

Karl Heinz Weiers:

Goethe und die Mathematik

Einführende Betrachtungen

Der Betrachtung von Goethes Verhältnis zur Mathematik haben bisher oft gewisse Hemmnisse entgegengestanden; zu sehr ist diese Beziehung durch den Streit Goethes mit Newton über Goethes Farbenlehre belastet, durch einen Streit, in dem es ja nicht eigentlich um die Bedeutung der Mathematik, sondern darum geht, ob die physikalischen Erkenntnisse Goethes oder Newtons richtig sind. Was Goethe über das Charakteristische der reinen von aller Empirie losgelösten Mathematik und auch deren Anwendung in der Praxis gedacht und gesagt hat, darum haben die Biographen und Literaturwissenschaftler sich nicht oder doch recht wenig gekümmert - ihnen war es um das Leben und um die Dichtungen Goethes zu tun -; viele Physiker und Biologen betrachten infolgedessen heute noch die Studien Goethes über naturwissenschaftliche Themen lediglich als Verirrungen eines bedeutenden Genies. Mit Recht wird heute und wurde auch schon damals der physikalische Teil der Farbenlehre Goethes als unzutreffend beurteilt, hier behält Newton und nicht Goethe Recht. Nahm man sich der naturwissenschaftlichen Studien Goethes an, dann tat man dies in der Wissenschaft der Biologie, und hier hauptsächlich im Hinblick auf die Morphologie, oder besprach in Würdigung der Erkenntnisse Goethes in der Farbpsychologie, in der Farbphysiologie die entsprechenden Kapitel der Farbenlehre.¹ Hier hat Goethe manch Richtiges und auch sehr Grundlegendes erkannt. Die Bemerkungen Goethes über die Bedeutung und die Denkweise der Mathematik aber blieben lange Zeit beinahe unbeachtet. Aber auch hier hat Goethe bereits zu seiner Zeit manches richtig gesehen und beurteilt, was heute nicht mehr in Frage steht, damals aber neu oder wenig bekannt gewesen ist.

Im älteren und verschiedentlich auch im neueren Schrifttum wird meist recht lapidar festgestellt, Goethes Kenntnisse auf dem Gebiet der Mathematik seien sehr gering gewesen. Diese Feststellung trifft nur bedingt zu, wenn man sie im Hinblick auf die Kenntnisse untersucht, wie sie in diesem Fach bei den Menschen des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts üblich waren. Damals gehörten solche Kenntnisse nicht zur Allgemeinbildung; diese erstreckte sich neben dem Beherrschen der französischen Sprache, die innerhalb der höheren Stände die Sprache der Konversation war,

1 Für die Naturwissenschaften gliedert sich das Sehen in einen objektiven und einen subjektiven Bereich, die unterschieden werden. Nachdem diese Trennung erfolgt ist, untersucht die Physik die objektiven Tatbestände, die Zusammensetzung, die Ausbreitung und die Fortpflanzung des Lichts; die Physiologie wendet sich dagegen dem subjektiven Vorgang des Sehens zu und objektiviert ihn dann ebenfalls im Hinblick auf den Tatbestand des Sehens als einen biologischen Prozess.

auf ein Wissen über die Griechen und Römer und auf die Beherrschung der lateinischen Sprache. Im Gegensatz zu den meisten Mitmenschen seiner Zeit aber hat Goethe sich eingehender mit der Bedeutung und der Denkweise der Mathematik beschäftigt. Dazu war er gezwungen, weil er mit seinen Ansichten über die Art naturwissenschaftlichen Forschens in einen Gegensatz zu andern Wissenschaftlern geriet, er musste sich aber auch von Amts wegen mit solchen Fragen beschäftigen, da er in einem starken Maße mitverantwortlich für die Besetzung der Lehrstühle an der Universität Jena war und dieses Amt verantwortungsvoll ausübte.

Als erster hat Rudolf Steiner am Ende des vorigen Jahrhunderts Goethes Stellung zur Mathematik näher ins Auge gefasst. Im Anschluss daran folgten kleinere Schriften von Paul Epstein, Wilhelm Lorey, Ernst Cassirer, Andreas Speiser u. a. ² Dennoch ist selbst heute die Auffassung, Goethe habe der Mathematik gänzlich ablehnend gegenübergestanden, noch immer weit verbreitet und so mancher entschuldigt seine mangelnden Kenntnisse im diesem Fach mit dem Hinweis, dass Goethe und Schopenhauer ebenfalls wenig Kenntnisse auf diesem Gebiet besessen hätten. Selbst 1976 behauptet John Neubauer noch in seinem Aufsatz „Die Abstraktion vor der wir uns fürchten“ - einer Abhandlung, in der er „Goethes Auffassung der Mathematik und das Goethebild in der Geschichte der Naturwissenschaft“ beschreibt -, Goethe habe die Mathematik als Wissenschaft abgelehnt. Er trennt, wie dies meistens der Fall ist, Goethes Angriffe auf die Mathematiker nicht entschieden genug von Goethes Aussagen über die Mathematik als Wissenschaft. Neubauer sieht in den Angriffen Goethes auf „die Gilde der Mathematiker“, in denen Goethe oft eine gegen ihn verschworene Einheit sieht, die ihn als Wissenschaftler ablehnt, auch unmittelbar Angriffe auf die Mathematik selbst. Goethe aber hat das Fach Mathematik als Teilbereich der Wissenschaft geschätzt, dies allein schon wegen der neuen Erkenntnisse in der Astronomie, die ohne die Hilfe mathematischer Berechnungen nicht möglich gewesen wären, wenn er sich auch oft über „die Mathematiker“ geärgert hat. Zwar hat Goethe nie wirklich mathematisch gedacht, er hat auch nie Fertigkeiten in der Anwendung mathematischer Formeln erlangt; dies aber beweist nicht, dass er nicht intensiv über die Denkweise der Mathematik und ihre besondere Bedeutung für die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse nachgedacht hat. Goethe sieht in der Mathematik ein Denksystem, das für die Gewinnung von neuen Erkenntnissen, aber auch für die Erziehung der jungen Menschen von großem Nutzen ist, da sie zu einem klarem Denken zwingt. Wogegen er allerdings angeht, ist, dass man glaubt, mit Hilfe der Mathematik jedes Problem lösen zu können.

2 Siehe Literaturverzeichnis am Ende des Aufsatzes.

Goethes Werdegang im Hinblick auf die Mathematik und sein Verhältnis zu dieser Wissenschaft

Goethes Lehrer in der Mathematik waren in seiner Jugend u. a. Friedrich Wilhelm Hüsgen, Legationsrat Johann Friedrich Moritz und Johann Heinrich Thym. (H. Thym unterrichtete Goethe außerdem auch in Geschichte, Geographie und lehrte ihn Schönschreiben). Von Thym hat Goethe wahrscheinlich die Anfänge des geometrischen Zeichnens gelernt. Durch ihn und seinen Unterricht entdeckte Goethe als junger Schüler anscheinend seine Vorliebe für geometrische Darstellungen. Wahrscheinlich waren es die Grundbegriffe in der Geometrie nach den „Elementen“ des Euklid, in denen der junge Schüler von seinem Lehrer unterwiesen wurde, einem Werk, das meist noch bis ins 19. Jahrhundert hinein dem Unterricht in der Geometrie zugrunde lag; aber auch die Grundkenntnisse in der Algebra wurden ihm wahrscheinlich schon damals beigebracht. Wir sind hier auf Vermutungen angewiesen, da exakte Kenntnisse hierüber fehlen. Der Unterricht Goethes erfolgte privat zu Hause, denn der Vater Goethes war sehr wohlhabend und konnte sich dies zum Wohle seiner Kinder leisten. Der Unterricht scheint auch um einiges über das hinausgegangen zu sein, was man zu dieser Zeit in den öffentlichen Schulen der Reichsstadt Frankfurt und auch des alten deutschen Reiches im Fach Mathematik die Schüler lehrte. Um 1760 war innerhalb Deutschlands der Schulunterricht im Fach Mathematik allgemein noch recht dürftig.

Als Goethe mit sechzehn Jahren in Leipzig studierte, belegte er ein Kolleg „mathesis pura“, dessen Besuch dort den Studenten vor dem Eintritt in die höheren Fakultäten zur Pflicht gemacht wurde. Dass Goethe wenigstens für einige Zeit dieses Kolleg tatsächlich besucht und sich nicht lediglich dafür eingeschrieben hat, davon zeugen mehrere Briefstellen an seine Schwester und seinen Freund Riese in Frankfurt.³ In einem Brief an seine Schwester Cornelia brüstet er sich ihr gegenüber sogar einmal mit seinem Wissen in dieser Materie. Dennoch dürfte der in diesem Kolleg vorgetragene Stoff nicht über die Grundbegriffe der Geometrie und der Algebra hinausgegangen sein und dem Inhalt nach dem in etwa entsprochen haben, was man auch noch bis in die vierziger dieses Jahrhunderts in Gymnasien von der Quarta bis zur Untersekunda in der Mathematik gelehrt hat. Auch hier sind wir auf Vermutungen angewiesen, die sich aus dem Vergleich mit den Kollegien anderer Universitäten und dem Unterricht an manchen höheren Schulen während der damaligen Zeit ergeben. Später aber hat Goethe sich intensiver mit Mathematik beschäftigt, auch mit der Algebra in diesem Fach. Als er sich, bereits in Weimar im Dienst der Herzogs Carl August tätig, eine Zeitlang in der Universitätsstadt Jena aufhielt, nahm er

3 Brief an Cornelia Goethe vom 6. Dez. 1765 als Antwort auf deren Brief vom 21. Nov. (WA IV, 1, Riese: S. 14, Cornelia: S. 22).

im Jahre 1786 Mathematikunterricht bei Ernst Basilius Wiedeburg, Professor der Mathematik. Über diesen Unterricht schreibt er an Frau von Stein am 21. Mai 1786: „Algebra ist angefangen worden, sie macht noch ein grimmig Gesicht, doch dencke ich es soll mir auch ein Geist aus diesen Chiffren sprechen, und wenn ich den nur einmal vernehme; so wollen wir uns schon durchhelfen.“ Zwei Tage später berichtet er wiederum an Frau von Stein: „Es wird alles darauf ankommen, daß ich mir selbst einen Weeg (sic) suche über diese steile Mauren (sic) zu kommen. Vielleicht treff ich irgendwo eine Lücke durch die ich mich einschleiche. Übrigens hat Wiedeburg eine treffliche Methode.“ (WA IV, 7 S. 219f. und 221.) Der Unterricht bei Wiedeburg scheint, wie später noch zu sehen sein wird, nicht ganz ohne Nutzen geblieben zu sein.

In seiner Privatbibliothek besaß Goethe sogar 30 mathematische Werke, wie W. Lorey (S. 135) festgestellt hat.⁴ Bei verschiedenen Gelegenheiten stellte sich Goethe auch eine Bibliographie von mathematischen Werken zusammen; unter den dabei aufgeführten Büchern befanden sich u. a. Werke über angewandte Mathematik. Des öfteren entlieh Goethe solche Bücher auch aus der Weimarer Bibliothek, wie aus einer Zusammenstellung der ausgeliehenen Bücher in „Goethe als Benutzer der Weimarer Bibliothek“⁵ hervorgeht. Die Erinnerungen eines preußischen Artillerieoffiziers, der berichtet, dass er während der Belagerung von Mainz mit Goethe ein längeres Gespräch über mathematische Probleme geführt habe und Goethe dabei beachtliche Kenntnisse in der Mathematik gezeigt haben soll - sie werden in fast jedem älteren Aufsatz über das Thema Goethe und die Mathematik zitiert -, sind inzwischen als Fälschung entlarvt worden.⁶ Eine andere Begebenheit aber zeigt deutlich, dass Goethe sich selbst noch im hohen Alter für Fragen der Geometrie interessiert hat. Kurz vor seinem Tod (um den 10 März 1832, Goethe starb am 22. März) hatte Oberbaurat C. W. Coudray ihm auf sein Verlangen hin einen kleinen „Kegel aus Holz“ mitgebracht, der sich so zerlegen ließ, dass das Dreieck, der Kreis, die Ellipse, die Parabel und die Hyperbel mit Hilfe von fünf Schnitten als Figuren gezeigt werden konnten. Coudray musste Goethe erklären, wie die Kurven an Hand von Projektionen in Grund- und Aufrissen dargestellt wurden. Bei dieser Gelegen-

4 In einem dieser Bücher „Johann Ephraim Scheibel: Einleitung zur mathematischen Bücherkenntnis. Neuntes Stück, Breslau 1770“, einem durchschossenen Exemplar, finden sich zahlreiche Ergänzungen über nachzutragende Bücher, die von Goethes eigener Hand stammen, aber auch solche von der Hand eines anderen Schreibers, dem Goethe die Ergänzungen wahrscheinlich in die Feder diktiert hat. (Lorey, S. 135)

5 Goethe als Benutzer der Weimarer Bibliothek. Ein Verzeichnis der von ihm ausgeliehenen Werke. Bearb. von Elise von Keudell. Weimar 1931. Rep. Leipzig 1982.

6 In diesem Gespräch, in dem der Offizier sich längere Zeit mit Goethe darüber unterhalten haben soll, „wie Artilleristen die Flugbahnen der Geschosse am raschesten und praktischsten berechnen können“, soll der Offizier erkannt haben, „daß er (Goethe) ein ganz tüchtiger Mathematiker sei, dem die verschiedenen mathematischen Formeln vollkommen geläufig waren.“

heit erzählte Goethe Coudray, dass er sich früher gerne mit der Reißkunst beschäftigt habe. Er wünschte dringend, ein ähnliches Modell zu besitzen, weil er dies, wie er behauptete, für seine Zwecke benötige. Coudray bestellte das Modell sogleich bei einem Drechsler; doch scheint Goethe es nicht mehr bekommen zu haben, weil er schon bald darauf starb (W. Herwig: Goethes Gespräche III, 2, S. 853f., Nr. 6969).

Als Beauftragter oder später als Staatsminister für Kultur und Erziehung und als Kurator der Universität Jena hatte Goethe großen Einfluss auf die Berufung von Dozenten und Professoren an die Universität in Jena. In dieser Funktion nahm er auch brieflich und mündlich Kontakt mit mehreren Mathematikern auf, so z.B. mit Konrad Dietrich Martin Stahl, Johann Heinrich Voigt, Johann Friedrich Posselt, Friedrich Wilhelm Ludwig Wahl, Johann Friedrich Christian Werneburg, Georg Simon Klügel u. a. m. Einige unter diesen waren damals anerkannte Wissenschaftler in diesem Fach. Auch wenn sie nicht zu den bedeutendsten Mathematikern ihrer Zeit gehörten, so hatten sie doch Lehrbücher über Mathematik geschrieben oder auf einigen Gebieten dieser Wissenschaft elementare Beweise von größerem Wert erstellt. (W. Lorey S. 142-151). Unter ihnen schätzte Goethe besonders den Mathematiker Posselt. Er bedauerte den frühen Tod dieses begabten Mannes aufs tiefste. Posselt war Schüler von Carl Friedrich Gauß; dieser hielt ihn für einen seiner begabtesten Mitarbeiter;⁷ unter der Leitung von Gauß war Posselt an der Sternwarte von Göttingen tätig. Neben D'Alembert, den er häufiger zitiert, hat Goethe auch Lagrange, Laplace und Euler als Mathematiker geschätzt.⁸ Lambert Adolphe Jacques Quetelet, Direktor der Brüsseler Sternwarte und später durch seine statistischen Arbeiten weithin bekannt, hat Goethe mit einem persönlichen Brief zwei Bände seiner „Correspondance mathématique et physique“ zugeschickt.⁹ Die Bemerkung Paul Epsteins, Goethe sei nie einem wirklichen Mathematiker persönlich begegnet (Epstein S. 78), muss darum eingeschränkt werden. Dass Goethe, obwohl er verschiedentlich nach Göttingen kam, mit Gauß keinen persönlichen Kontakt hatte, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass gerade die Göttinger Mathematiker seine „Farbenlehre“ scharf abgelehnt haben. Auf diese aber legte Goethe einen so großen Wert, dass er sogar seine Dichtungen ihr gegenüber zurückstellte.

7 In einem Brief an Bessel schreibt Gauß: Herr Scherk scheint mir ein guter Kopf zu sein, als Mathematiker vielleicht außer Posselt und von Staudt, der beste, den ich hier gekannt habe. (Zitiert nach W. Lorey S. 149.)

8 W. Lorey, S. 136

9 Siehe hierzu W. Lorey S. 151f.

Goethes Gedanken über die Mathematik

a) Bemerkungen über die Mathematik als Wissenschaft

Betrachtet man Goethes Bemerkungen über die Mathematik, so muss man, wie bereits bemerkt, zweierlei deutlich unterscheiden: was Goethe über die Mathematik und was er im allgemeinen über die Mathematiker als Vertreter ihres Faches sagt. Auch andere, die die Mathematik als Wissenschaft hoch geschätzt haben, hatten damals manches an den Mathematikern ihrer Zeit auszusetzen, so z. B. auch Georg Christoph Lichtenberg, wenn er die Worte Newtons „*Errores non sunt artis sed artificum*“ in ein derbes Deutsch übersetzte und schrieb: „Die Mathematik ist eine gar herrliche Wissenschaft, aber die Mathematiker taugen oft den Henker nicht“. Goethes Äußerungen über die Mathematik loben diese Wissenschaft fast stets; seine Bemerkungen über die Mathematiker hingegen fallen in der Regel negativ aus, ja sie sind oft beleidigend und dazu ironisch oder derb verletzend. Dies erklärt sich aus persönlichen Gründen.

Aber auch bei den Äußerungen Goethes über die Mathematik muss man zwischen dem trennen, was Goethe über die Mathematik selbst und was er über deren Anwendung in der Praxis sagt. Ebenso hat man innerhalb seiner Äußerungen über die Mathematik als Wissenschaft zu unterscheiden, was er über die Geometrie und was er über die Algebra äußert. Wenn Goethe nicht immer klar zwischen der reinen Mathematik und ihrer Anwendung unterscheidet, obwohl er diesen Unterschied kennt, dann folgt er dem Sprachgebrauch seiner Zeit. Ebenfalls darf nicht unbeachtet bleiben, dass man damals weithin noch nicht streng zwischen der Mathematik und der Rechenkunst unterschied, obwohl bei Fachgelehrten der Unterschied bekannt war. Oft trennt auch Goethe dem Sprachgebrauch seiner Zeit folgend nicht exakt zwischen der Kunst des Rechnens und der Mathematik, besonders dann nicht, wenn er das Wort Mathematik in einem lockeren Gespräch oder in heftigem Streit oder gar in flüchtig dahin geworfenen schriftlichen Bemerkungen gebraucht, Bemerkungen, die zum eigenen Gebrauch, nicht aber für die Öffentlichkeit bestimmt waren, aber nach seinem Tode von anderen dennoch veröffentlicht worden sind. Den Unterschied zwischen der Mathematik und dem Rechnen hat Goethe recht gut gekannt, und er unterscheidet ihn auch meist, wenn er exakt formuliert. Im Gegensatz zu anderen Menschen dieser Zeit ist uns von den Gesprächen Goethes vieles überliefert worden ist, was Goethe spontan und als Angegriffener in Augenblicken des Unmuts geäußert hat und das darum nur wenig genau formuliert eine augenblickliche Betrachtung und nicht seine bleibende Ansicht wiedergibt. Ein mit erhobenem Zeigefinger geäußertes „Hier irrt Goethe“ ist hier nicht recht am Platz.

Über die reine Mathematik hat Goethe oft sehr lobende Worte gefunden. In einem Gespräch mit dem Historiker Heinrich Luden äußert er z. B. folgendes:

Um so mehr wundert mich, daß Sie [Luden] diese erste aller Wissenschaften, in welcher alles Gewißheit und Wahrheit ist, verlassen haben, um sich auf der Bahn der Geschichte zu versuchen, die bei jedem Schritte schwankt, und in einer Arbeit zu verharren, in welcher Sie, selbst mit drei Hebeln, nichts zutage fördern werden, das Ihnen nicht streitig gemacht werden könnte. (H. Luden 19.8.1806. W. Herwig Bd. II, S. 116f. Nr. 2264.)

Goethe hebt hier hervor, dass im Gegensatz zu anderen Wissenschaften die Mathematik stets sichere Erkenntnisse zutage fördert, die von niemand angezweifelt werden können, und er lobt sie darum.

In dem lesenswerten Aufsatz „Der Versuch als Vermittler von Subjekt und Objekt“ lobt er ebenfalls die Sorgfalt, mit der die Mathematik in ihren Beweisen ihre Argumente Schritt für Schritt aneinander reiht. Er schreibt dort:

Diese Bedächtlichkeit, nur das Nächste ans Nächste zu reihen oder vielmehr das Nächste aus dem Nächsten zu folgern, haben wir von den Mathematikern zu lernen, und selbst da, wo wir uns keiner Rechnung bedienen, müssen wir immer so zu Werke gehen, als wenn wir dem strengsten Geometer Rechenschaft schuldig wären.

(Der Versuch als Vermittler von Objekt und Subjekt. (WA II, 11, S. 33f.; GA 16, S. 852 .)

Im Dezember 1798 befürwortet Goethe ein Gesuch des Konrad Dietrich Martin Stahl um die Beförderung zum außerordentlichen Professor an der Universität Jena und setzt sich in diesem Zusammenhang auch für einen intensiveren Unterricht in der Mathematik ein, als dies damals im allgemeinen üblich war. Er schreibt hier u. a.:

Da es eine wahre Wohltat für die Jugend ist Mathematik soweit als möglich zu verbreiten und zu erleichtern, so möchte sein Gesuch und seine Person wohl Aufmerksamkeit verdienen.¹⁰

Da Goethe dies in seiner amtlichen Tätigkeit als Mitglied des Geheimen Conseils an die Person des Herzogs schreibt und gleichzeitig auch an Voigt, Geheimer Rat in Weimar, der Goethe besonders, was die Anliegen der Universität Jena anging, unterstützte, verdient die Bitte besondere Beachtung. Nicht allzu oft hat sich im 18. und 19. Jahrhundert ein Mitglied eines Ministeriums so wie Goethe hier für den Schulunterricht im Fach Mathematik eingesetzt!¹

10 Geheime Kanzleiakten Weimar, die Philosophische Fakultät zu Jena betreffend. A. 6437. Auch in: Goethes Tätigkeit im Geheimen Consilium, 2. Band Schriften der Jahre 1788-1819, 2. Halbband 1798-1819, bearb. von Helma Dahl; hrsg. in der Reihe: Goethes amtliche Schriften, Veröffentlichung des Staatsarchivs Weimar, 2. Band, 2. Halbband, Weimar 1970, S. 584 (29. Dec. 1798). Ebenso: Brief an C. G. Voigt vom 29. Dez. 1798. WA IV, 13, S. 364

11 In diesem Zusammenhang dürfte es auch nicht ohne Interesse sein, dass sich eine Schrift von Dr. Adolf Peters mit dem Titel „Über das Studium der Mathematik auf Gymnasien. Ein Beitrag

Um eine Förderung des Faches Mathematik war Goethe u. a. darum sehr bemüht, weil das, was mit Hilfe von mathematischen Rechnungen auf dem Gebiet der Astronomie geleistet worden war, für ihn stets als des Lobes wert galt: Galilei und Kepler, aber auch D'Alembert, Lagrange und Newton hatten hier mit Hilfe der Mathematik Bahnbrechendes geleistet. Auf diesem Gebiet kannte Goethe auch die Ergebnisse der Entdeckungen Newtons ohne Einschränkung an. Goethe, der besonders ab 1809 die „Oberaufsicht über die unmittelbaren Anstalten für Wissenschaft und Kunst“¹² besaß, förderte die Wissenschaft der Sternkunde, wo er nur konnte; er tat dies aus einem echtem Interesse, denn an der Beobachtung der Sterne und an neuen Erkenntnissen über die Erde und das Weltall war er stets sehr interessiert. Die Mathematiker an der Universität in Jena mussten sich um die Sternwarte am Ort kümmern. Stets wurde einer von ihnen zum Direktor der Sternwarte ernannt.

Immer wieder betont Goethe in seinen Äußerungen über die Mathematik, dass mathematische Lehrsätze stets aus vorher angenommenen Axiomen abgeleitet sind.¹³ Innerhalb eines von jeder Empirie freien Bereiches enthalten die gewonnenen Schlüsse und Ableitungen keinerlei Fehler. Außerhalb ihres eigensten Bereiches sind Berechnungen mit Hilfe mathematischer Formeln aber nur insoweit richtig, als sie auf richtigen und vollständigen Annahmen beruhen. Dies hat Goethe immer wieder hervorgehoben.¹⁴ In Maximen und Reflexionen (1391) schreibt er dazu:

In diesem Sinne kann man die Mathematik als die höchste und sicherste Wissenschaft ansprechen. / Aber wahr kann sie nichts machen, als was wahr ist. (GA 9, S. 675)

Auch ist nicht alles, was richtig ist, für die Menschheit von Nutzen, betont Goethe. Nur was „fruchtbar“ ist, d. h. was die Wissenschaft fördert, ist für Goethe „wahr“, ist für ihn bedeutungsvoll und der Menschheit förderlich. (Zur Naturwissenschaft. Erfinden und Entdecken. WA II, 11 S. 264.)

Für Goethe sind die Erkenntnisse der Mathematik analytisch, nicht synthetisch; denn die Ergebnisse mathematischer Berechnungen werden nicht als Resultate aus einer Induktion erzielt. Darum enthalten sie, meint Goethe, im Grunde nichts Neues. Zwar ist die Mathematik in ihrer inneren Logik von keiner anderen Wissenschaft zu übertreffen; diese Sicherheit beruht jedoch nur darauf, dass sie, wie Goethe fälschlicherweise behauptet, nichts anderes als Identität zutage fördert.

zur Beförderung einer gründlichen Einsicht in den Begriff, den Charakter, die Bedeutung und die Lehrart dieser Wissenschaft“ in Goethes Bibliothek befindet. Siehe: Lorey S. 152.

12 Zur „Kunst“ im oben genannten Sinne zählten damals die Naturwissenschaften.

13 Diese Erkenntnis ist an und für sich etwa Selbstverständliches, wurde aber damals in ihrer Bedeutung von vielen nicht recht erkannt oder nicht in ihrer vollen Tragweite beachtet

14 Diese Erkenntnis gilt heute als selbstverständlich, sie war aber selbst vielen Gelehrten damals nicht bewusst.

Was wollen denn die meisten dieser Axiome bedeuten, worauf die Geometrie so stolz ist? Sie sind eigentlich nur der Ausdruck einer einfachen Idee durch zwei verschiedene Zeichen oder Worte. Derjenige der sagt, daß 2 mal 2 4 sei, hat der mehr Kenntnis als derjenige welcher sagen möchte: 2 mal 2 ist 2 mal 2? Die Ideen des Ganzen, der Teile, des Größeren, des Kleineren, sind sie nicht, eigentlich zu reden, dieselbe einfache und einwohnende Idee; indem man die eine nicht haben kann, ohne daß die übrigen alle zur gleichen Zeit sich darstellen. (WA II, 11, S. 80f.)

Ähnlich äußert sich Goethe in einem Gespräch mit Kanzler Friedrich von Müller am 18. 6. 1826 (Herwig III, 2, S. 52, Nr. 5860; GA 23, S, 440)

Mit dieser seiner Meinung steht Goethe damals nicht allein. Hier gibt er die Auffassung wieder, die auch D'Alembert in der französischen Enzyklopädie von 1771 ff. vertritt. Goethe hat das entsprechende Kapitel über die Mathematik ins Deutsche übersetzt fast ganz exzerpiert.

b) Die Mathematik und ihre Anwendung im Bereich der Wissenschaften

Goethe schätzt die Mathematik, solange sie auf dem ihr eigenen Gebiet verbleibt und in der rechten Weise angewendet wird. Eine falsche Anwendung und die Ausdehnung der Mathematik auf alle Bereiche der Wissenschaft, eine Art Herrschaftsanspruch über die anderen Wissenschaften, lehnt er jedoch entschieden ab. Am 20.12.1826 äußert er hierzu gegenüber Eckermann:

Ich ehre die Mathematik als die erhabenste und nützlichste Wissenschaft, solange man sie da anwendet, wo sie am Platze ist; allein ich kann nicht loben, daß man sie bei Dingen mißbrauchen will, die gar nicht in ihrem Bereich liegen, und wo die edle Wissenschaft sogleich als Unsinn erscheint. Und ob alles nur dann existierte, wenn es sich mathematisch beweisen läßt. Es wäre doch töricht, wenn jemand nicht an die Liebe seines Mädchens glauben wollte, weil sie ihm solche nicht mathematisch beweisen kann! Ihre Mitgift kann sie ihm mathematisch beweisen [ausrechnen], aber nicht ihre Liebe. Haben doch auch die Mathematiker nicht die Metamorphose der Pflanzen erfunden! Ich habe dies ohne die Mathematik vollbracht und die Mathematiker haben es müssen gelten lassen.

In Maximen und Reflexionen (1281) heißt es ebenfalls dazu:

Wir müssen erkennen und bekennen, was Mathematik sei, wozu sie der Naturforschung wesentlich dienen könne, wo hingegen sie nicht hingehöre, und in welche klägliche Abirrung Wissenschaft und Kunst durch falsche Anwendung seit ihrer Regeneration [d. h. seit der Zeit der Renaissance] geraten sei. (GA 9, S. 661 u. 17, S. 772).

Goethe trennt hier die reine Mathematik von ihrer Anwendung im Bereich der Wissenschaften. Diese Trennung war unter den Mathematikern damals bereits üblich, aber sonst noch nicht ein allgemein anerkanntes Gedankengut. Im allgemeinen wurde die Mathematik zur Zeit Goethes noch als eine Wissenschaft angesehen, die Ergebnisse zustande brachte. Sie galt weitgehend noch nicht als eine Wissenschaft, die frei von aller Empirie und den Beziehungen zur Außenwelt eine ihr eigene Daseinsberechtigung hat.

Dass die Mathematik keinen Stein der Weisen darstellt, mit dem man alle Geheimnisse entdecken, alle Probleme, die sich stellen, lösen kann, bekundet Goethe immer wieder mit Entschiedenheit. Mit Hilfe der Mathematik sei man darum auch nicht in der Lage, so betont er, ethische Fragen zu beantworten; denn Ethik setze Werte voraus, die Mathematik aber sei als Wissenschaft wertfrei, da sie mit der vom Menschen erfahrenen Wirklichkeit und ihren Werten in keinem unmittelbaren Bezug stehe.

Vieles, was zur Zeit Goethes Mathematik genannt wurde, war außerdem alles andere als dieses. Es war reine Spekulation und verdiente den Namen Wissenschaft nicht: so zum Beispiel, wenn man im 17. und 18. Jahrhundert versuchte, Fragen der Religion, der Metaphysik, der Moral und der Medizin auf deduktiv mathematische Weise zu lösen. Gegen solche Methoden als ein Übergriff in die Verfahren anderer Wissenschaften wehrte sich Goethe entschieden.

c) Die Mathematik und das Messbare in der Auffassung Goethes

Nach Goethes Auffassung gehört zum Anwendungsbereich der Mathematik alles, was der Zahl und dem Messen zugeordnet werden kann. Hier, wo sie als angewandte Mathematik „zu regeln, zu bestimmen und zu entscheiden“ weiß, ordnet sie die isolierten Elemente in ein System. Nicht immer, darauf sei hier noch einmal nachdrücklich hingewiesen, unterscheidet Goethe in seinen Äußerungen zwischen der reinen Mathematik und ihrer Anwendung. Goethe wehrt sich aufs entschiedenste dagegen, dass die Naturwissenschaften nur auf das rein Messbare beschränkt werden sollen. Messen und Wiegen waren für Goethe lediglich Hilfsmittel zur Erforschung der Natur, mit denen ein größerer Teil von ihr, aber eben nicht alles, was von Bedeutung ist, erkannt werden kann. Messbare Größen sind für Goethe Eigenschaften an den Dingen (Akzidenzien), über die man manchmal bis in den Kern einer Sache vordringen kann, aber nicht immer.

Goethe befürchtet, dass mit der Reduktion auf das Messbare, auf das Quantitative nur zu oft die Sicht auf das Wesentliche in Bezug auf die Gegenstände und die Erscheinungen in der Natur behindert, ja versperrt werde. Für ihn gibt es, dies gilt für ihn selbst innerhalb der Physik, viele Zusammenhänge und darüber hinaus auch noch manches andere, das sich mit mathematischen Methoden nicht erklären lässt.

Zwar wird die Natur durch Zahlen und Formeln stärker berechnen- und beherrschbar, aber das Wesentliche erfasst man auf diese Weise, glaubt Goethe, nicht bei allen Erscheinungen der Natur.

Gegenüber einer Vergötterung der Zahl wie dies bei den Pythagoreern, aber auch im Mittelalter der Fall war, verhielt sich Goethe ebenfalls äußerst skeptisch. Zu Kanzler Friedrich von Müller äußert er sich dazu am 18. Juni 1826:

Die Pythagoräer, die Platoniker, meinten wunder was in den **Zahlen** alles stecke, die Religion selbst; aber **Gott** muß anderswo gesucht werden. (Herwig III, 2, S. 52, Nr. 5860; GA 23, S. 440)

Aber nicht überall finden wir bei Goethe eine solche Scheu vor Zahlen, wie sich dies oben zeigt. In der Witterungslehre, mit der sich Goethe sehr intensiv beschäftigt hat, schätzt er exakte Messungen sehr. Er selbst hat eine Reihe von Barometerständen mit den Wolkenbildungen verglichen und dabei Beziehungen zwischen den Barometerständen und den Wolkenbildungen festgestellt.

Goethe war ein Augenmensch, der an einer rein abstrakten Denkweise, wie dies im Reich der Zahlen und der mathematischen Formeln üblich ist, wenig Gefallen fand. Er liebte das Anschauliche, das konkret Fassbare. Schon als Knabe war er der Geometrie, wenn sie sich der Zeichnung bediente, zugetan. Dies wird deutlich, wenn er in Maximinen und Reflexionen sagt (Maximinen und Reflexionen Nr. 656):

Wenn der Knabe zu begreifen anfängt, daß einem sichtbaren Punkte ein unsichtbarer vorhergehen müsse, daß der nächste Weg zwischen zwei Punkten schon als Linie gedacht werde, ehe sie mit dem Bleistift aufs Papier gezogen wird, so fühlt er einen gewissen Stolz, ein Behagen. Und nicht mit Unrecht; denn ihm ist die Quelle alles Denkens aufgeschlossen, Idee und Verwirklichtes, „potentia in actu“ ist ihm klar geworden; der Philosoph entdeckt ihm nichts Neues, dem Geometer war von seiner Seite der Grund alles Denkens aufgegangen. (GA 9, S. 586)

Auch hier zeigt sich die Bedeutung der Mathematik für die Erziehung junger Menschen. Sie zeigt ihm den Unterschied zwischen der Welt der Vorstellungen und der Welt der Realitäten.

d) Die Mathematik und ihre Fachsprache

Die Mathematik besitzt wie auch jede andere Wissenschaft eine ihrem Fach zugeordnete Sprache. Für Goethe sind die Probleme dieser Sprache mit denen anderer Sprachen durchaus vergleichbar. Goethe fürchtet, dass die mathematischen Zeichen, obwohl sie nur austauschbare Symbole sind, am Ende von vielen doch für die Sache oder die Erscheinung selbst genommen werden. Eine gewisse Scheu befällt ihn, wenn ihn die mathematische Formelsprache in Bereiche führt, die durch sinnliche

„Anschauung“ nicht mehr überprüft werden können, wenn er den abstrakten Formeln im anschaulichen Denken - wie es z. B. in der darstellenden Geometrie noch möglich ist - nicht mehr folgen kann. Dann werden ihm die mathematischen Zeichen oft zu einem „Hexengewirr“ (WA IV, S. 274). Hier liegt der tiefere Grund, weshalb Goethe zur höheren Mathematik im letzten kein richtiges Verhältnis gewinnen konnte. Alle Sprachen, und dies gilt auch für die Zeichen in der Mathematik, sind „aus nahe liegenden menschlichen Bedürfnissen, menschlichen Beschäftigungen und allgemein menschlichen Empfindungen und Anschauungen entstanden“, stellt Goethe fest.¹⁵ Bei Sachverhalten, die nicht alltäglich sind, genügen, wie Goethe meint, die Sprachzeichen der üblichen Sprache nicht mehr. Darum greift man zu neuen Symbolen, es entstehen die Fachsprachen. Aber auch diese so gewonnenen Bezeichnungen werden unter Umständen zu magischen Formeln, mit denen man auf eine Sache einwirken, sie in den Bann zu schlagen und zu beherrschen versucht. (Entwurf einer Farbenlehre Didaktischer Teil, 5. Abt., Nr. 751. WA II, 1, S: 302f.; GA 16, S. 203.)

Mathematische Formeln sind als Teil der mathematischen Fachsprache für Goethe in den meisten Fällen zu abstrakt. Dazu schreibt er:

Mathematische Formeln lassen sich in vielen Fällen sehr bequem und glücklich anwenden; aber es bleibt ihnen immer etwas Steifes und Ungelenkes, und wir fühlen bald ihre Unzulänglichkeit, weil wir, selbst in Elementarfällen, sehr früh ein Inkommensurables gewahr werden; ferner sind sie auch nur innerhalb eines gewissen Kreises besonders hiezu gebildeter Geister verständlich. (Entwurf einer Farbenlehre Didaktischer Teil, 5. Abt., Nr. 752. GA 16, S. 203f.)

Aber nicht immer hat Goethe ungünstig über das Abstrakte in der Mathematik geurteilt, besonders mit zunehmendem Alter tauchen verschiedentlich günstigere Urteile über die Sprache der Mathematik auf. In Maximen und Reflexionen (533 und 534) wird der Mathematik ausdrücklich bestätigt, dass sie für die Darstellung natürlicher Phänomene nützlich sein kann. In einem Brief des alten Goethe an Sulpiz Boisserée vom 3. Nov. 1826 erkennt Goethe sogar indirekt das Bemühen der Mathematik um die letzten und tiefsten Erkenntnisse in der Natur an, wenn diese versucht, mit ihren Mitteln die Welt zu deuten. In den Formeln der Mathematik und ihrer Anwendung auf die Wirklichkeit sieht er nun gar Vereinfachungen von sehr hohem Wert und bezeichnet sich selbst als „ethisch ästhetischen Mathematiker“, dem die Welt nur noch in Formeln, die auf das Einfachste und Allgemeinste reduziert sind, fasslich wird. An Boisserée schreibt er:

Ich tadle nicht, wenn sie lächeln, daß ich schon wieder in's Allgemeine gehe; als ethisch ästhetischen Mathematiker muß ich in meinen hohen Jah-

¹⁵ An Eckermann am 20.6.1831.

ren immer auf die letzten Formeln hindringen, durch welche ganz allein mir die Welt noch faßlich und erträglich wird. (WA IV, 41, S. 220f.)

Hier scheint Goethe im Alter zu neuen Erkenntnissen über die Mathematik gelangt zu sein. Bei aller Gefahr, die von Vereinfachungen ausgeht, weiß er nun durchaus die Vorzüge zu schätzen, weiß er, dass Vereinfachungen mit Hilfe der angewandten Mathematik zuletzt doch zweckdienlich, ja unter Umständen sogar notwendig sind.

Goethes Äußerungen über die Mathematiker

Ganz im Gegensatz zur Mathematik und ihrer Bedeutung als Wissenschaft äußert sich Goethe in der Mehrzahl der Fälle gegenüber den „Mathematikern“ recht negativ, wobei er allerdings meistens, auch wenn er verallgemeinert, bestimmte Vertreter dieser Wissenschaft im Auge hat. Goethe glaubte, dass seine Erkenntnisse auf dem Gebiet der Farbenlehre und der Meteorologie von der „Gilde der Mathematiker“ nur deshalb abgelehnt würden, weil er kein Mann vom Fach ist. Er fühlte sich deshalb von ihnen missachtet und, was er als noch schlimmer empfunden hat, ignoriert. Wurde bei Goethe im Hinblick auf das Licht und die Farben der Name Newton erwähnt, wirkte dies oft auf ihn provozierend. Seine Reden über „die Mathematiker“ sind des öfteren allzu sehr von seinem Zorn über die Ablehnung seiner Farbenlehre durch diese Wissenschaftler geprägt. Goethe verallgemeinert und verschärft in seiner Erregung mehr, als er dies mit abgewogenen Worten in einem weniger aufgeregten Zustand getan hätte. Darum enthalten seine Äußerungen manche Bitterkeit und Schärfe, die der Sache nicht angemessen und zweckdienlich war. Wenn Goethe gegen die Theorien Newtons wettert, meint er weniger Newton als Person und seine Leistung als Wissenschaftler insgesamt als vielmehr dessen Lehre vom Licht und besonders die unbedingte Gläubigkeit von Newtons Schüler, die ihrem Meister, wie er glaubt, in allem nur allzu blindlings Folge leisten und seine Lehre doktrinär vertreten. Dies zeigt sich recht deutlich in dem Kapitel „Newtons Charakter“, das Goethe in die „Materialien zur Geschichte der Farbenlehre“ eingeschaltet hat (WA II, 4 S. 95-106; GA 16, S. 573-580). Hier lässt Goethe Newton Gerechtigkeit widerfahren, er würdigt dessen Leistung als Wissenschaftler. Er gesteht ein, dass er im Zorn in seiner Polemik gegenüber ihm zu weit gegangen ist. Da diese Stelle zu wenig bekannt ist, aber Goethes wahre Meinung über Newton zeigt, soll sie hier auszugsweise wiedergegeben werden:

Newton war ein wohlorganisierter, gesunder, wohltemperierter Mann, ohne Leidenschaft, ohne Begierden. Sein Geist war konstruktiver Natur und zwar im abstraktesten Sinne; daher war die höhere Mathematik ihm als das eigentliche Organ gegeben, durch das er seine innere Welt aufzubauen und die äußere zu gewältigen suchte. Wir maßen uns über dieses sein Hauptverdienst kein Urteil an und gestehen gern zu, daß sein eigentliches Talent außer unserem Gesichtskreis liegt; aber, wenn wir aus eigener Überzeugung

sagen können: das von seinen Vorfahren Geleistete ergriff er mit Bequemlichkeit und führte es bis zum Erstaunen weiter; die mittleren Köpfe seiner Zeit ehrten und verehrten ihn, die besten erkannten ihn für ihres gleichen oder gerieten gar wegen bedeutender Erfindungen und Entdeckungen mit ihm in Kontestation: so dürfen wir ihn wohl, ohne näheren Beweis, mit der übrigen Welt für einen außerordentlichen Mann erklären. [...] (GA 16, S. 574- 575.)

Auf diese und noch manche andere Weise möchten wir den Manen Newtons, insofern wir sie beleidigt haben könnten, eine hinlängliche Ehrenerklärung tun. Jeder Irrtum, der aus dem Menschen und aus den Bedingungen, die ihn umgeben, unmittelbar entspringt, ist verzeihlich, oft ehrwürdig; aber alle Nachfolger im Irrtum können nicht so billig behandelt werden. Eine nachgesprochene Wahrheit verliert schon ihre Grazie; ein nachgesprochener Irrtum erscheint abgeschmackt und lächerlich. Sich von einem eigenen Irrtum loszumachen, ist schwer, oft unmöglich bei großem Geist und großen Talenten; wer aber einen fremden Irrtum aufnimmt und halsstarrig dabei verbleibt, zeigt von gar geringem Vermögen. Die Beharrlichkeit eines original Irrenden kann uns erzürnen; die Hartnäckigkeit der Irrtumskopisten macht verdrießlich und ärgerlich. (GA 16, S. 580.)

Am 17. 5. 1829 beschwert sich Goethe über „die Mathematiker“ in einem längeren Brief an Zelter, seinem intimen Freund im Alter, sehr ärgerlich:

Daß aber ein Mathematiker, aus dem Hexengewirre seiner Formeln heraus, zur Anschauung der Natur käme und Sinn und Verstand, unabhängig, wie ein gesunder Mensch brauchte, werd ich wohl nicht erleben. (WA IV, 45, S. 274.)

Goethe sah in vielen „Mathematikern“ (gemeint sind hier Mathematiker und insbesondere die Physiker) Deisten, für die seit Erschaffung der Welt alles nach bestimmten Gesetzen abläuft, da für sie Gott später nicht mehr in das Geschehen der Welt eingreift. Goethe mit seiner panentheistischen Weltanschauung, in der alles belebt ist und sich stets von innen her ändert, befand sich in dieser Hinsicht mit den betreffenden Wissenschaftlern in einem fortdauernden Streit. Er erkennt, dass einige der Mathematiker, weil sie alles glauben zu berechnen zu können, leicht in den Verdacht kommen, Atheisten zu sein. Dazu schreibt er (Maximen und Reflexionen (1286)):

... ; daher denn auch der Mathematiker seine Formelsprache so hoch steigert, um, insofern es möglich, in der meßbaren und zählbaren Welt die unmeßbare mitzubegreifen. Nun erscheint ihm alles greifbar, faßlich und mechanisch, und er kommt in den Verdacht eines heimlichen Atheismus, indem er das Unmeßbarste, welches wir Gott nennen, zugleich mitzuerfassen glaubt und daher dessen besonderes oder vorzügliches Wesen aufzugeben scheint. (GA 9, S. 661f. u. 17, 769)

Aber nicht immer äußert sich Goethe so negativ über die Mathematiker. So ist in Maximen und Reflexionen auch zu lesen:

Wie man der französischen Sprache niemals den Vorzug streitig machen wird, als ausgebildete Hof- und Weltsprache, sich immer mehr aus- und fortbildend, zu wirken, so wird es niemand einfallen, das Verdienst der Mathematiker gering zu schätzen, welches sie, in ihrer Sprache die wichtigsten Angelegenheiten verhandelnd, sich um die Welt erwerben, indem sie alles, was der Zahl und dem Maß im höchsten Sinne unterworfen ist, zu regeln, zu bestimmen und zu entscheiden wissen. (Maximen und Reflexionen 710. GA 9, S. 594 u. 17, S. 767).

An anderer Stelle in Maximen und Reflexionen heißt es:

Hier aber kommt es nun auf die Natur des Menschen an, der ein solches Geschäft betreibt, eine solche Kunst ausübt. Ein durchgreifender Advokat in einer gerechten Sache, ein durchdringender Mathematiker vor dem Sternenhimmel erscheinen beide gleich gottähnlich. (Maximen und Reflexionen 606. GA 9, S. 578).

In dem letzten Zitat wird noch einmal deutlich, wie sehr Goethe die Leistungen der Mathematik im Zusammenhang mit der Astronomie schätzt. Ein Mathematiker, der um die Grenzen weiß, die ihm durch sein Fach gegeben sind und diese gewissenhaft einhält, findet bei Goethe dessen volle Achtung.

Schlussbetrachtung

Die heutigen Naturwissenschaften haben gerade mit der Hilfe der Mathematik große Fortschritte gemacht. Dies ist, soweit sie die Kenntnisse über das Weltall und die Natur erweitert haben, unbedenklich. Sobald aber durch die unbedachte Anwendung ihrer Forschungsergebnisse gewisse Veränderungen in der Natur und im sozialen Gefüge der Menschen hervorgerufen werden, haben auch sie sich als Menschen und Wissenschaftler gegenüber kommenden Generationen zu verantworten. Nicht alles, was machbar ist, darf auch in die Wege geleitet werden, besonders dann nicht, wenn dadurch das Leben auf der Erde gefährdet zu sein scheint. Weder die Mathematik noch eine Naturwissenschaft kann ethische Maßstäbe aufstellen und sie als gültig postulieren - dies beabsichtigen die Naturwissenschaftler auch heute nicht mehr, sie können hier mit ihren Ergebnissen nur Hilfsdienste leisten. Goethe und auch andere bedeutende Menschen seiner Zeit haben dies schon damals recht deutlich erkannt und öffentlich geäußert. Schon Goethe weist darauf hin, dass die Welt ein Ganzes ist, dass in dieser Welt nichts isoliert gesehen werden kann, da eins aufs andere angewiesen ist und einwirkt. Man besinnt sich heute mehr und mehr darauf,

dass die Welt als ein Ganzes zu betrachten ist; man erkennt, dass die einzelnen Teile oder Erscheinungen der Natur oft eng miteinander verbunden sind. Je weniger das Ganze zu überblicken ist und sich der persönlichen Anschauung entzieht, um so vorsichtiger muss mit einschneidenden Veränderungen umgegangen werden. Was Goethe als Mensch des 18. und des beginnenden 19. Jahrhunderts nicht ahnen konnte, war, dass heute gerade mit der Hilfe der angewandten Mathematik Vorhersagen möglich sind, die der vorausschauende menschliche Verstand nicht zu leisten vermag. Dies ist nicht nur für die moderne Wissenschaft von Vorteil, sondern auch bei so manchen sozialen und politischen Entscheidungen sehr hilfreich.

Hat man bis in die Mitte dieses Jahrhunderts den Unterricht im Fach Mathematik vielfach noch damit begründet, dass die Mathematik eine solide Grundlage für das Studium der Physik, Chemie, Astronomie, der Statistik, der Technik u. a. m. darstellt, so besinnt man sich heute auch wieder stärker darauf, dass der Unterricht in diesem Fach zum Erreichen formaler Bildungsziele ebenfalls dienlich ist. Wie kaum ein anderes Fach schult der Unterricht in dieser Wissenschaft das exakte logische Denken und die Sorgfalt in der Beweisführung. Goethe hat dies schon zu seiner Zeit genau erkannt und auch aktiv gefördert. Als Mitglied des Geheimen Conseils des Herzogs Carl August hat er den Unterricht in der Mathematik in den Schulen befürwortet. Wenn er in Gesprächen mit anderen, in Briefen und verschiedentlich auch in seiner Dichtung über „die Gilde Mathematiker“ erzürnt seinem Unmut äußert, weil sie seine Forschungen in Bezug auf die „Farbenlehre“ richtigerweise abgelehnt oder diese sogar völlig ignoriert haben, dann ist dies zu bedauern, ist aber menschlich verständlich und sollte nicht als allzu negativ bewertet werden. Seine Erkenntnisse auf dem Gebiet der Farbenlehre hielt Goethe für sehr bedeutend.¹⁶ Wenn er, durch die Vorurteile seiner Zeit beeinflusst, verschiedentlich innerhalb der mathematischen Forschungen einen Mangel an echter Kreativität erkennen will, dann irrt er auch hier. Dieses Vorurteil aber scheint er im Alter zumindest teilweise korrigiert zu haben, wenn er sich selbst einen „ethisch ästhetischen Mathematiker“ nennt, dem die Welt nur noch in Formeln, die auf das Wesentliche reduziert sind, „faßlich und erträglich wird“. Wer über ein ungenügendes Wissen im Elementarbereich der Mathematik verfügt, mag sich zwar darauf berufen, dass Schopenhauer sich wenig um Kenntnisse im Bereich der Mathematik bemüht hat, er mag sich mit Berufung auf ihn mit seiner Unkenntnis im Fach Mathematik brüsten, im Hinblick auf Goethe kann er ein gleiches nicht tun. Dieser hat, und dies bis ins hohe Alter hinein, reges Interesse an geometrischen Aufgaben und deren Lösungen gezeigt. Goethe hat auch den Wert der Mathematik für die Allgemeinbildung deutlich erkannt und nicht we-

¹⁶ Sie sind dies tatsächlich auch im Hinblick auf die Ästhetik, die physiologische und die psychologische Wirkung der Farben, auch wenn Goethe mit seinen Anschauungen im physikalischen Teil einem fatalen Irrtum unterlegen ist und Newton recht behält.

nig Verständnis für die Mathematik als Wissenschaft gezeigt, selbst wenn seine eigene Denk- und Arbeitsweise anschaulich und nicht die der abstrakt denkenden Mathematiker gewesen ist.

Literatur

Goethes Werke

Goethes Werke. Herausgegeben im Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen. - I. Abteilung: Werke. - II. Abteilung: Goethes Naturwissenschaftliche Schriften. - III. Abteilung: Goethes Tagebücher. - IV. Abteilung: Goethes Briefe. - Weimar 1887-1919. Repr. [Tb.-Ausg.] München 1987. Ergänzt durch 3 Nachtragsbände zur Abt. IV Goethes Briefe. Hrsg. Von Paul Raabe. München 1990. (Weimarer oder Sophienausgabe. Zitiert als WA I, II, II, IV.)

Johann Wolfgang Goethe: Gedenkausgabe der Werke, Briefe und Gespräche. Hrsg. von Ernst Beutler. Zürich 1948-1954. Dazu 3 Ergänzungsbände 1960-71. (Artemis-Gedenkausgabe. Zitiert als GA.)

Nachschlagewerke

Lexikon der Goethe-Zitate. Hrsg. von Richard Dobel. Zürich und Stuttgart 1968. Tb.-Ausg. München 1972.

Goethes Gespräche. Eine Sammlung zeitgenössischer Berichte aus seinem Umgang. Auf Grund der Ausgabe und des Nachlasses von Flodoard Freiherrn von Biedermann erg. und hrsg. Von Wolfgang Herwig. Zürich und Stuttgart 1965-87.

Eckermann, Johann Peter: Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens. Hrsg. Von H. H. Houben. 25. Auflage Wiesbaden 1959.

Müller, Friedrich von: Unterhaltungen mit Goethe. Kritische Neuausgabe besorgt von Ernst Grumach. Weimar 1956.

Aufsätze

Cassirer, Ernst: Goethe und die mathematische Physik. Eine erkenntnistheoretische Studie. In: Ernst Cassirer: Idee und Gestalt. Goethe / Schiller / Hölderlin / Kleist. Fünf Aufsätze. Berlin 1921, S. 29-76.

Dyck, Martin: Goethe's Views on Pure Mathematics. In: The Germanic Review. Bd. 31 (1956), S. 49-69.

Dyck, Martin: Goethes Verhältnis zur Mathematik. I: Goethe. Neue Folge des Jahrbuchs der Goethe-Gesellschaft. Bd. 23 (1961), S. 49-71.

Epstein, Paul: Goethe und die Mathematik. Vortrag, gehalten am 10. Dezember 1922 in der Gesellschaft der Freunde des Goethemuseums zu Frankfurt a. M. In: Jahrbuch der Goethe-Gesellschaft. Bd. 10 (1924), S. 76-102.

Epstein, Paul: Goethes Stellung zur Mathematik. In: Forschungen und Fortschritte. 8. Jg. (1932), Nr. 7-9, 1., 10. u. 20. März 1932.

Lorey, Wilhelm: Goethes Stellung zur Mathematik. In: Johannes Walther (Hrsg.): Goethe als Seher und Erforscher der Natur. Untersuchungen zu Goethes Stellung zu den Problemen der Natur. Halle a. S. 1930, S. 131-156.

Meschowski, Herbert: Goethes Stellung zur Mathematik. In: H. Meschowski: Mathematik und Realität. Vorträge und Aufsätze. S. 21-25.- Veröffentlicht auch in: Humanismus und Technik VIII (1961/63), S. 110-114.

Neubauer, John: Die Abstraktion, vor der wir uns fürchten. Goethes Auffassung der Mathematik und das Goethebild in der Geschichte der Naturwissenschaft. In: Versuche zu Goethe. Festschrift für Erich Heller. Zum 65. Geburtstag am 27. 3. 1976 herausgegeben von Volker Dürr und Géza von Molnár. Heidelberg 1976, S. 305-320.

Steiner, Rudolf: Goethe und die Mathematik. In: Goethes Werke, 34. Teil, Naturwissenschaftliche Schriften 2. Bd. (Deutsche National-Literatur Bd. 115). Berlin u. Stuttgart o. J., S. LXVII-LXIX.