

# Kann die Mathematik zur Lösung sozialer Probleme beitragen? : Antrittsvorlesung an der E.T.H.

Autor(en): **Nolfi, Parot**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Monatshefte : Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur**

Band (Jahr): **24 (1944-1945)**

Heft 7

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-159202>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

stehen: „Ihr habt das Recht zu sein“. Uns kann dieses Zugeständnis Elend und Tod ersparen. Aber es ist nicht unser letztes Ziel. Denn das Lebensrecht, das wir zu haben glauben, an das wir glauben, steht höher als irgend eine Berechtigung, die uns irgendwer zugestehen kann.“

Eugen Curti.

## Kann die Mathematik zur Lösung sozialer Probleme beitragen?

(Antrittsvorlesung an der E. T. H.)

Von Parot Nolfi

Die Bedeutung der Mathematik im Dienste des sozialen Fortschrittes wird in der Regel außerordentlich unterschätzt. Es ist deshalb wohl am Platze, einmal darüber nachzudenken, was in dieser Richtung bereits geschehen ist und sich zu besinnen, was für Möglichkeiten vorhanden sind.

Auf den ersten Blick scheint kein größerer Gegensatz zu bestehen als zwischen Mathematik und Sozialpolitik, Sozialwirtschaft im allgemeinen. Mathematik ist in den Augen vieler eine Rechenkunst, der Inbegriff der Routine, und deshalb erscheint es geradezu gefährlich, die Mathematik in Zusammenhang zu bringen mit sozialen Problemen. Das Mißtrauen und das Unbehagen vor mathematischen Darstellungen ist so groß, daß man hinter den mathematischen Zeichen nur allzuoft Verschleierungen, wenn nicht gar tendenziöse Darstellungen wittert.

Eine weit verbreitete sympathischere Auffassung sieht in der Mathematik ein adäquates Hilfsmittel für die Beschreibung von Naturerscheinungen. Als die Wissenschaft der Harmonie und Ordnung erscheint sie schön und recht für die Naturwissenschaften, eine wunderbare Disziplin für die Erfassung der Bewegung der Sterne, eine unentbehrliche Sprache für die Verständlichmachung der merkwürdigen und sonderbaren Erscheinungen der Physik, dagegen ungeeignet für die Darstellung von wirtschaftlichen, soziologischen Erscheinungen, weil diese letzteren nach dieser Auffassung jeglicher mathematischen Behandlung unzugänglich sind.

Diese Einstellung ist verständlich, denn tatsächlich hat die Mathematik auf dem Gebiete der Astronomie und der Physik außerordentlich große Erfolge zu verzeichnen. So augenfällig wie die Arbeit der Physiker und des Astronomen wird diejenige des im Wirtschaftsleben tätigen Mathematikers allerdings nicht belohnt. Und doch ist es falsch zu glauben, dem mathematischen Geist seien Schranken gesetzt. Es ist falsch zu glauben, die Erscheinungen in der Soziologie seien zusammenhanglos, ohne Gesetz. Wohl ist die innere Struktur anders geartet, aber doch nicht so, daß jedes Nachdenken, jede nüchterne Besinnung und damit jede mathematische Darstellung nutzlos wäre, im Gegenteil!

Zunächst scheint allerdings ein unüberwindliches Hindernis im Weg zu stehen, nämlich die Handlungsfreiheit des Menschen. Man kann sich allen Ernstes fragen, ob nicht durch diese freie Entschlußkraft, durch die große Zahl der frei gefaßten Entscheidungen jede Kette von in kausalem Zusammenhang stehenden Ereignissen immer wieder unterbrochen wird, sodaß jede Regel, jede Folge abgebrochen wird. Dagegen muß folgendes gesagt werden: Wohl ist das Gefühl, dieses merkwürdige, unmittelbare Bewußtsein, nach eigenem Ermessen handeln zu dürfen, außerordentlich stark. Daß aber unser tatsächliches Handeln bei weitem nicht so weitgehend frei ist wie der Mensch sich einbildet, das zeigt die Erfahrung auf Schritt und Tritt.

Eine genaue Betrachtung läßt erkennen, daß das Leben des Einzelnen sich mit großer Regelmäßigkeit abwickelt. Die Lebensnotwendigkeiten, die Sorge um das tägliche Brot, der Grad der Intelligenz und die Stellung innerhalb der Gesellschaft bestimmen weitgehend den Lebenslauf. Dazu kommt noch, daß die Trägheit, die Stetigkeit auf das Leben des Einzelnen einen großen Einfluß hat. Beobachtungen zeigen, daß die geordnete Arbeit und Lebensführung eine Grundvoraussetzung für ein glückliches und gesundes Dasein bilden. Alle diese Kräfte, die wir vielleicht am besten mit Hunger, Sehnsucht und Trägheit kennzeichnen können, bewirken, daß das Leben des Einzelnen durch seine Anfangsbedingungen, durch sein Schicksal, durch die Begebenheiten der Umwelt vorgezeichnet wird. So wird die Handlungsfreiheit, diese hohe Gabe unseres Geschlechtes, von den Lebensnotwendigkeiten weitgehend eingeschränkt.

Damit soll aber nicht gesagt sein, es sei alles prädestiniert. Die angestellten Betrachtungen sollen zum besseren Verständnis der folgenden Tatsachen dienen. Die stark bedingte Kontinuität des Einzellebens trägt wesentlich zur Erzeugung einer allgemeinen Erscheinung bei. Während im Einzelfall wohl noch gewisse Besonderheiten, Abweichungen von der Regel, auftreten, gleichen sich diese in der Gesamtheit fast vollständig aus. Es ist das eine Tatsache, eine Erscheinung, die man immer wieder antrifft, nicht nur bei Personengesamtheiten, sondern auf allen Gebieten der menschlichen Betätigung. Diese Erscheinung, die unter dem Sammelbegriff „Gesetz der großen Zahlen“ bekannt ist, spielt im Wirtschaftsleben eine außerordentlich große Rolle, z. B. wären unser Geldsystem, wichtige Vereinfachungen des Zahlungsverkehrs nicht möglich, wenn nicht dieses Gesetz gelten würde. Wir werden auf die Bedeutung dieses Gesetzes noch zurückkommen. Vorerst möchten wir, um einem beliebten Einwand, der immer wieder erhoben wird, von vornherein begegnen, eine Zwischenbemerkung einschalten. Das Gesetz der großen Zahlen ist nicht allgemeingültig, z. B. können innerhalb einer Bevölkerung plötzlich Störungen auftreten, so eine übermäßige Zunahme der Erkrankungen oder große Wanderungen. Oder es bilden sich innerhalb der Masse Spannungen und Anhäufungen von Energien, die plötzlich zur Entladung kommen. Wir denken besonders an Kriege und Revolutionen. Das Gesetz der großen Zahl wird dann durchbrochen. Aber auch damit ver-

hält es sich in den Naturwissenschaften grundsätzlich nicht anders. Bekanntlich können auch in der Physik und Astronomie plötzlich Explosionen eintreten, welche an Intensität jeder Vorstellung spotten und die nicht vorausgesagt werden können.

Das Auftreten von allgemeinen Störungen vermag nun allerdings jede Ordnung, jede Planung, jede Vorausberechnung zu vereiteln. Das bildet aber keinen Grund für die Verneinung jeder rationalen Betrachtungsweise. Im Gegenteil, gerade diese gefährlichen Spannungen innerhalb der menschlichen Gesellschaft, diese Zusammenballung von Energien, die plötzlich zur Entladung kommen und soviel Elend über die Menschheit bringen, legen die Verpflichtung auf, die Masse zu beobachten, um mit allen Mitteln auf natürlichem Wege den Ausgleich zu suchen. Sie legen die Verpflichtung auf, den Tatbestand zu untersuchen, um rechtzeitig die Ursachen zu bekämpfen. Gerade hierin liegt das Hauptproblem. Die Beobachtung der Masse, die Erforschung der tiefen Zusammenhänge ist aber vornehmlich eine wissenschaftlich-mathematische Aufgabe.

Beispiele: Es soll nun an Hand von Beispielen gezeigt werden, daß es tatsächlich, entgegen den anderslautenden Ansichten, möglich war, im Volksleben Gesetzmäßigkeiten aufzufinden und daß es möglich war, dank ihrer Kenntnis auf sozialem, volkswirtschaftlichem Gebiete wesentliche Fortschritte zu erzielen.

Zu den merkwürdigsten und sonderbarsten Erscheinungen im Volksleben gehört zweifellos die Sterblichkeit. Welche Überraschung bedeutete es, als es klar zum Bewußtsein kam, daß das Leben und Sterben einer Bevölkerung Gesetzmäßigkeiten aufweist, ganz im Gegensatz zur vorherrschenden Auffassung, im Gegensatz zum Dämonen-Glauben der Antike und zum Hexen-Glauben des Mittelalters. Die Entdeckung kam überraschend. Wie der Altmeister der Statistik, Emanuel Czuber, nach vielen Nachforschungen feststellen mußte, hat tatsächlich kein einziges Volk, weder des Mittelalters, noch des Altertums, brauchbare Angaben über die Lebensdauer und die Sterblichkeit hinterlassen. Das zeigt wohl am besten, wie sehr der Mensch früherer Jahrhunderte am Irrtum der Gesetzlosigkeit in der belebten Welt festhielt, trotz dem tiefen Sinn, den er für mathematische Denkart bezeugte. — Die Regelmäßigkeit, Gesetzmäßigkeit, die in der Sterblichkeit entdeckt wurde, war tatsächlich bewundernswürdig. Man hat sich mit der Zeit an ihr Bestehen gewöhnt. Seinerzeit war man über sie sehr überrascht. So schrieb Johann Peter Süßmilch vor 200 Jahren:

„Hier zeigt sich eine Ordnung, die man mit Recht die größte, die schönste und vollkommenste nennen kann und muß. Hier finden wir allgemeine Regeln, nach welchen die Dauer des Lebens aller Menschen auf dem Erdboden auf das genaueste bestimmt ist. Bloß die Lebensart, die moralischen Umstände des Lebens, das Laster und die Tugend, die Weichlichkeit und die Arbeitsamkeit verursachen einen kleinen Unterschied ...“

Seit jenen Tagen hat sich eine ganze Theorie der Sterblichkeitsmessung entwickelt. Viel zur Abklärung hat beigetragen, was gerade von Schweizermathematikern geschrieben worden ist, so von Kinkelin in Basel und G. Zeuner in Zürich. Sie haben gezeigt, daß die Sterblichkeit tatsächlich einer mathematischen Behandlung zugänglich ist. Die erste Entdeckung war, daß die einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit, abgesehen von den ersten Lebensjahren, mit großer Regelmäßigkeit zunimmt. Nach einer anschaulichen Theorie von Gompertz, die sich in ihren Grundgedanken weitgehend bestätigt hat, wird das Absterben durch zwei koexistierende Ursachenkomplexe bewirkt. Der eine kommt durch äußere Einflüsse, wie durch Unfälle, Zustände und ist deshalb unabhängig vom Alter, während der andere durch die Herabsetzung der Widerstandskraft des Organismus hervorgerufen wird und deshalb direkt vom Alter abhängt. Entsprechend den biologischen Gesetzen über Wachstum und Verfall hat die zweite Komponente den Charakter einer Exponentialfunktion, während die erste eine konstante ist. Hierfür lassen sich mathematische Ausdrücke bilden, die zu sehr interessanten und praktisch wertvollen Resultaten führen.

Diese erste Entdeckung über die Gesetzmäßigkeit in der Sterblichkeit konnte bald durch neue ergänzt werden. Erkenntnistheoretisch sehr wertvoll erwies sich die Unterteilung der Sterblichkeit nach Todesursachen. Auch hier lassen sich Gesetzmäßigkeiten finden. Selbst solche Todesursachen, die vom freien Willen des Menschen abhängen, treten mit großer Regelmäßigkeit auf. So zeigt die Statistik, daß in der Schweiz seit den letzten Jahren mit geringen Abweichungen alljährlich rund tausend Fälle von Selbstmord eintreten. Es scheint also, als ob das Volk nach ewigem Rat alljährlich seinen Tribut bringen müßte. Noch viel überraschender, ja geradezu ungemütlich ist die Tatsache, daß die Unterteilung der Selbstmordfälle auf die einzelnen Altersstufen ebenfalls ausgesprochene Regelmäßigkeiten aufweist. Trotzdem es sich hier um eine Erscheinung handelt, die man als vom Willen des Einzelnen abhängig annimmt, treten erkennbare Gesetzmäßigkeiten auf. Das zeigt wohl am besten, wie außerordentlich stark das Leben der Masse von übergeordneten Kräften beherrscht wird und wie stark sich das Gesetz der großen Zahlen auswirkt. Es bestätigt den ersten Teil unserer vorhin aufgestellten Behauptung, nämlich der Behauptung, daß die Vorgänge im Volksleben großen Regelmäßigkeiten unterliegen.

Wir haben nun zu zeigen, wie es möglich wurde, dank dieser neuen Erkenntnisse Fortschritte auf sozialem Gebiete zu erzielen.

Es gehört zu den schönsten Gaben unsers Geistes, daß er uns befähigt, beobachtete Gesetzmäßigkeiten für unsere Lebensziele, insbesondere für den Fortschritt der Kultur, dienstbar zu machen. In der Tat haben die rein statistischen Feststellungen über die Sterblichkeit eine ungeahnte Entwicklung in die Wege geleitet. Durch den mathematischen Ausbau der Sterblichkeitsforschung ist die Sterblichkeitsstatistik zunächst zu einem wichtigen Gradmesser für die Beurteilung des sozialen Niveaus eines Volkes



geworden. Es bildet eine Art Thermometer, das gestattet, den Entwicklungszustand, die Lebenskraft, den Gesundheitszustand eines Volkes oder sonst einer Gemeinschaft zu messen. Das ist soziologisch von allergrößter Bedeutung. Die Feststellungen der Sterblichkeitsstatistik in Verbindung mit mathematischen Kriterien über ihre Gültigkeit gestatten, Fingerzeige zu gewinnen, wo eine Verbesserung der hygienischen Zustände möglich ist und inwieweit und in welcher Richtung Maßnahmen für den Ausbau der Gesetzgebung angebracht sind. Tatsächlich konnten solche Maßnahmen schon verschiedentlich ergriffen werden. Wir erinnern zum Beispiel an die Maßnahmen, die getroffen wurden zur Bekämpfung der Tuberkulose. Wie der Zürcher Statistiker, Dr. Senti, in einer Abhandlung über die Tuberkulosesterblichkeit in der Stadt Zürich feststellt, konnte diese bis vor kurzem verbreitetste und gefürchtetste Volksseuche außerordentlich stark zurückgedämmt werden. Die Sterblichkeitsziffer ist auf  $\frac{1}{4}$  ihres Wertes vor 60 Jahren gesunken. Sicher ist das in erster Linie eine Ruhmesstat der Medizin, aber ohne die zielsicheren Feststellungen des Statistikers, ohne die Sterblichkeitsforschung, hätte das Verständnis, das nötig war, um die erforderlichen sozialen Maßnahmen zu ergreifen, nicht geweckt werden können. Ein anderes Beispiel liefert das Bundesgesetz über die Kranken- und Unfallversicherung. Auf die hier in unserem Lande ins Leben gerufenen Institutionen darf wohl mit besonderem Stolz als auf eine soziale Errungenschaft ersten Ranges hingewiesen werden. Sie hat entschieden dazu beigetragen, die gefürchtete „inégalité des masses sociales devant la mort“ zu beseitigen. Aber auch dieser Schritt war nur möglich dank mathematischer Hilfsmittel und mathematischer Methoden.

Indessen ist das bei weitem nicht die einzige Tat, die durch die Sterblichkeitsforschung zur Verbesserung und Verschönerung unseres irdischen Aufenthaltes geleistet werden konnte. Die Regelmäßigkeit im Leben und Sterben einer Gesamtheit gab Anlaß zur Gründung der Lebensversicherungsmathematik. Durch sie wurde der Ausbau und Aufbau der Lebensversicherung ermöglicht. Alle Arten der Personenversicherung gründen sich auf die Vorgänge des Lebens und Sterbens, so die Versicherung auf den Todesfall mit ihren zahlreichen Variationen, die Erlebensfallversicherung, die Leibrentenversicherung, die Invaliden-, die Alters-, Witwen- und Waisenversicherung.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Versicherung kann erst richtig gewürdigt werden, wenn man bedenkt, daß die Lebensbedingungen für die breiten Volksschichten sich in den letzten Jahrzehnten grundlegend geändert haben. Durch den Fortschritt der Technik sind dem Arbeitstätigen neue Pflichten und neue Aufgaben erwachsen. So sind große Umschichtungen entstanden. Ein großer Teil der Bevölkerung ist immer mehr entwurzelt worden. Die Verbindung mit der guten Erde, wie wir sie noch bei unserem Bauernstand finden, ist abgeschnitten worden, und damit ist auch die unmittelbare Verbindung zur Quelle des täglichen Brotes abgeschnitten. Viele

Greise, Wittwen, Invalide und Arbeitslose finden nicht mehr selbständig, aus eigenen Kräften, den Weg zu ihrem Unterhalt. Wohl unvorstellbar wäre das Elend, wenn nicht gleichzeitig mit dem Fortschritt der Technik, mit der Industrialisierung nicht auch die Möglichkeit der Versicherung des menschlichen Lebens erkannt worden wäre. Die Tatsache, daß in unserem Lande für die Personenversicherung über 600 Millionen Franken im Jahre aufgebracht werden, zeigt eindrücklich die Bedeutung, die diesem Zweige der Wirtschaft unseres Volkes zukommt. Dieser Fortschritt war aber nur möglich dank mathematischer Erkenntnisse und mathematischer Hilfsmittel.

In unseren Tagen läßt die Sterblichkeitsforschung eine neue Erscheinung erkennen, die für die Zukunft unseres Volkes, für unsere Wirtschaft von großer Tragweite ist. Es ist das die *U b e r a l t e r u n g*. Die Umwälzung, die sich hier vollzieht, ist groß. Wie stark diese Veränderung ist, wird aus der Tatsache ersichtlich, daß die mittlere Lebensdauer der schweizerischen Wohnbevölkerung seit Beginn unseres Jahrhunderts um die unglaubliche Zahl von rund 15 Jahren zugenommen hat und heute ca. 65 Jahre betragen dürfte. Das ist erfreulich, außerordentlich erfreulich, aber das auferlegt unserer Generation eine große Verpflichtung. Die Zahl der Greise steigt in unserem Lande jedes Jahr um ca. 8000 an. Sie beträgt heute nahezu 400 000 und wird in den nächsten 10 bis 15 Jahren auf eine halbe Million ansteigen. Soll der Lebensabend dieser alten Leute nicht ein Jammer sein, so muß für sie gesorgt werden; es muß für sie womöglich vorgesorgt werden. Es ist hier nicht der Ort zu sagen, wie das geschehen sollte. Es sei bloß erwähnt, daß die großen Zahlen, die von Mathematikern genannt wurden, leider nicht dem Reiche der Phantasie angehören. Es handelt sich hier um mindestens ebenso reale Schulden wie die vielen andern. Sie mahnen eindrücklich zur Pflichterfüllung.

\* \* \*

Aus den angestellten Betrachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Die angeführten Beispiele zeigen, daß es tatsächlich und in ungeahnter Weise gelungen ist, die Mathematik in den Dienst des sozialen Fortschrittes zu stellen. Diese Beispiele könnten vermehrt werden. Die an die Spitze unserer Ausführungen gestellte Frage: „Kann die Mathematik zur Lösung sozialer Probleme beitragen?“, kann mit Bestimmtheit bejaht werden. Allein die auf Grund der Sterblichkeit erworbenen Erkenntnisse ermöglichen bereits, einen starken Lichtstrahl auf die Zusammenhänge im Wirtschaftsleben zu werfen und Vorgänge zu beleuchten, über die sich der Laie im allgemeinen durchaus unklare und unzutreffende Vorstellungen macht.

Im Hinblick auf die noch zu lösenden Probleme haben wir besonderen Wert darauf gelegt, zu zeigen, wie und in welcher Weise sich der Fortschritt vollzogen hat. *E r s t e n s* konnte festgestellt werden, daß das Geschehen in der belebten Welt, ob es durch äußere Einflüsse oder durch eigenwillige

Entschlüsse bedingt wird, trotz dem großen Durcheinander, das sich dem Auge offenbart, einer mathematischen Behandlung zugänglich bleibt. Zweitens mußte insbesondere festgestellt werden, daß die allgemeinen Auffassungen und Ansichten über dieses Geschehen unvollkommen, mitunter unzutreffend sind. Das soeben behandelte Beispiel der Sterblichkeit zeigt das in sehr eindrücklicher Weise. Jahrtausendlang ließen sich Millionen von Menschen vom Irrtum verleiten, indem sie annahmen, Leben und Sterben seien von geheimen dunklen Kräften beherrscht, bis es schließlich dem mathematischen Geist, dem Geist der Erkenntnis, dank seiner besonderen Schulung, gelang, einen Einblick in die tieferen Zusammenhänge zu vermitteln.

Aus dieser zweiten Feststellung folgt, daß die erste Kenntnisaufnahme von der Wirklichkeit eine unvollständige, in den tiefsten und fundamentalsten Fragen eine unzutreffende ist. Sie genügt noch nicht, um den Fortschritt zu ermöglichen; sie führt im Gegenteil an diesem vorbei oder verhindert ihn. Die Wirklichkeit ist nicht so, wie die naive Evidenz es glaubhaft machen will. Das gilt ganz besonders auf sozialem Gebiete.

Wir haben aber noch ein dritte Feststellung machen können, die wichtigste. Sie lautet: die Kenntnis des Gesetzes ermöglicht den Fortschritt. Solange der Mensch die Gesetze der Sterblichkeit nicht kannte, solange hat er auch nicht verstanden, von ihnen Gebrauch zu machen, genau so wie er von der Elektrizität keinen Gebrauch machen konnte, solange er deren Gesetze nicht kannte. Diese Feststellung verdient ganz besonders festgehalten zu werden. Erst die Kenntnis des Gesetzes, die Kenntnis der Spielregeln ermöglicht den Fortschritt. Die soziale Tat wird nicht bedingt durch Propaganda, durch blinde Politik, sondern durch die Erforschung der Wirklichkeit. Die Erforschung der Wirklichkeit ist die Kernaufgabe, das Fundamentalproblem.

Kürzlich fand hier in Zürich unter dem Protektorat der Hochschule und unter der Leitung von Herrn Prof. Gonseth eine kleine Konferenz statt. Auf dem Programm stand: „Der Begriff der Wirklichkeit“, genauer: „La notion de la réalité“. Es galt abzuklären, wie, in welcher Weise, auf welchem Weg, durch welches Verfahren die Wirklichkeit erforscht werden kann. In gewissen Fragen gingen die Meinungen, wie es übrigens nicht anders zu erwarten war, auseinander. In einer Richtung bestand indessen weitgehend Einigkeit, nämlich darin, daß der Mathematiker dank seinen Erfahrungen, dank seiner besonderen Schulung über besondere Methoden und Hilfsmittel verfügt, um die Wirklichkeit zu erforschen. — Das Resultat dieser Besprechungen war ungefähr folgendes: Ob das Geschehen sich nach ewigen großen Gesetzen der Harmonie und der Ordnung vollzieht (wie Spinoza sagte) oder ob die Welt nach einem einheitlichen, der höchsten Weisheit Gottes entsprechenden Plan aufgebaut ist (Leibniz), das wissen wir nicht. Was sich dem Beobachter zunächst offenbart, das sind seine Sinneswahrnehmungen, seine Begegnungen mit den Dingen des täglichen Lebens. In alltäg-



licher Erfahrung stellt der Mensch ununterbrochen Tatsachen fest. Sie dringen in überwältigender Anzahl auf ihn ein. Durch sie erhält unser Verstand seine ersten Informationen. Sie bilden die Bausteine für die gedankliche Konstruktion der Wirklichkeit. Zu dieser Konstruktion besitzt der Mathematiker besondere Hilfsmittel und Fertigkeiten. Das beweisen die Errungenschaften seiner Wissenschaft. Die bekanntesten Beispiele für eine gedankliche Konstruktion der Wirklichkeit sind die Geometrie, die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie gehören zweifellos zu den wertvollsten Schöpfungen des menschlichen Geistes. Ohne sie wären unsere Kenntnisse über die Wirklichkeit wohl sehr primitiv. Indessen wäre es falsch zu glauben, es seien hier Grenzen gesetzt.

Mir scheint es grundsätzlich falsch, wenn z. B. behauptet wird, die Wahrscheinlichkeitsrechnung sei auf bestimmte Gebiete anwendbar, auf andere nicht. Oder es gebe Erscheinungen in der Wirklichkeit, für welche die Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung adäquat sind, für andere aber nicht. Damit wird implicite vorausgesetzt, die Wahrscheinlichkeitsrechnung sei etwas Abgeschlossenes, keiner Erweiterung fähig. Oder die Wirklichkeit besitze gewisse Eigenschaften, die gedanklich erfassbar sind und andere, die nicht erfassbar sind. Dem ist nicht so. So schön die vorerwähnten mathematischen Disziplinen sind, so muß doch gesagt werden, daß sie nicht endgültig und nicht abgeschlossen sind; sie sind im Werden begriffen. Dort wo die Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht anwendbar sind, dort fehlt es an ihrem Aufbau. Es gehört zum Fortschritt der Wissenschaft, daß das Bild der Wirklichkeit ergänzt, erweitert und ausgebaut wird. Die notwendige Ausgestaltung gehört zu den fundamentalsten Aufgaben des Mathematikers. Sie ist nicht leicht. Aber es besteht kein Grund zu glauben, es sei nicht möglich, nur deswegen, weil man den Weg noch finden muß. Die Geschichte zeigt, daß es immer einen Fortschritt gegeben hat. Er hängt allerdings ab von den menschlichen Fähigkeiten, von der Geduld, von der Kraft der Gestaltung, von den Eingebungen, die dem Einzelnen geschenkt werden und vor allem vom Glauben an den Erfolg. Mag die Wirklichkeit auch noch so mannigfaltig sein, die Möglichkeit der gedanklichen Konstruktion scheint eine Dimension mehr zu besitzen. So können auf unzählige Arten für die Darstellung eines bestimmten Ereignisses Urnensysteme konstruiert werden. Die Aufgabe beschränkt sich dann darauf, dasjenige Urnensystem zu finden, das zur Beschreibung des wirklichen Geschehens tauglich ist. Das Vorgehen ist ein Suchen und Versuchen. Es trifft durchaus zu, daß manches, was auf mathematisch-soziologischem Gebiete geleistet wird, noch sehr in den Kinderschuhen steckt. Der forschende Geist tastet noch im Dunkeln. Doch was hat das zu bedeuten? Es beweist wohl nur, daß es auch hier keinen Königsweg gibt. Es ist der Auftrag der Wissenschaft, aus der Verwirrung den Weg zu zeigen, im Vergänglichen das Unvergängliche zu suchen, oder, wie Helmholtz ausgesprochen hat, im Wandel der Erscheinungen das Gesetz zu finden.

Die Mathematik der Praxis, des sozialen Fortschrittes, unterscheidet sich allerdings stark von der Mathematik der Studierstube. Ihr Gegenstand ist nicht so sehr die vollendete Form, sind nicht die letzten Sätze der Logik, nicht die Spielregeln einer wirklichkeitsfremden Dialektik. Zu ihrem Ziel gehört vielmehr die Hinaustragung des mathematischen Gedankengutes ins praktische Leben, den mathematischen Geist, den Geist der Erkenntnis, der praktischen Vernunft, wieder zur Geltung zu bringen. Daß dies nützt, das beweist die Geschichte unserer Zeit. Durch den Fortschritt der Technik, durch die Arbeit des Physikers, des Mediziners, des Ingenieurs, haben sich im Gemeinschaftsleben große Umwälzungen vollzogen. Dieser Arbeit ist zu verdanken, daß heute innerhalb den engen Grenzen unseres kleinen Landes eine Million mehr Menschen leben als zu Beginn unseres Jahrhunderts. Durch sie haben sich Möglichkeiten eröffnet von unabsehbarer Tragweite und Bedeutung, Möglichkeiten, nicht nur um das irdische Dasein zu verlängern, sondern um es auch zu verbessern, erträglicher zu gestalten. Aber leider ist dieser Entwicklung, die vom mathematischen Geist getragen war, die notwendige Geistesklärung, die notwendige Einsicht nicht gefolgt. Ist es nicht derselbe Geist, der diesen Fortschritt ermöglicht hat, der auch berufen ist, das nötige Verständnis zu wecken? Ist nicht die Mathematik die Grundlage jeglichen gewissenhaften Denkens? Ist es nicht der mathematische Geist, der seit Jahrtausenden dazu beigetragen hat, die Begriffe zu klären, den Irrtum zu bekämpfen, an Stelle der leichtfertigen Behauptung die nüchterne Wahrheit zu stellen? Und bedeutet das nicht einen Beitrag, einen großen Beitrag zum sozialen Fortschritt?

Es ist psychologisch verständlich, daß der Mensch im Kampf um das tägliche Brot sich leicht von Wunschträumen leiten läßt und damit unbewußt ständig dem Irrtum verfällt. Der Irrtum ist jedoch außerordentlich verhängnisvoll. Er verbreitet sich wie eine ansteckende Krankheit und ist in seiner Auswirkung nicht minder gefährlich als eine solche. Denn er veranlaßt die Menschen, die hart um ihre Existenz kämpfen müssen, ihr Los abzuschütteln, statt es mit vereinten Kräften zu ertragen. Die Bekämpfung des Irrtums ist deshalb eine der wichtigsten Aufgaben im Volksleben. Der Mathematiker kann dazu einiges beitragen. Einmal durch die Klärung der Begriffe, durch die Schulung des Denkens, durch die Erziehung zum disziplinierten Denken durch die Schaffung von neuen Ausdrucksmöglichkeiten — man denke an die großen Erleichterungen für das Verständnis, die durch graphische Zeichnungen ermöglicht werden, oder an die wesentlichen Vereinfachungen in der Übersicht, die sich durch die Aufstellung von Gleichungen ergeben. Zweitens kann der Mathematiker zur Bekämpfung des Irrtums beitragen durch die Schaffung von Kriterien für die Scheidung des Richtigen vom Falschen. Das gilt ganz besonders hinsichtlich der Statistik. Daß die Statistik immer wieder nach Bedürfnis mißdeutet wird und dann Anlaß gibt zu großer Verbitterung, ist eine bekannte Untugend. Der Mathematiker besitzt gewisse Methoden und Hilfsmittel, die ihm gestatten,

sich vor irreführenden Auslegungen zu bewahren. So gibt es in der Wahrscheinlichkeitsrechnung Prüffunktionen, die gestatten, eine statistische Aussage auf ihren wahren Gehalt hin zu prüfen. Allerdings gibt es auch in der Mathematik kein Allheilmittel, keine Zauberformel, um die Wahrheit vom Irrtum zu scheiden. Bis zu einem gewissen Grade ist der Irrtum mit der Wahrheit untrennbar verbunden. Es gehört zur Unlänglichkeit unserer Ausdrucksmittel, daß jede Aussage nur summarisch sein kann. Auch die Lampe des Mathematikers, mit der er seine Umgebung zu beleuchten sucht, ist schwach und muß immer wieder angefacht werden. Sie gestattet aber, die Konturen zu erkennen und wird damit zum Wegweiser für den Fortschritt.

Doch liegt hier eine große Aufgabe vor uns. Ohne tiefgründige Arbeit bleibt der Erfolg versagt. Diese Arbeit ist nicht ohne Tragik. Neue Erkenntnisse müssen schwer erkämpft werden. Sobald sie aber da sind, sind sie selbstverständlich. Die Arbeit des Mathematikers ist kein einträgliches Geschäft, sie ist nicht augenfällig, nicht populär. Das entspricht nicht dem Geist unserer Zeit, nicht den wirklichkeitsfremden Ideologien der Politik, leider auch nicht besonders der modernen Erziehung unserer Jugend und den allgemeinen Bestrebungen unserer Schulen. Doch, wir wollen hoffen, daß die Menschheit nach den großen Leiden, die gegenwärtig über sie hereingebrochen sind, sich wieder auf die Grundwerte der Erkenntnis besinnt und aus ihnen neue Möglichkeiten schöpft für ein friedliches Zusammenleben.

## Satire und Dämonie im alten Zürich

Von Paul Wesker

Mit Bodmers Übersetzung des „Hudibras“ und der „Dunciade“ hielt das Burleske und Übersinnliche seinen Einzug in Zürich. Pope's „Dunciade“, des Cervantes „Don Quixote“ und der große englische Satiriker Swift wurden zur Lieblingslektüre Salomon Geßners. Mit Johann Heinrich Füßli, der damit begann, die Farcen menschlicher Narrheit des alten J. C. Meyer und Callots „Gobbi“ zu kopieren, und dessen Kunst Lavater mit den Worten bezeichnete „Alle seine Züge sind Wahrheit und dennoch Karikatur“, feierte das Dämonische, das Außerordentliche und Abseitige seine Auferstehung. Die gewitterhafte Spannung des „Sturm und Drang“, die Schwärmerei für Ruinen und Nachtgedanken, Barden und Ritterburgen trugen das ihre dazu bei, die gemächliche Ruhe und konservative Beharrung, die bisher in Zürichs geistiger Luft geherrscht hatte, zu durchbrechen und zu erschüttern. Besonders unter den Söhnen des Zürcher Patriziats bildete sich eine freigeistige Elite heraus, deren