematiseren. Dat er iets gewenst wordt, het doel namelijk, is de ‘emotioneele rest’. In feite lag er een nogal eenvoudig dualistisch wereldbeeld ten grondslag aan Van Dantzig’s mathematiseringsthese. De nuance zat erin dat het hier niet een kentheorie betrof, maar in signifijsche stijl een theorie, een psychologische theorie, van handelingen en motieven.

Algemeen en abstract

De ervaringswetenschap waar Van Dantzig zich gedurende de eerste helft van zijn carrière mee uiteenzette, was de natuurkunde. Hij was vanaf zijn studietijd gefascineerd door de relativiteitstheorie en in de jaren dat hij in Delft als lector naast Schouten hieraan werkte, probeerde hij een relativistische theorie van de mathematische fysica te ontwikkelen —relativistisch in de zin van Mannoury, dus een theorie die de betrekkelijkheid van de theorie insloot. Praktisch ging het om een wiskundige formulering die ook ruimte zou bieden aan de quantummechanica. Relativistisch hieraan was dus op voorhand dat de theorie niet deterministisch opgevat mocht worden. Maar Van Dantzig wilde meer, hij wilde de betrekkelijkheid van de gebruikte wiskunde laten zien en daaraan consequenties verbinden. Het wiskundig formalisme bleef in zijn ogen veel te veel haken aan de meetkundige oorsprong van de weergave van de ruimte waaruit het gegroeid was. Als dan de ruimte-tijd het best weergegeven kon worden met spinoren in een vijfdimensionale ruimte, dan zou men ook consequent moeten zijn en een homogene vijfdimensionale ruimte kiezen —dus één waarin niet de traditionele ruimtecoördinaten een voorkeursbehandeling zouden genieten. Dit was een opmerking, voortkomend uit het vermogen om wiskundig te generaliseren, die door de theoretisch fysici opgemerkt en gewaardeerd werd⁴⁹. Nog verder dreef Van Dantzig zijn wiskundige abstractie. De formulering van de natuurwetten zou eigenlijk helemaal vrij van metriek, vrij van vooraf gegeven meetkunde en maat, moeten geschieden. En hier, in 1938, speelde dat idee van tien jaar eerder weer mee. Eigenlijk zou je het wiskundig, cq meetkundig, formalisme voor de theoretische fysica zo moeten relativiseren, dat je kon volstaan met een topologische structuur. En natuurlijk was er dan geen geduld meer voor zoiets ouderwets absolutistisch als een punt bewegend in de ruimte, we zouden nog slechts over flitsen in een vijfdimensionaal continuum moeten spreken.

De rede behelsde een heel programma om de fysica te herformuleren. Nog nader werkte Van Dantzig dit uit in een notitie aan Schouten en toch bleef

⁴⁹ [Pauli 1933] ‘Über die Formulierung der Naturgesetze mit fünf homogenen Koordinaten, I; II’, W. Pauli. *Annalen der Physik* 5. Folge 18-3/4 (1933), pp. 305-336; 337-372.}.

het daarbij. Over de flitsenhypothese en over relativistische thermodynamica volgden nog enkele voordrachten en publicaties, maar als hoofdthema in het onderzoek verliet Van Dantzig deze kwestie in 1938. Hij had er echter voldoende aan gedaan om duidelijk te maken welke rol hij voor de wiskunde zag. De wiskunde reikte het formalisme aan om de wetten van de ervaringswetenschap, van de natuurkunde in dit geval, in uit te drukken. Bovendien zat er kennelijk een ontwikkelingsrichting in de wiskunde en daarmee ook in de natuurkunde: hoe algemener en abstracter de wiskunde, hoe groter Van Dantzigs voorkeur ervoor, en hoe vruchtbaarder het formalisme voor de ervaringswetenschap zou zijn. Zijn toonbeeld was nog steeds de constructief opgebouwde intuïtionistische topologie.

5.2 Procedure

In 1938 verschoof het onderzoeksaccent van de mathematische fysica naar de waarschijnlijkheidsrekening. Dit vroeg om extra aandacht voor het mathematiseren. Wellicht zelfs was de hernieuwde aandacht voor de verbreiding van het wiskundig denken er het eerst. Waarschijnlijkheidsrekening en statistiek pasten immers heel goed als invulling bij een mathematiseringsstreven. Het hernieuwd nadenken over de maatschappelijke functie van het wiskundig denken was de kern van zijn omslag in 1938.

Hoewel zijn eerste publicatie, geheel in stijl van het voorafgaande, betrekking had op de grondslagen van de waarschijnlijkheidsrekening, begaf hij zich in de praktijk van zijn wetenschappelijke werk van meet af aan ook in de mathematische statistiek. Een van de inspiratiebronnen was de studie in signifisch gezelschap van de politieke massaverschijnselen, de massapsychologie. Het beeldstatistisch werk van Neurath en het empirisch statistisch werk van het Centraal Bureau voor de Statistiek zullen hem de vruchtbaarheid bevestigd hebben van het zoeken naar mathematiseren in deze hoek.

Die eerste publicatie was de neerslag van een bijdrage aan een symposium in november 1940 over *Waarschijnlijkheidsrekening en statistische methoden* van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en het Wiskundig Genootschap. Hier sprak ook J.M. Burgers, bevriend Delfts collega die in diezelfde tijd worstelde met de begripsmatige duiding van de rol van de wiskunde in de theoretische fysica⁵⁰. Opvallend was Van

⁵⁰Jan Burgers was overigens nog veel actiever dan Van Dantzig betrokken bij de bewustwording van wetenschappers. Wat de rol van wiskunde betreft, zou hij in de loop van de jaren veertig ook op het begrip wiskundig model uitkomen, vgl [Alberts 1998], [Alberts 2000a]. Burgers en Van Dantzig kenden elkaar goed en hebben ongetwijfeld ook

Dantzig's pertinente eis dat waarschijnlijkheidstheoretische overwegingen niet slechts een axiomatische fundering behoeften, maar ook een empiristische. Het behandelen van empirische gegevens impliceert een uitspraak over het betreffende empirisch domein, namelijk dat men daarover met waarschijnlijkheidsrekening iets verstandigs kan zeggen. Hiermee was hij in veel algemenere zin dan voordien beland bij empirische of ervaringswetenschap.

Ervaringswetenschappen

In de voordracht van 1940 bleef het bij enkele algemene opmerkingen over ervaringswetenschap, zoals Mannoury's hoofdwet van iedere ervaringswetenschap: er verandert nooit iets; alle veranderingen zijn uitzonderingen. Na de oorlog was de werkwijze van ervaringswetenschappen centraal punt van overweging geworden. Voor het Delftse Studium Generale, in de inleiding van zijn college mathematische statistiek, in afzonderlijke artikelen, overal had hij het over de algemene werkwijze van ervaringswetenschap, general procedures of empirical science⁵¹.

Dat het om een werkwijze of procedure ging kan niet letterlijk genoeg worden genomen, Van Dantzig introduceerde een manier van doen. Deze manier van doen was het wiskundig modelleren. Dit was de manier waarop men het wiskundig denken dienstbaar kon maken aan de

over deze kwestie gesproken, tenminste in de discussie volgend op deze voordrachten.

[Burgers 1941] 'Beschouwingen over de statistische theorie der turbulente strooming', J.M. Burgers. In: *Waarschijnlijkheidsrekening en statistische methoden*. *Ned. Tijdschr. v. Natuurkunde* 8-1,2 (1941), pp. 5-18.

[53] 'Mathematische en empiristische grondslagen der waarschijnlijkheidsrekening', D. van Dantzig. *Ibidem* pp. 70-93.

⁵¹[60] 'Wiskunde, Logica en Ervaringswetenschappen' (syllabus college Logica, TH Delft, 1945/46), D. van Dantzig. S.l., s.a. [Delft: Studium Generale TH Delft, 1946].

[61] 'General Procedures of Empirical Science', D. van Dantzig. In: *Synthese* 5 (1947) pp. 441-445.

[63] 'Syllabus Waarschijnlijkheidsrekening en Mathematische Statistiek', D. van Dantzig. Amsterdam: Mathematisch Centrum, 1946/47 [syllabus van kadercursus VVS 1946/47 en college UvA 1947-1950. Gestencild 27+415 pag.].

[M8] 'Over de maatschappelijke functie van zuivere en toegepaste wetenschappen', D. van Dantzig. In: *De functie der wetenschap. Tweede symposium der societeit voor culturele samenwerking te 's-Gravenhage*, E.W. Beth, D. van Dantzig, C.F.P. Stutterheim. 's-Gravenhage: H.P. Leopolds Uitg., 1948, pp.20-40.

[73] *Blaise Pascal en de betekenis der wiskundige denkwijze voor de studie van de menselijke samenleving*, D. van Dantzig (inaug. rede UvA). Groningen: Noordhoff, 1949. Ook in: *Euclides* 25 pp. 203-232.

ervaringswetenschap, door wiskundig modelleren. Als procedure had hij het ook wel over “inschakelen” en “uitschakelen van het formalisme”, een uitdrukking van Mannoury.

Het geheel van deze procedure spon hij uit in twaalf fasen en elf overgangen, waarbinnen het model een van de fasen is en waarbinnen ook op zeker punt het formalisme wordt ingeschakeld en weer uitgeschakeld.

1. Experience	Forgetting
2. Recollection	Simplification
3. Observation	Ellipsis
4. Description	Regularisation
5. Model	Switching on
6. Formalisation	Absolutising
7. Induction	Arranging
8. Axiomatising	Deduction
9. Extension	Switching off
10. Interpretation	Inductive behaviour
11. Expectation	Volition
12. Action	

Figuur 33. Schema uit 'General procedures of empirical science' [61]

De wiskunde was in de vroegmoderne tijd nauw verbonden geweest met toepassingen, maar sinds 1800 was volgens Van Dantzig de zuivere wiskunde meer op de voorgrond getreden en hadden de wiskundigen zich geïsoleerd van de buitenwereld. Daar moest verandering in komen, vond hij. Speciaal met de sociale wetenschappen zouden zij contact moeten zoeken.

‘Dit is de belangrijke bijdrage [...] die de wiskunde kan geven: niet zozeer de “wiskundige techniek”, als wel de wiskundige begripskritiek, die in de wetenschap der *significa* haar vorm voor toepassing op andere gebieden vindt. De belangrijkste taak daarbij is niet zozeer van begripszuiverende aard, vooral niet, wanneer deze alleen bestaat in het afkeuren van woorden met te grote spreiding, [...] maar is veeleer het naspeuren van gedachte-, wils- en voorstellingscomplexen, die de sprekers op onbeholpen wijze door zulke woorden trachten weer te geven.’⁵²

De “mathematisering”-stelling van het proefschrift keerde hier terug. Hij vervolgde nu zijn pleidooi met de oproep om in de opgehelderde termen zo min mogelijk emoties te betrekken en te zorgen dat de opheldering

⁵²[M8 pp. 34-35]

geschiedde in termen met overwegend “indicatieve” betekenis, dat wil zeggen termen die waarneembare verschijnselen weergeven. De toepassing van de topologie, waardoor hij ooit in 1927 zijn gedachten had laten bepalen, liet hij achterwege, maar het is voelbaar —speciaal in de term ‘spreiding’— dat dat denkpatroon hem nog altijd bijstond.

5.3 Wiskundig modelleren

Van Dantzig sprak van wiskundig modelleren als activiteit. Het ging hem niet om een statisch kentheoretisch object “wiskundig model”. Opvallend is dat hij in hetzelfde verband voor 1940, toen er van wiskundig model nog geen sprake was, op de plaats van modelleren schreef over mathematiseren. Mathematiseren was de bewerking die het domein van toepassing zou ondergaan. Zo gezien is wiskundig modelleren een expliciete vorm van mathematiseren. Dit komt overeen met Brouwers introductie van de “sprong van doel op middel” die de mens kan maken op grond van zijn vermogen tot “wiskundig bekijken van de wereld”.

De signfica speelde in de notie van wiskundig modelleren een dubbele rol, namelijk als taal en als gereedschap. De signfica leverde Van Dantzig het begrippenapparaat om de dienstbaarheid van de wiskunde onder woorden te brengen. De analyse van de notie van wiskundig modelleren was een signifische opheldering. Anderzijds was de signfica de wetenschap waarin ‘wiskundige begripskritiek [...] haar vorm voor toepassing op andere gebieden vindt’. Signfica was dus zelf een toepassingsvorm van het wiskundig denken, een voorbeeld van wiskundig modelleren.

Van Dantzigs belangrijkste inhoudelijke bijdrage aan de signfica was nu naast de analyse van het wiskundig modelleren als een verstandhoudingshandeling, dat hij deze visie op de signfica ontwikkelde. Hij zag signfica als mathematiseren of wiskundig modelleren. Zo kon hij wiskundig modelleren verbreiden als een typisch signifische verworvenheid.

Crisis der zekerheden

Van Dantzig was naoorlogs somber. Was zijn omslag in 1938 mede ingegeven door de maatschappelijke omstandigheden, na de oorlog waren de culturele en sociale problemen nog allerminst de wereld uit. Hij nam de karakterisering van zijn tijd als “krisis der zekerheden” volstrekt serieus. Het ware, het schone en het goede, zelfs “wetenschap” stond niet meer onwrikbaar vast als uitkomst van een politieke of religieuze “ideologie”. Al deze overtuigingen waren gerelativeerd.

In het besef dat men niet het absoluut goede doet, of zelfs maar absoluut

ware uitspraken doet in de wetenschap, zou men niet moeten vluchten in oude of nieuwe mythen die schijnzekerheid boden, maar de moed moeten hebben toch een besluit te nemen, toch een uitspraak te doen. Men moest de moed hebben tot een relativistische levenshouding. In zijn ogen stond een wetenschappelijke levenshouding gelijk aan een relativistische.

‘En toch kiezen. In het besef, dat geen “Gods Woord”, geen metafysisch of historisch leerstelsel ons werkelijke uitsluitel kan geven bij die éne keuze van heden, en dat àl wat zich voor “absoluut” uitgeeft, toch weer berust op menselijke, dus van absolutistisch standpunt bezien onzekere *interpretatie* daarvan. Dat het geen zin heeft, te zeggen, dat iets “waar”, “schoon” of “goed” is, maar dat zulks *geacht* wordt te zijn, door bepaalde mensen in een bepaalde cultuurperiode⁵³.

Met een zo radicaal doorgedachte relativering, en contextualisering, van wetenschap was Van Dantzig zijn tijd vooruit. Dat hij zoveel nuance kon aanbrengen was te danken aan het signifisch denken dat de wetenschap, überhaupt communiceren, zag als handeling. Zo kon ook wiskundig modelleren verschijnen als werkwijze, als handeling, bij uitstek van de ervaringswetenschap: het resultaat van de procedure is ‘min of meer “waar” ’.

De crisis der zekerheden vergeleek Van Dantzig met de overgang van het mythische naar het wijsgerige denken bij de Grieken. De cultuur stond nu op het punt zich te bevrijden van de waan dat er een ‘absoluut goede’ handelwijze zou zijn. ‘Onze beschaving’ bereikte het ‘relativistische’ stadium.

Sprong van doel op middel

De grote beweging van de beschaving zag Van Dantzig ook als een grootschalige sprong van doel op middel. De mensheid was niet meer onmiddellijk gaan eten, maar zaaide en oogstte, stelde zelfs mensen vrij voor landbouwkundig onderzoek, ja zelfs voor wiskundig onderzoek. Zou nu dat wiskundig onderzoek een eigen leven gaan leiden in zuiver wiskundige vraagstellingen, dan was de sprong van doel op middel mislukt, of te groot gemaakt. Daarmee bedoelde Van Dantzig niet zuivere wiskunde te verbieden, slechts de wiskundigen uit hun isolement te halen. Aardig is dat hij stelde dat het contact met de toepassingen toch wel hersteld zou zijn, ook zonder het Mathematisch Centrum. Het Centrum zou de ontwikkeling slechts stimuleren —weer een sprong van doel op middel, die opnieuw zou kunnen mislukken als zou blijken dat het creëren van plaatsen voor jonge wiskundigen om onderzoek te doen, onverhoopt

⁵³[M8 p. 40]

zou leiden tot een tekort aan leraren. Bij al zijn gedrevenheid gaf Van Dantzig hier een opvallende relativering van de inzet van hemzelf en zijn collega's: dat wat zij stimuleerden zou toch al gebeurd zijn en de stimulans had misschien ongewenste neveneffecten.

David van Dantzig was zich dus uitermate bewust van zijn streven en van de betrekkelijkheid en historische bepaaldheid ervan.

Sprong en geschiedenis

Overal en op alle niveau's was de metafoor van "sprong van doel op middel" aanwezig. Van de uitleg van mathematisering en modelleren tot de historische ontwikkeling en het menselijk streven van de oprichters van het Mathematisch Centrum, alles was doortrokken van de "sprong". Het was een nevenproduct van Brouwers proefschrift, door Mannoury prominent naar voren gehaald om de maatschappelijke waarde van wiskunde inzichtelijk te maken. Elders heet dat gewoon "doelrationeel handelen". Het bijzondere van Brouwers term is dat de sprong van meet af aan gekoppeld is aan "het wiskundig bekijken van de wereld", met andere woorden aan "mathematisering".

Hoofdstuk 6

Oorlog in Delft

De omslag in David van Dantzig's denken en onderzoek was ingezet in Delft, juist toen hij daar de kroon op zijn carrière leek te zetten. Hij had zich een hoogleraarspositie verworven, maar hij had zich nog geen positie verworven. Hij was veruit de jongste onder de hoogleraren en hij was nog maar buitengewoon, in deeltijd. Daarbij was hij fel in zijn optreden en eigenwijs in zijn opvattingen. De oude garde had het niet altijd makkelijk met hem. Hij was tweemaal begonnen in Delft als assistent bij Schouten, in 1927 en opnieuw in 1931. De herkansing werd een succes.

Hij zou ook tweemaal vertrekken, in 1940 gedwongen door de bezetter en in 1946 om zijn vleugels uit te slaan in Amsterdam. In de tussentijd ontvouwde hij grootse plannen om de positie van de wiskunde aan de Technische Hoogeschool te vernieuwen. De plannen vonden pas na zijn vertrek gehoor; er was de politieke ruimte niet voor en hij had er de diplomatieke gaven niet voor.

6.1 Propedeuse

Ondanks de onderbreking van twee jaar ging de samenwerking tussen Van Dantzig en Schouten in publicaties gewoon door. In september 1931 begon Van Dantzig opnieuw als assistent. Hij was tegelijkertijd privaattoecent aan de Universiteit van Amsterdam en gaf gastcolleges in Leiden, maar carrière maakte hij in Delft. Van assistent werd hij er lector in 1932, een tijdelijke positie die in 1934 werd omgezet in een vaste aanstelling. Bij die



Figuur 34. David van Dantzig in 1934

gelegenheid liet hij een echt portret maken. Op 28 oktober 1938 hield hij de rede *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd* waarmee hij zijn buitengewoon hoogleraarschap aanvaardde en in 1940 volgde zijn benoeming tot gewoon hoogleraar. Carrière lijkt een groot woord voor het moeizaam opklimmen in negen

jaar tijd, David van Dantzig was wel de enige wiskundige die het in de jaren dertig aan de Technische Hoogeschool tot hoogleraar bracht. Zijn benoeming was de enige hoogleraarsbenoeming in het vak in de jaren dertig in Nederland na die van J.F. Koksma aan de Vrije Universiteit in 1930 en die van G. Schaake in Groningen, opvolger van Van der Waerden, in 1931. Het had heel wat voeten in aarde.

Bezuiniging

In 1919 had de Hoogeschool het aantal hoogleraren in de wiskunde met vier uitgebreid⁵⁴. Ondanks intensivering van het onderwijs in verband met herschikking van de propedeuse in 1922 en 1924 was de leerstoel van Baudet na diens overlijden in 1921 niet opgevuld.



Figuur 35. W.A. Versluys bij zijn pensionering in 1935. Zijn leerstoel, aanvankelijk wegbezuinigd, was drie tot vier keer argument voor een nieuwe benoeming [Foto: bijlage Euclides. Archief CWI].

Niet eerder dan in 1932 met de benoeming van Van Dantzig tot lector kwam er enige verlichting. In 1935, echter, viel Versluys' leerstoel bij diens pensioen ten prooi aan bezuinigingen. Lange onderhandelingen tussen de Afdeling Algemene Wetenschappen en het Curatorium leidden tot een minimale compensatie. In 1938 werd Van Dantzigs lectoraat

⁵⁴Terwille van het overzicht de hoogleraren op een rijtje:

- J. Cardinaal (1848-1922) (hoog)leraar 1893-1913
- W.A. Versluys (1870-1946) hoogleraar 1907-1935
- F. Schuh (1875-1966) hoogleraar 1907-1909 en 1916-1945
- J.G. Rutgers (1880-1956) hoogleraar 1914-1950
- J.A. Schouten (1883-1971) hoogleraar 1914-1943
- P.J.H. Baudet (1891-1921) hoogleraar 1919-1921
- H.J. van Veen (1879-1962) hoogleraar 1919-1948
- H. Bremekamp (1880-1963) hoogleraar 1919-1950
- C.H. van Os (1891-1969) hoogleraar 1919-1961
- D. van Dantzig (1900-1959) lector 1932; buit.hoogl. 1938; hoogleraar 1940; 1945-1946
- O. Bottema (1901-1992) hoogleraar 1941-1971
- S.C. van Veen (1896-1978) hoogleraar 1946-1966
- N.G. de Bruijn hoogleraar (*1918) 1946-1952
- C. Visser (*1910) 1946-1952

omgezet in een deeltijds hoogleraarschap, op voorwaarde dat de Afdeling haar claim op die leerstoel zou laten varen.

Toenemende studentenaantallen en opnieuw het niet-gevuld zijn van de vacature-Versluys waren in 1939 argument om alsnog een voltijds benoeming voor Van Dantzig af te dwingen, die in 1940 gerealiseerd werd.



Figuur 36. David van Dantzig in 1938 voor het gebouw van de TH: misschien niet geheel ongevaarlijke ideeën.

De wiskundigen in Delft⁵⁵ gaven reeds een kleine twintig jaar met dezelfde groep propedeutisch wiskunde-onderwijs aan ingenieurs. Na het rumoer van begin jaren 1920 over de zwaarte van dit onderwijs, stond het nu in toenemende mate om inhoudelijke redenen onder druk. De technische wetenschappen internaliseerden in hoog tempo nieuwe wiskundige methoden en de betreffende afdelingen wilden adequaat onderwijs voor hun studenten. Vooral de werktuigbouwers en elektrotechnici hadden genoeg van verouderde vakken als beschrijvende meetkunde. Het was in deze situatie van een tamelijk lethargische groep

hoogleraren in de wiskunde die in een toestand van bedrukte vrede met de andere afdelingen leefden, dat er een parttime collega bijkwam, vol van nieuwe, misschien niet geheel ongevaarlijke ideeën.

Van Dantzig had de visie en de kennis om wel actief in te spelen op de verlangens van die andere afdelingen. Daar streed hij voor binnen de Subafdeling Wiskunde. Naar buiten toe bleef het front gesloten. Schouten, in 1938/39 Rector Magnificus, en Van Dantzig begaven zich in

⁵⁵Voor details van deze avonturen zie [Alberts 1998], i.h.b. §7.1. 'Wiskunde in Delft'

publiek debat, zonder resultaat. Landberg, hoogleraar werkplaatstechniek in de Afdeling Werktuig- en Scheepsbouwkunde, en Schouten, gesecondeerd door Van Dantzig, bestookten elkaar met gevolgtrekkingen uit gegevens over studieresultaten. Schoutens bijdrage⁵⁶ in de leergang *Ingenieur, studie, praktijk* in februari 1940 stond mede in het teken van dit debat. De leergang zelf, een driedaagse conferentie, liet zien dat de problematiek in brede kring gevoeld werd.

Propagandisten

Beleefd boze brieven tussen de afdelingen en zelfs plaagstootjes —zoals de hoogleraren werktuigbouw Landberg en Brandsma die hun examens belegden op het tijdstip van de praktische oefeningen beschrijvende meetkunde, oh misverstand— brachten geen beweging in de zaak. De wiskundigen waren, niet geheel ten onrechte, bang dat iedere beweging hun positie verder zou ondermijnen.

Het waren de natuurkundigen, ook onderdeel van de Afdeling Algemene Wetenschappen, die een bres sloegen in de stelling van de wiskundigen en hen in december 1939 dwongen een commissie onder leiding van Schouten te formeren voor de herziening van de propedeuse. In de commissie zaten Van Dantzig, de wiskundigen Bremekamp en H.J. van Veen en de natuurkundigen Wiersma en Dorgelo. In het voorjaar 1940 kwam er na hernieuwd aandringen door de juistbenoemde hoogleraar theoretische natuurkunde Kronig eindelijk een overleg met de hoogleraren elektrotechniek.

Op 1 mei traden Hallo, Bähler, Elias en Nolen op in de vergadering van hoogleraren in de wiskunde. H.S. Hallo, voorzitter van de afdeling E, legde meteen het mes op tafel.

‘Allereerst moet de beschrijvende meetkunde daarbij op haar juiste waarde worden geschat, daarmee moet voortgang worden gemaakt’.

Nu konden zijn collega's zich iets milder uiten. G.J. Elias en H.G. Nolen bepleitten een algemene reorganisatie van de propedeuse terwille van een zo groot mogelijk nuttig effect van het wiskunde-onderwijs, nuttig in het licht van latere studie en praktijk.

Nolen: ‘[...] de docenten van de vakafdeeling. Die willen immers juist propagandisten der wiskunde zijn, doch dan moet het ook levend wiskunde onderricht zijn en geen ballast!’

⁵⁶[Schouten 1940] ‘De betekenis van de exacte vakken in de vooropleiding van den ingenieur’ /J.A. Schouten. In: *Ingenieur, studie, praktijk; Leergang georganiseerd door de Centrale Commissie voor Studiebelangen te Delft, in samenwerking met de Vereniging van Delftsche Ingenieurs, gehouden 7,8 en 9 Februari 1940*. Delft: Centr. Cie. Studiebelangen, s.a.; pp.61-83.

Elias: ‘Doch de basis van het onderwijs in de wiskunde is nog steeds die van voor vele jaren.’

Niet de saaiheid en ouderwetsheid van de beschrijvende meetkunde, de propaedeutische functie als zodanig van de wiskunde was Nolens mikpunt:

‘In de techniek zijn telkens weer nieuwe onderdelen van de wiskunde nodig. *Zoo moet de wiskunde dus als een technisch vak behandeld worden*: nieuwe onderdelen moeten worden ingevoerd, oude moeten verdwijnen.’

Wiskunde een technisch vak, zo profetisch bedoelde Nolen het misschien niet. Een toevoeging van W.T. Bähler liet evenwel onmiskenbaar uitkomen dat de elektrotechnici wel degelijk het dieper liggende thema, de bruikbaarheid van de wiskunde, ter discussie stelden:

‘In de techniek is er *een dynamische lijn*, juist bij de wiskunde-toepassing. Daardoor heeft de wiskunde thans veel meer dan alleen vormende waarde. [...] Meetkunde blijft nodig, maar het onderdeel: beschrijvende meetkunde, is vroeger sterk overschat, wat niet ernstig was, daar de wiskunde toch bijna niet werd toegepast. Op een gegeven moment was het zeer verrassend, dat wiskunde bleek werkelijk bruikbaar te zijn.

Ondanks het bleek verweer van de wiskundigen in die confrontatie, ging de commissie Schouten voort met haar werk. Van Dantzig stelde zich in dat gesprek en in de commissie actief op. Dit werd gewaardeerd door de jonge hoogleraren natuurkunde Wiersma en Kronig, maar allerminst door de wiskundigen die in iedere aantasting van de status quo een bedreiging zagen. Op 13 november 1940 legde Van Dantzig aan de commissie ideeën voor uit een ‘Memorie inzake reorganisatie van het wiskunde-onderwijs aan de Technische Hoogeschool en de oprichting van een Instituut voor Toegepaste Wiskunde’⁵⁷ die hij aan het schrijven was. Na zijn overweging over de toepassing van wiskunde op ervaringswetenschappen schetste hij hoe men voor een Instituut voor Toegepaste Wiskunde een groep rekenaars en statistici zou moeten aantrekken en toerusten met rekenmachines om opdrachten uit te voeren. Het bleef bij deze eerste wilde gedachte, al zou hij zelf wel allerlei statistisch werk oppakken.

De hier begonnen confrontatie met de afdelingen en het werk van de commissie zouden zeker consequenties hebben gehad, als de bezetting het vervolg niet verduisterd had. Nog in november 1940 werd Van Dantzig op non-actief gesteld op last van de bezetter en vervolgens ontslagen.

De commissie Schouten bracht nog wel eind 1940 rapport uit over de reorganisatie van het wiskunde-onderwijs, maar op 28 april 1941 besloot de Afdelingsvergadering de zaak te laten rusten tot andere tijden.

⁵⁷[Archief DvD] Deze memorie is een nieuwe vondst, dankzij het beschikbaar komen van het Van Dantzig archief.

6.2 Bottema

Op 9 mei maakte de Staatscourant het besluit van D. van Dantzig's benoeming tot gewoon, voltijds, hoogleraar bekend, waarmee de leerstoel-Versluys in ere hersteld was. De volgende dag brak de oorlog uit. In november werden de joodse hoogleraren op last van de bezetter geschorst. Op 1 maart 1941 werd Van Dantzig ontslagen en op wachtgeld gezet. Het jaar daarop gelastten de autoriteiten die hem "gemengd" gehuwd noemden, hem naar Amsterdam te verhuizen.

Verschillende wiskundigen weigerden de hierdoor ontstane vacature, maar O. Bottema ging in onderhandeling met het College van Curatoren. Hij wilde wel aantreden, maar niet als opvolger van Van Dantzig. Men kwam overeen dat zijn benoeming zou worden aangemerkt als vervulling van de oude vacature Versluys. Niemand heeft op dat moment beseft of uitgesproken hoe krom en pijnlijk dit argument was —dat immers Van Dantzig's aanvankelijk halfzijdse en later voltijdse vervulling van diezelfde leerstoel geheel uitvlakte.



Figuur 37. O. Bottema werd in 1941 hoogleraar wiskunde in Delft en gaf de wiskundigen nieuw elan [Foto: Bijlage Euclides. Archief CWI]

Materieel was het natuurlijk gewoon zo dat Bottema Van Dantzig opvolgde en het resultaat was een klein mirakel. Schouten vertrok uit Delft, met ziekteverlof in 1943, en Schuh ging in 1945 met pensioen. Bottema echter wist de resterende groep samen te binden en nieuw elan te bieden. Toen de bevrijding daar was, stond de groep van hoogleraren in de wiskunde met hernieuwd zelfbewustzijn klaar om de propedeutische wiskunde uit te dragen. Zelfs de suggestie dat Bottema zijn leerstoel ter beschikking zou stellen —zoals Schilthuis die Josephus Jitta voor het juridisch onderwijs was opgevolgd, wel deed— bleef uit.

Van Dantzig had in Amsterdam de oorlog doorstaan en vatte zijn

werkzaamheden in Delft weer op. Het redenerinkje rond Bottema's benoeming had geresulteerd in een extra leerstoel. Van Dantzig en Bottema correspondeerden in de zomer van 1945 en bespraken de zaak in augustus van dat jaar zonder de minste rancune.

Er volgden botsingen, maar die hadden niet te maken met deze voorgeschiedenis en alles met uiteenlopende denkbeelden over de maatschappelijke functie van de wiskunde.

6.3 Vernieuwingsdrift

Van Dantzig kwam bruisend van nieuwe ideeën terug; de Delftse wiskundigen hadden een nieuw elan en het oude initiatief lag er nog betreffende de positie van de wiskunde in de technische opleidingen. Al deze vernieuwingsdriften moesten haast wel botsen.

Van Dantzig zelf vatte in oktober zijn lessen weer op met een gloedvolle toespraak tot de Delfts studenten als inleiding op een bijzonder Studium Generale-college 'Wiskunde, logica, ervaringswetenschappen'⁵⁸. Studium Generale was nieuw, het onderwerp was nieuw, maar het allerbelangrijkste is wel dat hij in deze colleges voor het eerst het begrip "wiskundig modelleren" uitlegde. In dit college kwam de inhoud van zijn maatschappelijke bewustwording uit de jaren dertig ten volle naar voren. In het wiskundig modelleren ligt zijn belangrijkste cultuurhistorische erfenis.

Stencil

De organisatorische vernieuwingsplannen waren op korte termijn ingrijpender en werden meteen in de zomer van 1945 nog uitgevochten. Op 12 juli schreef Van Dantzig een lange brief aan de Subafdeling der Wiskunde, waarin hij stelde dat de wiskundigen zich moesten blijven verzetten tegen de anti-mathematische houding bij sommige collega's in de technisch afdelingen, maar toch ook de hand in eigen boezem moest steken en tot een wezenlijke vernieuwing van het dienstverlenend onderwijs moest komen. Heel gedetailleerd, geschreven vanuit een verbazingwekkend nauwkeurig inzicht in de recente ontwikkelingen in de ingenieurswetenschappen, gaf hij aan wat kon vervallen, wat moest worden toegevoegd en waar er nieuwe leerstof ontwikkeld moest worden. De wiskundige collega's reagerden stug en uiterst negatief. De natuurkundigen daarentegen waren enthousiast en Kronig liet het stuk meteen stencilen en verspreiden in de hele afdeling —zonder gevolg.

⁵⁸[59], [60]

Commissie Van der Corput

Minister Van der Leeuw had in augustus 1945 een commissie ingesteld voor de Coördinatie en Reorganisatie van het Hoger Onderwijs in de Wiskunde, onder leiding van de —toen nog— Groningse hoogleraar J.G. van der Corput en met Van Dantzig, Schouten en J.F. Koksma. Deze commissie bereidde het Mathematisch Centrum voor waar zuiver en toegepast onderzoek zou worden ontwikkeld om het vak cultureel en economisch dienstbaar te maken. Bovendien vatte de commissie Van der Corput haar taak zo op, dat ze had te coördineren tussen de verschillende hoogleraarsbenoemingen in de wiskunde die in Nederland aan de orde waren. Dit, nu, werd haar allerminst in dank afgenomen. Van der Corput liet zich in Amsterdam benoemen en veroorzaakte heibel in Groningen over de opvolging van hemzelf en van de in de hongerwinter overleden Schaake. Van Dantzig wist in Delft bij zijn collega's allerminst de indruk te vermijden, dat de commissie Van der Corput met een dictaat voor Delft kwam. De Delftse hoogleraren waren furieus en schreven de minister sinds wanneer deze zich met de vooraf binnen de instellingen met de voordrachten meende te moeten bemoeien; de minister antwoordde koeltjes dat hij vrij was zich te laten adviseren door wie hij wilde.

In ieder geval volgden de Delftse wiskundigen bij het vertrek van Van Dantzig naar Amsterdam met grote nadruk niet het lijstje van de commissie Van der Corput en benoemden de jonge wiskundige N.G. de Bruijn, die reeds met Delft had kennisgemaakt als assistent van Van Dantzig en van Bottema.

Gelijk

Op het andere punt van de commissie Van der Corput, namelijk de noodzaak om de wiskunde maatschappelijk dienstbaar te maken en toegepast wiskundigen op te leiden, veronderstelde Van Dantzig op grond van zijn ervaringen in 1940 en in juli 1945 op voorhand dat hij geen steun zou vinden bij de Delftse collega's; ten onrechte.



Figuur 38. N.G. de Bruijn in 1940 assistent bij Van Dantzig volgde hem in 1946 op en realiseerde een deel van diens vernieuwingsideeën [Foto: Bijlage Euclides. Archief CWI].

Het werk van de commissie Schouten was na het rapport in december 1940 blijven liggen. In 1945 stelden de wiskundigen een nieuwe commissie in met Bremekamp, Van Dantzig en S.C. van Veen om hetzelfde vraagstuk opnieuw onder ogen te zien.

Na vertrek van Van Dantzig in 1946 overlegde een tweede commissie Bremekamp, nu met Van Dantzigs opvolger De Bruijn, met de afdelingen over dezelfde vraag en over de mogelijkheid om als ingenieur af te studeren in de wiskunde. Er kwam niet onmiddellijk een wiskundig-ingenieursopleiding, maar er kwamen mogelijkheden en de zaak was eenmaal aangekaart — Timman zou het initiatief tien jaar later afronden.

Eerst bij dit tweede vertrek van de Technische Hoogeschool kreeg Van Dantzig de steun voor zijn vernieuwingsideeën, waar hij zich zo voor ingespannen had, waarvoor hij misschien wel te hard tegen de stroom in geroeid had.

David van Dantzig was een tegendraads wiskundige en maakte carrière in Delft tegen de wending van het economisch getij in. Tegen de stroom van de opvattingen van zijn collega's in bepleitte een maatschappelijk actieve opstelling, met zoveel kracht dat hij pas bij zijn tweede vertrek gelijk kon krijgen.

Hoofdstuk 7

Mathematisch Centrum

De plannen waarmee vele intellectuelen in 1945 naar buiten kwamen, hadden niet zozeer de oorlogssituatie, maar de vooroorlogse culturele en economische crisis als referentiepunt. De cultuurcritici enerzijds en de plannenmakers anderzijds visten niet alleen in dezelfde poel van intellectueel materiaal en richtten zich niet alleen tot hetzelfde publiek, zijn behoorden tot dezelfde kringen van vooraanstaande wetenschapsbeoefenaren —als het al niet dezelfde mensen waren. J.G. van der Corput, bijvoorbeeld, maakte in 1939 een retorische wending naar de toepassingen, was na de oorlog actief in de oprichting van het Mathematisch Centrum en ZWO, maar liet in de diesrede voor de Universiteit van Amsterdam in 1952 ook bezorgde geluiden horen over politiek en de macht van rekenautomaten.

Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in het Kabinet Schermerhorn, G. van der Leeuw, was met zijn cultuurpessimistische *Balans van Nederland* enerzijds en zijn actieve cultuurpolitiek en organisatie van wetenschapsbeoefening anderzijds, ook zo iemand met twee gezichten. Het was een combinatie van vooruitgangsgeloof en huiver bij diezelfde vooruitgang, prometheïsche huiver⁵⁹.

David van Dantzig hoorde tegelijk bij de wetenschapscritici van

⁵⁹Voor de term prometheïsche huiver vgl [Alberts 1998 p.438]

Maatschappij en Wetenschap en *Wetenschap en Samenleving* en bij de organisatoren van wetenschappelijk onderzoek. Bij hem vertaalde zich die tweeslachtigheid in reflectie op de wetenschapsbeoefening en daardoor in een inhoudelijke vernieuwing. De terughoudendheid die hij meende bij het gebruik van wiskundige methoden in acht te moeten nemen, een “ingeschakeld” formalisme moest ook weer “uitgeschakeld” kunnen worden, vertaalde zich in een bijzonder opvatting van mathematische statistiek en in een bijzondere strengheid ten opzichte van de afnemers van statistiek.

Vooruitlopend op de afzonderlijke behandeling van statistiek in hoofdstuk 9 en significante en modelleren in 8, komen we hier rond het Mathematisch Centrum deze karakteristieken al tegen. De tweeslachtigheid hoorde bij de ideeën voor dit instituut en hun uitwerking: opkomen voor de wetenschap en opkomen voor de samenleving waarin de wetenschap een steeds belangrijker rol speelt. Van Dantzig was meer een politiek criticus, dan een cultuurcriticus. Hij schreef in *De Vrije Katheder* en niet in bijvoorbeeld *Wending*.

Ideeën genoeg, zelfs wel tweeslachtige ideeën. Van Dantzig wordt beschouwd als de geestelijk vader van dit instituut. Hoe was hij in staat de ideeën in Amsterdam uit te werken, waar hij in Delft zo tegen de muur gelopen was?

7.1 Zolderkamer

In de oorlog was de wetenschap voor Van Dantzig voortgegaan, onder steeds benarder omstandigheden.

Schorsing en ontslag door de Technische Hoogeschool waren vernederend, maar niet de hele wereld stortte in. David van Dantzig schreef Gerrit Mannoury dat ze nu eindelijk collega's waren: op wachtgeld. Op initiatief van collega C.H. van Os schreven de Delftse hoogleraren wiskunde op 28 november, daags na de schorsing, een brief waarin zij de situatie betreurden en hun steun uitspraken. Het wetenschappelijke werk ging met verhoogde energie door. Zo stuurde hij Bruno de Finetti een Franse samenvatting van zijn visie op statistiek zoals hij die in 1940 uiteengezet had. De Finetti destilleerde er een Italiaans stuk uit en



Figuur 39. C.H. van Os zorgde ervoor dat Van Dantzig op 8 november 1940, prompt na zijn schorsing een steunbetuiging ontving van de Delftse hoogleraren [Foto: Bijlage Euclides. Archief CWI]

publiceerde het voorzien van een commentaar in het Frans van Van Dantzig: ‘Punti de Vista’⁶⁰. Hij schreef een artikel over principes van intuïtionistische en affirmatieve wiskunde voor Brouwer, ter ere van diens zestigste verjaardag —Brouwer reageerde met een vriendelijk briefje—, waar weer twee Akademie-publicaties uit voortkwamen. De publicatie van het Brouwer-artikel en van een volgend artikel op topologische gebied werd echter opgehouden door de oorlogsomstandigheden. Zo kwam de publieke kant van het wetenschapsbedrijf in de loop van 1942 langzaam tot stilstand.

Het meest intensief werkte Van Dantzig overigens aan zijn nieuwe terrein, de mathematisch statistiek —vgl. Hoofdstuk 9— dat zich

behoudens enkele consultaties nog in het stadium van het zolderkamerwerk bevond.

Er kwam na het wegvallen van het werk aan de TH een kleine activiteit bij, namelijk onderwijs aan joodse kinderen, die op hun beurt eveneens van hun school verwijderd waren.

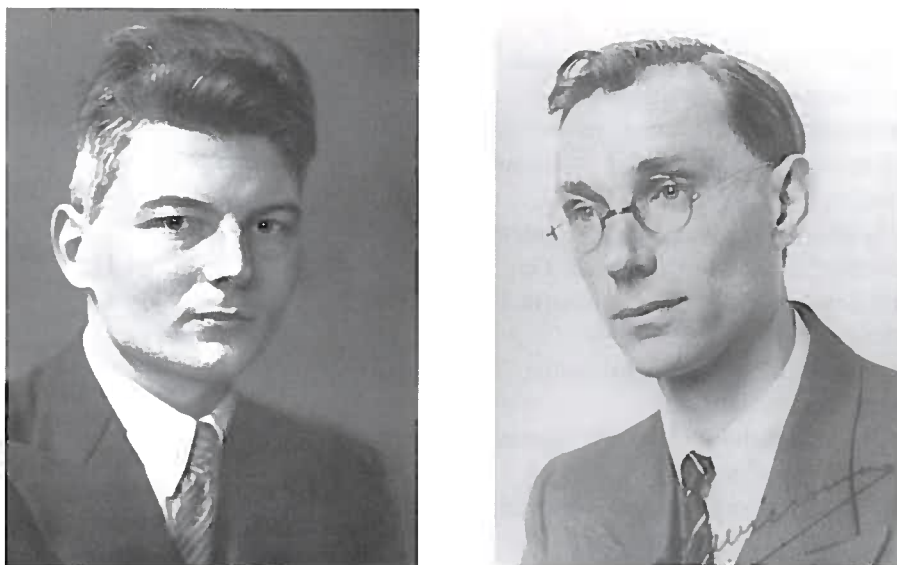
Amsterdam

Aanvankelijk woonde Van Dantzig gewoon met zijn gezin in Den Haag, totdat in 1942 de “gemengd gehuwden” gesommeerd werden zich in Amsterdam te vestigen. Zoals Van Dantzig zich trachtte te ontfermen over Otto Blumenthal —hij kon in laatste instantie weinig meer doen dan een pakketje opsturen naar Westerbork— zo waren er weer anderen die zich Van Dantzigs lot aantrokken. Een brandverzekeringsmaatschappij en het Nationaal Luchtvaartlaboratorium bezorgden hem wiskundige klussen. Het NLL had een heel aantal van dergelijke losse opdrachten te vergeven. Het aerodynamisch rekenwerk dat Van Dantzig voor het NLL zou moeten doen, werd geen succes. ‘Hij begreep er echt niets van’, aldus J.H.



Figuur 40. David van Dantzig met zijn zoon in het park, 1942

⁶⁰[55] ‘Punti de Vista: D. van Dantzig’, B. de Finetti. *Statistica (It.) I* (1941) pp. 229-242. Waarschijnlijk was het contact met De Finetti via Fréchet tot stand gekomen.



Figuur 41. Bijzondere steun had Van Dantzig aan J.F. Koksma en E.C. Wiersma (1901-1944)

Greidanus die hem vanuit het NLL het werk bracht, ‘We betaalden natuurlijk wel; het was bedoeld als steun’⁶¹. Rechtstreekse bescherming kreeg hij van zijn ‘onvergetelijke vriend Wiersma’ en van J.F. Koksma, wiens hulp voor hem ‘de vrijheid betekende’⁶².

Met Koksma praatte hij ook honderduit over de noodzaak de wiskundebeoefening te veranderen na de oorlog. Het was Van Dantzigs ervaring dat de wiskunde snel aan het veranderen was, vooral de toegepaste wiskunde, een ervaring die hij bij de Delftse ingenieurs en in internationale contacten had opgedaan. Het was zijn overtuiging dat het wiskundig denken veel sterker verbreid moest worden om tot een betere, redelijker samenleving te komen. De opleiding voor leraren zou veel beter moeten en eenmaal voor de klas zouden ze beter op de hoogte gehouden moeten worden met de ontwikkelingen in het vak. Dit was het soort dienstbaarheid aan de samenleving waar VU-hoogleraren mee geboren worden. Koksma belichaamde het.

De concrete toegepaste wiskunde, echt statistici en rekenaars aan het werk

⁶¹Interview J.H. Greidanus, 29-1-1989.

⁶²[73 p. 31, 30] E.C. Wiersma was een van de natuurkundigen in Delft die zijn initiatieven steunden. Hij kwam om in het verzet.

zetten, was een denkbeeld dat Van Dantzig in Delft had willen realiseren. In deze oorlogsjaren nam bovendien zijn visie op wiskundig modelleren concrete vormen aan. Hij wilde niet alleen rekenwerk verkopen maar ook wiskundig denken verbreiden.

Centrum

Toen na de bevrijding Koksma's promotor J.G. van der Corput zich bij hen voegde, namen de overpeinzingen en plannen al snel de vorm aan van concrete initiatieven. Cursussen voor leraren had Van der Corput voor en in de oorlog in Groningen zelf reeds gegeven en hij gebruikte in zijn pleidooi voor toepassingen stevast de metafoer van assepoester die, prinses geworden, terug moest naar de keuken om hare zusters bij te staan.

Hoewel Van Dantzigs stilzwijgende beeld bij toepassingen, dat van een uit keuzerijen opgebouwde topologische ruimte, veel meer bij de tijd was dan Van der Corputs klassiek analytische beeld van

approximaties van de werkelijkheid met behulp van reeksontwikkelingen, was het geen enkel probleem om in het pleidooi wiskunde technisch economisch ten nutte te maken tot een coalitie te komen.

Van der Corput en Van Dantzig lieten daarbij hun internationale ambities de vrije loop. Als immers heel Duitsland plat lag, functioneerde ook Göttingen niet meer als centrum van wiskundig Europa. Waarom dan niet dit centrum in westelijke richting opgeschoven? Amsterdam als mathematisch centrum in plaats van Göttingen als 'Hochburg der reinen Mathematik'? Zo kwam wat begon als het plan voor een (centraal) instituut voor toegepaste wiskunde in de loop van de besprekingen Mathematisch Centrum te heten. Maar als ze dat wilden, dan moesten ze ook de verdeling van wiskundige krachten over Nederland naar hun hand kunnen zetten om dit centrum ook een internationale allure te geven. In hun door de zolderkamercondities van de oorlogsjaren getoonzette gesprek waren de heren ongemerkt begonnen Nederland her in te richten, te beginnen met de leerstoelen in de wiskunde.



Figuur 42. J.G. van der Corput, een van de meest invloedrijke wiskundigen in Nederland was coalitiepartner in de vorming van het MC.
[Foto (1964): Archief CWI]

7.2 Brieven en coalities

Op 28 juni 1945 schreef Van Dantzig een lange brief aan de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen waarin hij wees op de vijf tot zeven vacatures in het hoger onderwijs in de wiskunde en opmerkte dat coördinatie geboden was; dat ruimte geschapen moest worden om voldoende wiskundigen op te leiden en vrij te stellen een proefschrift te schrijven, liefst bij één instelling; dat er ook een verbeterde lerarenopleiding moest komen; en dat de kloof tussen zuivere en toegepaste wiskunde overbrugd moest worden. Hij gaf de minister in overweging voor dit alles een commissie in te stellen onder leiding van Van der Corput. Op 3 juli 1945 schreef Van der Corput, verwijzend naar Van Dantzigs schrijven, een brief van gelijke strekking aan minister Van der Leeuw.

De minister stemde op 23 juli in met de suggestie, zij het dat de commissie zich in eerste instantie moest buigen over de vacatures en pas daarna over die hele waslijst van andere wensen. De commissie formeerde zich en vergaderde. Van der Corput charterde dan een auto en liet zich met zijn vrouw naar Utrecht of Amsterdam rijden. Onderweg pikten ze op de Veluwe Schouten op en met Van Dantzig en Koksma en de natuurkundige H.A. Kramers en de sterrekundige M.J.G. Minnaert beraamden zij hun plannen. Hele matrices van vacatures en kandidaten gingen over tafel.

Taakverdeling

Eind augustus, nadat Van Dantzig zijn Delftse collega's had voorgelicht over de suggesties van de commissie, protesteerde het College van Rector en Assessoren van de Technische Hoogeschool tegen de bemoeienis van de commissie. De minister reageerde kortaf, maar Van der Corput drong er nog eens bij de minister op aan de universiteiten op de hoogte te stellen van zijn voornemens en de faculteiten om medewerking te vragen. Daarop stelde de minister op 26 oktober de "adviescommissie inzake de coördinatie van het hoger onderwijs in de wiskunde" nog eens officieel in⁶³. Toen kennisgeving van dit besluit de universiteiten bereikte, was de beer pas goed los: gemor en protest van Groningen tot Delft.

Koksma was de secretaris van de commissie, Van Dantzig schreef de memoranda. Zijn eerste memorandum kwam overeen met zijn brief aan de minister, het tweede behelsde een complete taakverdeling over de

⁶³[Archief DvD], [Archief Schouten] Deze nadere gegevens over de Commissie tot Coördinatie zijn recentelijk uit persoonlijke archieven boven water gekomen. Vgl. [Alberts 1998].

Nederlandse universiteiten en hogescholen. Lerarenopleiding had men in augustus 1945 toegedacht aan Groningen, toponderzoek in zuivere wiskunde —met Van der Corput en Van der Waerden— aan Utrecht, grondslagen en toepassingen aan Amsterdam en toepassingen aan Delft.

Het was niet het soort suggestie dat gemakkelijk instemming vindt en er werd dan ook geen gevolg aan gegeven. In de praktijk werd de vervulling van de leerstoelen niet in grote lijnen maar op de vierkante meter uitgevochten. De commissie had in dit onderdeel van haar taak geen verhelderende, maar een complicerende invloed.

Van der Corput wilde weg uit Groningen en liet zich voordragen in Utrecht, hoewel hij eigenlijk naar Amsterdam wilde en ook ging. Van Dantzig maakte het nog bonter. Hij wilde weg uit Delft, het liefst naar Amsterdam. Hij onderhandelde in Utrecht over de inrichting van een instituut voor toegepaste wiskunde en liet zich in maart 1946 zelfs benoemen, terwijl een benoeming in Amsterdam reeds in voorbereiding was. Hij heeft toen althans nog een jaar een college verzorgd in Utrecht. De eigen bijdrage die de commissie hier aan de stoelendans leverde was evengoed bepaald gènant.

B.L. van der Waerden was teruggekeerd uit Leipzig en hing als het ware boven de markt. De universiteit van Utrecht had hem nog in de oorlog een leerstoel aangeboden en hoewel de minister geen bezwaar had, ging de benoeming niet door. Ook in Amsterdam strandde in december 1945 in de gemeenteraad de voordracht voor een nieuwe leerstoel Mathematische Statistiek waarop Van der Waerden benoemd zou worden. Van der Corput was er zo op gebrand Van der Waerden voor Nederland te behouden en wilde graag een tandem met hem vormen, dat sommigen de indruk kregen dat de hele activiteit van de Commissie Van der Corput om het aanstellen van deze persoon draaide.

De Universiteit van Amsterdam wilde intussen wel degelijk een leerstoel mathematische statistiek, in de tweede poging heette de voorgestelde leerstoel 'Leer der collectieve verschijnselen' en voorgesteld werd bij instelling van deze nieuwe positie David van Dantzig te benoemen. Dat gebeurde op 22 mei 1946.

Coalitie

Op het andere deel van haar opdracht, het deel dat voorbij de adviezen over benoemingen reikte, bracht de commissie Van der Corput het er beter af. Dat deel van de opdracht had ze dan ook zelf mogen formuleren. Van Dantzigs initiatief om wiskunde maatschappelijk dienstbaar te maken in economische en culturele zin, kon niet alleen als idee maar ook in de praktijk gemakkelijk de coalitie aangaan met Van der Corputs streven naar een centrum van wetenschapsbeoefening van internationale allure. Het

instituut met een wetenschappelijk programma, met geld om medewerkers aan te stellen, met eigen publicaties, met dienstverlening kwam er inderdaad.

In Delft was een dergelijke coalitie niet mogelijk geweest, omdat de andere partij te zeer bedreigd was in zijn identiteit. Daar stond de propedeutische functie op het spel. Toen dat niet meer het geval was en de wiskundigen onder aanvoering van Bottema hun elan hadden hervonden en de autonomie in hun dienstverlening hadden hersteld, toen was er weer ruimte voor allerlei vernieuwing ook in de richting van toegepast wiskunde. Toen was Van Dantzig al weg.

In de Mathematisch-Centrum-coalitie was Van der Corput de figuur met macht. Hij kon compromissen sluiten. Binnen de Nederlandse wiskundegemeenschap was hij met Schouten de toonaangevende figuur, daarbuiten had hij bijzondere connecties met de politiek, met minister G.J. van der Leeuw en diens secretaris-generaal Reinink in het bijzonder. De macht die hij had, was tevens Van der Corputs blinde vlek. Hij was een innemende figuur voor wie mensen graag iets deden, maar hij had de neiging zaken af te dwingen die anderen ook wel met plezier hadden willen doen. Het gestoei rond hoogleraarsbenoeringen was daarvan een voorbeeld. In dit geval echter, bij de oprichting van het Mathematisch Centrum, was er geen diepgaande tegenstelling. De coalitie was niet moeilijk, omdat Van Dantzig van zijn kant ideeën had die in de tijd pasten, die in de sfeer van wederopbouw bijna vanzelf weerklank vonden. Er waren binnen de wiskundige gemeenschap tegenstanders tegen een groter maatschappelijk bewustzijn en nauwelijks tegenstanders tegen de aandacht voor toepassingen, wel tegenstanders tegen een machtsconcentratie in Amsterdam. De conflicten die er later kwamen gingen daarover, niet over de eventuele toepassingsgerichtheid.

Dat het Centrum als instituut gemakkelijk tot bloei kwam had te maken met het onderling vertrouwen van de initiatiefnemers en met hun succesvolle zoektocht naar sponsors.

Geldstroom

De financiering dacht men te halen bij bedrijven, bij de gemeente Amsterdam en bij de overheid en dat lukte. Na enkele jaren droogden de eerste twee bronnen op. Dat kwam niet omdat de mensen bij het Mathematisch Centrum het niet goed deden, maar omdat ze behoorden tot de voorhoede van door de overheid rechtstreeks buiten de universiteiten om gefinancierde georganiseerde wetenschapsbeoefening. Zij waren de pioniers die de financiering opzochten en aanboorden die later "tweede geldstroom" zou gaan heten.



Figuur 43. Vanaf 1952 was het Mathematisch Centrum gevestigd in de 2^e Boerhaavestraat 49, 2 straten verwijderd van de rookolinefabriek waarnaast Van Dantzig opgroeide. [Foto: Archief CWI]

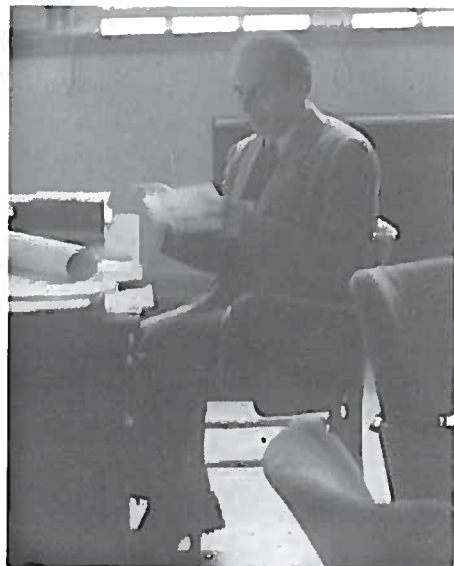
De Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek was in staat van wording, ZWO i.o.. Het Mathematisch Centrum was de oudste stichting die aan ZWO gelieerd was. Deze wiskundigen waren voorlopers in de vormgeving van dit soort financiering en dit soort onderzoek. Aanvankelijk speelden zij zowel op het cultureel als op het economisch motief, maar in de loop van het volgend decennium bleek het tweede, het economisch motief, niet vereist te zijn of zelfs maar beloond te worden. De organisatie heette Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek en hoewel de motieven van de voorlopers in de wiskunde, en overigens ook van die in de natuurwetenschappen, waren om de wetenschapsbeoefenaren uit de ivoren toren te halen, werden juist de intern gegenereerde onderzoeksvragen, en niet primair de toepassingsgerichtheid, via dit kanaal gehonoreerd.

7.3 Statistische Afdeling

Het Mathematisch Centrum opgericht op 11 februari 1946 was opgezet met twee wetenschappelijke afdelingen, Zuivere Wiskunde en Toegepaste Wiskunde, en twee dienstverlenende afdelingen, de Statistische Afdeling en de Rekenafdeling. In de uitwerking werden het al snel vier gelijkberechtigde afdelingen, al behielden de laatste twee wel een sterke dienstverleningsgroep. Bij de Rekenafdeling waren dit de rekenaarsters, bij de Statistische Afdeling was dit de Statistische Consultatie.

Streng

David van Dantzig werd natuurlijk hoofd van de Statistisch Afdeling. Dit was zijn koninkrijk. Hier bracht hij van 1947 toen er een eigen gebouw beschikbaar kwam tot zijn dood in 1959 zijn werkdagen door. Onderdanen waren niet gemakkelijk te vinden. Statistici of toegepast wiskundigen moesten immers juist opgeleid worden. Nog in 1945 was hij voor zichzelf begonnen aan statistische consultatie voor de gemeentelijke gezondheidsdienst. Gedurende korte tijd, eind 1946, had hij een assistent voor dit werk, Hans de Jager, en in 1948 vond hij Jan Hemelrijk om de statistische consultatie op te bouwen tot een



Figuur 44. D. van Dantzig in zijn werkkamer in het Mathematisch Centrum [Foto: Archief CWI].

eigen eenheid.

Hemelrijk was de jonge man met flair, die nu de oorlog voorbij was nergens meer bang voor was, hooguit voor de autoriteit van Van Dantzig. Hemelrijk wist een groep statistici op te bouwen en de zaak naar buiten te brengen. Van Dantzig zelf was de kettingrokende autoritaire chef, soms gewoon nurks, soms streng op inhoudelijke punten met zijn eis van wetenschappelijkheid.

Van Dantzig kon ook innemend zijn in overleg met anderen en een indrukwekkend retorisch vermogen ontvouwen, zoals tijdens zijn oratie, de voordracht in *Diligentia*, of zijn inleiding voor het International Congress of Mathematicians in 1954⁶⁴ of zijn voordrachten voor de VVS, maar op het Centrum sloot hij zich dikwijls op in zijn werk. Zijn sterkste kant was zich terug te trekken voor het schrijven van een stuk met visie, een rapport, een beleidsstuk, memorandum of een wetenschappelijke beschouwing.



Figuur 45. De Statistische Afdeling in 1951. Gehurkt: Van Elteren, Van Eeden, Terpstra, De Boer. Staand: Van Klinken, Benard, Hemelrijk, Sandbergh, Prins, Klerk, Van Leeuwen [Foto: Archief CWI].

Wetenschappelijk

Van Dantzig stond op wetenschappelijkheid. Hoezeer hij ook op grond van

⁶⁴[73], [M8], [100]

zijn relativistische visie ingezien had dat de tijd van absolute wetenschappelijke zekerheden voorbij was, in het werk van de Statistische Afdeling was wetenschappelijkheid een absolute eis. Dat was wat in zijn ogen het Mathematisch Centrum te bieden had aan de buitenwereld. Wetenschappelijk optreden betekende in algemene zin de dingen echt uitzoeken en begrijpen, niets voor vaststaand aannemen en overal de veronderstellingen van navragen. Hoewel hij in tweede instantie wel met Hemelrijk overeen kwam dat er een aantal standaard memoranda zouden worden gemaakt, die als uitleg van een gebruikte methode aan een rapport of proefschrift konden worden toegevoegd, was het volstrekt ondenkbaar dat de Statistische Afdeling zich op het niveau van receptuur zou gaan begeven. Men was er op gebrand de status van hogere graad van wetenschappelijkheid te handhaven ten opzichte van de statistici van TNO-ABW en andere instituten.

Meer specifiek betekende wetenschappelijkheid dat er hoge eisen werden gesteld aan het niveau waarop wiskunde, in dit geval mathematische statistiek, werd bedreven. Voor de medewerkers betekende dit dat men niet zomaar met een vraagje bij Van Dantzig aankwam, maar zich terdege verdiepte in de stof voordat het gesprek geopend werd.

Van Dantzig had er in zijn brief aan Van der Leeuw reeds voor gepleit dat afgestudeerden de kans zouden moeten krijgen een dissertatie voor te bereiden en niet allemaal uit economische noodzaak het onderwijs of het bedrijfsleven in zouden moeten gaan. In de Statistische Afdeling bepaalde dit onuitgesproken de agenda. Medewerkers voerden consultaties uit en werden geacht na verloop van tijd zelf wiskundige vraagstukken, al of niet verband houdend met die consultaties, op te werpen en te bewerken. Hemelrijk verzamelde in de loop der jaren wel een schriftje met "interessante vragen", maar verder lag het initiatief bij de medewerkers. Wie niet zo'n initiatief nam of niet hoog, wetenschappelijk, genoeg inzette, viel uiteindelijk af. Voor de Statistische Afdeling gold wel, net als voor het hele Mathematisch Centrum, dat het het voorportaal voor een hoogleraarscarrière was, dat betekende nog niet dat men ook vanzelfsprekend bij Van Dantzig promoveerde. De lat lag bij hem hoog, zowel voor het eerste contact als voor het niveau van samenwerking. Uiteindelijk zijn er maar vier mensen bij hem gepromoveerd, Hemelrijk, Kemperman, Stoker en Van Eeden. Anderen gingen naar de Verenigde Staten voordat er sprake was van een proefschrift. Weer anderen werden geconfronteerd met de ongemakkelijke Van Dantzig en promoveerden elders, of helemaal niet. Van Runnenburg en Zoutendijk heeft Van Dantzig de promotie niet meer mogen meemaken.



Figuur 46. Constance van Eeden promoveerde op 4 juni 1958 bij Van Dantzig, met lof. In de bankjes: n.n., n.n., Van Dantzig, Engelfriet, Heyting, Beth, n.n., Van Wijngaarden en De Bruijn [Foto: C. van Eeden].

Parametervrij

Kenmerkend voor de inhoud van Van Dantzigs statistische werk en voor de statistische consultatie in het bijzonder was zijn ideaal om bij het gebruik maken van wiskundig denken zo weinig mogelijk aannames te maken omtrent de buitenwereld, omtrent het toepassingsgebied. Hij hield het het liefst zo algemeen en abstract mogelijk. Dit was te zien in zijn allervroegste “mathematisering”-notitie uit 1928, het beheerste zijn inbreng in de mathematische fysica, met het streven metriek te vermijden, en het kwam in de statistiek opnieuw in volle omvang naar voren. Als het even kon werkte hij, en werkten in zijn navolging de statistici van het Mathematisch Centrum in de consultatie, met parameter vrije methoden. Zie hoe ver je kunt komen zonder iets aan te nemen wat betreft de verdeling van het verschijnsel dat je onderzoekt, was het adagium. In de praktijk betekende dit dat men zich vrijwel beperkte tot vraagstukken waar dit helemaal vol te houden was. In die aanpak, vond Van Dantzig, komt de inbreng van de wiskunde het zuiverst tot zijn recht. Men zou het ook anders kunnen zeggen en een karaktertrek van de rationalist Van Dantzig blootleggen: in die aanpak compromitteer je je niet aan de werkelijkheid. Het is heel specifiek in deze stijl van parameter vrije methoden dat Van Dantzig school maakte.

Rationalisatie

De Statistische Afdeling vervulde door het uitdragen van het wiskundig denken in het algemeen en door de consultaties in het bijzonder een rol in de Nederlandse samenleving. Het uitdragen gebeurde door voordrachten en publicaties en cursussen, speciaal die voor de Vereniging voor Statistiek. Aan de VVS verleende de afdeling direct hand- en spandiensten. In de consultaties werden klanten concreet geholpen bij het rationaliseren, rationaliseren zowel in de zin van het zuiniger maken van een proces als in de zin van wetenschappelijk onderbouwen van een conclusie. Deze laatste vorm van verwetenschappelijking was het handelsmerk van de Statistische Afdeling. Er voltrok zich in de jaren 1940 en 1950 een rationalisatieproces in alle lagen van de Nederlandse cultuur en aan die rationalisatie leverde het Mathematisch Centrum hier een bijdrage door verwetenschappelijking. Daar stelde het strenge eisen bij en verwierf de naam het kerkhof van medische proefschriften te zijn. Men was onder aanvoering van Van Dantzig streng in de leer van verwetenschappelijking.

De boodschap van verwetenschappelijking werd rechtstreeks overgebracht in de consultatie. Hij werd natuurlijk ook indirect verspreid, via die cursussen en voordrachten. In die zin speelde de Statistische Afdeling een ideologische rol in de naoorlogse rationalisatie. Deze rol moet dicht in de buurt zijn gekomen van het verbreiden van wiskundig denken dat Van Dantzig voor ogen stond en waarvan hij zoveel heil verwachtte. De “esprit géométrique” wordt zelfs overgedragen, zei De Fontenelle, op diegenen die van de wiskunde geen weet hebben.

Delta

Een geweldige slag sloeg Van Dantzig voor het Mathematisch Centrum toen hij de grootste consultatie in een keer binnenhaalde, de onderzoeksopdracht van de Deltacommissie. In 1953 tijdens het formeren van de Deltacommissie na de watersnoodramp zocht Van Dantzig contact en suggereerde een aantal vraagstukken die het Mathematisch Centrum zou kunnen onderzoeken. Hij verwierf de opdracht zorgde daarmee in een klap voor een verhoging van de begroting van het Centrum met 50%.

Er vloeide een hele reeks rapporten en tenslotte een bijdrage aan het rapport van de Deltacommissie uit voort. Hemelrijk was de verkoper, die de triomf vierde dat Rijkswaterstaat op advies van het Mathematisch Centrum de Deltahoogte van de dijken een halve meter hoger vaststelde, dan ze van plan was geweest. De ingenieurs bogen voor de rationaliserende wiskunde.

Hoofdstuk 8

De onbegrepen significus

De significa reikte Van Dantzig een kader aan om na te denken over de maatschappelijke dienstbaarheid van het wiskundig denken. Althans, dat zou ze moeten doen, maar kon ze niet, zoveel was uit de filippika duidelijk geworden. Het bood geen denkkader, daarvoor was te weinig uitgewerkt, en een systeem zou het als het aan Mannoury lag ook niet worden. Wat overbleef, was een benadering en dat was te weinig voor de behoefte van Van Dantzig. Hij schoof als het ware Mannoury voor zich uit. Op moeilijke punten in zijn betogen verwees hij herhaaldelijk naar een gedachte of uitspraak van Mannoury. Hij hield samen met Mannoury vol dat de significa het ideale perspectief bood om helderheid te brengen in maatschappelijke en wetenschappelijke vragen, maar dit perspectief was ongepubliceerd, bestond in hoofdzaak in Mannoury's hoofd.

De wetenschapsbeoefening maakte een proces van professionalisering door. Van Dantzig was in dit proces betrokken en bij hem was dit slechts beter zichtbaar dan bij anderen, omdat hij niet zoals bijvoorbeeld Van der Waerden of Van der Corput door zijn sociale achtergrond reeds ingebed was in de wetenschapsbeoefening. Van Dantzig bleef hameren op wetenschappelijkheid, alsof hij zich telkens opnieuw moest bewijzen, alsof

hij in de nieuwe sociale groep een vreemde bleef⁶⁵. In het Mathematisch Centrum had hij de ruimte helpen creëren voor beroepsmatig wetenschappelijk onderzoek. Hij was degene die de noodzaak hiertoe in zijn brief aan Van der Leeuw had aangekaart. Hij was ook degene die voor de statistiek-beoefening de eis van wetenschappelijkheid op een bijna onhaalbaar niveau handhaafde. De verwachting wetenschap op hoog niveau te beoefenen was overigens niet tot de Statistische Afdeling beperkt; het was een stilzwijgend element van de cultuur van het hele Mathematisch Centrum. Er werd dus niet alleen ruimte geschapen, maar ook een identiteit gecreëerd. Wie de ruimte wilde vullen, moest kwaliteit en maatschappelijke dienstbaarheid inbrengen.

De reflecties op het karakter van wetenschap en op de maatschappelijke verantwoordelijkheid van intellectuelen in de jaren dertig en veertig waren dan ook niet slechts cultuurfilosofische beschouwingen over de teloorgang van iets dat met behulp een verbeterde wetenschap hersteld zou kunnen worden, het waren hartekreten om meer voor de samenleving te mogen betekenen⁶⁶. De behoefte van Van Dantzig en anderen aan een kader voor deze reflectie was dus het enerzijds het oprechte verlangen, en anderzijds de politieke behoefte, om de hartekreet om te zetten in een dwingend betoog. Dat dwingende betoog zou de significa misschien kunnen leveren, misschien zou ze er niet de inhoud maar dan toch het kader voor kunnen leveren. Voorlopig echter was de verwijzing naar de inhoud van Mannoury's hoofd een niet erg dwingende, laat staan een wetenschappelijke, handeling.

Hij beriep zich op de significa in zijn reflectie op de wetenschap. Bij gebrek aan bekendheid van de significa was hij gedoemd op dat punt onbegrepen te blijven. Binnen het gezelschap van de significati legde hij nadruk op een wetenschappelijke aanpak. Dat werd in die kring niet zonder meer begrepen.

Mannoury en Van Dantzig voerden een drama voor twee heren op rond de verwezenlijking van een droom. De inzet van hun spel had ook een betekenis buiten deze relatie van leerling en leermeester.

⁶⁵In dit verband psychologisch begrijpelijk was zijn wrede uitval naar een goede vriend, de koopman en de significus Wim Scheffer. Van Dantzig uitte er binnenskamers zijn ongenoegen over dat deze niet-wetenschapper schreef (over significa) in het blad *Wetenschap en Samenleving* [Brieven 1948 Wertheim-Van Dantzig. Archief DvD].

⁶⁶Vgl. [Frustration 1935] *The frustration of science*, D. Hall e.a. London: Allen & Unwin, 1935.

8.1 Verering

David van Dantzig en Gerrit Mannoury waren sinds de filippika lotgenoten. Ze deelden de frustratie over het gemis van een uitgewerkte significus. Doordat desondanks bleven geloven in de significus waren ze bovendien op elkaar aangewezen. Dat was het lot dat ze deelden.

Er was ook reden om in de significus te blijven geloven. Wat Mannoury op te merken had, was dikwijls heel bijzonder, ook al bleef het bij fragmenten. Dergelijke relativistische fragmenten konden als commentaar op een andere positie heel gedurfd en daardoor bevrijdend zijn. Op velen heeft Mannoury een diepe indruk gemaakt. Van Dantzig bewonderde hem zonder reserve, als een vaderfiguur.

Ze wisselden op alle terreinen ervaringen en meningen uit, ook in wiskunde en statistiek. Van Dantzig stuurde zijn leermeester al zijn publicaties en raadpleegde hem in zijn grotere beslissingen. Mannoury gaf raad, van de behandeling van een moeilijke bijlesleerling tot het al dan niet aanvaarden van de leerstoel in Utrecht, alles bespraken zij. Van zijn kant bleef Van Dantzig bij Mannoury aandringen op publicatie van een overzicht van diens denkbeelden. Op wiskundig gebied was Mannoury zijn meester in de voorbereiding van de K-aktes. Later hield Van Dantzig hem op de hoogte van relativiteitstheorie, quantummechanica en positronen. Bij het verkennen van waarschijnlijkheidsrekening voerden ze lange gesprekken over de gebezigde begrippen en toen het op empirische statistiek aankwam ging Mannoury in de eerste oorlogsjaren zelfs voor Van Dantzig op pad om bij het gemeentelijk bevolkingsregister gegevens te verzamelen. Zelfs de berekeningen voor het NLL waar Van Dantzig niet uitkwam bestudeerden ze samen.

Natuurlijk groeide Van Dantzig hem in de wiskunde weldra voorbij, maar Mannoury bleef hem volgen.



Figuur 47. Een klasje van Van Dantzig voor Mannoury in 1938 "positronen" [Corr Van Dantzig - Mannoury. Achief M/V]

Studiegroep

Op signifisch terrein was Mannoury de enige autoriteit. Hij betrok Van Dantzig overal bij. Na de aanzet tot signifische studie van het wiskunde-onderwijs kort na Van Dantzigs studie, poogde Mannoury tot tweemaal toe vergeefs hem aangesteld te krijgen aan de Universiteit van Amsterdam als assistent voor de significus. De faculteit steunde Mannoury hierin, maar het voorstel stuitte op gemeentelijke bezuiniging. Met de heroprichting van de signifische kring in 1937, de Internationale Signifische Studiegroep, ISS,

was Van Dantzig aanvankelijk van de partij; later wendde hij zich ervan af, omdat hij het werk van deze groep te weinig wetenschappelijk vond. Het plaatste hem in een wat vreemde positie. Hij was een van de signfici bij uitstek en hij onderhield een speciale relatie met Mannoury, maar hij hoorde niet meer bij de signfische club rond diezelfde Mannoury.

In de discussies met Neurath had Van Dantzig reeds een eigen positie ingenomen met interventies per brief, in deze grotendeels schriftelijk gevoerde gedachtenwisseling⁶⁷, als een soort bijzondere adjudant van Mannoury. In internationale contacten, zoals het Unity of Science congres in Cambridge, had Van Dantzig zijn eigen rol, maar hij zorgde er altijd voor in de pas te blijven met Mannoury.



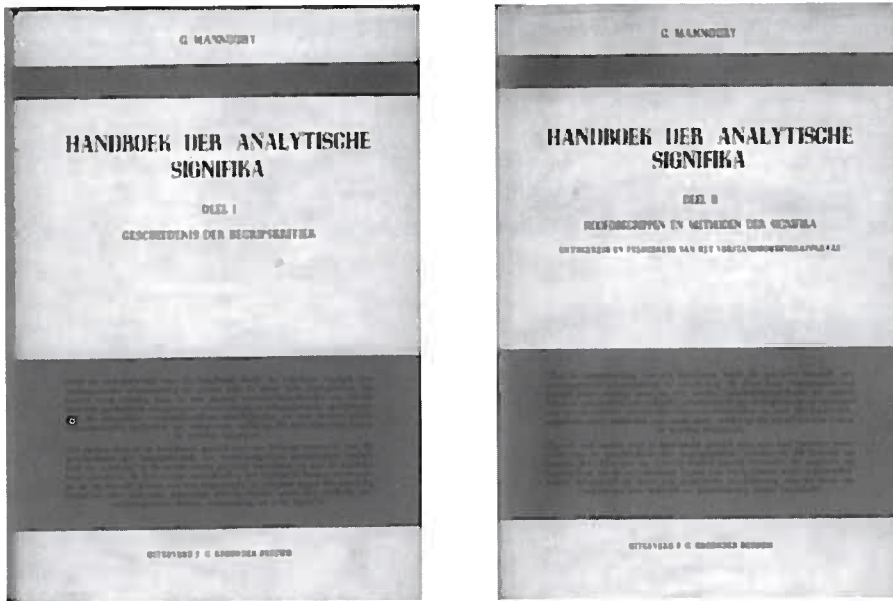
Figuur 48. Mannoury met zijn vrouw voor het Mathematisch Instituut in 1937 bij zijn pensionering [Foto: IISG].

Na zijn pensionering, op zijn 70^e in 1937, leek Mannoury eindelijk de tijd te nemen om zijn gedachten over signfica op papier te zetten. Aangemoedigd door Van Dantzig werkt hij gestaag aan een handboek. Het woord handboek is van enig belang hier, omdat Mannoury het ontwerp van een stelsel of zelfs maar de pretentie van een omvattende theorie afwees. Pragmatisch, handreikingen biedend, wilde hij wel zijn. Gedurende de oorlog werkte hij, op doktersadvies een beperkt aantal uren per dag, voor aan wat ‘in huiselijke kring “vaders spreij” wordt genoemd’. Toen Van Dantzig zijn voortgang aan het boek over waarschijnlijkheidsrekening

⁶⁷[Bochove 1985]

meldde, herkende Mannoury zijn lotgenoot: ‘En zoo heb je dus ook een “sprei” opgezet! Ik zie de voltooiing met verlangen tegemoet.’

Van Dantzig spoorde aan en coachte en na de oorlog naderde het handboek zijn voltooiing, tot beider vreugde.



Figuur 49. De twee delen van Mannoury's handboek

In 1946 ontving de autodidact Mannoury een eredoctoraat van de universiteit waar hij aan verbonden was geweest. Van Dantzig was bepaald niet zijn enige bewonderaar. Brouwer sprak de laudatio⁶⁸.

Van Dantzig zette een bijzondere viering van zijn tachtigste verjaardag op touw. Hij vormde met de hoogleraren Beth, Brouwer, Clay en Révész een committee voor de viering dat als cadeau de garantiesom bijeenbracht om de uitgave van het handboek mogelijk te maken. David van Dantzig sprak hem toe: ‘Waarde Mannoury, dierbare vriend’. Zijn verering kookte over bij deze gelegenheid:

‘In Mannoury bezitten wij een wijsgeer van een formaat dat niet slechts in deze tijd, maar gedurende vele eeuwen slechts zelden is voorgekomen.’⁶⁹

⁶⁸B.L. van der Waerden schreef na Mannoury's overlijden aan Van Dantzig [Archief DvD] dat hij drie mensen kende die Mannoury echt bewonderd hadden: Van Dantzig, Brouwer en zijn vader Th. van der Waerden. In een interview vertelde B.L. van der Waerden dat zijn vader graag fietste en een hekel had aan wandelen, maar als Mannoury kwam op zondagmiddag, dan werd er gewandeld, desnoods de hele middag [interview 3 nov. 1986].

8.2 Breuk

Met de verwerkelijking van de droom waren de mannen bevrijd. Eindelijk konden ze vrij tegenover elkaar staan. Inzake significa kon Van Dantzig, kon iedereen, nu verwijzen naar wat daar in boekvorm objectief vastgelegd. In tegenstelling tot Mannoury's eigen eerdere woorden vermeldde de flaptekst wel degelijk precies datgene waar Van Dantzig twintig jaar lang op aangedrongen had:

‘[...] een systematische uiteenzetting van de [...] relativistisch-psychologistische opvattingen van de menselijke verstandhoudingsverschijnselen en van de (empirisch-experimentele) methoden van onderzoek, welke op die verschijnselen dienen te worden toegepast’⁶⁹

Het kon niet uitblijven. Natuurlijk gingen ze nu tegenover elkaar staan en kwam er verwijdering.

Massapsychologie

Massapsychologie was reeds in de jaren dertig een onderwerp van studie in de significante studiegroep geweest. De massabewegingen in Italië en Duitsland waren een beangstigend verschijnsel. Hoe was het te begrijpen dat een massa, een bevolking of een menigte zich zo liet manipuleren en welke wapenen waren daartegen te ontwikkelen? In 1946 richtte Mannoury met Van Dantzig, Révész, Wertheim en anderen het Studiegenootschap voor Psychische Massahygiëne, SPMH, op. Het confererde over thema's als ‘het annexatievraagstuk’ en ‘vrijheid’. Van Dantzig hield bijvoorbeeld een voordracht over ‘Het belang van een kritische analyse van het democratie in verband met de psychologische aspecten van het atoombomvraagstuk’. Van Dantzig zette zich met kennelijk plezier voor dit genootschap in en Mannoury vroeg hem het voorzitterschap op zich te nemen.

Nu waren er twee gezelschappen van significante signatuur, de een onder leiding van Mannoury, ISS, en de ander voorgezeten door Van Dantzig, SPMH, met overigens nog altijd Mannoury als dragende figuur. En plotseling in het vroege voorjaar van 1949 sloeg de vlam in de pan. De aanleiding was nietig. Mannoury had geen trek om een internationaal vooraanstaande gast van het SPMH, de filosoof Arne Naess, te ontvangen.

⁶⁹[62] ‘Toespraak gericht tot Prof. Dr. G. Mannoury ter gelegenheid van zijn tachtigste verjaardag op 17 mei 1947’, D. van Dantzig, *Euclides* 23 (1947), pp. 27-37.

Manuscript in [Archief DvD].

[Mannoury 1947] *Handboek der Analytische Signifika* (2 dln: 1. *Geschiedenis der begripskritiek*. II. *Hoofdbegrippen en methoden der signifika. Ontogenese en Fylogenese van het verstandhoudingsapparaat*), G. Mannoury. Bussum: Kroonder, 1947-1948.

In de brief echter, waarin hij dit meldde, bracht hij zijn weigering in verband met de relatie tussen beide gezelschappen die gevoelig zou liggen. Hij deed alsof er een kool en geit was, die hij moest sparen⁷⁰.

Van Dantzig is des duivels dat hij zo het voorwerp wordt van intrigues van de man die hij boven alles vereert en vertrouwt. Van Dantzig keert hem nu volledig de kast uit. Alle oud zeer komt er uit; over gebrek aan kwaliteit van signfici en het tijdschrift *Synthese*, over zijn eigen terughoudendheid, over gebrek aan waardering voor zijn bijdrage aan de signfica, dat hij uitsluitend terwille van Mannoury het voorzitterschap op zich heeft genomen, dat het beschamend is tussen beide gezelschappen te spreken van concurrentie, dat als *Synthese* zijn naam eer wilde aandoen men eens samenwerking moest zoeken en

‘Bitter teleurgesteld ben in over het feit, dat jij niet boven deze zaak staat.

Waar er van één zijde vertroebeling van de verhouding dreigde, was je de aangewezen persoon om als onpartijdige “umpire” op te treden. Diep teleurgesteld heeft mij het feit, dat ook jij niet de zuiverheid van je oordeel hebt weten te bewaren op het moment dat persoonlijke toestanden in het spel kwamen. [...]

De enige hoop, die ik in dezen nog heb, is, dat dit volkomen openhartig, en daardoor wellicht weinig vriendelijk schrijven je de ogen zal openen, en daardoor ertoe zal bijdragen, dat een meer dan 20-jarige vriendschap niet zal worden verstoord.

Met hartelijke groeten, DvDantzig’

Na twintig jaar wordt alsnog de vadermoord voltrokken. Gerrit Mannoury is 81 op dat moment, David van Dantzig 48 en toch moet het nog gebeuren. Dramatisch is het gegeven dat het niet echt meer goed komt tussen de twee heren die zo lang in symbiose hebben geleefd. Van Dantzig gaat op bezoek en ze leggen het wel bij, maar die volkomen vertrouwde sfeer van intense samenwerking keert niet meer terug.

Mannoury was oud en ze hielden tot het einde contact, 30 januari 1956. In twee artikelen herdacht Van Dantzig hem liefdevol, zonder de exuberantie van de toespraak bij diens tachtigste verjaardag⁷¹

⁷⁰[Brief G. Mannoury - D. van Dantzig 10-3-1949. Archief DvD] In dezelfde brief wimpelde Mannoury ook nog eens hij een door Van Dantzig geannoteerde heruitgave van *Mathesis en Mystiek*, ook al een plan dat 20 jaar onderweg was, voorlopig af.

⁷¹[Brief D. van Dantzig - G. Mannoury 3-4-1949. Archief DvD]

[112] ‘Gerrit Mannoury’s significance for mathematics and its foundations’, D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3) 5 (1957), pp. 1-18

[122] ‘Mannoury’s impact on philosophy and signfics’, D. van Dantzig. *Synthese* Xa (1958) pp. 423-431.

8.3 Wiskundig modelleren en receptie

De behoefte die Van Dantzig had in zijn reflectie op de wiskunde en maatschappij, kon hij wel vervullen, ook zonder Mannoury's systematiek. De signifiante benadering was hiertoe evenwel cruciaal.

‘Nu is het zeker niet mijn bedoeling, te betogen, dat de sociale wetenschappen alleen tot bloei zouden kunnen komen door toepassing van rechtstreeks mathematische methoden, al geloof ik, dat deze op enkele punten van groot nut zouden kunnen zijn. Ik ben er echter ten stelligste van overtuigd, dat de sociale wetenschappen eerst dan tot bloei zullen komen, als zij in hun *begripsvorming* gaan streven naar een ongeveer gelijke graad van exactheid, als vooral in de wiskunde, en in bijna even hoge mate ook in de sterk gemathematiseerde gebieden als astronomie en physica wordt bereikt. [...]

Dit is de belangrijke bijdrage [...], die de wiskunde kan geven: niet zozeer de “wiskundige techniek”, als wel de wiskundige begripskritiek, die in de wetenschap der *significa* haar vorm voor toepassing op andere gebieden vindt⁷²

Van Dantzig had intussen heel wat werk verzet in dat studiegenootschap SPMH. De signifiante begripsanalyse losgelaten op “schuld”, “straf”, “democratie” leverde een aantal resultaten binnen het genootschap en publicaties voor instellingen als de Vereniging voor Internationaal Recht en UNESCO. Direct in het verlengde van dit type werk lagen zijn bijdragen aan weekbladen en aan *De Vrije Katheder* en aan *Wetenschap en Samenleving*. In dit laatste blad stelde hij rechtstreeks de verhouding tussen wetenschap en politiek aan de orde. Opvallend modern voor die tijd en opvallend genuanceerd in vergelijking met het *Frustration-of-Science*-streven om de wetenschap een grotere maatschappelijke rol te geven was zijn waarschuwing aan wetenschappers dat ze niet te veel pretenties moeten hebben, dat ze niet op de stoel van de politici moeten willen gaan zitten. Dat was een opmerkelijke waarschuwing op een moment dat de Pugwash-beweging die leefde bij de gratie van het misverstand dat de wetenschappelijke redelijkheid de politieke rationaliteit wel kan vervangen, nog moest worden opgericht.

Model-overspanning

Dergelijke analyses zijn te duiden als toepassing van de *significa*. Een aantal malen gaf hij een college *significa*. Het eerste dat zo beschouwd kan worden was de

In Delft was dit de Studium-Generale-leergang ‘Wiskunde, Logica, Ervaringswetenschappen’, in Amsterdam en Leiden ‘Begripskritiek der

⁷²[M8 p.30, 34]

ervaringswetenschappen' en de colleges 'Algemene Significa'.

Centraal thema in die algemene colleges was de inzet van wiskundig denken in de samenleving in het algemeen, bijvoorbeeld ter verheldering van het politieke debat —het Stebbingthema—, en de inzet ervan in de andere wetenschappen in het bijzonder.

De verbeterde wetenschappen waarvoor hij een maatschappelijke rol niet zozeer opeiste, maar bepleitte, waren de ervaringswetenschappen. Ervaringswetenschappen waren in zijn ogen wetenschappen die zich lieten mathematiseren, hervormen door de wiskundige denkvorm, en die voorbij de crisis der zekerheden waren. Deze wetenschappen beloofden uitspraken die niet absoluut waar waren, maar zo goed mogelijk binnen een bepaalde context.

Het maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef kreeg nu twee inhouden. Ten eerste hield het in het nemen van verantwoordelijkheid voor bepaalde taken in de samenleving, om economische of culturele noden te lenigen. Wetenschap is een machtig middel en dat moet ten goede aangewend. Dit was de *Frustration*-verantwoordelijkheid, of het aspeoestercomplex van Van der Corput —Cinderella moet terug naar de keuken. Een veel complexere notie van verantwoordelijkheid had te maken met het inzicht in de wetenschap van na de crisis. Wetenschap is maar wetenschap, haar uitspraken zijn nooit absoluut geldig en men mag dus nooit wetenschap en werkelijkheid door elkaar halen. Van Dantzig waarschuwde op dit punt tegen "model-overspanning".

Inschakelen, uitschakelen

Met behulp van terminologie van Mannoury duidde Van Dantzig de inzet van wiskundig denken als "inschakelen en uitschakelen van het formalisme". Deze omschrijving was op zichzelf helder, de discussie uit de jaren dertig kwam echter eerst tot rust toen hij er de term "wiskundig modelleren aan koppelde". Hier zat nu de grootste winst van de psychologische benadering die besloten lag in de signifi sche benadering. Het psychologisch duiden van wat men voordien gewend was kentheoretisch te beschrijven schiep wel eens verwarring, zeker ook bij de significi zelf. Mannoury was in zijn geschriften ook niet altijd even helder wat betreft de discipline waarin men zich op een bepaald punt in het betoog bevond.

Het psychologisch duiden had het enorme voordeel dat het beoefenen van wetenschap en in het bijzonder het bedrijven van wiskunde en het toepassen van wiskunde werd gezien als een handeling. Wiskundig modelleren werd hierdoor herkend als de procedure die het is: niet alleen

als methode in de zin van methodologie, maar als procedure in de zin van menselijk handelingsrepertoire. Het voordeel van de signifiante benadering was derhalve een zeer genuanceerde beschrijving van het gebruiken van wiskundig denken.

Het was deze notie van wiskundig modelleren die Van Dantzig overal uitdroeg en die ook op zeer uiteenlopende plaatsen werd ontvangen. Ze kwam naar voren, en dat was voor de eerste keer, in dat Delftse college ‘Wiskunde, logika, ervaringswetenschappen’.

Onder zijn gehoor was de landmeter W. Baarda die het begrip oppikte en in de geodesie vak verbreidde. J. Engelfriet in de verzekeringswiskunde was een vurig aanhanger van dit begrip. Via de Vereniging voor Statistiek vond het zijn weg. Sittig, Van der Burg en Enters herkenden het als een geschikte beschrijving van hun werkwijze. Nog dwingender ging het via de statistische consultaties. Chr.L. Rümke verbreidde het in medisch-biologische hoek, dat waar voorheen die proefschrift vandaan kwamen die op het kerkhof belandden. R. Mokken, een wetenschappelijke generatie later, was de wiskundig modelleerder van de politicologie. Een geval apart was psycholoog A.D. de Groot. De Groot was niet zozeer een navolger van Van Dantzig, als wel een medeleerling van Mannoury.

Van Dantzigs colleges ‘Waarschijnlijkheidsrekening en Statistiek’ en de kadercursus voor de Vereniging voor Statistiek begonnen met een uiteenzetting over empirische wetenschap en wiskundig modelleren. In het Mathematisch Centrum bouwde hij met zijn leerling J. Hemelrijk een praktijk van statistische consultatie op, die medici, biologen en sociologen vertrouwd maakte met het wiskundig modelleren. In tweede instantie internaliseerden al die ervaringswetenschappen het wiskundig modelleren en richtten ze groepen voor Methoden en Techniek.

De meest opmerkelijke “receptie” was wellicht zijn eigen idee om naar analogie van statistische consultatie mogelijkheden te scheppen voor signifiante adviesbureaus.

Hoofdstuk 9

Statistiek

David van Dantzig is de eerste leermeester in de mathematische statistiek geweest in Nederland. Anderen deden het “erbij”. Hij stortte zich er ten volle op en verschaftte het vak een plaats binnen de academische wiskunde-beoefening. Zijn eigen wending naar de statistiek was het resultaat van een maatschappelijke bewustwording eind jaren dertig. De doorbraak naar een economisch en cultureel dienstbare wetenschap na de Tweede Wereldoorlog was de context waarin de mathematische statistiek kon gedijen. Politiek was er in 1945 geen geslaagde doorbraak, maar cultureel wel: een doorbraak naar rationalisatie in beleid en bedrijfsvoering. In het licht van die doorbraak was statistiek een richtinggevend vak.

Van Dantzigs wending was ook in zijn eigen ogen een ommezwaai. Zijn begrip “wiskundig modelleren” was een wezenlijke vernieuwing. Toch vormen de naoorlogse belangstelling voor statistiek en het nadenken over de maatschappelijke waarde van de wiskunde geen absolute breuk in zijn carrière. Twintig jaar eerder droomde hij reeds van “kans”.

9.1 Droom

In het begin van zijn studie en onderzoek kwam David van Dantzig de statistiek slechts zijdelings tegen. Het meest nog kwam iets van statistisch denken binnen zijn belangstellingssfeer via de theoretische fysica en de rol die waarschijnlijkheidsrekening daarin speelde.

Negentiende eeuw

In de negentiende eeuw had statistiek in eerste aanleg slechts uitwendig met de natuurwetenschap te maken, namelijk als “foutenberekening”, later als “waarnemingsrekening”, in de natuurkunde en de astronomie. Vanaf het midden van de negentiende eeuw met de opkomst van de thermodynamica, de warmteleer die berust op de statistische interpretatie van bewegende deeltjes, kreeg de waarschijnlijkheidsrekening een meer inherente positie in de natuurkundige theorievorming. Het ging tot de problematiek van de natuurkunde zelf behoren. Het was daarbinnen een vervelend aspect, want theoretisch onopgehelderd. De wiskundigen en natuurkundigen hadden de neiging elkaar de waarschijnlijkheidsrekening toe te schuiven. Toen Hilbert in 1900 de axiomatisering ervan als een van de 23 meest urgente problemen voor de wiskunde van de 20e eeuw stelde, bracht hij dit nog als dienstverlening aan de fysici. Theoretische fysici, filosofen en enkele wiskundigen braken zich er het hoofd over, maar in de jaren 1920 was de status en fundering van waarschijnlijkheid nog onopgehelderd. Wel was voor de fysica het probleem nog veel urgenter geworden met de formulering van de quantummechanica in die jaren. Was er voor de thermodynamica een waarschijnlijkheidstheoretische verbinding nodig om micro en macro met elkaar in verband te brengen -namelijk om het microscopische niveau, waarop men de metafoor van moleculen als botsende biljartballen hanteerde, bevredigend te koppelen aan het macroscopische verschijnsel warmte-, in de quantummechanica was het waarschijnlijkheidsbegrip onontbeerlijk om überhaupt vol te houden dat er een verband tussen enige werkelijkheid en de theorie zou kunnen zijn. Het was een zeer radicaal probleem voor de theoretisch fysici. Men had misschien kunnen verwachten dat de natuurkunde aan gezag zou verliezen, nu ze afhankelijk bleek van zulke vage noties als kans en waarschijnlijkheid, maar het omgekeerde gebeurde. De fundering van waarschijnlijkheidsrekening werd een probleem met aanzien en de mathematische statistiek groeide mee in status. In 1933 zorgde Kolmogoroff met zijn axiomatisering voor de doorbraak, maar zover was het nog niet toen Van Dantzig droomde van kans.

Kans

In december 1925 had David van Dantzig zijn studie wiskunde afgerond. Hij bewonderde Mannoury en Brouwer was voor iedereen een grote autoriteit. Brouwers topologie-seminar was een brandpunt van wiskundig onderzoek. Geen wonder dat hij van deze figuren droomde. Wonderlijk was het wel dat hij er, begin februari 1926, over schreef aan Mannoury:

Hoogeachte Professor,

Wellicht vindt U het wel aardig te vernemen, dat ik vannacht in den droom bezig was voor U de drukproeven van Hfdst. III "Kans" van "Ruimte en Tijd" te corrigeren. De inhoud daarvan kwam kort beschreven hierop neer:

"Op een dag dan kwam mijn groote collega, die toen ook nog jong en pas student was" (Prof. Brouwer) "bij mij en vertelde me" (dat bent U dus) "dat hij zich verloofd had. Hij wilde "haar" denzelfden avond nog aan me komen voorstellen. "Ze is een dubbelgerijde fee", zeide hij, daarmede klaarblijkelijk iets zeer liefelijks bedoelende "en je zult haar stellig ook wonderbaarlijk vinden"."

Het woord "dubbelgerijde" blijkt een contractie te zijn van "dubbelgebeide" en "eigengereide". Het eerste woord beteekent volgens Coenen "tweemaal over de bessen gehaalde" (nl. jenever). Ik kende het woord alleen in de beteekenis van "zeer goed" en etymologiseerde zelf: versterking van "langge(=ver)beide". "U" besloot te trachten de fee of feeëriek wijze te ontvangen, waarvan echter niet veel terecht kwam, daar een studentenkamer zich daartoe niet erg leent. Daardoor mismoedig geworden, besloot U, alles maar te laten zooals het was, geen nectar, maar thee aan te bieden, enz.

Zulks geschiedde. Zij kwam, en U kon dadelijk heel goed met "haar" opschieten. Het was alles heel gezellig, intiem, knus. Ondertusschen piekerde U over die woorden "dubbelgerijde fee" en dacht daarbij aan \bar{v} (dubbelgestreepte v). Daarmede werd alles duidelijk. In een $nR x^1 \dots x^n$ heb ik een vectorveld v^i . Op nieuwe coördinaten $\bar{x}^1 \dots \bar{x}^n$ gaat deze over in $\bar{v}^i = v^j \frac{\partial x^i}{\partial \bar{x}^j}$ en op weer andere coördinaten $\bar{x}^1 \dots \bar{x}^n$ in \bar{v}^i . Maar \bar{v}^i heeft eigenlijk niets meer met v^i te maken; het zijn heel andere getallen geworden, alleen zijn ze dezelfde functies van de \bar{x}^i als de v^i van de x^i . Zoo had ook "zij" niets meer met een fee te maken; alleen was "haar" "functie" ten opzichte van Uw vriend dezelfde als die van eene gewone ("on-gerijde") fee t.o.v. U.

Toen zij wegging zeide zij, dat ze het zoo bijzonder prettig gevonden had, met haar verloofde bij U te komen en U antwoordde met beminlijke naïveteit "Ik heb er ook erg mijn best voor gedaan". "Hoezoo?" vroeg ze. En toen klapte U uit de school. "Mijn vriend zei, dat ik U wonderbaarlijk zou vinden. Maar dat is niet zoo. Ik vond het vreselijk prettig en gezellig. En U vind ik héél lief en aardig en vriendelijk en mooi en hartelijk. Maar wonderbaarlijk? Neen, dat niet; het was juist zoo knus en huiselijk en onders, er was niets onbegrijpelijks bij".

En toen ze weg waren, bleef U nog even doorpiekeren over de "moraal". Het ging tenslotte maar over een adjectief. Want al vond U het epitheton niet "juist", U had Uw vriend toch héél goed begrepen en U vond haar juist zooals hij zich dat gedacht had. Wat doen de woorden ertoe, als je elkaars bedoeling maar begrijpt, of beter voelt!

En zoo was het met v^i en v^i ook. Wat doet het ertoe, welke getallen ze voorstellen? De vorm der symbolen suggereert de gedachte aan een contravarianten vector en dat is de hoofdzaak. En het “epitheton” “dubbelgestreept” verandert daaraan helemaal niets.

Het gevoel, de emotie die achter de woorden verborgen ligt is het, die aan de “redelijke verstandhouding” tusschen menschen ten grondslag ligt. Als je mekaar maar begrijpt!!

En waarom staat dit heele verhaal in het hoofdstuk “Kans”? Om de begrippen “wonder” en “wonderbaarlijk”. Het is eene illustratie van wat U dikwijls gezegd hebt: Een wonder is iets ongewoons, iets dat niet in het schema der dagelijksche gebeurtenissen past, iets dat de emotie “wonder” oproept. Kort gezegd: Een wonder is iets dat je verwondert!

Ik dacht, dat U het wel grappig zoudt vinden, deze nachtelijke phantasie te lezen, daarom heb ik ze voor U opgeschreven. Een groot aantal details en zijdelingse opmerkingen zooals ze vaak Uw boekjes zoo buitengewoon waardevol maken, zijn me helaas ontgaan. Anders ware het nog zoo gek niet met deze geschiedenis het begrip “wonder” en daarmee “waarschijnlijkheid” te illustreren!

Als steeds t.à.v.

DvDantzig

Mannoury schreef natuurlijk niet in werkelijkheid een boek over *Ruimte en Tijd*. Het onderwerp was voor die tijd niet verwonderlijk, noch het droombeeld dat Van Dantzig zijn bewonderde leermeester ervoor aanzag daarover te schrijven. De mathematisch-fysici waren nog volop in de weer met de verwerking van de consequenties van de relativiteitstheorie, Van Dantzig zeker, dus het thema Ruimte en Tijd lag voor de hand —daarmee hadden die vectoren te maken. De kwesties van verstandhouding, gevoel en emotie —gesteld tegenover de indicatieve waarde van uitingen— waren typische elementen uit de significa. Speculaties over de dubbelgestreepte verloofde worden overgelaten aan de lezer.

In ieder geval schetst de brief de spanning tussen Brouwers zuiver wiskundige geest van de wiskunde en Mannoury's meer op verbreiding gerichte geest van de wiskunde, de twee geesten van de wiskunde waartussen Van Dantzig niet kan kiezen.

Speculaties

De brief illustreert treffend niet alleen op welke speculatieve wijze Van Dantzig in de weer kon zijn met waarschijnlijkheidsrekening, maar ook hoezeer het tot de vanzelfsprekende bagage van fysici en natuurkundig geïnteresseerde wiskundigen was gaan behoren om het kansbegrip een plaats te geven in hun denken.

In Van Dantzigs carrière had reeds in 1931 het moment kunnen komen van neerdalen van de speculatieve bemoeienis met waarschijnlijkheidsrekening naar het aardse niveau van mathematische statistiek, maar zo zou het niet lopen. In het voorjaar van 1931, gepromoveerd maar werkloos, solliciteerde Van Dantzig bij het Centraal Bureau voor de Statistiek. Hoe anders zou zijn carrière eruit gezien hebben als hij daar was aangenomen bij het conjunctuuronderzoek, waar Jan Tinbergen (1903-1994) reeds werkte en waar even later de natuurkundige Piet de Wolff (1911-2000) aan de slag ging.

Van Dantzig ging echter verder op mathematisch-fysisch terrein, en kwam uit bij zijn flitsenhypothese van elementaire gebeurtenissen in *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd*.

Het bestuderen van de natuur in termen van flitsen zou op het meest fundamentele niveau inzet van de waarschijnlijkheidsrekening vereisen. Op dat punt aangeland staakte hij zijn poging bij te dragen aan de mathematische fysica, maar de waarschijnlijkheidsrekening liet hij niet meer los.

Hij discussieerde in de tweede helft van de jaren dertig over het kansbegrip en over waarschijnlijkheid

onder meer met Van der Waerden, met Mannoury en met zijn Delftse collega J.M. Burgers. Door Otto Neurath maakte hij kennis met de beeldstatistiek.

Kans, waarschijnlijkheid en statistiek werden dus geleidelijk een zelfstandig punt van aandacht in Van Dantzigs gesprekken en studies. Toen zich dat na een half decennium begon te uiten in publicaties was de invalshoek vanuit de theoretische fysica nog zeer zichtbaar. Zijn voordracht 'Mathematische en empiristische grondslagen der waarschijnlijkheidsrekening' in november 1940, stond nog helemaal aan de theore-



Figuur 50. De dromer in 1930

tisch-speculatieve kant van het vak. De hieruit ontsproten discussie met Bruno de Finetti in het Italiaanse blad *Statistica* was evenzeer een grondslagenstuk. Ondertussen had zich echter bij Van Dantzig een omslag voltrokken van uiteenzetting met basisbegrippen naar concrete confrontatie met statistiek.

Samenleving

Het was voor David van Dantzig, de ongedurige denker, altijd op zoek naar de grondslagen van de grondslagen, een radicale omslag om zich zozeer op de empirie te storten. Dit had alles te maken met de maatschappelijke bewustwording onder wetenschapsbeoefenaren in de loop van de jaren dertig. Het was dus niet zozeer de statistiek die geheel nieuw voor Van Dantzig was, maar veeleer de houding en inzet waarmee eraan gewerkt werd. En dan was natuurlijk de praktische consequentie bepaald nieuw. Theoretische bestudering van waarschijnlijkheidstheoretische aspecten van de vergelijkingen van de mathematische fysica, was bepaald iets anders dan mathematische statistiek bedrijven op concrete empirische gegevens. Want dit laatste was het terrein, waarop hij zich vanaf 1938 begaf.

9.2 Geen leerboek

In 1939 schreef Van Dantzig een aantal hoogleraren en connecties in het bedrijfsleven aan met het verzoek hem voorbeelden te geven van statistische bewerking van concreet waarnemingsmateriaal. Het bracht hem in contact met de zuivelindustrie en met het verzekeringswezen, met medische diensten en met Schermerhorn die zijn hulp vroeg bij de bewerking van het waarnemingsmateriaal van het aardmagnetisch veld.

Van de academici die mathematische statistiek doceerden profiteerde Van Dantzig opvallend weinig. In Rotterdam doceerde Koopmans statistiek aan de economen, maar noch met hem noch met de statistici van het CBS ontwikkelde hij contact —later, na de oorlog zou hij wel samen met J.B.D. Derksen van het CBS een cursus voor de VVS verzorgen. Ook ontbrak groep van J.C. Kapteyn (1851-1932), de Groningse sterrekundige rekenaarsgroep die het meest geavanceerd in statistiek van waarnemingen was. Het werk van Zernike gebruikte hij wel. Diens bijdrage in het *Handbuch der Physik* was de standaard, een overzichtsartikel dat ook los als overdruk circuleerde. Zernike ontmoette hij ook op symposium in 1940. Spaarzaam was het contact met de Wageningse hoogleraar wiskunde Van Uven, die Van Dantzig op de standaard literatuur op het terrein van praktische statistiek wees.

Van de aanwezige statistische praktijken in Nederland die Van Dantzig

had kunnen kennen, verwierf hij zich dus bepaald een scheef beeld. Naar het zich laat aanzien werd de selectie eenvoudigweg bepaald door de netwerken waar hij toegang toe had. Het was voldoende om een aanzienlijke hoeveelheid materiaal te verwerven. Het eerste wat hij wilde was echter niet zozeer zelf het statistisch materiaal bewerken, maar de voorbeelden samenbrengen in een leerboek. Hij was zo stellig overtuigd van zijn plan, dat hij met uitgeverij Nijhoff al in 1939 voorlopige afspraken maakte voor de publicatie van zo'n boek.

Een dergelijk boek, beginnend met een uiteenzetting van de waarschijnlijkheidstheoretische grondslagen van de statistiek en uitlopend op de behandeling van praktische voorbeelden, bestond inderdaad voor Nederland nog niet. Dat het er nooit is gekomen, had echter meer oorzaken dan het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog. Beschouwt men het grondslagenstuk uit 1941 en de uitdijende syllabus van zijn naoorlogse colleges, dan is in een oogopslag duidelijk dat de conceptuele eenheid ontbrak, laat staan dat het einde ervan in zicht was.

David van Dantzig werkte ondanks zijn benarde positie het grootste deel van de oorlog door aan statistische onderwerpen. In samenwerking met de inmiddels hoogbejaarde Mannoury pakte hij een uiterst traditioneel statistisch onderwerp bij de kop, namelijk gegevens uit het Amsterdamse bevolkingsregister, in een poging die op moderne manier te behandelen. Hij bestudeerde gegevens van zelfmoorden, kindertal, huwelijksvruchtbaarheid enzovoorts die het Statistisch Bureau van de stad voorbeeldig bijhield en die de behulpzame beambten ter beschikking stelden. Hij deed verder onder meer statistische klussen voor verzekeringsbedrijven. In 1945 lag al dat statistische werk klaar. Van Dantzig zou het in de naoorlogse jaren geleidelijk uitwerken in de almaar uitdijende syllabus 'Waarschijnlijkheidsrekening en Mathematische Statistiek'.

Wederopbouw

In 1945 kwam de gelegenheid om die eerder opgevatte ideeën over dienstbare wetenschap te concretiseren. De statistiek was immers voortdurend aanwezig in David van Dantzigs carrière. De aspiratie om de wetenschap in te zetten voor de samenleving, voor economische welvaart en cultuur, was hem eind jaren dertig doorgebroken. Hij werkte het uit in de Statistische Afdeling van het Mathematisch Centrum en in zijn hoogleraarschap in de "Leer der collectieve verschijnselen". Vanuit deze positie maakte Van Dantzig school in de mathematische statistiek in Nederland.

Van Dantzigs initiatief stond niet op zichzelf. Er was een context

rationalisatie in bestuur en bedrijfsleven die de vraag naar mathematische statistiek een zekere urgentie verleende. De oprichting van de Vereniging voor Statistiek, VVS, was een van de gebeurtenissen waarin de rationalisatiestreven aan de dag trad. Sneller dan alle anderen hadden J. Sittig, J.H. Enters en A.R. van der Burg hun plan voor een betere wereld na de oorlog rond. Zij richtten in augustus 1945 de VVS, Vereniging voor Statistiek op. Voor deze vereniging moest statistiek vanzelfsprekend mathematische statistiek zijn, en niet beschrijvende. De oprichters zochten steun in academische kring voor deze vanzelfsprekendheid en vonden die bij Van Dantzig. Hemelrijk omschrijft de rol van Van Dantzig, Sittig en hemzelf als “de profeet, de missionaris en de handelsreiziger”.⁷³

Ook aan de wiskundige kant stond Van Dantzig niet alleen. B.L. van der Waerden had zich reeds vanaf de jaren dertig in Leipzig met statistiek en consultatie beziggehouden. In 1945 gaf hij zijn cursus *Mathematische Statistiek* voor Shell Research en publiceerde hetzelfde materiaal 10 jaar later in een leerboek. In Amsterdam had ook H. Freudenthal de oorlog overleefd. Hij werd in Utrecht tot hoogleraar benoemd, doceerde daar in de jaren vijftig ook mathematische statistiek —het was maar één van zijn vele activiteiten— en gaf een leerboek uit.

De statistiek was in het geheel niet nieuw voor Van Dantzig in 1945 en hij was ook niet de enige die in staat was dit vak te ontwikkelen. Alleen, hij was wel degene die het deed.

Geweten

Zich begeven op het terrein van de mathematisch statistiek hadden anderen in 1945 ook kunnen doen, maar Van Dantzig deed het en hij was degene die het met volle overgave deed. In die overgave zit misschien het grote verschil.

De mathematische statistiek, althans in de vorm van aandacht voor waarschijnlijkheidsrekening begeleidde Van Dantzig eigenlijk al zijn hele carrière lang. Het was bij hem en bij vele anderen zoals Burgers, Van der Waerden en Freudenthal gewoon aanwezig in het bewustzijn van de wiskundige die geïnteresseerd is in de mathematische fysica. Wat dit aangaat was er een sterke continuïteit.

De echte omslag had plaats niet in 1945, maar in 1938, en was een omslag in houding ten opzichte van de maatschappelijke positie van de wiskunde. De in de wederopbouw gerealiseerde droom was niet zozeer de abstracte kansdroom, maar de droom van maatschappelijke dienstbaarheid

⁷³[Gill/Mettrop 1937] ‘De profeet, de missionaris en de handelsreiziger’, R.D. Gill en W. Mettrop [Interview met J. Hemelrijk]. In [Zij mogen 1987 pp.187-197].

van de wiskunde.

Het dubbele geweten waar Van Dantzig bij terugblik in 1954 op zinspeelde, was dus niet het gevolg van de overgang naar mathematische statistiek, maar de oorzaak ervan, of beter gezegd, omdat hij een kans greep: de reden ertoe.



Figuur 51. Van Dantzig op Fréchet's congres in Genève, september 1949.

9.3 Eén geest van de wiskunde

Van Dantzig heeft in de eerste jaren een aantal consultaties op het Mathematisch Centrum helpen uitvoeren. Het was voldoende om de toon te zetten van het aannames-gesprek en van de memoranda die als standaard appendix bij een rapport gevoegd konden worden. Pas in het kader van de grote opdrachten voor de Deltacommissie bemoeide hij zich weer intensief met de consultatie.

In zijn wetenschappelijke publicaties schreef hij een aantal beschouwingen over de statistiek en haar geschiedenis, maar deed verrassend weinig werk op het gebied van de mathematische statistiek zelf. Alleen op het terrein van Markov-ketens heeft hij een reeks artikelen geschreven. Voordat er van enig aantal publicaties sprake was, wilde Maurice Fréchet, die hem al kende uit de jaren dertig en verrast was te vernemen dat hij nu mathematische statistiek doceerde, hem onmiddellijk hebben voor een internationaal colloquium over waarschijnlijkheidsrekening. Jerzy Neyman



Figuur 52. Op stap in California met Elie Shneour [Foto: Elie Shneour]

had hem graag als gasthoogleraar in Berkeley.

Fréchet nodigde hem in het voorjaar van 1948 uit voor een zomercolloquium in Genève. Van Dantzig telegrafeerde in paniek dat hij zich zo snel niet vrij kon maken, maar het bleek om de zomer van 1949 te gaan.

In het internationale verkeer was David van Dantzig in de jaren dertig een vooraanstaand wiskundige geworden op grond van zijn differentiaalmeetkundig en topologisch werk en door zich op congressen te bewegen. Zoals Alexander, Veblen, Cartan en Pauli zijn inbreng in het gebied van de differentiaalmeetkunde waardeerden, zoals Hopf, Menger en Hurewicz hem als (algebraïsch) topoloog hoog hadden zitten, zo was hij geen vreemde gesprekspartner voor Neyman, Pearson, Kendall of Fréchet. In dat kader was hij na 1945 niet een nieuweling in het gebied van de mathematische statistiek, maar een gevestigd wetenschapsbeoefenaar die zich op een nieuw terrein manifesteerde.

Deuk

In 1951 in Berkeley brak opnieuw een gelukkige periode aan. Elie Shneour maakte daar mee hoe de in zichzelf gekeerde wetenschapper zich langzaam openstelde en contact maakte met de studenten. Hij kreeg steeds meer plezier in het college. Wat hij doceerde was onvoorstelbaar moeilijk



Figuur 53. Elie Shneour (2^e v.l.) en familie met David (l) en Else (3^e v.l.) van Dantzig op vakantie in Zwitserland, 1955 [Foto: Elie Shneour]

en degelijk en gaandeweg door de wisselwerking met de studenten wist hij de stof toch zeer toegankelijk te maken.

Shneour had een oproep op een prikbord gehangen omdat hij reisgenoten zocht om in Death Valley en andere National Parks foto's te maken. Er belde een verlegen man met een duidelijk buitenlands accent. Bij de eerste afspraak maakte de man een schuchtere en onhandige indruk. Hij wilde graag mee, maar er was een probleem. Hij had geen auto. En dan was er nog een probleem. Hij had geen rijbewijs. Elie Shneour was niet zo goed of hij hielp Van Dantzig een auto aanschaffen en gaf hem rijles. Ze maakten veel uitstapjes. Van Dantzig meldde als hij alleen op stap was geweest trots welke gevaren hij getrotseerd had en hoe weinig deuken er bij gekomen waren. Van Dantzig was onder de indruk van het Amerikaanse leven en de Amerikaanse studenten, Shneour laafde zich aan het Europese intellect en zocht hem nog herhaaldelijk op in Europa. Aan het eind van zijn verblijf reed Van Dantzig van westkust naar oostkust. Herboren keerde hij terug in Nederland.

Thuis

Terug in Nederland was hij meer thuis dan voorheen. Hij pakte met kennelijk genoeg nieuwe thema's aan zoals de informatietheorie en de beslissingstheorie en hield een aantal keren indrukwekkende voordrachten voor de Vereniging voor Statistiek. De vreemdheid die hem als wiskundige, juist ten opzichte van andere wiskundigen, altijd was blijven aankleven, was verdwenen. Een deel van het herwonnen plezier was gewoon de lol van het wiskunde bedrijven, de overgave aan de ene geest van de wiskunde. Uit deze tijd dateert zijn uitspraak dat toegepaste wiskunde net als wijn is, ze wordt met de jaren zuiverder.

Van Dantzig leverde zijn leerlingen af met dezelfde hoge eisen van wetenschappelijkheid als voorheen en maakte school in mathematische statistiek met een frequentistische opvatting. Met hernieuwde gretigheid pakte hij statistisch, en in het kader van de Deltawerken toegepast wiskundig, onderzoek op. In dezelfde gretigheid nam hij samen met Van Wijngaarden de leiding van de Afdeling Toegepaste Wiskunde op zich —wat niet handig was, want leidinggeven was niet zijn fort—, studeerde hij verder op Markov-ketens, name hij een deel van het Deltacommissie-onderzoek zelf op zich en doopte hij voor Nederland de Operations Research “besliskunde”. Hij werkte inderdaad dag en nacht.

Juist toen hij aan een nieuwe oogstperiode zou beginnen, met reizen naar Duitsland en Japan, viel hij er letterlijk bij neer. Zijn tweede hartaanval op 22 juli 1959 werd hem fataal.



Figuur 54. J. Hemelrijk en Th. Runnenburg zetten Van Dantzig's werk voort in mathematische statistiek en kansrekening [Foto: Archief CWI]

Erfenis

Er waren meerdere leerstoelen nodig om een adequate opvolging te regelen. J. Hemelrijk volgde hem op in de mathematische statistiek en Th. Runnenburg —met een tussensprongetje want nog niet gepromoveerd— in de kansrekening. G. Zoutendijk, ook nog net niet gepromoveerd, zou de grote besliskundige van Nederland zijn geworden, als hij niet zijn carrière een heel andere wending had gegeven. De erfenis in de besliskunde werd het meest direct voortgezet door G. de Leve aan de UvA en J. Kriens in Tilburg.

Scherpte

De goede thuiskomst en het dienen van de ene geest van de wiskunde betekende niet dat Van Dantzig zijn scherpste in het pleidooi voor het uitdragen van wiskunde was verloren. Hij was niet per se milder geworden. Een discussie over wichelroedelingen en het slordig gebruik van statistiek daarbij kon hem mateloos opwinden. Dat ging hem meer om de statistiek dan om de wichelroede, getuige zijn reactie in 1954 op J.T. Barendregts proefschrift bij A.D. de Groot waarin deze de Rohrschachttest kritisch tegen het licht hield. Van Dantzig sprong tijdens de verdediging dermate onverhoeds en fel in op de wijze waarop Barendregt in zijn psychologisch onderzoek van mathematische statistiek gebruik had gemaakt, dat de promovendus achteraf gerustgesteld moest worden dat hij toch echt wel wetenschap had bedreven.

Meer dan scherp was ook zijn veroordeling onder de titel ‘Statistical Priesthood’ van de statistiek-opvattingen van twee internationale grootheden uit fiduciële statistiek, Savage en van Fisher⁷⁴. Deze standrechtelijke executies bezorgden hem ook internationaal een zekere faam.

Het afwijzen van slordigheid en van opvattingen die wiskunde en werkelijkheid onvoldoende uit elkaar hielden, hing direct samen met zijn geringe bereidheid tot compromis met de werkelijkheid. In de notitie uit 1928 over mathematisering van de psychologie, in de voorstellen tot metriekvrije weergave van de mathematische fysica, in zijn parameter-vrije methoden, telkens pleitte hij nadrukkelijk voor de inzet van het wiskundig denken. Deze inzet behoorde in Van Dantzigs ogen echter een spaarzame, terughoudende, inzet te zijn. Zowel wiskunde als werkelijkheid hoorden in

⁷⁴[111] ‘Statistical Priesthood I. Savage on Personal Probabilities’, D. van Dantzig. In: *Statistica Neerlandica* 11 (1957) pp. 1-16.

[114] ‘Statistical Priesthood II. Sir Ronald on Scientific Inference’, D. van Dantzig. In: *Statistica Neerlandica* 11 (1957) pp. 185-200.

hun eigen recht te blijven staan; ze door elkaar halen of identificeren was de halsmisdadigheid waarvoor zelfs groten als Fisher gevonnist moesten worden. De esprit géométrique diende verbreid te worden, maar wel verantwoord. Het was onverantwoord die geest geheel los te slaan van de wiskunde zelf en te vermengen met de werkelijkheid. Van Dantzig wilde de geest van de wiskunde verbreiden, zolang dit in het besef gebeurde dat de ene en de andere geest van de wiskunde dezelfde zijn.



Figuur 55. David van Dantzig in California, 1951 [Foto: Elie Shneur]

Appendix

Bibliografie

David van Dantzig heeft als journalist, als wiskundige, als significus, als filosoof, als wetenschapsbeoefenaar en zelfs literair gepubliceerd. Lang niet alles daarvan is bekend en ook niet alles is meer traceerbaar. Het journalistieke werk, bijvoorbeeld, is niet altijd ondertekend, dus wat hij niet zelf heeft bewaard zal nauwelijks terug te vinden zijn. De recensies in het *Nieuw Archief voor Wiskunde* en andere wetenschappelijke tijdschriften zijn in principe terug te vinden, maar er is geen lijst van.

De eerste twee lijsten hieronder zijn ingegeven door de kwalificaties die Van Dantzig zelf aan zijn producten heeft gegeven. Hij heeft ongeveer 130 publicaties tot zijn wetenschappelijke werk gerekend en als zodanig genummerd en gestempeld. Dit betreft wiskundig, filosofisch en signifisch werk, hieronder weergegeven in Bibliografie 1, [1]-[130]. Een ander deel van zijn werk rekende hij tot de publicaties over politieke en maatschappelijke vraagstukken, hieronder opgesomd in Bibliografie 2, [M1]-[M13].

Deze lijsten komen in hoofdzaak overeen met die van [Hemelrijk 1959a], bibliografisch gecorrigeerd en aangevuld.

De afbakening van wetenschappelijke publicaties is soms willekeurig. Zo is [M8] een van zijn mooiste artikelen, maar er is natuurlijk geen grond een andere indeling te geven dan de auteur deed. De tweede lijst is op geen enkele manier volledig. Wat verder ontbreekt is een lijst van recensies en antwoorden op opgaven in wiskundige tijdschriften. Deze

heeft Van Dantzig ook zelf niet systematisch bewaard. Journalistiek werk is slechts sporadisch bewaard. Van Dantzigs bijdragen aan de grijze wetenschappelijke literatuur zijn ook niet verzameld. Ten eerste geeft Hemelrijk een lijst van colleges, maar van welke er syllabi zijn gemaakt is niet bekend, laat staan van welke Delftse colleges dictaten in omloop waren. Ook de rapporten voor het Mathematisch Centrum zijn niet volledig in de lijst opgenomen.

Het wetenschappelijk archief van D. van Dantzig bevat een groot aantal ongepubliceerde stukken. Enkele hiervan zijn in deze biografie aan de orde gekomen. Deze zijn opgesomd in de derde lijst.

Een bescheiden poging om op te sommen wat er over David van Dantzig is geschreven, variërend van necrologie en geschiedschrijving tot contemporaine receptie van zijn ideeën door collega's, vindt zijn neerslag in de vierde lijst.

De overige literatuur waarnaar in dit boek is verwezen, is opgesomd in Bibliografie 5: "non of the above".

Bibliografie 1

Wetenschappelijke publicaties van David van Dantzig

- [0] 'Uitbreiding van het theorema van Pappus op een trapezium', D. van Dantzig. *De Vriend der Wiskunde*, **29** (1914), pp. 202–203.
- [1] 'The Miller Effect and Relativity', D. van Dantzig. *Nature* **116** (1925), p. 465.
- [2] 'Die Wiederholung des Michelson-Versuchs und die Relativitätstheorie', D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* **96** (1926), pp. 261–283.
- [3] 'Over de maatschappelijke waarde van onderwijs in wiskunde', D. van Dantzig. *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan Onderwijsbelangen* [later: *Euclides*] **3** (1927), pp. 187–197.
- [4] 'Über metrisch homogene Räume', D. van Dantzig en B.L. van der Waerden. *Abhandlungen Mathematisches Seminar, Hamburg* **6** (1928), pp. 367–376.
- [5] 'Woord en Werktuig. De strijd om het mechanica-onderwijs', D. van Dantzig. *Euclides* **5** (1929), pp. 86–102.
- [5a] 'Eigenschappen van de deelbaarheid', D. van Dantzig. *Euclides* **5** (1929), pp. 84–85.
- [6] 'Ueber die Differentialgeometrie einer Hermiteschen Differentialform und ihre Beziehungen zu den Feldgleichungen der Physik', J.A. Schouten en D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **32** (1929), pp. 60–64.
- [7] 'De invarianten eener algemeene n -aire grootheid $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$ ', D. van Dantzig. *Handelingen XXIIe Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres* (1929), pp. 96–97.
- [8] 'Bestimmung einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer quaternären in α und β alternierenden Grösse $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$ ', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **32** (1929), pp. 401–403.
- [9] 'Bestimmung einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer allgemeinen n -ären Grösse $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$ ', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **32** (1929), pp. 404–407.

- [10] 'Ueber topologischen homogene Kontinua', D. van Dantzig. *Fundamenta Mathematicae* **14** (1930), pp. 102–125.
- [11] 'Über unitäre Geometrie', J.A. Schouten en D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* **103** (1930), pp. 319–346.
- [12] *Studien over topologische algebra*, D. van Dantzig [diss. RUG]. Amsterdam: H.J. Paris, 1931.
- [13] 'Theorie des projektieven Zusammenhangs n -dimensionaler Räume', D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* **106** (1932), pp. 400–454.
- [14] 'Über unitäre Geometrien konstanter Krümmung', J.A. Schouten en D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **34** (1931), pp. 1293–1304.
- [15] 'Über eine vierdimensionale Deutung der neuesten Feldtheorie', J.A. Schouten en D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **34** (1931), pp. 1398–1407.
- [16] 'Einige Sätze über topologische Gruppen', D. van Dantzig. *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung* **41** (1932), pp. 42–44.
- [16a] 'Über projektive Differentialgeometrie', D. van Dantzig. *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung* **42** (1932), p. 25.
- [17] 'Zur allgemeinen projektiven Differentialgeometrie, I. Einordnung der Affingeometrie', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **35** (1932), pp. 524–534.
- [18] 'Zur allgemeinen projektiven Differentialgeometrie, II. X_{n+1} mit eingliedriger Gruppe', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **35** (1932), pp. 535–542.
- [19] 'Zum Unifizierungsproblem der Physik. Skizze einer generellen Feldtheorie', J.A. Schouten und D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **35** (1932), pp. 642–655.
- [20] 'Zur generellen Feldtheorie. Diracsche Gleichungen und Hamiltonsche Funktion', J.A. Schouten und D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **35** (1932), pp. 844–852.
- [21] 'Generelle Feldtheorie', J.A. Schouten und D. van Dantzig. *Zeitschrift für Physik* **78** (1932), pp. 639–667.
- [22] 'Zur Topologischen Algebra, I. Komplettierungstheorie', D. van Dantzig. *Mathematische Annalen* **107** (1932), pp. 587–626.
- [23] 'On projective connexions and their application to the general field theory', J.A. Schouten and D. van Dantzig. *Annals of Mathematics* **34** (1933), pp. 271–312.
- [23a] 'Projektiver Zusammenhang mit Fundamentalquadrík', D. van Dantzig en J.A. Schouten. *Verhandl. Intern. Math. Kongress, Zurich 1932* **Vol. 2**, pp. 302–303.
- [24] 'Over de elementen van het wiskundig denken', D. van Dantzig [rede TH Delft]. *Euclides* **9** (1932), pp. 102–116.

- [25] 'Groupes monoboliques et fonctions presque périodiques', D. van Dantzig. *Comptes Rend. Ac. Sc.* **196** (1933), pp. 1074–1076.
- [26] 'Le groupe fondamental d'un groupe compact abstrait', D. van Dantzig. *Comptes Rend. Ac. Sc.* **196** (1933), pp. 1156–1158.
- [27] 'Over de beteekenis der groepentheorie voor de moderne meetkunde en fysika', D. van Dantzig. Openbare Les (10 november 1933), Amsterdam. [niet verschenen].
- [28] 'Was ist Geometrie?', J.A. Schouten und D. van Dantzig. *Mémoires du Séminaire de l'Inst. Anal. vect. et tensoriel, Moscou II-III* (1935), pp. 15–48.
- [29] 'On the general projective geometry, III. Projective pointfield-algebra and analysis', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 150–155.
- [30] 'On conformal differential geometry, I The conformal gradient', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 216–221.
- [31] 'Nombres universels ou $\nu!$ -adiques avec une introduction sur l'algèbre topologique', D. van Dantzig. *Ann. Sc. Éc. Norm. Sup. (3)* **53** (1937), pp. 275–307.
- [32] 'Zur topologischen Algebra, II. Abstrakte \mathfrak{b}_ν -adische Ringe', D. van Dantzig. *Compositio Mathematica* **2** (1935), pp. 201–223.
- [33] 'Zur topologischen Algebra, III. Brouwersche und Cantorsche Gruppen', D. van Dantzig. *Compositio Mathematica* **3** (1936), pp. 408–426.
- [34] 'The fundamental equations of electromagnetism, independent of metrical geometry', D. van Dantzig. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **30** (1934), pp. 421–427.
- [35] 'Electromagnetism, independent of metrical geometry, 1. The foundations', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 521–525.
- [36] 'Electromagnetism, independent of metrical geometry, 2. Variational principles and further generalisation to the theory', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 526–531.
- [37] 'Electromagnetism, independent of metrical geometry, 3. Mass and motion', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 644–652.
- [38] 'Electromagnetism, independent of metrical geometry, 4. Momentum and energy; waves', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **37** (1934), pp. 825–836.
- [39] 'Electromagnetism, independent of metrical geometry, 5. Quantum-theoretical commutability-relations for light-waves', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **39** (1936), pp. 126–131.
- [40] 'La notion de dérivée d'une fonctionnelle', D. van Dantzig. *Comptes Rendus Ac. Sc.* **201** (1935), pp. 1008–1010.

- [41] 'Neuere Ergebnisse der topologischen Algebra', D. van Dantzig. *Recueil Math. Nouvelle Série* **1** (43) (1936), pp. 665-675.
- [42] 'Ricci-Calculus and Functional Analysis', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **39** (1936), pp. 785-794.
- [42a] 'Über den Tensorial-Kalkül', D. van Dantzig. *Verh. Intern. Math. Kongr. Oslo 1936 II* (1937), pp. 160-161.
- [43] 'Über das Verhältnis von Geometrie und Physik', D. van Dantzig. *Verh. math. Intern. Kongr. Oslo 1936 II* (1937), pp. 225-227.
- [44] 'Some possibilities of the future development of the notions of space and time', D. van Dantzig. *Erkenntnis* **7-3** (1938), pp. 142-146.
- [45] *Vragen en schijnvragen over ruimte en tijd. Een toepassing van den wiskundigen denkvorm*, D. van Dantzig [Inaug. Delft, 28 october 1938]. Groningen, Batavia: J.B. Wolters, 1938.
- [46] 'Stress Tensor and Particle Density in Special Relativity Theory', D. van Dantzig. *Nature* **143** (1939), pp. 855.
- [47] 'On the phenomenological thermodynamics of moving matter', D. van Dantzig. *Physica* **6** (1939), pp. 673-704.
- [48] 'On relativistic thermodynamics', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **42** (1939), pp. 601-607.
- [49] 'On relativistic gas theory', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **42** (1939), pp. 608-625.
- [49a] ' "Korrel" ', D. van Dantzig. *Euclides* **16** (1940), pp. 142-144.
- [50] 'On ordinary quantities an W -quantities. Classification and geometrical applications', J.A. Schouten and D. van Dantzig. *Compositio Mathematica* **7** (1940), pp. 447-473.
- [51] 'On the thermo-hydrodynamics of perfectly perfect fluids. I', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **43** (1940), pp. 387-402.
- [52] 'On the thermo-hydrodynamics of perfectly perfect fluids. II', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **43** (1940), pp. 609-618.
- [53] 'Mathematische en empiristische grondslagen der waarschijnlijkheidsrekening', D. van Dantzig. *Ned. Tijdschr. v. Natuurk.* **8** (1941), pp. 70-93.
- [54] 'On the principles of intuitionalistic and affirmative mathematics. I and II', D. van Dantzig. [zou verschijnen in *Revista mat. Hispano-Americana*] *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **50** (1947), pp. 918-929, 1092-1103; *Indag. Math.* **9** (1947), pp. 429-440; 505-517.
- [55] 'Punti di vista: D. van Dantzig', B. de Finetti. *Statistica* [It.] **1** (1941), pp. 229-242.
- [56] 'On the affirmative content of Peano's theorem on differential equations', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **45** (1942), pp. 367-373; *Indag. Math.* **4** (1942), pp. 140-146.

- [57] 'A remark and a problem concerning the intuitionistic form of Cantor's intersection theorem', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ak. v. Wet.* **45** (1942), pp. 374–375; *Indag. Math.* **4** (1942), pp. 147–148.
- [58] 'Divisibilité topologique d'un ensemble compact par un arc simple', D. van Dantzig. *Bulletin de la Société Mathématique de France* **75** (1948), pp. 49–55.
- [59] 'Toespraak tot de Delftse studenten, 3 oktober 1945', D. van Dantzig. *Het Orakel van Delft* **1-2**.
- [60] 'Wiskunde, Logica en Ervaringswetenschappen', D. van Dantzig [syllabus van het Studium Generale-college logica, TH Delft 1945–46]. S.l.: s.n.
- [61] 'General procedures of empirical science', D. van Dantzig. *Synthese* **5** (1947), pp. 441–455.
- [62] 'Toespraak gericht tot Prof. Dr. G. Mannoury ter gelegenheid van zijn tachtigste verjaardag op 17 mei 1947', D. van Dantzig. *Euclides* **23** (1947), pp. 27–37.
- [63] 'Capita selecta waarschijnlijkheidsrekening: colleges 1946/47', D. van Dantzig. [syllabus] Amsterdam: Mathematisch Centrum, 1947.
- [64] 'Vlakke axonometrie van incidentieconstructies in de vierdimensionale af-fiene ruimte', D. van Dantzig. *Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde* **35** (1947), pp. 141–150.
- [65] 'Topologisch Algebraïsche verkenning', D. van Dantzig. in: *Zeven voordrachten over topologie*, Prof. Dr. H. Freudenthal en Dr. W. Peremans (red.). Gorinchem: J. Noorduijn en zoon, 1950. pp. 56–79.
- [66] 'Significa', D. van Dantzig. *Tien jaren. Kroniek van de belangrijkste staatkundige en wetenschappelijke feiten in de jaren 1938–1948*, -. Amsterdam: Elsevier, 1948.
- [67] 'Wiskunde', D. van Dantzig. *Tien jaren. Kroniek van de belangrijkste staatkundige en wetenschappelijke feiten in de jaren 1938–1948*, -. Amsterdam: Elsevier, 1948.
- [68] 'Inleiding tot de algemene significa, Begripskritiek der ervaringswetenschappen', D. van Dantzig [college Amsterdam 1947–48]. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*syllabus ZC 8/48*), 1948.
- [69] 'College Mathematische Statistiek Amsterdam 1947-48', D. van Dantzig. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*syllabus SC 1.1,2/48*), 1948.
- [70] 'Significs, and its relations to semiotics', D. van Dantzig. *Library of the Xth International Congress of Philosophy. Vol. II, Philosophical Essays*, pp. 176–189.
- [71] 'On the inversion of k -dimensional Fourier-Stieltjes-Integrals', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **51** (1948), pp. 858–867; *Indag. Math.* **10** (1948), pp. 286–295.

- [72] 'Sur la méthode des fonctions génératrices', D. van Dantzig. *Coll. Intern. du Centre Nat. de la Rech. Sc.* **13** *Le calcul des probabilités et ses applications* (1949), pp. 29–46.
- [73] *Blaise Pascal en de betekenis der wiskundige denkwijze voor de studie van de menselijke samenleving*, D. van Dantzig [Inaug. UvA, 4 oktober 1948]. Groningen: Noordhoff, 1948; ook in *Euclides* **25**, pp. 203–232.
- [74] 'Comments on Brouwer's Theorem on Essentially-negative predicates', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **52** (1949), pp. 949–957; *Indag. Math.* **11** (1949), pp. 347–355.
- [75] 'Sur l'analyse logique des relations entre le calcul des probabilités et ses applications', D. van Dantzig. ; *Actualités Scientifiques et Industr.* **1146** (1951) *XVIII Congrès Intern. de Phil. des Sciences, Vol. 4: "Calcul des probabilités"*, pp. 49–66.
- [76] 'Mathématique stable et mathématique affirmative', D. van Dantzig. *Actualités Scientifiques et Industr.* **1134**; *Colloque de Logique et de Philosophie des Mathématiques Bruxelles, 1949. Volume "Logique"*; pp. 123–135.
- [77] 'Een voorstel tot normalisatie van de symbolen in de ,statistica' en de ,biometrica' ', Normalisatie Commissie 73 [voorzitter D. van Dantzig]. *Statistica* **4** (1950), pp. 80–86.
- [78] 'Laplace probabiliste et statisticien et ses précurseurs', D. van Dantzig. *Archives Intern. d'Histoire des Sciences* **8-30** (1955), pp. 27–37.
- [79] 'Une nouvelle généralisation de l'inégalité de Bienaymé', D. van Dantzig. *Annales de l'Institut Henri Poincaré* **12** (1951), pp. 31–43.
- [80] 'Enkele historische betrekkingen tussen mathematische en verzamelende statistiek', D. van Dantzig. *Statistica* **4** (1950), pp. 233–247.
- [81] 'On the consistency of Wilcoxon's two sample test', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* **54** (1951), pp. 1–8; *Indag. Math.* **13** (1951), pp. 1–8.
- [82] 'Les Problèmes que pose l'application du Calcul des Probabilités', D. van Dantzig. *Collection de Logique mathématique série B*, **1**, pp. 53–65.
- [83] *Time-discrete stochastic processes in arbitrary sets, with applications to processes with absorbing regions and to the problem of loops in Markoff chains*, D. van Dantzig. Amsterdam, Mathematisch Centrum (*rapport SD 6/52*), 1952.
- [84] 'Carnap's foundation of probability theory', D. van Dantzig. *Synthese* **8** (1951), pp. 459–470.
- [85] 'Wiskundige consultatie ten behoeve van medisch, biologisch en ander onderzoek', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **61** (1952), pp. 13–18; *Indag. Math.* **14** (1952), pp. 13–18.

- [86] 'De natuur als tegenspeler', D. van Dantzig. *Statistica* 5 (1951), pp. 149–159.
- [87] 'Inequalities concerning determinants and systems of linear equations', N.G. de Bruijn and D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* 55 (1952), pp. 315–321; *Indag. Math.* 14 (1952), pp. 315–321.
- [88] 'Utilité d'une distribution de probabilités, ou distribution des probabilités d'une utilité?', D. van Dantzig. *Colloque d'Econometrie du Centre Nat. de Recherche Sc.* Parijs: CNRS, 1952.
- [89] 'Another form of the weak law of large numbers', D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde (3)* 1 (1953), pp. 129–145.
- [90] 'Voorspelling en profetie', D. van Dantzig. *Statistica* 6 (1952), pp. 195–203.
- [91] 'Statistical methods based on few assumptions', D. van Dantzig and J. Hemelrijk. *Bulletin of the Intern. Statistical Institute* 34-II (1934), pp. 3–31.
- [92] 'Footnotes on the Concept of Liberty', D. van Dantzig. *Enquete sur la Liberté, publié avec le concours de l'UNESCO* Parijs: UNESCO, 1953.
- [93] 'Het wiskundig model in de ervaringswetenschappen', D. van Dantzig. *Euclides* 29 (1953), pp. 35–41.
- [93a] 'Over de mogelijkheid van voorspelling van extreem hoge waterstanden en haar grenzen', D. van Dantzig en J. Hemelrijk. Amsterdam: Mathematisch Centrum *Rapport S 114*, 1953.
- [94] 'On arbitrary hereditary time-discrete stochastic processes, considered as stationary Markov chains, and the corresponding general form of Wald's fundamental identity', D. van Dantzig and C. Scheffer. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* 57 (1954), pp. 377–388; *Indag. Math.* 16, pp. 377–388.
- [95] 'Some informal information on "information"', D. van Dantzig. *Synthese* 9 (1954), pp. 137–144.
- [96] 'De verantwoordelijkheden van de statisticus', D. van Dantzig. *Statistica* 7 (1954), pp. 199–208.
- [97] 'On the geometrical representation of elementary physical objects and the relations between geometry and physics', D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde (3)* 2 (1954), pp. 73–89.
- [98] 'Wiskundige Consultatie in de Practijk', D. van Dantzig. *Euclides* 30 (1954), pp. 53–67.
- [99] 'Sur un problème de M. Karamata', D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde (3)* 3 (1955), pp. 89–92.
- [100] 'Mathematical problems raised by the flood disaster 1953', D. van Dantzig. *Proceedings of the 12-th International Congress of Mathematicians, held in Amsterdam, September 2–9, 1954* (4 vols.) J.C.H. Gerretsen and

- J. de Groot (eds.). Groningen: Noordhoff, 1954–1957 vol. I pp. 218–239.
- [100a] ‘Opening speech’, D. van Dantzig. *Proceedings of the 12-th International Congress of Mathematicians, held in Amsterdam, September 2–9, 1954* (4 vols.) J.C.H. Gerretsen and J. de Groot (eds.). Groningen: Noordhoff, 1954–1957 vol. III pp. 329–331.
- [101] *The function of mathematics in modern society and its consequences for the teaching of mathematics*, D. van Dantzig. Groningen: Noordhoff (Subcommittee for the Netherlands of the International Commission on Mathematical Instruction I), 1955; ook in *l’Enseignement Mathématique (II) I* (1955), 159–178; *Euclides* 31 (1955), pp. 88–102.
- [101a] *Enkele prolegomena voor een wetenschappelijke didaktiek van wiskunde en statistiek*, D. van Dantzig [vakantiecursus 1955]. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*rapport S 181 /V11*), 1955.
- [102] ‘Sur les ensembles de confiance généraux et les méthodes dites non paramétriques’, D. van Dantzig. *Colloque sur l’Analyse Statistique, tenu a Bruzelles, déc. 1954* Brussel: Centre Belge de Recherches Mathématiques, pp. 73–91.
- [103] ‘Chaînes de Markof dans les ensembles abstraits et applications aux processus avec régions absorbantes et au problème des boucles’, D. van Dantzig. *Annales de l’Institut Henri Poincaré XIV-III* (1955) pp. 145–199.
- [104] ‘Tien jaar wiskundige statistiek’, D. van Dantzig. *Statistica* 9 (1955), pp. 233–242.
- [105] ‘Enkele voorbeelden van berekening van waterbeweging onder invloed van wind’, D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* 65 (1956), 39–44.
- [106] ‘Econometric decision problems for flood prevention’, D. van Dantzig. *Econometrica* 24 (1956), pp. 276–287.
- [107] ‘On the Relation Between Geometry and Physics and the Concept of Space-time’, D. van Dantzig. *Proceedings of the conference “Fünfzig Jahre Relativitätstheorie”*. Bern, 11–16 juni 1955 Basel: –, 1955, pp. 48–53.
- [108] ‘Complément à une problème de M. Karamata’, D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde (4)* 4 (1956) pp. 109–111.
- [109] ‘Is $10^{10^{10}}$ a finite number?’, D. van Dantzig, *Dialectica* 9 (1956), pp. 273–277.
- [110] ‘Syllabus van het College Markof-ctens 1953–1954’, D. van Dantzig, bewerkt door G. Zoutendijk met medewerking van J. Hirsch. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*Rapport S156(C7)*), 1956.
- [110a] ‘A remark on the representation of independent random variables as functions of independent ones’, D. van Dantzig. Amsterdam: Mathema-

- tisch Centrum (*rapport SD 26/56*), 1956.
- [111] 'Statistical Priesthood I. Savage on personal probabilities', D. van Dantzig. *Statistica Neerlandica* 11 (1957) pp. 1–16.
- [112] 'Gerrit Mannoury's significance for mathematics and its foundations', D. van Dantzig. *Nieuw Archief voor Wiskunde (3)* 5 (1957), pp. 1–18.
- [113] 'Van "Rekeningh in Spelen van Geluck" tot Besliskunde', D. van Dantzig [Diesrede UvA]. *Jaarboek II van de Universiteit van Amsterdam (1956–1957)*, pp. 39–50; ook in *Folia Civitatis* 10-15 (19 januari 1957), pp. 1–6.
- [114] 'Statistical priesthood II. Sir Ronald on Scientific Inference', D. van Dantzig. *Statistica Neerlandica* 11 (1957) pp. 185–200.
- [115] 'Les Fonctions génératrices liées à quelques tests non-paramétriques', D. van Dantzig. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*rapport S 224*), 1957.
- [116] *Extrapolatie van de frequentielijn der hoge waterstanden te Hoek van Holland met behulp van geselecteerde stormen*, D. van Dantzig en J. Hemelrijk. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*Rapport S 226*), 1958. Onder de titel 'Extrapolatie van de overschrijdingslijn [...]' in *Rapport Deltacommissie, deel 3 (Bijdragen II): Bijdragen Mathematisch Centrum 's Gravenhage*: Staatsdrukkerij, 1960, pp. 7–56.
- [117] 'Het economisch beslissingsprobleem inzake beveiliging van Nederland tegen stormvloed', D. van Dantzig en J. Kriens. *Rapport Deltacommissie, deel 3 (Bijdragen II): Bijdragen Mathematisch Centrum 's Gravenhage*: Staatsdrukkerij, 1960, pp. 59–110.
- [118] 'Itérations markoviennes dans les ensembles abstraits', D. van Dantzig et G. Zoutendijk. *Journal de Mathématiques pures et appliquées* 38 (1959), pp. 183–200.
- [119] 'Solutions of the equation of Helmholtz in an angle with vanishing directional derivatives along each side', D. van Dantzig. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* 61 (1958), pp. 384–398; *Ind. Math.* 20 (1958), pp. 384–398.
- [120] 'Free oscillations of a fluid in a rotating rectangular basin', D. van Dantzig. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*Scriptum 8/report TW 49*), 1958.
- [121] 'Einige analytische Ergebnisse über die Wasserbewegung in einem untiefen Meere', D. van Dantzig. *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik* 39 (1959), pp. 169–179.
- [122] 'Mannoury's impact on philosophy and significs', D. van Dantzig. *Synthese* Xa (1958), pp. 423–431.
- [123] 'Sur quelques questions de la théorie mathématique du choix pondéré', D. van Dantzig. *Extrait des Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 15–30 Mai 1959* Paris: CNRS, 1961, pp. 129–146.

- [124] 'De wiskundige behandeling van de invloed van windvelden op de waterstanden in de Noordzee', D. van Dantzig en H.A. Lauwerier. *Rapport Deltacommissie, deel 3 (Bijdragen II): Bijdragen Mathematisch Centrum* 's Gravenhage: Staatsdrukkerij, 1960, pp. 119–190.
- [125] 'Vrije slingeren van een vloeistof in een roterend rechthoekig bekken', D. van Dantzig. *Rapport Deltacommissie, deel 3 (Bijdragen II): Bijdragen Mathematisch Centrum* 's Gravenhage: Staatsdrukkerij, 1960, pp. 192–218.
- [126] 'Prediction and Prophecy'[?].
- [127] 'Rapport over het International Congress of Mathematicians, gehouden op 14–21 augustus 1958 te Edinburgh. Rapport, en overzicht over enkele recente oplossingen van klassieke problemen', D. van Dantzig. *Kon. Ned. Ak. v. Wet.: Rapporten, XI* (1959), pp. 11–19.
- [128] 'The North Sea Problem, I: General considerations concerning the hydrodynamical problem of the motion of the North Sea'. D. van Dantzig and H.A.Lauwerier. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* **63** (1960), pp. 170–180; *Indagationes Mathematicae* **22** (1960), pp. 170–180.
- [129] 'G. Pólya. Mathematics and Plausible Reasoning', D. van Dantzig. *Synthese* **11** (1959), pp. 353–358.
- [130] 'The North Sea problem, IV: Free oscillations of a rotating rectangular sea', D. van Dantzig and H.A. Lauwerier. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A* **63** (1960), pp. 339–354; *Indagationes mathematicae* **22** (1960), pp. 339–354.

Bibliografie 2

Overige publicaties David van Dantzig

- [M1] 'De "Putschversuch" der Nederlandse Natuurkundige Vereeniging', D. van Dantzig. *Weekblad v. Gymn. en Midd. Ond.* **25** (1929), pp. 870–878.
- [M2] 'Eenheid der Wetenschap en Significa', D. van Dantzig. *N.R.C.* (16 aug. 1938). [M3] 'Annexatie, een nationaal gevaar', D. van Dantzig. *De Vrije Katheder* **5** (1945), nr 22, pp. 7–9.
- [M4] 'Signifische beschouwingen over de begrippen "Schuld", "Straf", e.a. in verband met het annexatievraagstuk, Praeadvies ter voorbereiding der vergadering der Vereeniging inzake annexatie van Duitsch grondgebied door Nederland', D. van Dantzig. *Mededeelingen van de Nederlandsche Vereeniging voor Internationaal Recht* **24** (1946), pp. 1–38.
- [M5] 'Wiskunde en Techniek', D. van Dantzig. *De Ingenieur* (1946), A pp. 181–183.
- [M6] 'Vrijheid van Meningsvorming', D. van Dantzig. *De Groene Amsterdammer* (6 sept. 1947).
- [M7] 'Het alternatief', D. van Dantzig. *Het Parool* (23 aug. 1947).
- [M8] 'Over de maatschappelijke functie van zuivere en toegepaste wetenschappen', D. van Dantzig. *Symposium over "De Functie van de Wetenschap" in de Societeit voor Culturele Samenwerking te 's Gravenhage 1947* (1948). pp. 20–40.
- [M9] 'Vrijheid van Meningsvorming', D. van Dantzig. *De Linie* (12 dec. 1947).
- [M10] 'De wetenschappelijke houding tegenover politieke en ideologische vragen', D. van Dantzig. *Maatschappij en Wetenschap* **I-4/5** (1948).
- [M11] 'An essay towards the conceptual analysis of political terms', D. van Dantzig. in: *Democracy in a world of tensions*, a symposium prepared by UNESCO, edited by Richard Mc. Keon with the assistance of Stein Rokkar, University of Chicago Press (1951), pp. 46–51.

- [M12] ‘De wetenschappelijke onderzoeker en de politiek’, D. van Dantzig. *Wetenschap en Samenleving* 9 (1955), pp. 7–8.
- [M13] ‘Een replek, en een signifisch verschijnsel’, D. van Dantzig. *Wetenschap en Samenleving* 9 (1955), pp. 110–111.

Bibliografie 3

Ongepubliceerd en krantenartikelen David van Dantzig

- [*Dantzig 1920*] ‘Continuum’, D. van Dantzig, 1920, in [Archief DvD].
- [*Dantzig 1922*] ‘[intellectueelen]’, D. van Dantzig, [opstel zonder titel], in [Archief DvD].
- [*Dantzig 1923*] ‘Einstein-Litteratuur’, D.v.D. *De Telegraaf*, 21 juli 1923.
- [*Dantzig 1926*] ‘Dat eene boek’, D. van Dantzig. *De Groene Amsterdammer* 30-1-1926.
- [*Dantzig 1927*] ‘Waarmede rekenen wij’, D. van Dantzig. Cursus Volksuniversiteit Amsterdam 1927.
- [*Dantzig 1928*] ‘Intuitionistische invoering der topologische ruimte in verband met de grondslagen eener mathematisering der psychologie’, D. van Dantzig. ongepubliceerd manuscript, juni 1928, [archief Van Dantzig]. Oorspronkelijk gedateerd voorjaar 1927 met als titel ‘Invoering van de punten eener topologische ruimte met behulp der omgevingen’
- [*Dantzig 1929*] ‘Didactiek der Wiskunde’, D. van Dantzig. Cursus Nutsseminarium voor Pedagogiek, 1929.
- [*Dantzig 1938*] ‘Verwachtingen met betrekking tot de verdere ontwikkeling van de ruimte- en tijd-begrippen in de physica’, D. van Dantzig. Memo aan J.A. Schouten, 9 december 1938, ongepubliceerd [Archief DvD].

Bibliografie 4

Publicatie over David van Dantzig

- [Alberts 1989] 'Signific Consultation. David van Dantzig's Dream of a Practical Significs', Gerard Alberts. *Report AM 8902*. Amsterdam: CWI, 1989.
- [Alberts 1994a] *Wiskunde en praktijk in historisch perspectief*, G. Alberts. Amsterdam: CWI (*CWI-Syllabus 37*), 1994.
- [Alberts/Schut 1994b] *Wiskunde en praktijk in historisch perspectief, reader*, G. Alberts en J. Schut (eds). Amsterdam: CWI (*CWI-Syllabus 38*), 1994.
- [Alberts 1994c] 'On Connecting Socialism and Mathematics: Dirk Struik, Jan Burgers, and Jan Tinbergen', G. Alberts. *Historia Mathematica* **21** (1994), pp. 280-305.
- [Alberts e.a. 1989] *Om de wiskunde. Stimulansen voor toepassingsgerichte wiskunde rond 1946*, G. Alberts, H.J.M. Bos, J. Nuis (red). Amsterdam: CWI, 1989.
- [Alberts 1998] *Jaren van berekening. Toepassingsgerichte initiatieven in de Nederlandse wiskundebeoefening 1945-1960*, G. Alberts (diss. UvA). Amsterdam: Amsterdam University Press, 1998.
- [Alberts 1998b] 'Eurandom van start', G. Alberts [interview met Willem R. van Zwet]. *ITW-nieuws* **8-1** (1998), pp. 7-12.
- [Alberts 2000a] 'De opkomst van het wiskundig modelleren', Gerard Alberts. *Nieuw Archief voor Wiskunde*, Vijfde serie 1-1 (maart 2000) pp. 59-67.
- [Alberts 2000b] *Twee geesten van de wiskunde. Biografie van David van Dantzig*, Gerard Alberts. Amsterdam: CWI, 2000.
- [Anon. 1957] 'Bibliografie', -. *Statistica (It.)* **17** (1957), pp. 470-474.
- [Anon. 1959] 'In memoriam Prof. Dr D. van Dantzig', -. *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3), **7** (1959), p. 90.
- [Baarda 1952] *Werk en werkwijze van de geodetisch-ingenieur*, W. Baarda [rede TH Delft]. Leiden: Brill, 1952.
- [Bochove 1986] 'Waarom het leger de oorlog verloor. Het debat tussen Ger-

- rit Mannoury en Otto Neurath over taal en kennis 1937-1940', Aart van Bochove. (Doctoraalscriptie sociologie, RUG). Groningen: bij de auteur, 1986.
- [Bruinsma 1950] 'De ervaring in een kritische wetenschapsopvatting' [bespreking van een lezing van 14-2-1950], J. Bruinsma. *Folia Civitatis*, 24 februari 1950.
- [Bruijn 1978] 'B.L. van der Waerden on arithmetic progressions in sets of integers' (met commentaar), N.G. de Bruijn. *Two decades of mathematics...* [Two Decades 1978, pp. 116-124].
- [Bruijn 1985] 'Omzien in bewondering', N.G. de Bruijn. *Nieuw Archief voor Wiskunde (4)* **3** (1985), pp. 105-119.
- [Corput 1946a] *Het Mathematisch Centrum*, J.G. van der Corput (inaug. UvA). Groningen/Batavia: Noordhoff, 1946.
- [Corput 1948a] 'Wiskunde', J.G. van der Corput. [Geestelijk 1948: DI 2, pp.255-291].
- [Cox 1997] 'The Nature of Statistical Inference; Johann Bernoulli Lecture 1997' D.R. Cox. *Nieuw Archief voor Wiskunde 4* **15** (1997), pp. 233-242.
- [Delft 1999] 'de kleren van de keizer', D. van Delft [interview met W.R. van Zwet]. *NRC* 24 april 1999, p. 51.
- [Doornbos 1985] 'Forty years of statistics and operations research in the Netherlands', R. Doornbos. *Statistica Neerlandica* **39** (1985), pp. 65-72.
- [Doornbos 1989] *Terugblik op een toevalspad*, R. Doornbos (afscheidscollege). Eindhoven: TUE, 1989.
- [Duiker 1933] 'Toespraak', J. Duiker. *De 8 en Opbouw* **4** (1933), pp. 19-21.
- [Duparc 1978] 'Historical survey', H.J.A. Duparc en A.W. Grootendorst. *Two decades of mathematics...* [Two decades 1978, pp. v-xxiv].
- [Engelfriet 1948] *De anatomie van de actuaris*, J. Engelfriet. (inaug. UvA; ook in *Verzekeringsarchief* **27** (1948), pp. 281-301); repr. ed. in *The Written Output of Johannes Engelfriet. Een anthologie van zijn werk uit de periode 1933-1978*, Amsterdam: Mathematisch Centrum, 1978, pp. 1-21.
- [Esser 1959] 'Memorial to David van Dantzig. Van Dantzig as a significant', P.H. Esser e.a. *Synthese 4* **XI** (december 1959), pp. 319-328.
- [Est 1978] 'J.A. Schouten and D. van Dantzig on Ricci-calculus and Kähler varieties' (met commentaar), W.T. van Est en F. Oort. *Two decades of mathematics...* [Two decades 1978, pp. 125-151].
- [Est 2000] 'David van Dantzig. Wendbaar meesterschap', W.T. van Est. *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*, G. Alberts en H. Blauwendraat (red). Amsterdam: CWI, 2000. pp. 1-19.

- [Franchella 1995] 'Negation in the Work of Griss' M. Franchella. *Perspectives on Negation. Essays in honour of Johan J. de Iongh on his 80th Birthday* H.C.M. Swart en L.J.M. Bergmans (ed.). Tilburg: Tilburg University Press, 1995, pp. 29–40.
- [Freudenthal 1959a] 'Levensbericht van David van Dantzig (23 september 1900 – 22 juli 1959)', H. Freudenthal. *Jaarboek der Koninklijke Nederlandse Akademie der Wetenschappen 1959–1960*. Amsterdam: N.V. NoordHollandsche Uitgevers Maatschappij, 1960, pp. 195–300.
- [Freudenthal 1960] 'In memoriam David van Dantzig', H. Freudenthal, *Nieuw Archief voor Wiskunde (3) VIII* (1960), pp. 57–73.
- [Freudenthal 1990] 'David van Dantzig', H. Freudenthal. *Dictionary of Scientific Biography*, C.C. Gillespie and F.L. Holmes (eds). New York: Scribner, 1970–1990, Supplement II, 1990.
- [Geestelijk 1948] *Geestelijk Nederland 1920-1940* (2 dln.), K.F. Proost en J. Romein (red). Amsterdam: Kosmos, 1948.
- [Gill/Mettrop 1987] 'De profect, de missionaris en de handelsreiziger', R.D. Gill en W. Mettrop [interview met J. Hemelrijk]. [Zij mogen 1987 pp. 187–197]
- [Heijerman/Schmitz 1991] *Significs, Mathematics and Semiotics*, E. Heijerman and H.W. Schmitz (ed.). Münster: Nodus, 1991.
- [Hemelrijk 1952] 'Enkele aspecten der mathematische statistiek' (inaug. TH Delft), J. Hemelrijk. Rotterdam: VVS, 1960.
- [Hemelrijk 1959] 'In Memoriam: Prof. Dr. D. van Dantzig', J. Hemelrijk. *Sigma* 5, 1959, pp. 69–70.
- [Hemelrijk 1959] 'In memoriam Prof. Dr. D. van Dantzig', J. Hemelrijk. *Statistica Neerlandica* 13 (1959), pp. 416–432.
- [Hemelrijk 1959a] 'In Memoriam Prof. Dr. D. van Dantzig', J. Hemelrijk. *Statistica Neerlandica* 13 (1959), pp. 415–432.
- [Hemelrijk 1959b] 'David van Dantzig's statistical work', J. Hemelrijk. *Synthese* 4 XI (december 1959), pp. 335–351.
- [Hemelrijk 1960] 'The statistical work of David van Dantzig', J. Hemelrijk, *The Annals of Mathematical Statistics* 31 (1960), pp. 269–275.
- [Hemelrijk 1960] 'Aselect' (inaug. UvA), J. Hemelrijk. Rotterdam: VVS, 1960.
- [Kloosterman 1942] 'Wiskunde', H.D. Kloosterman, rapporteur. [Natuurwetenschappelijk 1942, pp.234-255].
- [Koksma 1959] 'In memoriam David van Dantzig 23 September 1900–22 July 1959', J.F. Koksma. *Synthese* 4 XI (december 1959), pp. 329–334.
- [Koksma 1960] 'Het Mathematisch Centrum 1946-1960', J.F. Koksma. Amsterdam: Mathematisch Centrum (*Rapport ZD 13/60*), 1960. Ook in:

- Jaarboek ZWO.* 's Gravenhage: ZWO, 1960.
- [Kriens 1965] 'Wiskunde en besliskunde', J. Kriens (inaug. KH Tilburg). Rotterdam: Vereniging voor Statistiek, 1965.
- [De Leve 1966] 'Wie beslist er eigenlijk', G. de Leve (inaug. UvA). Rotterdam: Vereniging voor Statistiek, 1966.
- [Mannoury 1932] 'David van Dantzig', G. Mannoury. *Winkler Prins encyclopaedie (vijfde druk)*. Amsterdam: Elsevier, 1932-1938..
- [Mannoury 1947] *Handboek der Analytische Significa* (2 dln: *I. Geschiedenis der begripskritiek. II. Hoofdbegrippen en methoden. Ontogenese en Fylogenese van het verstandhoudingsapparaat.*), G. Mannoury. Bussum: Kroonder, 1947-1948.
- [Mannoury 1949] *Significa, een inleiding*, G. Mannoury. Den Haag: Servire, 1949.
- [Mettrop 1986] 'Socratische dialogen in de statistische consultatie', M.W. Mettrop. Afstudeerscriptie UvA, 1986.
- [Mettrop 1987] 'Consultaties aan de Statistische Afdeling van het Mathematisch Centrum', W. Mettrop. [Zij mogen 1987, pp.198-213].
- [Natuurwetenschappelijk 1942] *Natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland. Een overzicht van hetgeen in Nederland in de jaren van omstreeks 1937-1942 is verricht op het gebied der natuurwetenschappen, der medische en technische wetenschappen*, Werkgemeenschap van Wetenschappelijke Organisaties in Nederland. Amsterdam: Noord-Hollandsche Uitg., 1942.
- [Nieuwstadt 1978] 'De Nederlandse signfica: een documentatie', J. van Nieuwstadt. *Kennis en Methode* 1978-4, pp. 341-362.
- [NRC 1938] 'Vragen en Schijnvragen over ruimte en tijd. Een toepassing van den wiskundigen denkvorm' [bespreking van de inaugurele rede gehouden aan de THD], *NRC* 28-10-1938.
- [Operationele 1969] *Operationele Research in Nederland*, H.W. Lombaers, J.J. Meinardi, D. Ravestijn (red). Utrecht/Antwerpen: Spectrum (MARKA 104), 1969.
- [Parool 1954] 'Wiskundige statisticus lijdt aan kernsplitsing. Wat te doen in verband met toekomstige stormrampen?' *Parool* 11-3-1954.
- [Pauli 1933] 'Über die Formulierung der Naturgesetze mit fünf homogenen Koordinaten, I; II', W. Pauli. *Annalen der Physik* 5. Folge 18-3/4 (1933), pp. 305-336; 337-372.
- [Pos 1949] 'Boekbespreking van *Blaise Pascal en de betekenis der wiskundige denkwijze voor de studie van de menselijke samenleving*', H.J. Pos. *Tijdschrift voor Wijsbegeerte* (1949).
- [Ravestijn 1969] 'Operationele Research in Nederland', D. Ravestijn. [Opera-

- tionele 1969, pp.201-211]
- [Runnenburg 1964] 'Onderwijs en waarschijnlijkheidsrekening' (inaug. UvA), J. Th. Runnenburg. *Statistica Neerlandica* **18** (1964), pp. 241–257.
- [Runnenburg 1965] 'On the use of the method of collective marks in queueing theory', J. Th. Runnenburg. *Congestion Theory*, W.L. Smith en W.E. Wilkinson (ed.) Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1965 Chapter 13.
- [Runnenburg 1978] 'Van Dantzig's collective marks revisited', J.Th. Runnenburg. *Proceedings. Bicentennial congress of the Wiskundig Genootschap, Part II*, P.C. Baayen, D. van Dulst en J. Oosterhoff (ed.). Amsterdam: Mathematical Centre, 1978.
- [Sittig 1987] 'De Wereldveranderaars', J. Sittig (interview door W. Mettrop). [Zij mogen 1987, pp.214-221].
- [Smid 2000] 'De betekenis van David van Dantzig voor het Onderwijs in de Wiskunde', H.J. Smid. *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*, G. Alberts en H. Blauwendraat (red.). Amsterdam: CWI, 2000.
- [Terpstra 1965] 'Waarnemen, toetsen, informatie, sturen', J. Terpstra (inaug. TH Twente). S.L.
- [Two Decades 1978] *Two Decades of Mathematics in The Netherlands. 1920-1940. A Retrospection on the Occasion of the Bicentennial of the Wiskundig Genootschap* (2 dln.), E.M.J. Bertin, H.J.M. Bos, A.W. Grootendorst (eds.). Amsterdam: Mathematical Centre, 1978.
- [Veblen 1933a] 'Geometry of two-component Spinors', Oswald Veblen. *Proceedings of the National cademy of Sciences* **19** (1933), pp. 462–474.
- [Veblen 1933b] 'Spinors in projective relativity', Oswald Veblen. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **19** (1933), pp. 979–989.
- [Veblen 1934a] 'Projective fifferentiation of spinors', O.Veblen en A.H. Taub . *Proceedings of the National Academy of Sciences* **20** (1934), pp. 85–92.
- [Veblen 1934b] 'The Dirac equation in projective relativity', A.H. Taub, O. Veblen en J. von Neumann. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **20** (1934), pp. 383–388.
- [Waerden 1975] 'Topological Algebra', B.L. van der Waerden. *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3) **23** (1975), pp. 212–227.
- [Waerden 1978] 'D. van Dantzig, a pioneer of topological algebra', B.L. van der Waerden. *Two decades of mathematics...* [Two decades 1978, pp. 213–233].
- [Wansink 1959] 'Prof. Dr. D. van Dantzig † 1900–1959' *Euclides* **35** (1959), pp. 1–2.
- [Wolff 1989] 'Het Delta-plan en de wiskunde', P. de Wolff. [Alberts e.a. 1989, pp.35-49].

- [Zij mogen 1987] *Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarloozen*, G. Alberts, F. van der Blij en J. Nuis (red). Amsterdam: CWI, 1987.
- [Zwet 1985] 'Van de Hulst on robust statistics: a historical note', W. R. van Zwet. *Statistica Neerlandica* **39** (1985), pp. 81–95.
- [Zwet 1999] 'No complaints so far', W.R. van Zwet. *Nieuw Archief voor Wiskunde (4)* **17** (1999), pp. 268–279
- [Zwet 2000] 'David van Dantzig en de ontwikkeling van de stochastiek in Nederland', W.R. van Zwet. *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*, G. Alberts en H. Blauwendraat (red). Amsterdam: CWI, 2000. pp. 99–121

Bibliografie 5

Overige literatuur

- [Berg 1994] *Venter, fabriqueur, fabrikant: joodse ondernemers en ondernemingen in Nederland, 1796-19440*, Hetty Berg, Thera Wijsenbeek, Eric Fischer (red.). Amsterdam: NEHA, 1994.
- [Berkel 1996] *Dijksterhuis. Een biografie*, Klaas van Berkel. Amsterdam: Bert Bakker, 1996.
- [Biezeno/Burgers 1925] *Proceedings of the first International Congress for Applied Mechanics, Delft 1924*, C.B. Biezeno and J.M Burgers (eds.). Delft: Waltman, 1925
- [Blij 1954] *Mathematica en de dochters van Mnemosyne*, F. van der Blij (inaug. rede RUU). Groningen: Noordhoff, 1954.
- [Blotkamp 1987] *Mondriaan in detail*, Carel Blotkamp. Utrecht: Veen, 1987.
- [Fontenelle 1702 p.14] *Histoire du renouvellement de l'académie royale des sciences en M.DC.XCIX (1699) et les éloges historiques de tous les académiciens morts depuis ce Renouveau. Avec un discours préliminaire sur l'utilité des Mathématiques et de la Physique*, B. de Fontenelle. Paris, 1702/Amsterdam: Pierre de Coup, 1709.
- [Frustration 1935] *The frustration of science*, D. Hall e.a. London: Allen & Unwin, 1935.
- [Hesseling 1999] *Gnomes in the fog. The reception of Brouwer's intuitionism in the 1920's*, Dennis E. Hesseling (diss. UU). Utrecht: UU, 1999.
- [Heyting 1994] *De wereld in een dorp. Schilders, schrijvers en wereldverbeteraars in Laren en Blaricum 1880-1920*, Lien Heyting. Amsterdam: Meulenhoff, 1994.
- [Klomp 1997] *De relativiteitstheorie in Nederland: breekijzer voor democratisering in het interbellum*, Henk Klomp (diss. RUG). Utrecht: Epsilon, 1997.
- [Mannoury 1917] *Over de sociale betekenis van de wiskundige denkvorm*, G. Mannoury (inaug. rede UvA). Groningen: Noordhoff, 1917.
- [Mannoury 1930] 'Heden is het keerpunt. Een onuitgesproken verdedigingsrede', G. Mannoury. Amsterdam: Querido, 1930.
- [Mannoury 1924] *Mathesis en Mystiek; Een significante studie van kommunisties standpunt*, G. Mannoury. Amsterdam: Mij. voor Goede en Goedkope Lectuur, 1924.
- [Mannoury 1899b] 'Surfaces-images', G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks 4* (1899-1900), pp. 112-129.
- [Mannoury 1909] *Methodologisches und Philosophisches zur Elementar-Mathematik*, G. Mannoury. Haarlem: P. Visser, 1909.
- [Mannoury 1905] 'Hegelen of cijferen?', G. Mannoury. *De Beweging 1* (1905), pp. 72-75.
- [Mannoury 1899a] 'Sphères du seconde espèce', G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks 4* (1899-1900), pp. 83-89.
- [Mannoury 1898] 'Lois cyclomatiques', G. Mannoury. *Nieuw Archief voor Wiskunde 2^e reeks 3* (1898), pp. 126-152.

- [Manoury 1907] *Systematische catalogus van de boekerij van het Wiskundig Genootschap*, [G. Mannoury]. Amsterdam: Delsman en Nolthenius.
- [Mehrtens 1990] *Moderne Sprache Mathematik*, Herbert Mehrstens. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1990.
- [Moor 1999] *Van vormleer naar realistische meetkunde*, Ed de Moor. Utrecht: Centrum voor didactiek Wisk.Natw. UU, 1999.
- [Neurath 1940] *De Moderne Mensch Ontstaat. Een reportage van vreugde en vrees*, Otto Neurath. Amsterdam: Noord-Hollandsche Uitg. Mij, 1940. Oorspronkelijk: *Modern Man in the Making*, Otto Neurath. New York: Knopf/London: Secker and Warburg, 1939.
- [Otterspeer/Schuller 1997] *Wetenschap en wereldvrede*, W. Otterspeer en J. Schuller tot Peursum-Meijer. Amsterdam: KNAW, 1997
- [Schouten 1940] 'De betekenis van de exacte vakken in de vooropleiding van den ingenieur' /J.A. Schouten. In: *Ingenieur, studie, praktijk; Leergang georganiseerd door de Centrale Commissie voor Studiebelenen te Delft, in samenwerking met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, gehouden 7,8 en 9 Februari 1940*. Delft: Centr. Cie. Studiebelenen, s.a.; pp.61-83.
- [Schröder-Gudehus 1966] *Deutsche Wissenschaft und internationale Zusammenarbeit 1914-1928*, Birgitte Schröder-Gudehus. Genève: Dumaret&Golay, 1966
- [Smid 2000] 'De betekenis van David van Dantzig voor het Onderwijs in de Wiskunde', H.J. Smid. *Uitbeelden in wiskunde. Proceedings Van Dantzig 2000*. G. Alberts en H. Blauwendraat (red.). Amsterdam: CWI, 2000.
- [Stebbing 1939] *Thinking to some purpose*, L. Susan Stebbing. London: Penguin, 1939.
- [Stegeman 1985] 'Gerrit Mannoury. Een bibliografie van zijn werken', J.H. Stegeman (werkstuk opl. Wet. Bibl. UvA). S.l.: s.n., 1985.
- [Waerden 1930] *Moderne Algebra* (2 Bde), B.L. van der Waerden. Berlin: Springer, 1930-31.
- [Waerden 1974] *Group Theory and Quantum Mechanics*, B.L. van der Waerden. Berlin: Springer, 1974
- [Waerden 1967] *Sources of Quantum Mechanics*, B.L. Van der Waerden (ed.). Amsterdam: North Holland, 1967.
- [Waerden/Infeld 1933] 'Die Wellengleichung des Elektrons in der allgemeinen Relativitätstheorie', B.L. van der Waerden en L. Infeld. *Sitzungsb. d. Preussischen Akad. der Wiss.* (1933) pp. 3-25.
- [Willink 1998] *De tweede gouden eeuw. Nederland en de Nobelprijzen voor de natuurwetenschappen 1880-1940*, Bastiaan Willink. Amsterdam: Bert Bakker, 1998.

Bronnen

Archieven en illustraties

Archieven

[Archief DvD]

Het wetenschappelijk archief van David van Dantzig berust bij zijn zoon, R. van Dantzig. Het wordt binnenkort ontsloten en overgedragen aan het Rijksarchief in Noord-Holland te Haarlem

[Archief Mannoury/Vuijsje]

Het archief van Gerrit Mannoury en David Vuijsje berust bij de handschriftenverzameling van de Universiteitsbibliotheek van de Universiteit van Amsterdam onder nummer XXXIII

[Archief Schouten]

Het correspondentie-archief van J.A. Schouten berust bij de Commissie Persoonlijke Archieven Wiskundigen en bevindt zich in het Centrum voor Wiskunde en Informatica

[Archief Van der Corput]

Het correspondentie-archief van J.G. van der Corput berust bij de Commissie Persoonlijke Archieven Wiskundigen en bevindt zich in het Centrum voor Wiskunde en Informatica

Illustratie-verantwoording

De illustraties zijn, tenzij anders vermeld, afkomstig uit de particuliere collectie van de familie Van Dantzig.

Een groot deel van de portretten van hoogleraren is in de jaren 1927-1950 verschenen als losse bijlagen bij het blad *Euclides*, maar zelden daarbij bewaard. De bibliotheek van het CWI bewaart een collectie van deze portretten.

Foto 2 p.3, collectie Gerard Alberts

Foto 52 p.110, 53 p.111, 55 p.114, 56 p.138, © Elie Shneour, San Diego

Foto 6 p.10, Ruyschstraat, Gemeente-archief Amsterdam

Foto 28 p.45, 48 p.94, IISG



Figuur 56. David van Dantzig 1900 - 1959 [Foto Elie Shneur]