

Bildung und Mathematik ¹

Einige Facetten zu einer zeitlosen Kulturgeschichte

Die Frage nach Bildung war zweifellos bereits in den frühen Hochkulturen von zentraler Bedeutung - um dann in der griechischen Epoche eine besonders dezidierte Ausprägung zu erfahren. Kennzeichnend für diese und die folgenden Epochen bis hinein in das 19. Jahrhundert war sicherlich, dass Bildung ein elitäres Gut war und nur wenigen Auserwählten die Möglichkeit offen stand, in den erlauchten Kreis der Gebildeten aufzusteigen. Besonders erwähnenswert ist dabei die Tatsache, dass die mathematische Erkenntnisgewinnung einen überragenden Stellenwert einnahm. In PLATONS Werken findet sich geradezu brennpunktartig diese signifikante Bedeutung fixiert.

Auf das jähe Ende des Hellenismus folgten von einigen rühmlichen Ausnahmen abgesehen - im arabischen Bereich und in der klösterlichen Abgeschiedenheit - Phasen der menschlichen Entwicklung bei der der Eroberung, dem Herrschaftserhalt und der Machtdemonstration mehr Bedeutung beigemessen wurde als Bildung im Allgemeinen und wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung im Besonderen. Allein die Krone oder andere Insignien boten keine Gewähr dafür, dass eine Person außer dem höfischen Glanz auch klassische Bildungsideale früherer Kulturen verfolgte, geschweige denn verkörperte. Die Kulturgeschichte im Anschluss an die griechisch-römische Epoche wurde zumindest nicht in Europa durch Bildungs- und Wissenschaftsgeschichte geprägt.

Um so epochaler war es dann, als der abendländische Universalgelehrte PHILIPP MELANCHTHON auftrat und eine Rückbesinnung auf klassische Bildungsziele einleitete. Eine Folge seines Wirkens war dann die Gründung des ersten deutschen Gymnasiums in Nürnberg.

Erstaunlich war die Weitsicht dieses großen Reformators und Humanisten, dem „Praeceptor Germaniae“, die er in der Gestaltung der Lehrpläne zum Ausdruck brachte. Nicht nur die klassische Philologie mit Griechisch und Latein bekam den gebührenden Platz im Fächerkanon, sondern in besonderer Weise auch die Mathematik und Physik. Kein Geringerer als der berühmte Mathematiker JOHANNES SCHÖNER wurde von ihm als erster Mathematiklehrer an dieses Gymnasium bestellt. Er machte damit unumstößlich deutlich, dass das Kulturgut Mathematik ein unverzichtbares Bildungsgut ist.

In den folgenden Jahrhunderten durchlitt das Fach Mathematik, im Wechselbad der Entwicklungen der universitären und schulischen Einrichtungen, manche Höhen, aber auch besondere Tiefen.

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts wurde das humanistische Bildungsideal, besonders durch HUMBOLDT, Leitbild gymnasialer Bildung. Wenn auch die klassische Philologie prägend für die Lehrplaninhalte war, so wurde aber auch das Fach Mathematik in unterschiedlicher Ausprägung fester Bestandteil fast aller elementarer und höherer Bildungseinrichtungen in ganz Europa.

Dennoch blieb das Unterrichtsfach Mathematik bis heute ein Fach mit besonderem Flair.

Wohl kaum ein anderes schulisches Fach erhitzt die Gemüter von Schülern, Eltern und den „kleinen Rest“ von Nichtmathematikern in der Bevölkerung mehr als das „unverständliche, weltfremde, praxisuntaugliche“ Lehrfach.

Natürlich gibt es n+1 Erklärungen und Begründungen für diese Einzigartigkeit, aber alle Aufzählungen würden zum einen den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen, zum anderen werden sie in unterschiedlichen Kontexten immer wieder genannt.

Eine Bemerkung sei dennoch erlaubt, nämlich dass die Kluft zwischen panischer Furcht und überschäumender Begeisterung wohl seinesgleichen bezüglich anderer Unterrichtsfächer sucht. „Die Furcht vor der Mathematik und ihre Überwindung“² hat schon viele Personen veranlasst Aufsätze und ganze Bücher zu schreiben. Dennoch hat sich an diesem beklagenswerten Zustand trotz allem Fortschritt in Didaktik und Methodik kaum etwas geändert.

Aufgrund dessen, dass dieser kleine Aufsatz nur für den „internen Fachgebrauch“ gedacht ist sei es gestattet auf zwei mögliche Ursachen in aller gebotener Bescheidenheit und Zurückhaltung hinzuweisen. So könnte zum einen ein Problem darin liegen, dass es der Mathematik und ihren Vertreterinnen und Vertretern im Laufe der langen geschichtlichen Entwicklung der Mathematik kaum gelungen ist - wenn man von Ausnahmen wie etwa

¹ Überarbeitetes Referat, das aus Anlass der Eröffnung des „2. Leibniz-Forums Altdorf Nürnberg“ am 01. Juli 1999 gehalten wurde.

² FELIX AUERBACH „Die Furcht vor der Mathematik und ihre Überwindung“, Jena 1924

dem Wirken des Rechenmeisters und Mathematikers ADAM RIES absieht - das Bewusstsein der Bevölkerung derart zu öffnen, dass Mathematik von einem Großteil als ein wichtiges, unverzichtbares Bildungsgut erkannt und akzeptiert wird. Natürlich mag es auch daran liegen, dass die Mathematik außerhalb von Universität und Schule in den Medien kaum Beachtung findet und dass die Bedeutung der Mathematik im Zusammenhang mit Fortschritten in der Physik, in der Technik und direkt im alltäglichen Umfeld kaum in Verbindung gebracht wird.

Aktuelles Beispiel für dieses ignorante Verhalten ist die „Fuzzy-Logik“. Auf vielen Waschmaschinen und noch mehr Fotoapparaten findet man den Begriff „Fuzzy“. Aber kaum jemand weiß um den fundamentalen Zusammenhang zwischen Mathematik und den Fuzzy-Mengen, ganz zu schweigen davon, welche Entwicklung die Fuzzy-Logik nahm.

Ein weiteres Problem bezüglich der zu geringen Akzeptanz der Mathematik in der breiten Öffentlichkeit mag auch darin zu suchen sein, dass manche der Mathematik nahe stehenden Personen gelegentlich gewollt oder ungewollt den Eindruck erwecken, als wollten sie ihre mathematischen Erkenntnisse in einem Elfenbeinturm einschließen mit der Begründung, die anderen verstehen das sowieso nicht, - ohne dabei zu bedenken, dass die Öffentlichkeit - wer das auch immer ist - ein Recht hat, zumindest andeutungsweise zu erfahren, was in dieser geheimnisvollen Disziplin passiert, und ob Mathematikforschung beim Lehrsatz des PYTHAGORAS aufhört.

Zugegeben, das ist nur die eine Seite der Medaille, denn die anderen, die Nichtmathematiker, ob Schüler oder Öffentlichkeit, sind bereits derart eingeschüchtert und ehrfürchtig, dass das was man ihnen an aufregenden mathematischen Erkenntnissen vermitteln möchte entweder überhaupt nicht hören oder verstehen wollen. Die Jalousie mit der Aufschrift : „Versteh´ ich doch nicht, weil ich es noch nie verstanden habe“ fällt und der erklärungs-bereite Mathematiker hebt die Fahne der Erkenntnis hoch und bemerkt: „Habe ich es nicht gewusst, keiner begreift es. - ja keiner möchte es überhaupt wissen“. Zurückhaltend formuliert könnte man das Ganze einen Zirkelschluss nennen.

Wollen wir die Akzeptanz der Mathematik in der Öffentlichkeit erhöhen, muss das Bild der Mathematik gemäß der Forderung der deutschen Fachsektion für das „World Mathematical Year 2000“ verbessert werden. Jedem dürfte klar sein, wenn die Eltern - und die jetzigen Kinder werden auch mal Eltern - ihre Ablehnung und ihre Hilflosigkeit gegenüber diesem Unterrichtsfach nicht ändern wird die Frustration bei den Kindern nicht abnehmen und eine Bewusstseinsänderung bezüglich dieses Faches wird nicht erfolgen.

Aufgabe für die Zukunft muss es deshalb sein, auch im außerschulischen Bereich Angebote zu machen, in der die Mathematik nicht nur als reine Formelwissenschaft unter ihren eigentlichen kulturhistorischen Wert gestellt wird, sondern eingebunden wird in Zusammenhänge, in denen die Bedeutung mathematischer Erkenntnisgewinnung sichtbar wird und damit fächerübergreifend und interdisziplinär mathematisches Gedankengut in die Öffentlichkeit gewissermaßen infiltriert wird. Natürlich braucht man hierzu einen langen Atem und viele an- und aufregende Ideen.

Ein erster Versuch in diese Richtung war die Durchführung des 1. Internationalen Leibniz-Forums Altdorf-Nürnberg im Jahr 1996. Ein zweiter erfolgreicher Versuch fand am 1. Juli 1999 mit dem „2. Leibniz-Forum“ statt.

Das „Leibniz-Forum Altdorf-Nürnberg für Mathematik und Philosophie und ihre Beziehungen zu Kultur und Bildung der Gegenwart“ wie es vollständig heißt, versteht sich als ein Bindeglied zwischen Universität, Schule und Öffentlichkeit. Die Aufgabe des Forums ist es, eine Plattform für Informationen, Gespräche und Diskussionen von Wissenschaftlern, Lehrern und interessierten Laien zu sein.

Bei beiden Foren hatte der Rektor der Universität Erlangen Nürnberg Professor Dr. G. Jasper die Schirmherrschaft übernommen. Die Finanzierung dieser Fachtagung erfolgte durch den Leibniz Förderverein unter seinem Präsidenten Dr. K. Wucherer.

Während der zweitägigen Fachtagung, in die eine Lehrerfortbildung und ein öffentliches Referat integriert waren, wurden 15 Referate von renommierten Referenten von Universität, Schule und anderen Bildungseinrichtungen gehalten.

Im Rahmen der Eröffnung, die auch öffentlich war, wurde ein Festreferat und eine Einführung in die Fachtagung gehalten. Diese Einführung, die nun anschließend folgt, bezog sich einerseits indirekt auf den obigen Text, andererseits auf zwei aktuelle Ereignisse – ein Jubiläum und eine Fachstudie.

Zwei Begriffe – Metaphern gleich – beherrschen seit fast einem Jahr nahezu jede Diskussion zu Kultur, Bildung und Unterricht:

GOETHE und TIMSS.

Zugegeben beide Worte sind grammatikalisch gesehen von unterschiedlicher Form und Struktur, jedoch in ihrer jeweiligen Aussagekraft richtungsweisend. So impliziert „GOETHE“ klassische Bildung, während „TIMSS“ - auch für klassisches Bildungsdefizit steht.

In aller Kürze nun einige subjektive Assoziationen.

Wer den Dichturfürsten kennt bzw. zu kennen meint, weiß natürlich auch, welches grandiose Werk er geschaffen hat: Iphigenie auf Tauris, Götz von Berlichingen, Dichtung und Wahrheit fallen einem ein, aber auch Werther und Faust. Zu letzterem fällt einem vielleicht noch die hintergründige und emanzipiert klingende Passage ein: „Mein schönes Fräulein darf ich wagen, Ihnen meinen Arm und Geleit anzutragen“ – und dann die offenbarende Abfuhr: „Bin weder Fräulein weder schön, kann ungeleitet nach Hause gehen“.

Beim Rezitieren solcher und ähnlicher Passagen ist man ergriffen von der Fabulierkunst und der tiefgründigen Wortwahl.

Wie abweisend, gefühllos, ja unnützlich klingt da „ $a - b$ in Klammern zum Quadrat ist a Quadrat minus zwei a mal b plus b Quadrat“.

Zugegeben beides ist isoliert betrachtet überflüssig und wenig hilfreich für den Alltag – jedoch der qualitative Unterschied, den beide Formulierungen in der Öffentlichkeit erzeugen, ist beträchtlich. Wird man im ersten Fall der rezitierenden Person Beifall zollen und seine Hochachtung über deren Bildung zum Ausdruck bringen, so wird im zweiten Fall die brüsche Abkehr noch die vornehmste Form der Meinungsäußerung sein. Niemand wird im „Faust-Fall“ eine Fortsetzung der Passage fordern, geschweige denn inhaltliche Fragen zu Zusammenhang und Bedeutung von Faust I und II stellen. Allein die Tatsache, dass man die Passage kennt, genügt häufig für gebildet zu erscheinen. Der Besitz von Kultur und Bildung wird oftmals vordergründig allein daran festgemacht, ob man LESSING, DÜRER, BEETHOVEN und andere aus den Bereichen Literatur, Malerei und Musik kennt, ohne Fragen zu Wirkung, Inhalt und Werk zu stellen.

Fazit: Folgt der „Scheingebildete“ intuitiv dem Motto: „Reden ist Silber, Schweigen ist Gold“, dann fällt seiner eventuell klassisch gebildeten Umgebung nichts „ungebildetes“ auf.

Hier beginnt aber schon das Dilemma, denn die oben genannten Personen finden in allen Lehrplänen Deutschlands hinreichend Erwähnung und Beachtung. Und nur Ignoranten, sowie der Bildungsunwillige werden vermeiden können, Kenntnis von diesen Namen zu nehmen. Auffallend anders, erschreckend anders ist es da mit Namen von Mathematikerinnen und Mathematikern bestellt, aber auch von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Nur wenige Menschen außerhalb der Mathematik – so meine fast böswillige Vermutung – werden Anstoß daran nehmen, wenn jemand CANTOR für einen Orgelmusiker hält und GERMAIN für eine Heilige, GAUß für den Präsidenten der Zentralbank und MAXWELL für den Erfinder des Instantkaffees, sowie LEIBNIZ für einen Plätzchenbäcker.

Natürlich drängt sich mit Recht die Frage auf, was hat das alles mit dem 2. Leibniz-Forum zu tun? Meine Antwort: sehr viel, nein eigentlich alles – denn das Leibniz-Forum soll eine Plattform für Fachwissenschaftler und Laien sein, deren Anliegen es ist eine breite Öffentlichkeit für mathematische Inhalte und mathematische Denkweisen zu interessieren und Stellung gegen die im deutschsprachigen Raum weit verbreitete Meinung zu beziehen - Mathematik sei eine unverständliche, überflüssige und für den Alltag unbrauchbare Disziplin, die eventuell für allgemein Begabte nur eine Hürde ist.

Die oft unbewusste Einstellung, die durch entsprechende emotionale Erziehung erzeugt wird, erfährt eine ungewollte Öffentlichkeit in Form des Kunstwortes „TIMSS“. Etwas poetischer könnte man auch sagen: „Die Strafe folgt auf dem Fuß“, denn das Ergebnis aus dieser Studie besagt nicht nur, dass viele Schülerinnen und Schüler ein Defizit in der Bearbeitung mathematischer Frage- und Problemstellungen haben, sondern es wird zwischen den Zeilen deutlich, welches Dasein die Mathematik in den Medien und in der öffentlichen Meinung in Deutschland führt oder besser fristet. Das Kunstwort, dem wir das öffentliche Dilemma zu verdanken haben, bedeutet ausgeschrieben:

„Third International Mathematics and Science Study“ - und das bedeutet die Untersuchung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler seit 1993 in ca. 45 Ländern. Ohne weitere Einzelheiten zu nennen sei gesagt, Deutschland gehörte nicht zu den fünf Besten - irgendwo in der Mitte oder am Ende - je nach Aufteilung - fand sich die Bundesrepublik wieder. Seit einem Jahr wird viel geschrieben, initiiert und probiert - eine „neue Aufgabekultur“ muss her, so die „Bund-Länder-Kommission (BLK)“. Von Freiarbeit und fächerübergreifend, von interdisziplinär und handlungsorientiert wird gesprochen - alles fantastische Möglichkeiten Unterricht und hier im besonderen Mathematikunterricht besser, motivierender und effizienter zu gestalten. Aber Vorsicht - wie bereits einer der größten Mathematiker aller Zeiten und Völker - ARCHIMEDES - gesagt hat - gibt es keinen Königsweg zu der Mathematik, übrigens auch nicht in den anderen Fächern, wie Deutsch, Informatik, Elektrotechnik, Kunst, Musik unter anderem.

Unabdingbare Grundlage zu allem Erfolg und aller Erkenntnis sind die positive innere Einstellung, Fleiß und Ausdauer! Diese Primärtugenden finden meines Erachtens zu wenig Aufmerksamkeit in der öffentlichen, zum Teil polemisch geführten Diskussion um eine Verbesserung der Ergebnisse im Fach Mathematik. Zweifellos gibt es viele Wege, mehr Interesse für mathematische Sachverhalte zu wecken und damit verbunden die oft

ablehnende Einstellung zu ändern und die Akzeptanz mathematischer Erkenntnis ein wenig zu erhöhen. Einige dieser Wege wurden im Rahmen des 2. Leibniz-Forums aufgezeigt und verdeutlicht, denn sowohl die Fachtagung als auch die Lehrerfortbildung und das öffentliche Referat ordneten sich den genannten Prämissen unter.

Konkret fanden diese Anliegen darin Ausdruck, dass die folgenden zwei Leitthemen gewählt wurden:

1. Rechenhilfsmittel - Mathematische Verfahren
2. Rechenmeister - Rechenverfahren für die Praxis

Mit dieser Wahl der Themen wird es möglich nicht nur andere Wege zu mathematischer Erkenntnisgewinnung zu erforschen, sondern auch Brücken zwischen allen beteiligten Gruppen von Universität - Schule - Wirtschaft und Öffentlichkeit zu schlagen.

Damit bin ich bei einem ganz zentralen Punkt angelangt, denn ein Forum dieser Größenordnung und mit dieser renommierten Besetzung ist nur dann durchführbar, wenn es ideell von kompetenten Referenten und finanziell von interessierten Mäzenen unterstützt wird. Der oft gebrauchte und selten zutreffende Begriff „Synergieeffekt“ hat hier in mehrfacher Hinsicht zutreffende Bedeutung. Die Verknüpfung der vier Bereiche Universität, Schule, Wirtschaft und Öffentlichkeit ermöglicht eine optimale Annäherung von wissenschaftlicher Forschung, unterrichtlicher Vermittlung, zweckmäßiger Anwendung und allgemeiner Information. Alle Bereiche bilden gewissermaßen - geometrisch interpretiert - ein „Innovatives Bildungstetragon“ mit dem Fach Mathematik als Inhalt. Diese Darstellung verdeutlicht anschaulich das Ziel: Mathematik als unverzichtbares Bildungsgut in die Gesellschaft zu integrieren.

Als Fazit ist noch anzumerken, dass diese Fachtagung großen Anklang bei den über 90 angemeldeten Teilnehmern und den über 300 Besuchern in den beiden öffentlichen Veranstaltungen fand.

Günter Löffladt
Cauchy-Forum Nürnberg
Wielandstraße 13
90419 Nürnberg