

Gunther Schmidt

Mathematik als Wissenschaft in der Gesellschaft

Historische Äußerungen und aktuelle
Anregungen



Springer Spektrum

Mathematik als Wissenschaft in der Gesellschaft

Gunther Schmidt

Mathematik als Wissenschaft in der Gesellschaft

Historische Äußerungen und aktuelle
Anregungen

 Springer Spektrum

Gunther Schmidt 
Fakultät für Informatik
Universität der Bundeswehr München
Neubiberg, Deutschland

ISBN 978-3-662-67897-8 ISBN 978-3-662-67898-5 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-67898-5>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Andreas Rüdinger
Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Es lernen Millionen unserer Mitbürger an Berufs- oder Fachakademien, Hochschulen und Universitäten als Ingenieure, Informatiker, Techniker oder Handwerker Mathematik wenigstens im Nebenfach. Gleich danach bemühen sie sich angeblich, all dies so schnell wie möglich wieder zu vergessen, weil es in Deutschland auch unter Intellektuellen immer noch als *fashionable* gilt, sich etwa vorhandener mathematischer Kenntnisse geradewegs zu schämen.

Aber das ist keineswegs neu — schon vor gut 125 Jahren beklagte der Mathematiker Hermann Hankel im historisch zurückblickenden Vortrag [99]: *... dies Vorurteil, welches Männer wissenschaftlicher Bildung oft genug veranlaßt, sich zu rühmen daß sie niemals ein Jota von Mathematik verstanden haben, gleichsam, als ob sie sich dadurch den Adelsbrief für Esprit und Geist ausstellen wollten!*

Das vorliegende Buch möchte anregen, sich doch öfter auf ein Denken wie in der Mathematik zu stützen. Es zeigt, wie sehr man mit diesem Thema gerungen hat und ist oft garniert mit, teils vergnüglichen, Zitaten aus den letzten Jahrhunderten.

Was war Anlass für dessen Entstehung? Alles begann 2002 mit dem Umzug der Fakultäten für Mathematik und für Informatik aus dem TU-Stammgelände im Stadtzentrum Münchens in den Neubau im Garchinger Forschungszentrum — eine logistische Gewaltaktion. Alles wurde hinaus transportiert, selbst *alter Kram* aus den Instituten. In den frisch einzurichtenden Räumen in Garching wollte man diesen *alten Kram* nicht mehr sehen und lagerte ihn in einem der Keller.

Um 2010 fragte man mich, ob ich *die paar Sonderdrucke von Robert Sauer* — ich sei doch ab 1962 sein Mitarbeiter gewesen — vor deren endgültiger Entsorgung nicht einmal sichten könne. Es stellte sich heraus, dass der *alte Kram* aus Sonderdrucken einer Reihe ehemaliger Ordinarien und/oder Rektoren bestand: 55 Umzugskartons. Man transportierte sie mir in einen monatelang zur Verfügung gestellten Raum. Manch Kollege riet den Chefs der Institute und mir: „Schmeißt des oide Graffl doch einfach weg!“ Das war angemessen für gut 3/4 der verstaubten Unterlagen. Vieles in Zeitschriften veröffentlichte konnte weg, weil weiterhin anderweitig zugreifbar.

Es verblieben als Rest aber viele alte Mathematikervorträge, Laudationes und Nekrologe, zurückreichend ins 19. Jahrhundert, in denen ich mit viel Interesse immer wieder gelesen habe. Diese sind vielleicht in der Deutschen Nationalbibliothek präsent, aber sonst wohl kaum noch zugänglich. Unter den Rektoren und Ordinarien hatte man sie, in Kleinstauflage gedruckt, einander wechselseitig zugesandt.

Es traten in den staubigen Unterlagen wichtige Mathematiker damaliger Zeit in Erscheinung. Ich habe etliches gescannt, indexiert, verlinkt und Wissenschaftshistorikern zur Verfügung gestellt via <https://titurel.org/MathApprObit/>

Nun können Mathematiker in ihren feierlichen Rektoratsreden, die sich ja *an alle* richten, kaum ernstlich über ihr Fach sprechen; so weichen sie routinemäßig aus in eine historische Betrachtung. Dadurch wurden immer wieder Bezüge zu überaus wichtigen früheren Wissenschaftlern hergestellt, und ich sah mich schließlich veranlasst, zur Übersicht sogar eine Zeittafel (siehe Seite 237) anzulegen.

Diese Rektoratsreden waren gewiss mit Sorgfalt erarbeitet; sicher unter Mithilfe weiterer Zuarbeiter, so dass man die Angaben für korrekt und authentisch halten darf. Es entwickelte sich vor mir ein Mosaik von Eindrücken und Einsichten, die ich in Beziehungen, Spannungsfelder oder Gegensätze einordnete. Wann immer ich in den vergangenen Jahren bei meinen sonstigen Arbeiten nicht voran kam, habe ich zur Ablenkung hier und da etwas abgesichert und ergänzt — unter Nutzung der privaten und universitären Bibliothek, wie auch von Wikipedia. Und dann kam Corona — die Zeit, in der man oft vernünftigerweise zuhause blieb. Sie erlaubte, manches näher auszuformulieren, was hiermit vorgelegt wird.

Vielen in unterschiedlicher Weise beteiligten Personen ist Dank abzustatten. Franz Schmalhofer war über die Jahre immer wieder ein Helfer technischer wie auch inhaltsbezogener Art. E. E. Doberkat hat eine frühe Version des Textes gelesen und viele wichtige Hinweise gegeben; dafür gebührt ihm ganz besonderer Dank, ebenso wie meinem Kollegen und Professur-Nachfolger Michael Koch. Wie stets hat auch meine Frau Natalia, und selbst der Enkel von Seite 15 — inzwischen Physik-Student mittlerer Semester — das Buch mit großer Sorgfalt gelesen und viele Kommentare und Anregungen eingebracht, wofür ich beiden natürlich herzlichst danke. Die Kooperation mit dem Verlag in Gestalt von Andreas Rüdinger und Bianca Alton erwies sich als höchst angenehm und zielführend, wofür ebenfalls sehr zu danken ist.

Widmen möchte ich dieses Buch dem Andenken an jene, von denen lernen zu dürfen ich die Freude und Ehre hatte — als Seminarteilnehmer, als Diplomand und Doktorand, als blutjunger oder erfahrenerer Assistent und junger Kollege:

- Kurt Reidemeister, Wilhelm Klingenberg an der Universität Göttingen
- Karl Stein an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Robert Sauer, Klaus Samelson, Friedrich L. Bauer, an der TH München

Vier Bemerkungen vorab:

Wenn in der Folge von „Mathematik“ die Rede sein wird, meint es häufig etwas in den alten historischen Texten durchaus anders benanntes. Es soll vermieden werden, jedesmal — in eigentlich durchaus begründeter Weise — zu „Geometrie“, „Astronomie“, „Rechenkunst“, „Theoretische Physik“ oder gar „Theoretische Informatik“, etc. zu wechseln.

Dieses Buch ist anders entstanden als ein Buch im Normalfall: Es wurde dem Autor in eher zufälliger Art eine Vielfalt von Texten offeriert, und er hat versucht, sie in ihre inhaltliche Beziehung zu setzen, anzuordnen und schließlich darzustellen. Deshalb war kaum zu vermeiden, dass der Fokus auf dem offerierten Material liegt. Natürlich gab es öfter Hinweise, dass da oder dort auch noch etwas zu finden sei, das in den Rahmen dieses Buches passe. Aus Zeit- und Umfangsgründen konnte dem nicht immer nachgegangen werden; jedenfalls nicht im erforderlichen Maß.

Weil über die Jahre als Nebenprodukt entstanden, benötigte der Text immer wieder Verweise auf vorhergegangene Überlegungen. So ist ein recht umfangreicher Index entstanden — eigentlich weit mehr als für ein Buch üblich. Als Anregung zum Stöbern habe ich ihn aber darin belassen.

Und jetzt noch ein Lob der Möglichkeiten in einer „Informationsgesellschaft“: Für dieses Buch habe ich vielfach von ihnen Gebrauch gemacht und uralte Texte gelesen ohne in schwer erreichbare Bibliotheken mit eingeschränkten Lesesaalzeiten gehen und die Texte ggf. erst exzerpieren zu müssen. Es ist geradezu eine Offenbarung, wenn man zuhause am Schreibtisch ein paar selektive Wörter eingibt, einige Seiten der Browser-Antwort durchgeht, ehe man üblicherweise den Zugriff auf einen Scan solch eines alten Originals erhält.

Inhaltsverzeichnis

1 Philosophen \longleftrightarrow Mathematiker \longleftrightarrow Literaten	1
1.1 Plato ließ nur Geometrie-Kundige zu	1
1.1.1 Begriffe mit Migrationshintergrund	3
1.1.2 Wie Vorstellungen von Mathematik sich wandelten	4
1.2 Literaten mit Bezug zur Mathematik	6
1.3 Mathematik und andere Wissenschaften	10
1.4 Kontrast: Mathematik als elementare Beobachtung	15
1.5 Unglaubliche Mathematik der Landkarte	20
1.6 Unglaubliche Mathematik des Raumes	21
1.7 Handfestere Mathematik des Archimedes	22
2 Freischwimmen von Aristoteles	25
2.1 Wissenschaften in der Überlieferung	25
2.1.1 Beginnende Rezeption	26
2.1.2 Widerstände	28
2.1.3 Nach der Rezeption	29
2.2 Methoden der Wahrheitsfindung	30
2.2.1 Abstufungen der Wahrheitssuche	30
2.2.2 Wahrheitssuche per Eideshelfer	31
2.2.3 Wahrheitssuche im Diskurs	32
2.2.4 Heutige Wahrheitssuche?	32
2.3 Schemata zur Wahrheitsfindung	34
2.3.1 Modus Barbara	34
2.3.2 Modus Darii	35
2.3.3 Modus Ferio	35
2.3.4 Modus Celarent	36
2.4 Interpretation der Schemata	38
2.4.1 Variabilität der Interpretation	38
2.4.2 Goethes Farbenlehre / Semantik	39
2.4.3 Erfordernis klarer und transparenter Bezüge	41
2.5 Syllogismen allein reichen nicht	42
2.5.1 Beschränkung des Diskurs-Bereiches	43
2.5.2 Betonung des relationalen Bezuges	44
2.5.3 Schematisierbares schematisch ausdrücken	46
2.5.4 Subjunktion/Implikation	47
2.5.5 Quantifizierung	47

2.6	Funktionales Denken	48
2.7	Selbst ein Aristoteles kann irren	51
2.8	Gehalt an eigentlicher Wissenschaft	52
3	Philosophen in deren eigenem Licht	53
3.1	Jenaer Philosophen-Blüte	53
3.2	Real-Philosophen	55
3.2.1	Roger Bacon (1214–1292/4)	55
3.2.2	Leonardo da Vinci (1452–1519)	56
3.2.3	Galileo Galilei (1564–1642)	56
3.2.4	Johannes Kepler (1571–1630)	58
3.2.5	Descartes (1596–1650)	62
3.2.6	Euler (1707–1783)	62
3.2.7	Kant (1724–1804)	62
3.2.8	Fries (1773–1843)	63
3.2.9	Weitere	65
3.3	... und die weniger realen	65
3.4	Einander scheltende Philosophen	67
3.4.1	Fest/Sternberger über Adorno	68
3.4.2	Etliche über Fichte	68
3.4.3	Fries/Schopenhauer über Schelling	70
3.4.4	Hochhuth/Turing über Hegel	73
3.4.5	Gauß, Schellbach, Helmholtz, Speiser über Hegel	73
3.4.6	Schopenhauer über Hegel	75
3.4.7	Pringsheim über Schopenhauer	76
3.4.8	Ende der Abrechnungen	77
3.5	Verdorrendes Jena	78
4	Rechnen \longleftrightarrow Denken \longleftrightarrow Phantasie	79
4.1	Künstlertum in der Mathematik	79
4.1.1	Phantasie und dichterische Divination	80
4.1.2	Axiomatisiererei	82
4.1.3	Nach der Vision: Kärnerarbeit	84
4.1.4	Geometrie \longleftrightarrow Messgrößen \longleftrightarrow Strukturen	88
4.2	Logarithmen als Hilfe zum Rechnen	89
4.3	Eine Jahrhundertdebatte	90
4.4	Popularisierung der Mathematik	95
4.5	Zitate	97
4.5.1	... zum Denken	97
4.5.2	... und zur Mathematik	100
4.6	Hilfestellungen zum Denken	103
4.6.1	Bezeichnung und Symbolik	103
4.6.2	Übersetzungsaspekt	104
4.7	Protokolle berühmter Mathematik-Eingebungen	104

5	Naturphilosophie \longleftrightarrow Naturwissenschaft	107
5.1	Kenntnisstand nach dem Mittelalter	107
5.2	Über die Scholastik zum Humanismus	109
5.3	Mathematik vs. Rechenmeister im Humanismus	109
5.4	Ein Philosophie-Begriff außerhalb Deutschlands	113
5.5	Experiment vs. Spekulation	114
5.5.1	Naturphilosophie in Deutschland: Anfänge	115
5.5.2	Förderung der Naturphilosophie	115
5.5.3	Frühes Misstrauen gegen das Experiment	116
5.5.4	Eulers und d’Alemberts Experiment-Phobie	117
5.6	Philosophie und Mathematik in Scheidung	118
5.6.1	Imperatives Denken der Naturphilosophie	119
5.6.2	Tathandlung und schaffende Betrachtung	121
5.6.3	Naturphilosophie in Deutschland: Ende	121
5.6.4	Realitätsbezug	123
5.7	Infinitesimales	124
5.7.1	Quanten und Elementarteilchen	125
5.7.2	Hume und Berkeley	125
5.7.3	Hermann Weyl im kontinuierlichen Raum	126
6	Zahl und Wahl	129
6.1	Darstellungs- und Redeweisen	129
6.2	Saldierung	131
6.3	Skalierung und Schwellwerte	131
6.4	Überdetaillierung und Linearität	133
6.4.1	Umgang mit widerstreitenden Kriterien	134
6.4.2	Mathematik auch in den Sozialwissenschaften	138
6.4.3	Wahlrecht	138
6.5	Exakter Umgang mit Vagheit	140
6.6	Der Münzwurf hinterfragt	141
6.6.1	Eine Simulation	141
6.6.2	Ein Äquivalenzprinzip	144
7	Gesellschaftsbezug	147
7.1	Erhebungen in den Ritterstand	148
7.1.1	Ludwig Ritter von Seidel	149
7.1.2	Ferdinand Ritter von Lindemann	149
7.1.3	Walther Ritter von Dyck	150
7.1.4	John von Neumann	151
7.1.5	Ordens-Nobilitierung	151
7.2	Die andere Seite	152
7.2.1	Benachteiligter Hochadel	152
7.2.2	Kaiser Wilhelm II.	153
7.2.3	Vorboten der Revolution	153
7.2.4	Klassen-Unterschiede heute	154

7.3	Hanseatisches und Totalitäts-Rituale	155
7.4	Religion \longleftrightarrow Mathematik \longleftrightarrow Hexen	157
7.4.1	Mathematik und Religion früher	157
7.4.2	Mathematik und Religion heute	160
7.4.3	Contra Hexenverfolgungen	160
7.4.4	Pro Hexenverfolgungen	162
7.5	Mathematik zwischen den Nationen	164
7.5.1	Griechen	165
7.5.2	Römer	165
7.5.3	Araber	166
7.5.4	England	167
7.5.5	Frankreich/Italien	168
7.5.6	Deutschland	169
7.5.7	Mathematische Krypto-Politik	171
7.5.8	Ebenso gestrickt, doch unpolitisch	171
8	Mathematiker im fremden Geläuf	173
8.1	. . . in der Politik	173
8.1.1	. . . in der Französischen Revolution	173
8.1.2	. . . in der Märzrevolution	177
8.1.3	. . . im I. Weltkrieg	178
8.1.4	. . . vor und nach dem II. Weltkrieg	179
8.1.5	. . . im Gefolge der Deutschen Einheit	181
8.2	Namhafte Verwandte von Mathematikern	184
8.3	Fußballer dilettieren in Mathematik	185
8.4	Mathematiker dilettieren im Fußball	186
8.5	Zeitgenossen mit Mathematik-Hintergrund	187
8.6	Bemerkenswerte Mathematikerschicksale	188
8.6.1	Michael Stifel (um 1487–1567)	188
8.6.2	Coß „mit Exempeln durch Michael Stifel“	190
8.6.3	Paolo Ruffini (1765–1822)	192
8.6.4	Evariste Galois (1811–1832)	193
8.6.5	Theodore Kaczynski	195
9	Bildung \longleftrightarrow Wissenschaft	197
9.1	Anzahl der Gebildeten einst und jetzt	198
9.2	Bildung \longleftrightarrow Besoldung	200
9.3	Uni \longleftrightarrow FH	202
9.4	Beispiele früherer Durchlässigkeit	203
9.5	Wissenschaftlichkeit	206
9.6	Gymnasial- und Hochschulzugang	208
9.7	Mathematik an der Höheren Schule	209
9.8	Kosten eines Studiums	210

10 Ausbildung \longleftrightarrow Studium	213
10.1 Herkunft unserer Universitätsstruktur	213
10.1.1 Globalisiertes Bildungswesen	214
10.1.2 Auch Leibniz sah die Universität pessimistisch	215
10.2 Hochschullehrer	218
10.2.1 Promotionsproblematik	220
10.2.2 Habilitationen	222
10.3 Professuren im Ausland und zuhause	223
10.4 Überspezialisierung	223
10.5 Reform-Universitäten	227
10.5.1 Marburg seit 1527	227
10.5.2 Königsberg seit 1544	229
10.5.3 Halle seit 1694	230
10.5.4 Göttingen seit 1737	232
Zeittafel	237
Quellennachweise	239
Wikipedia-Links	241
Literaturverzeichnis	243
Index	255



1 Philosophen \longleftrightarrow Mathematiker \longleftrightarrow Literaten

Über Gestaltungen des Denkens unter Philosophen und Mathematikern soll es hier zunächst gehen — und wie Literaten sich dazu geäußert haben. Das spricht Philosophie an und Mathematik, aber auch Juristerei und weitere eher theoretisch fundierte Gebiete. Mathematik und Philosophie hatten ihre eigene wechselvolle Beziehung über die Jahrhunderte, wie es Johannes Weissinger in seiner Rede 1961 [240] durch ein Zitat von Leibniz plakativ umreißt: *Ohne die Mathematik dringt man niemals auf den Grund der Philosophie. Ohne die Philosophie dringt man niemals auf den Grund der Mathematik. Ohne beide kommt man auf den Grund von gar nichts.*

Geradezu euphorisch stellt Moritz Schlick [9, Seite 420] dar, wie Mathematik und Philosophie nach den Abirrungen in die Naturphilosophie wieder zusammengefunden hatten, wenn er 1923 auf seinem großen Vortrag auf der Jahrestagung der Gesellschaft der deutscher Naturforscher und Ärzte schreibt: *Die Zeiten der Trennung sind vorüber, die Naturforschung ist wieder philosophisch geworden, und die Philosophie hat auf den Boden der exakten Naturwissenschaft zurückgefunden. Und das ist nicht in letzter Linie der Einsteinschen Theorie (d.h. der Relativitätstheorie) zu danken.*

1.1 Plato ließ nur Geometrie-Kundige zu

„Platon¹ ließ nur Mathematiker zu“. Darauf nahmen viele Redner in großen Vorträgen Bezug. So stimmt das natürlich nicht. Damals stand „mathema“² etwa für „exakte Wissenschaft“ im Allgemeinen, und Plato hatte auch etwas ganz anderes verlangt, wie man an den verschiedenen Äußerungen berühmter Leute aus den vergangenen 100 Jahren ersehen kann.

¹(428/427–348/347)

²vgl. den Wortstamm $\mu\alpha\upsilon\theta\acute{\alpha}\nu\omega \approx$ ich lerne

In der Tat ist ja dem Laien die mathematische Forschung schwer zugänglich, was Karl Strubecker in [224] drastisch ausdrückte: ... durch eine hohe Mauer abge-schieden ..., die die Inschrift trägt: „Nichtbeschäftigten ist der Eintritt verboten.“ An dieser allgemeinen Meinung sind die Mathematiker selbst nicht ganz schuldlos, indem sie zu Zeiten eine solche Inschrift an den Grenzen ihres Arbeitsbereiches tatsächlich angebracht haben. Plato zum Beispiel ließ an der Pforte seiner Akademie in Athen die Warnung schreiben: „Kein der Geometrie Unkundiger überschreite diese Schwelle.“ Plato forderte demnach eine Beherrschung der Geometrie als Eintrittsvoraussetzung. Ohne die Klarheit ihrer Begriffe und die Exaktheit ihrer Schlüsse hielt er ein Philosophieren für nutzlos.

Am Anfang nannte man (Vorformen der) Mathematik oft sogar einfacher Geometrie. In [82] etwa heißt es: *Pythagoras hat die Mathemata,³ Arithmetik, Musik, Geometrie, Astronomie in den Ausbildungsplan seiner Jünger aufgenommen ...*

Belegen kann man leicht, dass schon über fast ein Jahrhundert immer wieder darauf Bezug genommen wurde: Theodor Reye hielt 1886 bei der feierlichen Rektoratsübergabe an der noch jungen, im nationalen Überschwang für die neuen Reichslande Elsaß-Lothringen gegründeten, Universität Straßburg den Vortrag *Synthetische Geometrie im Altertum und in der Neuzeit* [184] und zitierte

Keiner trete ohne Kenntnis der Geometrie herein!

Μηδείς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω

Trotz leicht veränderten griechischen Originals wiederholte Ferdinand (später: Ritter von) Lindemann am 26.11.1904 in der Rede *Lehren und Lernen in der Mathematik* zum Antritt des Rektorates der Ludwig-Maximilians-Universität [142]:

Keiner trete ohne Kenntnis der Geometrie herein!

ἀγεωμέτρητος οὐδείς εἰσίτω

Auch wer kein klassisches Griechisch gelernt hat, wird über die vielen aus der Mathematik bekannten griechischen Buchstaben wieder einen **ageometritos** herausbuchstabieren.

Paul Stäckel [219] sprach bei der Rektoratsübergabe in Karlsruhe am 19. November 1910 über *Geltung und Wirksamkeit der Mathematik* und erläuterte: *Allein erst Plato und seine Schule haben Geometrie und Arithmetik zu allgemeiner Geltung und Wirksamkeit gebracht; sie wurden durch ihn zur Mathematik, das heisst, zu dem, was man lernen soll. Was hatte aber Plato zu dem bekannten Ausspruch veranlasst, dass nur geometrisch Gebildete zu seinen Vorträgen zugelassen seien? Der natürliche Mensch, so lehrte er, beschränkt sich auf den engen Bezirk der Wahrnehmungen und Meinungen, deren Gegenstände die sinnlichen, teilbaren, vergänglichen Dinge sind. Wie kann er zum philosophischen Menschen geläutert werden und im Reiche der Vernunftkenntnis leben, die ausschliesslich auf die reinen, einheitlichen, ewigen Ideen gerichtet ist? Als Mittler tritt hier die Mathematik ein. Zwar*

³Das griechische Pluraletantum *ta mathemata* bezeichnet „was man lernen kann“ und — unmittelbar damit verbunden — „was man lehren kann“.

beginnt sie mit Einzelerkenntnissen, die aus der Wahrnehmung entspringen, aber sie gewinnt aus ihnen die in der Seele schlummernden allgemeinen Begriffe und Urteile, mit deren Hilfe unabhängig von der Erfahrung, in logischer Strenge das System der Wissenschaft aufgebaut wird.

Und dann auch 1951 bei Richard Grammel [91]:

In dies, mein Haus, haben nur mathematisch Denkende Zutritt!

μηδείς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω μοῦ τὴν στέγην

Auch Platons zweiter Nachfolger in der Leitung der Akademie, *Xenokrates*, blieb ganz in dessen Fußstapfen, wenn er einen Jüngling, der die verlangten mathematischen Vorkenntnisse noch nicht hatte, mit den Worten zurückwies:

Gehe, du hast die Handhabe noch nicht zur Philosophie!⁴

πορεύου, λαβὰς γὰρ οὐκ ἔχεις φιλοσοφίας

Erwin Kruppa sprach bei der Rektoratsübergabe an der TH Wien am 31. Oktober 1953 über *Darstellende Geometrie einst und jetzt*, [137]: *Daß die Bezeichnung „Geometrie“ ganz falsch gewählt ist, erkannte bereits der große griechische Philosoph Platon, der um 400 vor Christi lebte. Für ihn war die Geometrie bereits eine abstrakte Wissenschaft. In ihren logischen Schlußweisen sah er die Grundformen des philosophischen Denkens. An den Eingang seiner Akademie setzt er die Worte:*

Kein der Geometrie Unkundiger trete unter mein Dach

Josef Krames wiederholt es bei der Rektoratsübergabe an der TH Wien am 10. November 1961 mit [131]: *Die Bedeutung der Geometrie für Naturwissenschaften und Technik* — auch dies nicht mehr auf Griechisch.

Sagen wir es so: Musste ein Mathematiker eine Rektoratsrede halten, so verfiel er über Jahrzehnte standardmäßig auf die Platon-Geometrie-Stereotype. Damit stellte er klassische Bildung unter Beweis, und er überforderte — damals jedenfalls — seine Zuhörerschaft nicht. Selbst Melanchton und Adam Riese hatten bereits darauf Bezug genommen; siehe die Seiten 30 und 87.

1.1.1 Begriffe mit Migrationshintergrund

Seit diesen alten Zeiten haben sich viele Redeweisen — neben den ohnehin notwendigen Übersetzungen aus dem Griechischen bzw. Lateinischen — sehr verändert. Die ganz frühe mathematische Arbeit der Griechen geschah in der vermessenden „Geometrie“, aus der nach Platons Denkansätzen sich die axiomatische des Euklid herauskristallisierte.

Niemand hätte das damals bereits als „Mathematik“ bezeichnen wollen. Es soll, wie erwähnt, „mathemata“ zuerst so etwas wie allgemeine Bemühung um exaktes Wissen benannt haben. Auch der Gebrauch des Wortes „science“ im Englischen,

⁴Vgl. *M. Cantor*, *Geschichte der Mathematik*, Bd. 1, S. 203.

Wissenschaft bezeichnend wie wir sie verstehen, ist relativ neu. Zu Shakespeares oder Dickens' Zeiten hätte kaum jemand in England von „science“ gesprochen.

Und dann „Logik“: Zuerst Teil der Philosophie, weit vorn angesiedelt im TRIVIUM der Ausbildung an der SCHOLA.⁵ Es war ein Bestandteil der Philosophie, aber ein einfacherer, vorab zu behandelnder. Daher wandelte sich die Logik auch sehr früh bei Einführung des Computers zu mechanistischer Arbeit: Beweis-Nachvollziehung, automatisches Schließen, automatisches Beweisen. Die Logik wanderte auch in den harten Kern unserer Mathematik hinein, obwohl immer noch von den Logikern betreut, die sich nicht immer als Mathematiker sehen, und eher an der Grenze zur Philosophie verorten.

Selbst die „Physik“ muss man hier nennen. Galilei trieb mit seinen Beobachtungen zur Mechanik nach seiner damaligen Vorstellung *eine neue Art des Philosophierens*. Bis heute werden Physik-Lehrstühle in England als chair of *Natural Philosophy* bezeichnet.⁶ Das hat zu Entfremdungen geführt, weil man im Deutschen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sich auf die von Fichte, Schelling, Hegel propagierte Naturphilosophie versteifte und diese in die Gymnasien hinein zu treiben sehr bemühte; siehe Abschn. 5.4.

Weiter geht es mit der „Mathematik“. Nur Titanen wie beispielsweise Regiomontanus,⁷ Kepler, Leibniz, Euler oder Gauß waren imstande, große Rechnungen praktisch durchzuführen. Weniger begnadete mussten schauen, ob sie mit den gebotenen Funktionen, und ggf. weiteren dazu zu erfindenden, durch Formelrechnen vorankommen konnten.

Über Jahrhunderte musste man nach „geschlossenen“ Lösungen suchen. Die eleganten alten Methoden der trigonometrischen Funktionen, der elliptischen Funktionen und andere waren Leitlinien entlang derer neue Verfahren entstanden. Funktionen waren zu verwenden, die gewissen algebraischen Gleichungen genügten, ähnlich Sinus oder Tangens, und man hatte kunstvoll deren algebraische Eigenschaften zu nutzen. Dadurch dass heute mit dem Computer gerechnet wird, verloren viele klassische Gebiete der Mathematik — schöne — an Attraktion. Man geht numerisch vor und hat so die verwendete Mathematik stark verändert.

1.1.2 Wie Vorstellungen von Mathematik sich wandelten

Anders als heute hat man früher an den Universitäten Differential- und Integralrechnung als zentralen Part gelernt, wohlvorbereitet schon am Gymnasium. Seit ich nicht mehr als Assistent Übungen zu betreuen hatte, musste ich nie wieder differenzieren oder integrieren. Eine der früher so beliebten (Prüfungs-) Aufgaben, die etwa eine Partialbruchzerlegung erfordern, würde ich heute wohl noch immer

⁵siehe dazu Seite 30

⁶siehe dazu Seite 114

⁷d.h. Johannes Müller (1436–1476) aus Königsberg in Franken; wohl erst zur Humanistenzeit latinisiert unter Nutzung von lat. König \approx REX mit Genitiv REGIS.

lösen können; ich müsste es mir aber fast neu herleiten. Im *Mathematical Intelligencer*⁸ werden immer wieder Aufgaben aus der Analysis gestellt oder vorgeführt; diese Passagen lese ich kaum jemals mehr und sehe sie eher nostalgisch: Es hat sich etwas grundlegend gewandelt.

Auch manch anderes wurde im Laufe der — nicht zuletzt der neuesten — Zeit obsolet:

- Meine Mutter berichtete mir, sie habe im Gymnasium noch mit Vergnügen sphärische Geometrie betrieben. In den Zwanziger Jahren war das wohl ein verbliebener Rest der Kaiserzeit, in der ja Flotte, Marine, Navigation und Kolonien bestimmend gewesen waren. In meiner Schulzeit, in den 1950er Jahren, gab es davon nicht einmal mehr Spuren.
- Von mir als Schüler verlangte man aber ganz selbstverständlich die Interpolation in der Logarithmentafel. In meiner Studenten-, Assistentenzeit, oder im Berufsleben habe ich nie wieder damit zu tun gehabt.
- Im Gymnasium hatte ich durchaus Spaß an einem Kurs in *Linearzeichnen*. Meistens ging es um die technisch klecksfreie Ausführung; wenigstens konnte ich mir die Darstellende Geometrie — eigentlich prüfungsordnungswidrig — in Göttingen beim Studium ersparen.⁹
- Als Student habe ich mir noch einen sehr guten und teuren Rechenschieber geleistet; einen, der nahezu alles konnte. Ehrlich gestanden habe ich kaum jemals das Vergnügen gehabt, ihn mit all seinen Fähigkeiten des Area-Sinus-Hyperbolicus etc. zu nutzen.

Es sind wohl derartige Beobachtungen, die schon Lichtenberg zu dieser Bemerkung in [141] veranlassten: *Es ist jederzeit eine sehr traurige Betrachtung für mich gewesen, daß in den meisten Wissenschaften auf Universitäten so vieles vorgetragen wird, das zu nichts dient, als junge Leute dahin zu bringen, daß sie es wieder lehren können. Griechisch wird gelehrt, auf daß man es wieder lehren könne; und so geht es vom Lehrer zum Schüler, der, wenn er gut einschlägt, höchstens wieder Lehrer wird und wieder Lehrer zieht . . .*

Noch kritischer wirkt die Beobachtung Nr. 272 aus Goethes Maximen und Reflexionen: *Gewisse Bücher scheinen geschrieben zu sein, nicht daß man daraus lerne, sondern damit man wisse, daß der Verfasser etwas gewußt hat.*

⁸Ein mathematisches Intelligenzblatt des Springer-Verlages mit biographischen, historischen und breitenwirksameren Themen, oder auch nur Hinweisen auf neue Mathematik-bezogene Briefmarken aus aller Welt, quartalsweise erscheinend. Electronic ISSN 1866-7414; Print ISSN 0343-6993

⁹Nach Beginn der Informatik in München um 1967 entschwand die *Darstellende Geometrie* bereits 1969 aus dem Studienplan — nicht ohne Wunden bei jenen zu hinterlassen, die sie mit viel Liebe betreut hatten; siehe dazu etwa [197].

1.2 Literaten mit Bezug zur Mathematik

Jetzt haben wir erste Kontakte zur Philosophie skizziert und geschaut, wie sich die Mathematik verändert hat. Interessant ist auch, wie dies Literaten gesehen haben.

Im Büchlein [173] hat Knut Radbruch viele Nennungen der Mathematik in literarischen Werken liebevoll zusammengestellt. Der Kreis der Autoren umspannt Cusanus (Nikolaus von Cues), Friedrich Dürrenmatt, Johann Wolfgang von Goethe, Heinrich von Kleist, Nikolaus Kopernikus, Gotthold Ephraim Lessing, Thomas Mann, Robert Musil, Platon, Adalbert Stifter, Theodor Storm und viele andere — und weniger bekannte. Das wird hier nicht wiederholt, aber einige weitere, teilweise auch neuere, Literaturstellen sollen wenigstens benannt werden.

Aristophanes¹⁰ (450/444–380) *Die Bemerkungen von A: in den „Wolken“ zu Geometern kennt jeder*, erwähnt Eckart Menzler-Trott in der Gentzen-Biographie [155]. Der weithin für seine Gymnasialreformen (s. Seite 210) gerühmte preußische Kulturbeamte Johann Wilhelm Süvern las 1826 in der Berliner Akademie über die *Wolken* des Aristophanes, mit Bezug zu dessen Werk *Vögel*. Er betonte, wie sich dieser immer wieder lustig mache über den Geometer, sogar benannt nach dem real existierenden und wohl durchaus nicht unbedeutenden Astronomen Meton¹¹ des fünften vorchristlichen Jahrhunderts. Der er bietet sich, die neu zu gründende Stadt — für die Vögel bis nach Wolkenkuckucksheim¹² reichend — zu vermessen mit Zirkel etc.

Jean Jacques Rousseau (1712–1778) hat man diese Äußerung zugeschrieben: *Die Mathematik ist eine Art Spielzeug, welches die Natur uns zuwarf zum Troste und zur Unterhaltung in der Finsternis*.

Eben dieses Bonmot wird aber auch auf Jean-Baptiste le Rond d’Alembert zurückgeführt. Das gibt Gelegenheit, auf Abschnitt 4.5 zu verweisen, wo etliche Internet-Quellen für Zitate angegeben sind.

Novalis¹³ (d.h. Friedrich von Hardenberg, 1772–1801), der schon mit 29 Jahren an der Schwindsucht verstorbene Früh-Romantiker ist berühmt für seine extremen Elogen auf die Mathematik, die manchmal geradezu im krankheitsbedingten Delirium entstanden zu sein scheinen. Lt. Pringsheim [171]: *... der Romantiker Novalis, dessen Aussprüche über Mathematik einen kaum minder religiös-schwärmerischen Charakter tragen als seine Dichtungen:*

– *Das Leben der Götter ist Mathematik.*

¹⁰Aristophanes schrieb ca. 40 Komödien von denen ca. 10 erhalten sind, darunter „Die Wolken“ und „Die Vögel“.

¹¹In [138] entdeckte ich, dass Kepler diesen Meton immerhin für würdig befunden hat, im Frontispiz seiner TABULAE RUDOLPHINAE aufzutauchen, einen Monopteros darstellend mit weiteren Astronomen-Säulen für Ptolemaios, Copernikus, Tycho Brahe, etc.

¹²daher dieser Name!

¹³Novalis Schriften, herausg. von E. Heilborn (Berlin 1901). Teil II, erste Hälfte, S. 223.

- Alle göttlichen Gesandten müssen Mathematiker sein.
- Reine Mathematik ist Religion.
- ...
- Die Mathematiker sind die einzig Glücklichen. Der Mathematiker weiß alles. Er könnte es, wenn er es nicht wüßte.

Pringsheim endet seinen berühmten Text [171], Novalis plakativ zitierend: *Der echte Mathematiker ist Enthusiast per se. Ohne Enthusiasmus keine Mathematik*. Eben diese Sequenz von Zitierungen findet sich auch bei Ricarda Huch in [116], ihrem Buch über die Romantik, s.u.

Einer relativ neuen Darstellung zufolge hatte Novalis als Bergassessor zumindest die Anfangsgründe damaliger Mathematik im Studium an der Bergakademie Freiberg kennengelernt und sich eingehend mit Naturwissenschaften und Mathematik beschäftigt. Folgende Kostproben stammen lt. [204] aus seinen Studienheften:

- Der Begriff der Mathematik ist der Begriff der Wissenschaft überhaupt.
- Alle Wissenschaften sollen Mathematik werden.
- Echte Mathematik ist das eigentliche Element des Magiers.
- Das höchste Leben ist Mathematik.

Eduard Möricke (1804–1875): Im „Maler Nolten“¹⁴ von Möricke heißt es: *Ein zierlicher Laffe kam ins Haus, Geometer, oder was er ist, ein weitläufiger Vetter aus der benachbarten Stadt. Mir ward von freundschaftlicher Hand ein Wink gegeben, daß man sich in dem Burschen, nur auf gewisse Fälle, ein Schwiegersöhnchen reservieren wolle ... Da versteigt man sich nun in den rührendsten psychologischen Subtilitäten, als gelte es eine Preisaufgabe, den Leichtsinn einer läppischen Dirne wieder zu Ehren zu bringen. Er ruft sogar die Medizin zu Hülfe; es ist wahr, das Mädchen war kurz vorher krank, aber was, zum Henker! hatten die Nerven meiner Braut mit dem Geometer zu schaffen? Man darf davon ausgehen, dass als Geometer hier wohl eher ein Vermessungsadjunkt gedacht war, jedenfalls niemand, der wissenschaftlich Geometrie betrieb.*

Wilhelm Busch (1832–1908) notierte laut [25] im September 1847: *Fleißiges Studium (an der Polytechnischen Schule). In der reinen Mathematik schwang ich mich bis zu ‚Eins mit Auszeichnung‘ empor, aber in der angewandten bewegt ich mich mit immer matterem Flügelschlage.*

¹⁴Darin wird auch Friedrich Hölderlin als Wahnsinniger erwähnt.

Im späten Textwerk *Eduards Traum* — mit intermittierendem Schnarchen — tauchen immer wieder kleine Mathematik-Elemente auf: der denkende Punkt, die intrigante Null, der zur dritten Potenz erhobene Stadtsoldat, weibliche Additions-exempel. Bzgl. der Kongruenz erkundigt er sich im Kongruenzamte und atmet auf, dass im dreidimensionalen Raume der Kongruenz räumlich gleichgestimmter Paare keine Eehindernisse im Wege standen. Es trieben die rein mathematischen Punkte ihre terpsichorischen Künste, und der Mathematiklehrer Brenneke ließ sich so vernehmen: *Wer sich keinen Punkt denken kann,¹⁵ der ist einfach zu faul dazu!* Und bei Leibnizens war die alte Monade ordentlich wieder jung geworden ...

August Strindberg (1849–1912): Aber dies ist die Mathematik! Ein artiges Spiel für Leute, die nichts zu tun haben. Geduldspiele, Rätsel und Scharaden lösen, besonders auf gekünstelte Art. Eine einfache Art gilt nicht, obgleich sie besser und schön ist; die ist nicht wissenschaftlich! (It. [229])

In seinem höchst wunderlichen *Blauen Buch* [223] — rote Paginierung auf blauem Papier — sinniert sich Strindberg (über im Original mehr als tausend Seiten) durch Religion, Assyrologie, Kunst, Biologie, Theater und auch gelegentlich die Mathematik. Logarithmen wie imaginäre Größen kommen vor, Korollarien, Cycloiden und Axiome. Über Logik und mathematische Gewißheit wird gegrübelt, und die Melische Venus mit einer *cubical parabola* angegangen.

Ricarda Huch (1864–1947) widmet in ihrer Darstellung von Ausbreitung, Blütezeit und Verfall der Romantik [116] der Mathematik ein eigenes Kapitel. Dessen Beginn vermag man durchaus zu folgen: *Novalis schon, der fast ein jedes Thema angab, über welches die Romantik sich später erging, dichtete einen Hymnus auf die Mathematik, diese Wissenschaft, die den meisten Menschen als die eigentlich unpoetische, jedenfalls unromantische erscheinen mag.*

Weiteres lässt einen dennoch ratlos, wenn man etwa liest: *Ich fand die romantische Anschauungsweise der Zahl in zwei Werken behandelt: in Wilhelm Buttes, eines Professors in Landshut, Grundlinien einer Arithmetik des menschlichen Lebens ... „Wenn die Mathematik ihre ganze Bahn der Entfernung vom Leben durchlaufen hat, wird sie zur Physik zurückkehren und sich mit ihr begegnen, die zuletzt keine qualitativen Verhältnisse kennen wird, als welche sich in quantitative auflösen lassen.“ Andere Stimmen ließen sich in ähnlichem Sinne vernehmen, so daß die Ansicht, die mystische Bedeutung der Mathematik ginge neuer Enthüllung entgegen, berechtigt schien. So sprach Johann Jakob Wagner die Meinung aus, die Wissenschaft müsse das in der Mathematik enthaltene Weltgesetz wiederfinden und die Religion müsse auf Mathematik zurückgeführt werden ... Dem Rhythmus der Lebenserscheinungen, der Arithmetik des Lebens, steht die Geometrie des Lebens, der Typus der Erscheinungen gegenüber ... Es ergeben sich eine arithmetische und eine geometrische Grund-Größe: Die Dreieinigkeit und die Ellipse ... Der menschliche Leib läßt sich, nach Ennemoser,¹⁶ als aufrechtes Ellipsoid auffassen, wo Kopf und*

¹⁵Eigentlich ja ganz einfach: Der Punkt ist ein Winkel mit ausgerissenen Schenkeln.

¹⁶1787–1854

Becken die Brennpunkte bilden . . . Dürfte man den hellseherischen Zustand als ein Bild der Zukunft, gewissermaßen als ein Vermögen des Übermenschen ansehen, so wäre verbürgt, daß die verlorene Wissenschaft der Religion-Mathematik dereinst wieder in den Besitz der geläuterten Menschheit gelangen würde.

Robert Musil¹⁷ (1880–1942) lässt seinen verwirrten Zögling Törleß versuchen, tiefere Probleme der imaginären Zahlen zu ergründen.

Zitiert werden kann aber auch seine sehr kritische Sicht der Mathematik aus [161] (Erstes Buch, Abschnitt 11) *Der Mann ohne Eigenschaften*, die sich sehr mit den Auslassungen des Edinburgher Hamilton (siehe Seite 93) zur Deckung bringen lässt: *Man braucht wirklich nicht viel darüber zu reden, es ist den meisten Menschen heute ohnehin klar, daß die Mathematik wie ein Dämon in alle Anwendungen unseres Lebens gefahren ist. Vielleicht glauben nicht alle diese Menschen an die Geschichte vom Teufel, dem man seine Seele verkaufen kann; aber alle Leute, die von der Seele etwas verstehen müssen, weil sie als Geistliche, Historiker und Künstler gute Einkünfte daraus beziehen, bezeugen es, daß sie von der Mathematik ruiniert worden sei und daß die Mathematik die Quelle eines bösen Verstandes bilde, der den Menschen zwar zum Herrn der Erde, aber zum Sklaven der Maschine mache. Die innere Dürre, die ungeheuerliche Mischung von Schärfe im Einzelnen und Gleichgültigkeit im Ganzen, das ungeheure Verlassensein des Menschen in einer Wüste von Einzelheiten, seine Unruhe, Bosheit, Herzensgleichgültigkeit ohnegleichen, Geldsucht, Kälte und Gewalttätigkeit, wie sie unsere Zeit kennzeichnen, sollen nach diesen Berichten einzig und allein die Folge der Verluste sein, die ein logisch scharfes Denken der Seele zufügt!* Vgl. auch Seite 93.

Erst 2012 brachten die Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung mit [162] auf 2 Seiten einen Abdruck aus dem *Mann ohne Eigenschaften*.

Oswald Spengler (1880–1936) widmet 1923 in *Der Untergang des Abendlandes*, [217], 53 Seiten einem ersten Kapitel *Vom Sinn der Zahlen*. Von einem sehr hohen Standpunkt aus entwickelt sich zeit-, länder- und fachübergreifend ein name-dropping: Alchwarizmi, Bach, Descartes, Diophant, Helmholtz, Kant, Goethe, Pythagoras, Riemann, Musiktheorie, Bewässerungstechnik und Mathematik (. . . die „in ihrer ganzen Tiefe den wenigsten erreichbar, einen einzigartigen Rang unter allen Schöpfungen des Geistes behauptet“). Vieles ist durchaus nicht ohne Sinn, aber für eine echte Diskussion ausufernde Kenntnisbreite erforderlich. Eine spätere Überschrift im zweiten Band lautet „Pythagoras, Mohammed, Cromwell“ — gewiss keine alltägliche Konstellation; allenfalls etwa zeitlich äquidistant.

Hermann Broch¹⁸ (1886–1951) hat 1933 mit seinem Roman *Die Unbekannte Größe* den jungen Mathematiker Dr. Richard Hieck unberechenbare, animalische

¹⁷Musils Vater erhielt 1917 einen erblichen Adel, aufgrund dessen der Sohn „Robert Edler von Musil“ zu titulieren war — ein Vergnügen, dessen er sich in den zwei Jahren bis 1919 erfreuen durfte, als in Österreich jeglicher Adel endgültig aufgehoben wurde.

¹⁸Begann mit etwa 40 Jahren, nachdem er die Fabrik des Vaters fortgeführt und schließlich verkauft hatte, in Wien Mathematik, Physik und Philosophie zu studieren; später ein wohl nicht unbedeutender Syndikus des österreichischen Industrieverbandes.

Kräfte seines Innern empfinden lassen. Zu seiner jungen Hilfsassistentin redet er fortdauernd über hehre wissenschaftliche Themen, ehe das Übliche seinen Lauf nimmt.

Erich Maria Remarque (1898–1970) schrieb 1928 sein berühmt gewordenes *Im Westen nichts Neues*,¹⁹ [183]. Es ging um die vielen noch ganz jungen Studenten und teilweise Schüler, die zu Beginn des Ersten Weltkrieges in vaterländischer Begeisterung als Freiwillige zum Dienst in der Armee geströmt waren — und nun in Schützengräben vegetieren und kämpfen mussten.

In seiner Darstellung notiert Remarque etwa: *Leer ist ein weiterer Freiwilliger aus Pauls Klasse und sein Lieblingsfach ist Mathe. Mit Bart und vom Krieg gezeichnet scheint er mindestens 40 zu sein.* Dann beschreibt Remarque die Pulverschwaden und den Gestank von Öl oder Petroleum, aber auch wie Gegner sich mit Flammenwerfern heranrobben.

Natürlich werden diese unter Feuer genommen. Genau wird geschildert, wie der Kompanieführer um besser zu zielen sich weit aus dem Schützengraben hebt und getroffen wird ... *schmettert ihm ein Splitter das Kinn weg. Der gleiche Splitter hat noch die Kraft, Leer die Hüfte aufzureißen ... er verblutet rasch ... was nützt es ihm nun, daß er in der Schule ein so guter Mathematiker war.*

Max Frisch (1911–1991) entwirft in *Don Juan oder die Liebe zur Geometrie*²⁰ ein höchst eigenartiges parodiehaftes Bild, das so gar nicht mit den Standardvorstellungen harmoniert: Dieser Don Juan liebt nämlich statt der — normalerweise von Personen seines Namens verschlissenen — Frauen die Klarheit der Geometrie. Sein Triumph im Feldzug gegen die Mauren beruhte nicht auf Heldentaten sondern auf geometrischen Berechnungen. Don Juans Vater klagt, dass sein Sohn sich nichts aus Frauen mache; er ziehe die Klarheit der Geometrie vor und vergnüge sich sogar im Bordell lieber mit Schach als mit den dort sonst dem Vernehmen nach angesagten Tätigkeiten.

Hans Magnus Enzensberger (1929–2022) — eigentlich Literat und Schriftsteller — hat, wie in [47] erwähnt, beim Internationalen Mathematiker-Kongress 1998 in Berlin einen mathematischen Vortrag in der Urania²¹ gehalten. In [229, Seite 92] findet man auch seine „Hommage à Gödel“ als lyrischen Exkurs.

1.3 Mathematik und andere Wissenschaften

Eingangs ließen wir Platon den *ageometritos* hindern, seine Akademie zu betreten. Es gibt auch den umgekehrten Effekt eines Abgrenzens zu den Philosophen. Von Max Dehn [48] wurde beklagt: ... *Besonders schwer finden sich die meisten Mathematiker mit den Gedankenkonstruktionen der Philosophen ab. Der Bau*

¹⁹Im Jahr 2023 neu verfilmt!

²⁰Siehe auch bei Alfred Schreiber in [205, 206]

²¹Wikipedia: Die Berliner Gesellschaft Urania wurde 1888 gegründet, mit dem Ziel, wissenschaftliche Erkenntnisse auch einem Laienpublikum zugänglich zu machen.

der Erkenntnisse hat bei diesen Wissenschaften so verschiedene Struktur, daß der Mathematiker leicht auf die Idee kommt, der Philosoph arbeite nur mit Zaubersprüchen, der Philosoph aber den Mathematiker für flach und ungeistig hält.

Solch wechselseitige Ressentiments herrschen seit je her. Kurt Reidemeister berichtet etwa in [181] über den Brief Gauß' an den Astronomen Heinrich Christian Schumacher:²² *Daß Sie einem Philosophen ex professo keine Verworrenheit in Begriffen und Definitionen zutrauen, wundert mich fast. Nirgends mehr sind solche ja zu Hause, als bei Philosophen, die keine Mathematiker sind . . . sehen Sie sich doch nur bei den heutigen Philosophen um, bei Schelling, Hegel, Nees von Esenbeck und Konsorten, stehen Ihnen nicht die Haare bei ihren Definitionen zu Berge . . . ?*

Max Dehn fuhr dann aber fort und sah auch durchaus mit Skepsis auf einige Eigenschaften der Mathematiker, [48]: *Diese Besonderheit seiner Wissenschaft wirkt natürlich rückwärts wieder auf den Charakter des Mathematikers ein. In seiner Tätigkeit selbst kann er nur bei der größten Gewissenhaftigkeit Erfolg haben. Mancher überträgt, was er so bei der Beschäftigung mit seiner Wissenschaft gelernt hat, auf andere Gebiete. Er verlangt absolute Sicherheit in allen anderen Erkenntnisgebieten und sieht, wenn er sie dort nicht findet, hochmütig auf sie herab. Das findet man viel bei solchen, die mit Begeisterung sich der mathematischen Arbeit zu widmen beginnen.*

Besonders drastisch wird dies wieder und wieder zitierend ausgedrückt bei Pringsheim/Schopenhauer/Lichtenberg/: „Die Mathematik ist eine gar herrliche Wissenschaft, aber die Mathematiker taugen oft den Henker nicht“.

Paul Stäckel trat 1910 das Rektorat in Karlsruhe an mit der Festrede *Geltung und Wirksamkeit der Mathematik* [219] und betonte: *Nachdem die mathematischen Methoden im siebzehnten Jahrhundert ihre Wirksamkeit bei den Aufgaben aus der irdischen und himmlischen Mechanik gezeigt hatten, wurde jetzt ein Zweig der Physik nach dem anderen mathematisiert. Die Erfolge waren so glänzend, dass man schliesslich zu der Ueberzeugung kam, es werde noch einmal gelingen, den ganzen Weltverlauf durch eine einzige, ungeheuere mathematische Formel zu umspannen. Hatte am Ende des siebzehnten Jahrhunderts Jakob Bernoulli triumphierend ausgerufen: „Omnes disciplinae mathesi indigent, mathesis nulla“,²³ so überbot ihn hundert Jahre später der Philosoph Kant mit dem Ausspruch, „dass in jeder besonderen Naturwissenschaft nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen sei“.*

Der Mathematiker Konrad Knopp hat in [128] diese Äußerung Kants allerdings weiter zurückverfolgt: . . . *Leonardo da Vinci . . . also doch gewiß ein Mensch, den niemand für einen trockenen Pedanten halten wird, sagt einmal: „Der Sonnenschein ist die größte Freude für den Körper, die Klarheit der mathematischen Wahrheit die*

²²1780–1850

²³Alle Disziplinen benötigen die Mathematik, die Mathematik jedoch keine.

größte Freude für den Geist. Das ist auch der Grund, daß die Wissenschaft der Perspektive allen anderen menschlichen Forschungen und Erkenntnissen vorzuziehen ist. Denn dabei verbindet sich die Betrachtung der strahlenden Linie mit der Klarheit der Mathematik und das größte Labsal für das Auge mit dem größten Labsal des Verstandes.“ Und im *Trattato della pittura* sagt er einmal: „Keine Betätigung des menschlichen Geistes kann sich wahre Wissenschaft nennen, wenn sie nicht durch mathematische Beweise fortschreitet.“

In [2] wird diese Grundidee sogar Roger Bacon (1210–1294) zugeschrieben in SCIENTIA EXPERIMENTALIS und SCIENTIA PONDERUM:²⁴ Mathematics is the door and key of the sciences and things of this world ... It is evident that if we want to come to certitude without doubt and to truth without error, we must place the foundations of knowledge in mathematics; s. Abschnitt 3.2.1.

Aber selbst dies war nicht die früheste Quelle: Nach [238] erwähnt Cassiodorus,²⁵ ... daß die Arithmetik allein keiner anderen Wissenschaft zu ihrer Begründung bedürfe, aber umgekehrt keine Wissenschaft sie entbehren könne. Schließlich hat der eben erwähnte Cassiodorus das Studium der Mathematik empfohlen, weil sie unsere Begierde von den fleischlichen Dingen ablenkt und uns treibt das zu ersehen, was wir nicht vor Augen schauen, sondern nur mit Gottes Beistand im Herzen zu erkennen vermögen.

In [123] übersetzt Hermann Kesten aus der Einleitung des ersten Buches des Kopernikus DE REVOLUTIONIBUS ORBIUM COELESTIUM über die Astronomie: ... *Es ist also, wenn der Rang der Wissenschaften nach den Gegenständen, die sie behandeln, bestimmt wird, diejenige Wissenschaft bei weitem die vornehmste, welche die einen Astronomie, die anderen Astrologie, viele von den Alten aber die Vollendung der Mathematik nennen. Sie selbst nämlich, die Königin der Wissenschaften, die des freien Mannes am meisten würdig ist, wird getragen von fast allen Zweigen der Mathematik. Die Arithmetik, Geometrie, Optik, Geodäsie, Mechanik und welche es sonst noch sein mögen, sie widmen sich sämtlich ihrem Dienste.*

Dort wird weiter berichtet, für wen Kopernikus zu schreiben vorhat: ... *zumindest für jene, die nicht ganz ohne mathematische Kenntnisse sind, mag es vielen noch so schwierig, ja fast unverständlich erscheinen und den Ideen der meisten noch so entgegen sein ... ! Über Mathematik schreibt man nur für Mathematiker.*²⁶

Ähnliches rief auch Karl Strubecker 1953 mit [224] wieder ins Gedächtnis: *Darum müsse, wie schon Leonardo da Vinci meinte, jede Wissenschaft, die exakt sein wolle, von mathematischen Methoden durchdrungen sein. Wer die Natur verstehen will,*

²⁴lat.: Gewicht, Eindruck, Last, Wucht

²⁵(480–570), in der Schrift DE ARTIBUS ET DISCIPLINIS LIBERALIUM LITERARUM

²⁶MATHEMATATA MATHEMATICIS SCRIBUNTUR, so lt. [45, Seite 451]

sagt *Galilei*, der muß ihre Sprache verstehen; diese Sprache aber ist die der Mathematik, und ihre Buchstaben sind mathematische Zeichen. Und auch *Kant* behauptet, daß überhaupt in jeder besonderen Naturwissenschaft nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist.

Zu dem eben genannten Sprachaspekt wird Heisenberg von Grammel in [90] ähnlich zitiert: ... und die Herr Heisenberg einmal mit Recht die bei weitem formenreichste Sprache genannt hat: die Sprache der mathematischen Formel.

Die Brücke zu Disziplinen mit weniger guter Vorhersagbarkeit schlug Georg Faber 1927, [57]: *Und wenn die Voraussagen der Meteorologen bekanntlich nicht immer ebensogut zutreffen, wie die der Astronomen, so rührt das nur davon her, daß die Meteorologie nicht eine so mathematische Wissenschaft geworden ist wie die Astronomie und es wohl auch nie werden kann; es liegt in der Natur der Sache, daß die Meteorologie wohl nie dem Kantschen Ideal einer mathematischen Naturwissenschaft so nahe kommen wird wie die Astronomie.*

Exaktheitsfimmel Es gab auch ein Problem in der anderen Richtung, das der mathematischen Überwucherung, die zur Behinderung wird, sehr plastisch und gallig überspitzt dargestellt von dem bekannten Wiener Physiker Hans Thirring.²⁷ Ihm zufolge gibt es nicht wenige Physiker, die das Streben der Mathematiker nach völlig genauen und lückenlosen Begründungen ihrer Sätze, besonders im Hinblick auf die physikalische oder geometrische Evidenz von vielen dieser Sätze, für übertrieben oder sogar für überflüssig halten. So bezeichnet er in seinem nach dem Krieg erschienenen Buch *Homo sapiens* [230] diese Haltung als „Exaktheitsfimmel der Mathematiker“, ... der vielen jungen Physikern während ihres Hochschulstudiums manche böse Stunde und viel unnütz vergeudete Zeit gekostet hat.

Damit, sagt Thirring weiter, habe es folgende Bewandtnis: *Nachdem die Mathematik durch die geniale Fruchtbarkeit gottbegnadeter Männer, wie Newton und Leibniz im 17., Euler, Bernoulli, Lagrange und Laplace im 18. Jahrhundert und endlich Gauss und Cauchy zu Beginn des 19. Jahrhunderts einen ungeheuren und für die exakten Naturwissenschaften entscheidend befruchtenden Aufschwung genommen hatte, kam man vor rund hundert Jahren darauf, daß die zu unbedenkliche Anwendung gewisser Operationen der höheren Mathematik in bestimmten Fällen zu falschen Ergebnissen führen kann.*

In der Tat hat dies den Mathematikern des 19. Jahrhunderts jenen Schock versetzt, von dem sich viele bis heute noch kaum erholt haben.

Das Ergebnis dieses Schocks war, daß innerhalb der Mathematik sich eine Art puritanischer Richtung entwickelte, die, von dem oben erwähnten Exaktheitsfimmel besessen, ihr Hauptaugenmerk immer und immer wieder nur darauf richtet, daß um

²⁷1888–1976; nach dem Anschluss Österreichs 1938 pensioniert. Erst nach Kriegsende wieder als Leiter seines Instituts eingesetzt, schrieb er mit naturwissenschaftlicher Präzision über die psychologischen (Massen)-Effekte.

Gottes Willen nur ja nicht der Schnitzer passiert, daß irgend eine mathematische Operation ohne Prüfung ihrer Berechtigung angewendet wird ... (Wobei übrigens noch zu sagen ist, daß jene Fälle des Versagens meist an eigens von den Mathematikern hiezu ausgeklügelten Beispielen auftreten, die in der Praxis selten eine Rolle spielen.)

Thirring gibt diesem „Puritanertum“ der Mathematikdozenten und der „atemberaubend mühseligen Schwerfälligkeit seiner Darstellung“ die Hauptschuld an dem geringen mathematischen Wissen vieler Studenten der Naturwissenschaften ... *statt mit einem ökonomisch richtigen Aufwand an Denkarbeit neue und überraschende Erkenntnisse und Wahrheiten zutage zu fördern und geheimnisvolle Zusammenhänge zwischen den Naturerscheinungen aufzudecken, beweist der vom Exaktheitsfimmel besessene Mathematiker mit einem Riesenaufwand an Scharfsinn eine gemeine Binsenwahrheit, eine Erkenntnis, deren Richtigkeit niemandem je zu bezweifeln einfallen konnte.*

Das mathematische Puritanertum geht so, nach Thirring, *wie mit Scheuklappen behaftet den steinigen und dornenvollen Weg einer streng abstrakt denkenden Exaktheit, verabscheut mit asketischer Strenge die Anschaulichkeit und tötet dabei womöglich den Sinn für all die wunderbar interessanten, die menschliche Phantasie anregenden und befruchtenden Erkenntnisse, die man bei einer lebendigeren (wenn auch vielleicht etwas skrupelloseren) Darstellung aus der reinen und der angewandten Mathematik herausholen kann.*

Sollte Thirring bei Blaise Pascal nachgelesen haben: *Die Mathematiker, die nur Mathematiker sind, denken also richtig, aber nur unter der Voraussetzung, dass man ihnen alle Dinge durch Definitionen und Prinzipien erklärt, sonst sind sie beschränkt und unerträglich, denn sie denken nur dann richtig, wenn es um sehr klare Prinzipien geht.*

Josef Lense Dass Anlass bestand, Thirring zu zitieren, war aus folgendem Grund eine große Freude für mich: Seit ich 1962 am Mathematischen Institut der TH München als Mitarbeiter begann, erschien auch immer wieder der Alt-Ordinarius Josef Lense (1890–1985), selbst in sehr hohem Alter. Kollegen vertrauten mir an, um 1918 sei ein Lense-Thirring-Effekt in der Physik vorausgesagt worden.

Heute sieht man in Wikipedia nach und findet, dass der Lense-Thirring-Effekt (manchmal auch als Frame-Dragging-Effekt benannt) ein im Jahr 1918 vom Mathematiker Josef Lense und Physiker Hans Thirring theoretisch vorhergesagter physikalischer Effekt ist, der sich aus der Allgemeinen Relativitätstheorie ergibt ... Inzwischen werde diskutiert, ob den Wissenschaftlern Ignazio Ciufolini von der Universität Lecce und Erricos Pavlis von der University of Maryland in Baltimore im Jahr 2004 der experimentelle Nachweis des Effektes gelungen sei ...

Nach Lenses Tod bemerkte mancher wohl auch leise bedauernd, dass er es trotz seiner erreichten 95 Jahre nicht geschafft habe, ältestes Mitglied der Bayerischen