

Was ist Mathematik?

Weihnachtsvorlesung WS2016/17

Detlef Dürr
Mathematisches Institut der Universität München
Theresienstraße 39, 80333 München
E-mail: duerr@mathematik.uni-muenchen.de

22. Dezember 2016

1 Vorab

Ich habe mich entgegen meiner Vorsätze entschlossen, Ihnen liebe Studierende, eine spezielle Weihnachtsvorlesung zu halten. Die Begründung meines Vorsatzes waren die vielen Weihnachtsvorlesungen, die ich schon gehalten habe, nicht für Sie natürlich, aber für die vielen Jahrgänge vor Ihnen. Die Thematik hatte immer mit der altgriechischen, oder wie man sie auch häufig nennt, vorsokratischen Philosophie zu tun und mit dem Wesen der Naturwissenschaften. Nun kann man aus der Erfahrung von gelesener oder gehörter Philosophie meinen, dass es dazu unendlich viel zu sagen gibt. Und genau hier setzt die Begründung an: Nein, es gibt eben nicht viel zu sagen, es gibt tatsächlich nur sehr wenig Wesentliches zu sagen, nämlich genau das, was die Vorsokratiker bereits erdacht und gesagt haben. Mir bleiben in meinen Weihnachtsvorlesungen deswegen nur Wiederholungen und gelegentlich neue Betonungen. Und indem ich mich wiederhole, ja geradezu wiederkäue, ist mir, der ich kein Politiker bin, die Sache langsam peinlich.

Warum habe ich mich dann entschlossen gegen meinen Vorsatz zu handeln? Weil Sie so eine überraschend freudig neugierige Gemeinschaft sind, der ein Blick über den Tellerrand nicht schaden kann. Warum sage ich: Nicht schaden kann? Weil so ein Weitblick in unserer heutigen Kultur nur wenigen gut tut. Davon nachher mehr.

2 Die Antwort der Vielen auf die Frage: Was ist Mathematik?

Wenn Sie eine Statistik über mögliche Antworten von Wissenschaftlern/-innen kreuz und quer, darunter auch und vor allem Mathematiker/-innen und Physiker/-innen, anfertigen würden, käme wohl etwa folgendes heraus.

1. Mathematik ist was Mathematiker/-innen machen.
2. Mathematik ist Hilfsmittel zur Beschreibung der physikalischen Phänomene.
3. Mathematik ist eine Ordnungsmethode, die sich in allen Bereichen, in denen wir Menschen uns bewegen, anwendbar ist.
4. Mathematik ist ein System von Symbolen und widerspruchsfreien Regeln des Umgangs mit den Symbolen, mit denen wir alles Wahre im System beweisen und alles Falsche widerlegen können.

Vielleicht begegnen Ihnen auch untypische Antworten, wie diese

- Die Philosophie ist geschrieben in jenem grossen Buche, das immer vor unseren Augen liegt (ich meine das Universum); aber wir können es nicht verstehen, wenn wir nicht zuerst die Sprache und die Zeichen lernen, in denen es geschrieben ist. Diese Sprache ist Mathematik, und die Zeichen sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren, ohne die es dem Menschen unmöglich ist, ein einziges Wort davon zu verstehen; ohne diese irrt man in einem dunklen Labyrinth herum.
- Ich weiß es nicht.

Lassen Sie uns kurz die Antworten besprechen. Die erste, „Mathematik ist was Mathematiker machen“ wird wohl die typische sein. Fragt man jedoch weiter, was denn dann ein Mathematiker sei, kann es peinlich werden. Einige aber könnten sagen: „Dazu wird man geboren“. Das ist weniger peinlich als Sie meinen, denn sie beinhaltet zugleich die Antwort: „Ich weiß es nicht“. Darüber später mehr.

Die zweite Antwort, nämlich Hilfsmittel zu sein, um in der Physik arbeiten zu können, hat natürlich einen wahren Kern, aber sie greift viel zu kurz. Die Antwort verlangt nämlich sogleich eine weitere Frage. Welche, sage ich gleich.

Die dritte Antwort, Mathematik als Methodik, hat ebenfalls einen wahren Kern, und diese Antwort begründet sich aus der Philosophie von René Descartes aus dem 17. Jahrhundert. Descartes Sichtweise hat die heutige Mathematik fast vollständig eingenommen. Auch diese Antwort fordert eine neue Frage, genau wie eben. Die vierte Antwort, die die Mathematik als formales System sieht, spricht die Hoffnung David Hilberts zu Beginn des 20. Jahrhunderts aus und es ist der Versuch einer endgültigen, umfassenden Antwort. Diese Hoffnung wurde kurze Zeit später von Kurt Gödel zerschlagen. Wahrheit ist mehr als Beweisbarkeit, d.h. mathematische Aussagen sind wahr, ohne sie beweisen zu können. Woher wissen wir die Wahrheit? Durch unsere Fähigkeit zu denken. Darüber später mehr.

Kommen wir nun zu den eher untypischen Antworten, zuerst der sehr philosophischen Antwort, die aus dem Vorwort von Galileo Galilei (frühes 17. Jahrhundert) in „Il Saggiatore“ entnommen ist. Sie ist sehr viel tiefer gehend, als die vorherigen. Zunächst zur Klärung: Das Wort Philosophie im Satz „Die Philosophie ist geschrieben in jenem grossen Buche, das immer vor unseren Augen liegt“ bedeutet die Weisheit, die den Kosmos durchsetzt. Heraklit, von dem ich noch später spreche, nannte das den „Logos“. Diese Sätze im Vorwort sind so schön gesagt, dass man gar nicht weiter fragen möchte, um die Harmonie des Gedankens nicht zu stören.

Aber doch kommt mit jeder dieser Antworten eine neue Frage auf, wie ich es oben schon angedeutet habe, nämlich: „Warum ist das so? Warum ist das Buch der Natur in der Sprache der Mathematik geschrieben? Warum lässt sich Mathematik im Sinne Descartes als Methodik in allen Lebensbereichen anwenden?“

Möglicherweise haben Sie bereits, wie die vielen anderen auch eine Antwort darauf, nämlich „Probieren geht über Studieren“, will sagen: Man probiert und irrt und probiert weiter und passt die mathematische Methode eben den Gegebenheiten an, kein Wunder also, dass Mathematik so wunderbar funktioniert. Falsch. Wenn Sie so denken, haben Sie die Frage überhaupt nicht verstanden, Sie fühlen nicht, was Sie fühlen sollten, nämlich dass die Anwendbarkeit der Mathematik viel zu gut ist, um rational erklärbar zu sein. Darum ist die letzte der Antworten: „Ich weiß es nicht“ eine ehrfürchtige, d.h. auch ernsthafte Antwort.

3 Ich weiß, dass ich nichts weiß

Einige unter Ihnen, insbesondere jene, denen Kalenderblatt-Weisheiten im Kopfe bleiben, mögen denken, dass ich mich damit kokett neben Sokrates stellen will, dessen Weisheit genau darin bestand: Zu wissen, dass er nichts weiß. Eine solche Koketterie taugt natürlich nicht, um die Lehren eines Philosophen zweitausend Jahre überleben zu lassen. Wir müssen davon ausgehen, dass die Aussage eine Zusammenfassung des Verständnisses einer gedanklich höchst entwickelten Kultur ist. Also sind wir aufgerufen, dem Verständnis auf die Spur zu kommen, und da sind wir auf die tausend geschriebenen Seiten Platons angewiesen, in denen Sokrates zu Worte kommt, oder auf frühe Fragmente, die eben fragmentarisch kurz oft mehr verdunkeln als erhellen. Aber vielleicht empfinden **wir** nur die Kürze als unverständlich, vielleicht ist uns einfach nur das Gefühl für Kürze und Tiefe verloren gegangen und damit auch die Denkart jener Epoche.

Ich will Ihnen erklären, dass wir dem sokratischem Verständnis näher kommen, wenn wir uns mit der Frage „Was ist Mathematik?“ ernster auseinandersetzen. Um überhaupt dem Beginn einer Antwort auf die Schliche zu kommen, kann man denken, dass man hier erst einmal die geschichtliche Entwicklung der Mathematik nachzeichnen müsste, sagen wir mit dem Beginn von Zählen und dem Rechnen. Aber eine geschichtliche Aufarbeitung hilft uns nicht, es berührt uns nicht, weil das historische Wissen, welche Kultur mit welchen Hilfsmitteln in welchem Stellenwertsystem (wenn überhaupt) mit Zahlen umgegangen ist, um Steuern, Flur-Flächen oder die Statik riesiger Paläste und Grabmäler zu berechnen nur wieder die methodische Stärke der Mathematik festhält.

Wo also sollte man dann beginnen? Dort, wo zum ersten Mal gefühlt wurde, dass die Mathematik mehr beinhaltet als die Fähigkeit, eine Gemeinschaft von Menschen in einem Herrscherreich zu vermessen. Und schon werden die Formalisten kritisieren, dass eine solche Vorgehensweise nichts anderes als unwissenschaftliche Spekulation ist, denn kann ich Sokrates und seine Vorgänger selber befragen? Nein, kann ich nicht. Aber ich kann etwas anderes.

4 Fühlen

Die vorsokratische Kultur in Griechenland begann vielleicht mit Homer (800 v. Chr.) und sie entwickelte sich innerhalb zweier Jahrhunderte von 500 v. Chr. bis vielleicht 300 v. Chr. zu einer Hochkultur unvergleichlichen Ausmaßes. Unsere heutige Mathematik entstand in dieser Zeit in der griechischen Gesellschaft. Und noch nicht vor allzu langer Zeit wurde in den Schulen die Euklidische Geometrie gelehrt, zu Beginn des 20. Jahrhunderts sogar noch in der Vollständigkeit der Bücher Euklids, die um 300 v. Chr. geschrieben wurden. Heute ist die Schulmathematik eine andere, ein Sammelsurium von Techniken, für die man zu allererst Motivationen suchen muss.

Was war das Besondere an der griechischen Gesellschaft, in der Wissenschaften wie Philosophie, Physik und Mathematik nicht nur ins Leben gerufen wurden, sondern sich explosionsartig zu höchster Qualität entwickelten? Das war ein Gefühl, das alle ergriff, nämlich, dass der Kosmos von den Menschen verstehbar ist. Das bedeutet, dass es einen Sinn im Kosmos gibt, der den Kosmos erfüllt und die Abläufe der Dinge festlegt, und dass die Menschen diesem Sinn unter schweren Mühen näher kommen können. In den Fragmenten des Heraklit (500 v. Chr.) gibt es den Satz

Wie ein wüst hingeschütteter Misthaufen ist die schönste vollkommene Welt.

Anderswo habe ich darüber geschrieben, wie das zu lesen ist, nämlich als Proportion, als Verhältnis, weil das griechische Denken nicht in absoluten Größen geschah, sondern in Verhältnissen. Sie haben davon noch einen kleinen Widerhall in der Schule als Verhältnisse von Zahlen gelernt, den rationalen Zahlen. Hier also geht es um das Verhältnis: vollkommene Welt in der Mitte und einer Unbekannten als Äußeres:

X: vollkommene Welt=vollkommene Welt : wüst hingeschütteter Misthaufen

Heraklit drückt in der Proportion mehrere Dinge aus: Der wüst hingeschüttete Misthaufen erscheint als pures Chaos, aber als Teil der Welt ist der natürlich vollkommen geordnet, alles fällt an seinen vorbestimmten Platz, alles ordnet sich unter, wie die Welt selbst, in der ein Sinn, ein Logos, herrscht, das X, die Unbekannte, deren Begreifen von uns soweit entrückt ist, wie der Misthaufen von der schönsten vollkommenen Welt.

Um die Unbekannte X geht es uns. Heraklit weiß, dass es unsagbar schwer sein wird, die zu erkennen. In einem anderen Fragment (die Übersetzungen sind immer etwas fragwürdig und verschieden, je nach Autor)

Für dieses mein Wort indessen, das immer schon da ist, kommen die Menschen nicht zum Verständnis, weder bevor sie es hörten, noch sobald sie es gehört haben.

Das Wort, das immer schon da ist, was ist damit gemeint? Das viel spätere Johannes Evangelium beginnt mit:

„Im Anfang war das Wort, und das Wort war bei Gott, und Gott war das Wort.“

und so lässt auch Goethe den Faust sagen:

„Geschrieben steht: ‘Im Anfang war das Wort!’ Hier stock ich schon! Wer hilft mir weiter fort? Ich kann das Wort so hoch unmöglich schätzen, Ich muß es anders übersetzen, Wenn ich vom Geiste recht erleuchtet bin. Geschrieben steht: Im Anfang war der Sinn.

Wir befinden uns mit dieser Gesellschaft im Gefolge und auch auf Spinoza verweisend, *Deus sive natura* (Gott oder die Natur, im Sinne von Gott=Natur), auf der sicheren Seite, wenn wir annehmen, dass Heraklit mit dem „Wort“ den Sinn im Kosmos, den Logos meint. Wie kam Heraklit zu seinem Verständnis?

Alles begann mit der Einsicht, dass unsere Sinneswahrnehmungen des Hörens, Sehens, Schmeckens usw. nur einen sehr groben Teil der Welt darstellen, dass sie selber nur Vergrößerungen von den Sinnen weit entfernter Ursachen sind. Zunächst denkt man ja, wenn man ungebildet ist, dass es „Farbe“, „Ton“, „Geruch“, „Bitteres“ usw. tatsächlich gibt, als wahrlich Vorliegendes in der Welt. Also eine Wiese ist grün, weil grün IST, grün ist real. Diese Dinge sind in der Natur, sie sind Teil des Kosmos und wir nehmen sie direkt wahr, so wie sie sind. Das ist naiv, ein naiver Realismus, und es ist genau diese Erkenntnis, die uns Parmenides um 500 v. Chr. in seinem Lehrgedicht vermittelt, und deren Kurzform häufig als „IST ist“ wieder gegeben wird. Er spricht als erster deutlich aus, dass unsere Sinne uns nur Scheinbares vermitteln, aber dass das wahrlich existierende Sein den Sinneseindrücken verborgen bleiben, diese aber dennoch bedingt. Wie aber das Bedingen genau funktioniert, wie also Grünes als Empfindung in uns fährt ist unklar und bleibt unklar, auch heute. Das Sein selbst, die Ontologie, aber erkennen wir, indem wir das sinnlich Gegebene durchdenken, und wenn wir richtig denken und im wachen Zustand die Welt betrachten (Heraklit), dann erdenken wir das wahre Sein und wir benennen es und damit ist es real (Parmenides). Unsere moderne Physik ist genau so, wie das Beispiel der Farbe grün zeigt. Nach Durchdenken der Phänomene kamen Physiker infolge von Denkleistungen von Faraday und Maxwell zum Schluß, dass Farbe nichts anderes

als eine bestimmte Wellenlänge ($5 \times 10^{-4} \text{mm}$) von elektromagnetischen Wellen (dazu zählen auch Radio- und Röntgenwellen) ist. Eine Wellenlänge eines gedanklichen Konstruktes, völlig entfernt von unseren Sinnen. Nun werden Sie sicher verwundert sein, weil Sie der Meinung sind, dass man doch diese Wellen zumindest in Experimenten nachweisen kann, also doch den Sinnen zugänglich sind. Das ist leider ein subtiles Thema, welches vielen verschlossen bleibt. Ich sage das vorsichtig und korrekt so: Man kann nachweisen, dass die *Theorie* der elektromagnetischen Strahlung im Großen und Ganzen nicht zu Widersprüchen mit unseren Sinneswahrnehmungen führt, aber das bedeutet nicht, dass es elektromagnetische Wellen wirklich gibt.

Zurück zu Parmenides und der Frage, wie Parmenides das alles durchdenken konnte? Es ist eine nicht überschätzbare Hochleistung der Philosophie. Er durchdringt den Begriff des Seins an und für sich und kommt zu dem Schluss, dass das Sein nur ein unteilbares Ganzes sein kann. Wäre es teilbar, dann gäbe es auch ein Nicht Sein, also etwas was nicht IST. Ein klarer Widerspruch in sich: etwas was nicht ist. „Nicht Sein ist nicht“ sagt Parmenides. Da aber unsere Sinneseindrücke uns ein ganz anderes Bild vermitteln, in dem sich ein Körper bewegt, also an einem Ort sein und dann auch nicht sein kann, können die Sinneseindrücke von Bewegung nicht das Sein erfassen. Parmenides ist gut, weil er zum ersten Mal festhält: Das wahre Sein ist von den Sinnen entrückt und kann nur erdacht werden. Wie kommen wir aber weiter?

In dem wir Heraklit folgen. Für unser westliches Weltverständnis ist dieser Heraklit, der etwa zeitgleich oder kurz nach Parmenides lebte von unschätzbbarer Bedeutung, denn Heraklit setzt die Bewegung, den Gegensatz von Sein und Nichtsein, als primär für das Sein an, welches jedoch, und das ist ganz entscheidend, immer entrückt von den Sinnen ist. Dieser gedankliche Ansatz erlaubt ihm von einer Ordnung im Kosmos zu sprechen, die Dinge laufen geregelt ab, es gibt einen den Kosmos erfüllenden Sinn, den Logos, das „*Wort, das immer schon da war*“, und welches jedem Ding seinen Weg weist. Heute wäre die Art, das zu sagen: Es gibt ein physikalisches Gesetz, geschrieben in mathematischen Symbolen, welches den Ablauf der Dinge im Kosmos regiert. Parmenides konnte das nicht so sagen, bei ihm ist Bewegung bestenfalls Einbildung.

Nun muss ich mich beeilen. Mit dem Wort, das immer schon da ist, kommen wir zu Pythagoras, einem Akademiker, der eine Schule, oder besser eine Universität der Mathematik gründete, d.h. hier wurde Mathematik um ihrer selbst willen gelehrt. Mathematik als Sprache, in der der Sinn, der Logos der

Welt, formuliert werden konnte.

Wenn ich Ihnen, liebe Studierende, nun etwas mehr als die hinlänglich bekannte Erklärung, wie es dazu kam, bieten kann, so ist es der Appell an Ihr Gefühl. In den Büchern steht: Die harmonischen Klänge in der Musik, die z.B. auf Saiteninstrumenten erzeugt werden, stehen zueinander wie die Längenverhältnisse der schwingenden Teile der Saiten, Halbierung einer Saite führt z.B. zur Oktave des Grundtons. Verhältnisse von Saitenlängen sind durch Zahlenverhältnisse ausdrückbar (über die Wechselwegnahme, auch euklidischer Algorithmus genannt), und Zahlenverhältnisse sind abstrakt, sie brauchen nicht den Bezug auf Körper gleicher Art wie Saiten oder Flurflächen oder Altäre. Nun aber, weil uns Menschen (und wie man heute weiß auch Tiere) harmonische Musik beseelt und glücklich machen kann, so ist es doch naheliegend, dass der Sinn im wunderbaren Kosmos, der Logos selbst, in der Sprache der Zahlenverhältnisse verstehbar sein sollte. Dies mag grob so stimmen aber der wahre Kern scheint doch zu fehlen.

Es muss etwas hinzukommen, das weitreichender ist, als die Glückseligkeit. Dass Harmonienlehre eine große Rolle spielte steht außer Frage, aber die wirkliche Frage ist doch: „Was ist zuerst da oder besser, was ist immer schon da, die Harmonie, oder das Saiteninstrument, das die Harmonien erzeugen kann?“ Wenn man selber musiziert, macht man oft die Erfahrung, dass im gemeinsamen Spiel oder Gesang sich der harmonische Klang fast von selbst einfindert, wir fühlen, dass die Harmonie uns im Griff hat, dass das Harmonische etwas Seiendes ist, etwas das immer schon da war.

Und so kommt es uns vor, als würde unser Bewusstsein (Sokrates sagt dazu Seele in Platons Phaidon) sich in Harmonie mit einem noch größeren Bewusstsein begeben können. Und welch größeres Bewusstsein könnte es geben, als den Logos des Kosmos selber? Also kommt es uns so vor, als hätten wir die Fähigkeit den Sinn des Kosmos zu entdecken, weil unser Bewusstsein über Harmonie mit dem Logos verknüpft. Nun können wir getrost zu den Zahlenverhältnissen zurückkehren, und den geometrischen Figuren, über die die Zahlenverhältnisse sich äußern, und in deren Symbolen der Sinn des Kosmos geschrieben wird. Unsere Einigkeit mit dem Kosmos geschieht über den gemeinsamen Sinn, der in uns ist und den gesamten Kosmos durchsetzt, und die angemessene Sprache ist die der geometrischen Figuren und zugehörigen Zahlenverhältnisse. Also entdecken wir den Logos des Kosmos, indem wir Mathematik entdecken? Ja, das denke ich. Für mich ist der Satz des Pythagoras in seiner allgemeinen Form (nicht das lapidare $a^2 + b^2 = c^2$) ein wunderbarer Beispiel. Errichte auf den Seiten eines rechtwinkligen Drei-

ecks beliebige aber ähnliche Figuren. Dann ist die Summe der Flächen der Katheten-Figuren gleich der der Hypothenusen-Figur. Ein Strich (die Höhe auf der Hypothenuse) ist dabei die alleinige Einsicht zu dieser Wahrheit, die schon immer da ist, und zu der wir uns aufmachen sollten.

Im Wiederaufleben nach dem dunklen Mittelalter tauchen in der Tat bei dem herausragenden mathematischen Physiker Johannes Kepler (1600) die Harmonielehre und die Figuren der Geometrie (platonische Körper genannt) wieder auf. Berühmt ist sein Werk „Fünf Bücher zur Harmonik der Welt“ mit dem dritten Keplerschen Gesetz, welches die ellipsenförmigen Umlaufbahnen von Planeten um die Sonne beschreibt, und dies ganz im Sinne der vorsokratischen Mathematik

Die Quadrate der Umlaufzeiten stehen im gleichen Verhältnis wie die Kuben der großen Halbachsen.

Aber nun ist nicht „alles Zahl“, entgegen der Vorstellung des Pythagoras steht nicht alles in Verhältnissen von Zahlen (gemeint sind Anzahlen, also natürliche Zahlen), wie das Beispiel Seite und Diagonale eines Quadrates zeigt. In einem Fragment sagt Heraklit, dass Pythagoras ein Schwätzer gewesen sei, wohl möglich, weil letzterer an den Verhältnissen festhalten wollte. Nein, Heraklit fordert das Weitergehen ein, in dem harmonische Verhältnisse allgemeiner zu setzen sind, als ursprünglich angenommen. Die sagenumworbene Entdeckung der Inkommensurabilität oder wie wir heute sagen der Irrationalzahl hat den Weg zum Logos zwar aus dem offenbaren Verständnis entrückt, aber Euklids Bücher geben einen beeindruckenden Beweis des unbeirrten Fortschritts. Und weitere beeindruckende Beweise des Fortschrittes sind die Newtonschen Gesetze der Bewegung der Materie in der Leibnizschen Form der Differentialrechnung, die Maxwell-Lorentzschen Gesetze des Elektromagnetismus, die Einsteinschen Gedanken zur Raumzeit, die alle mit Entwicklungen der Mathematik einhergehen. Und hier muss auch Ludwig Boltzmann genannt werden, der den Weg von der nicht sinnlich wahrnehmbaren Ontologie, den Atomen, zu den vergrößernden Sinnen beschritten hat, die nur Gase, Flüssigkeiten und Festkörper erfahren können. Er macht den Anfang der Vollendung der Parmenidischen und Heraklitschen Gedanken, wohl wissend um die ewige Warnung des Demokritischen Dialogs, den ich an anderer Stelle besprochen habe.

5 Erkenne dich selbst, aber alles in Maßen

Habe ich damit die Frage beantwortet, warum Mathematik so irrational erfolgreich in der Beschreibung des Kosmos ist? Nein, ich habe die Frage nur auf eine religiös anmutende Ebene gehoben, in der man Mathematik als Dienst an einer heiligen Sache ansehen könnte, so wie die Vorsokratiker es sahen, aber so auch Kepler, Newton, Einstein u.v.a.. Und damit mache ich mich zugleich in unserer aufgeklärten Zeit schuldig, dem Mystizismus den Weg zu bereiten. Aber ich bin kein Mystiker. Ich habe nur diese zwei Dinge, an denen ich mich festhalten kann. Das eine ist, dass Mathematik erfolgreich ist, das andere, dass dieser Erfolg nicht durch probieren und verwerfen zustande kommt. Wer das immer noch nicht glauben kann: Das Newtonsche Gesetz für N Körper ist

$$\frac{d^2}{dt^2}x_i(t) = \sum_{i \neq j=1}^N Gm_i m_j \frac{x_j(t) - x_i(t)}{|x_j(t) - x_i(t)|^3}$$

und es beschreibt die Bewegung von Galaxien, von Planeten, von fallenden Äpfeln, von Molekülen in diesem Hörsaal. Dafür gibt es keine menschliche simpel gestrickte Erklärung.

Vielen von Ihnen werden meine Ausführungen befremdlich und altertümlich vorkommen. Die Zeit verlangt Fortschritt, schnellen Fortschritt, denn fortschreiten müssen wir. Warum müssen wir fortschreiten? Warum lässt man Ihnen nicht die Zeit, nachzudenken, die Dinge in sich aufzunehmen, warum rät man Ihnen fortzuschreiten, schnell zu spezialisieren, also gerade nicht das zu tun, was ich Ihnen hier angetan habe: Einen Blick über den Tellerrand zu wagen! Warum verwehrt man Ihnen die „heilige Schau“, das ist die Bedeutung des griechischen Wortes „Theorie“? Hier folge ich Erwin Schrödinger und seinen Gedanken in seinem Büchlein „Humanismus und Wissenschaft“. Er verweist auf den spanischen Philosophen Ortega y Gasset, der 1930 einen Aufsatz mit dem Titel „Der Aufstand der Massen“ verfasste. Gemeint ist damit, dass das neue Zeitalter mit seinen technischen Neuerungen zur Folge hat, dass die Weltbevölkerung wächst und Massen von Menschen hervorbringt, die eine durchgreifende Veränderung des gesellschaftlichen Lebens und der Wissenschaften bewirken. Und er beschreibt den heutigen Zustand aller Wissenschaften mit einer verblüffenden Treffsicherheit. In dem Kapitel *Die Barbarei des Spezialistentums* schreibt er

Wenn um 1890 eine dritte Generation die geistige Führung Eu-

ropas übernimmt, tritt ein Gelehrtentypus auf, der in der Geschichte nicht seinesgleichen hat. Es sind Leute, die von allem, was man wissen muß, um ein verständiger Mensch zu sein, nur eine bestimmte Wissenschaft und auch von dieser nur den kleinen Teil gut kennen, in dem sie selbst gearbeitet haben. Sie proklamieren ihre Unberührtheit von allem, was außerhalb dieses schmalen, von ihnen speziell bestellten Feldes liegt, als Tugend und nennen das Interesse für die Gesamtheit des Wissens Dilettantismus.

Es gelingt ihnen tatsächlich, in ihrem engen Gesichtsfeld neue Tatsachen zu entdecken und so ihrer Wissenschaft, die sie kaum kennen, und damit dem Universum des Geistes, das sie gewissenhaft ignorieren, zu dienen.

Ich empfehle Ihnen, Ortegas Aufsatz zu lesen, auch wenn er Ihnen an Stellen gar nicht gefällt, es lohnt sich, ihn zur Kenntnis zu nehmen. Die Spezialisierung erlaubt Mittelmäßigkeit, sie erlaubt eine Mühelosigkeit im wissenschaftlichen Leben, weil die Auseinandersetzung über die übergeordnete Bedeutung des spezialisierten Wissens entfällt, gerade weil eine übergeordnete Bedeutung als nicht existent deklariert wird. Dabei fällt mir die Kurzgeschichte „Der Waffentechniker“ von Günter Anders ein, in der ein Waffentechniker ein Kunstherz entwickelt.

Ihre Frage also sollte zu allererst sein: : „Warum geht mich dieses Studium etwas an, warum geht das was ich mir erarbeite, uns Menschen etwas an?“ Was geht Sie die Mathematik an, von der nicht mal klar ist, was sie genau ist?

Wir kommen damit zum Ende dieser Lesung. Mathematik ist meinem Verständnis nach ein Sinn, den wir Menschen in uns tragen und der mit dem Sinn im Kosmos harmonisiert und es ist eine Sprache, die es uns erlaubt, den Sinn hinter den Abläufen im Kosmos auszudrücken. Und weil ich das nicht präziser sagen kann, sage ich lieber ich weiß nicht, was Mathematik ist. Aber Sie verstehen nun, dass in dieser negativen Aussage eine ungeheure Ehrfurcht steckt und keinesfalls arrogante Ignoranz.

Aber dann gibt es mehr. Es gibt unser Bewusstsein, es gibt Empfindungen, es gibt Verhaltensweisen im Zusammenleben der Menschen, und deren Verständnis braucht vielleicht eine andere Sprache, eine andere Wissenschaft. Das gebe ich gerne zu. Aber zu welchem Ende sind all diese Wissenschaften und ihre sogenannten Ergebnisse gut? Sagen Sie jetzt bloß nicht, dass sie uns drahtlose Telefonie ermöglichen, die Ihnen ja nur den letzten Nerv raubt,

dass sie uns eine immobile Mobilität ermöglichen, die, um marktgerecht fortzuschreiten zu können, mit breiteren Autobahnen das Leben zerschneidet. Das sie uns erlauben, technisch so voran zu schreiten, dass wir uns selbst entsorgen können. Wenn aber all dies nicht meine Rede sein soll, wozu sind sie dann gut, all die Wissenschaften? Wozu quälen Sie sich durch ein Studium, wozu sollten sie sich trotz allem mit großer Neugier und Freude in der Wissenschaft bewegen?

Auch darauf hat Sokrates eine Antwort, in der Preisung der sieben Weisen, die einst die Philosophie seiner Zeit begründeten. Einige davon besuchten das Orakel von Delphi, jenen sagenumwobenen Tempel aus der Zeit vor Homer, wo eine Priesterin weissagte, indem sie aus einer Urne blind Bohnen zog, schwarze und weiße. Wenn sie eine weiße zog, sagte sie „ja“, wenn eine schwarze, sagte sie „nein“. Für das Orakel von Delphi wäre also die Frage: „Was ist Mathematik?“ keine sinnvolle gewesen. Aber die Frage hätte sowieso keine weise Person gestellt. Ihre Frage wäre viel einfacher und damit viel weitergehend, nämlich genau die Frage, die in jedem von uns einmal oder sogar viele Male zu Bewusstsein kommt: „Wozu sind wir da? Was ist unsere Rolle im Kosmos?“ Und weil diese Frage so brennend ist, haben die Weisen zwei Inschriften am Tempel hinterlassen, Antworten gleichermaßen, so dass die Befragung des Orakels überflüssig war. Die in Stein gehauenen Antworten waren: „Erkenne dich selbst,“ und „Alles in Maßen“. Wozu also sind wir da, was ist unsere Rolle im Kosmos? Gemäß den Weisen, genau um das zu verstehen! Und entlang welchen Weges? Man verstehe, daß am Anfang das einzig sichere Wissen das Nichtwissen ist. Man sage nicht: Wir sehen grün, weil grün IST. In der heiligen Schau, der Theorienbildung über die Phänomene gelangen wir in Maßen zu einem Verständnis des Sinns im Kosmos, der sich unserem Verstand in einer Art des Denkens erschließt, welche wir Mathematik nennen.