

Dieter Grillmayer

Mädchen und Mathematik

Einleitung: Warum ich dieses Thema aufgreife

Im Herbst 1968 habe ich meine Tätigkeit als AHS-Lehrer aufgenommen. Seit 30 Jahren unterrichte ich nun Mathematik und Darstellende Geometrie (DG). In all der Zeit bin ich bestrebt gewesen, zu beweisen, dass Mädchen in der Mathematik (mindestens) ebensoviel zustande bringen können wie die Burschen. In den letzten sieben Jahren habe ich eine Klasse mit mehrheitlich Mädchen in Mathematik, seit dem Vorjahr auch in DG unterrichtet, und diese Klasse kommt im nächsten Haupttermin zur Matura. In ihr habe ich dem Aspekt „Mädchen und Mathematik“ besonderes Augenmerk zugewendet.

Dazu wurde ich auch von drei Umständen motiviert, die „von außen“ auf mich eingewirkt und mir zu denken gegeben haben. Erstens der immer lauter werdende Ruf der Frauenbewegung nach Geschlechtertrennung im Mathematik-Unterricht, weil die Mädchen im gemeinsamen Unterricht benachteiligt würden. Zweitens die neueste TIMSS-Studie, in welcher die Maturantinnen und Maturanten in 27 Staaten hinsichtlich ihrer Mathematik-Kenntnisse getestet wurden, wobei die Mädchen eklatant schlechter abgeschnitten haben als die Burschen. Und schließlich drittens neue Forschungsergebnisse zur räumlichen Intelligenz, bei denen geschlechtsspezifische Unterschiede nachgewiesen worden sind.

Bildungsinhalte der Mathematik

Es scheint mir wichtig, zunächst folgende Fragen zu klären: Was ist Mathematik und zu welchem Zweck wird Mathematik betrieben? Dazu gibt es viele Antworten. Ich bevorzuge jene, die meinem persönlichen Zugang zur Mathematik am besten entspricht: Mathematik ist, zusammen mit der Musik, die höchste Kulturleistung, zu der Menschen fähig sind. Kultur ist das, was den Menschen vom Tier unterscheidet, und Kultur ist das, was man zum unmittelbaren Leben und Überleben nicht braucht. Das richtige Verständnis für Mathematik beginnt also dort, wo die Frage nach der Brauchbarkeit nicht mehr gestellt wird, wo man Mathematik aus Begeisterung für die Sache an sich und aus Lust am eigenständigen logischen Denken betreibt.

Da Mathematik als schwierig gilt, führt der Umgang mit ihr nicht nur zu einer inneren Befriedigung, sondern auch zu äußerer Anerkennung. Gute Mathematiker werden zumindest als überdurchschnittlich intelligent anerkannt, auch wenn man ihnen (aus Neid?) gerne Mängel in anderen Persönlichkeitsbereichen nachsagt. Der Umgang mit Mathematik kann sohin eine wichtige Quelle für ein positives Selbstwertgefühl sein und wird daher schon aus diesem Grund für wichtig empfunden. In einer Umfrage unter Maturanten, auf die ich später zurückkommen werde¹⁾, wurde das größte Interesse für den Mathematikunterricht nicht etwa an der HTL oder im Realgymnasium, sondern im humanistischen Gymnasium festgestellt, also bei denjenigen Schülerinnen und Schülern, die sich auch noch mit Griechisch und mit Latein abgeben.

Dass Mathematik in den Naturwissenschaften, in der Technik und in der Wirtschaft eine außerordentlich große praktische Bedeutung besitzt, das ist für den Mathematiker ein angenehmer Nebeneffekt, und dadurch wird aus einer an sich brotlosen Kunst eine gewinnbringende. Aufgrund der hohen Anforderungen ist auf dem Mathematik-Sektor die Nachfrage in der Regel wesentlich höher als das Angebot, mit allen daraus sich ergebenden Konsequenzen. Dazu ein Beispiel aus dem derzeit hoffnungslos überlaufenen Arbeitsmarkt der AHS-Lehrer: Im Juli 1998 standen beim Landesschulrat für Oberösterreich insgesamt 718 beschäftigungslose AHS-

Lehrer auf der Warteliste, davon 42 Mathematiker. Im Herbst wurden ca. 130 Lehrer neu angestellt, davon 38 Mathematiker. Während insgesamt also nur 18 % der arbeitssuchenden Lehrer eine Anstellung bekamen, waren es bei den Mathematikern 90 %. Und das, obwohl vor ein paar Jahren durch die Einführung der Wahlpflichtgegenstände eine de-facto-Kürzung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zugunsten von Sprachen und Geisteswissenschaften stattgefunden hat.

Die gesellschaftspolitische Bedeutung des Themas

Aus beiden Ergebnissen eines positiv empfundenen und persönlich erfolgreichen Mathematikunterrichts – Steigerung des Selbstwertgefühls und gute Berufs- bzw. Aufstiegschancen – ergibt sich, dass das Thema „Mädchen und Mathematik“ von großer gesellschaftspolitischer Bedeutung ist. Zu diesem Thema sind einstellungsbedingt folgende Denkmuster vorherrschend, durch welche mir die politische Brisanz des Themas ausreichend manifestiert erscheint:

1. Das männlich-chauvinistische Denkmuster: Frauen sind mathematisch weniger begabt und leistungsfähig als Männer, worin sich (neben der offensichtlichen körperlichen auch) eine geistige Unterlegenheit manifestiert. Die Herrschaft der Männer ist sohin gerechtfertigt und „gottgewollt“.
2. Das militant-feministische Denkmuster: Männer behindern Frauen, mathematische Leistungsfähigkeit zu entwickeln, um ihre Vormachtstellung aufrecht erhalten zu können. Als Mitschüler tun sie das durch Einschüchterung und als Lehrer durch Vernachlässigung der Mädchen im Unterricht. Lösung: Zumindest in Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften reine Mädchenklassen, unterrichtet von vornehmlich weiblichen Lehrkräften.
3. Das emanzipatorische Denkmuster: Es gibt keine Begabungsunterschiede, sondern nur überkommene Vorurteile, und zwar nicht nur bei Männern, sondern vor allem bei den Mädchen selbst (und ihren Müttern). Zur Herstellung der vollen Chancengleichheit sind Mädchen daher für Mathematik, Naturwissenschaften und technische Berufe besonders zu animieren.

Bevor ich auf diese drei Denkmuster näher eingehe erscheinen mir noch ein paar Bemerkungen zum Begriff „Vorurteil“ angebracht. Ein Vorurteil (erster Art) ist eine unreflektiert übernommene Meinung, die der Untermauerung eines ideologischen Gebäudes dient. Kommt man hingegen aufgrund statistischer Untersuchungen zu bestimmten generellen Urteilen, so dürfen diese nicht als „Vorurteile“ diskriminiert werden. Trotzdem ist es natürlich unzulässig und kann als Vorurteil zweiter Art gelten, wenn eine nachgewiesene Gruppeneigenschaft auf jedes einzelne Individuum der Gruppe projiziert wird. Nehmen wir als Beispiel die Ausländerkriminalität, die nachgewiesenermaßen prozentuell wesentlich höher liegt als die Kriminalität der Inländer. Man hat also gewiss kein Vorurteil gegen Ausländer, wenn man diese Tatsache ausspricht und in Entscheidungsfindungsprozesse einfließen lässt. Sehr wohl ist es aber ein Vorurteil, einem einzelnen konkreten Ausländer, ohne ihn zu kennen, kriminelle Neigungen nachzusagen. Dasselbe gilt für alle im weiteren Verlauf auf Mädchen bezogene Aussagen: Damit sind immer nur statistische Mittelwerte gemeint. Das einzelne konkrete Mädchen kann durchaus stark davon abweichen, und nachweislich tut es das auch.

Die statistische Erhebung von 1988

Dr. Hilde Hawlicek war die erste Frau an der Spitze des Unterrichtsministeriums. Sie war Anhängerin des emanzipatorischen Denkmusters und wollte dieses mit einer statistischen Untersuchung untermauern. Befragt wurden ca. 1.700 Mädchen und Burschen des

Maturajahrganges 1987, und in der 1988 erfolgten schriftlichen Dokumentation dieser Untersuchung²⁾ schreibt die Bundesministerin im Vorwort: „Die Förderung von Mädchen im naturwissenschaftlich-technisch-mathematischen Bereich ist ein wichtiges bildungspolitisches Ziel. Voraussetzung dafür ist es aber, jene Mechanismen herauszufinden, die für die Distanz der Mädchen gegenüber Naturwissenschaften und Technik verantwortlich sind.“

Aus der mit ca. 300 Seiten sehr umfangreichen Studie lassen sich zwei anscheinend konträre Kernaussagen herauslesen: Einerseits besteht hinsichtlich der in Noten gemessenen Ergebnisse hinsichtlich der Leistungen von Burschen und Mädchen in Mathematik kein Unterschied. Andererseits haben die Burschen wesentlich mehr Selbstvertrauen in ihre Leistungsfähigkeit und sehen auch wesentlich mehr Verwertungsmöglichkeiten für ihre mathematischen Kenntnisse als Mädchen, was voll auf die Studien- und Berufswahl durchschlägt.

Diese Diskrepanz zwischen schulischer Leistung in Mathematik und den beruflichen Ambitionen, bei denen Mathematik wichtig ist, lässt sich durch folgende Zahlen zeigen: 36 % der Mädchen und 35 % der Burschen hatten im letzten Schulzeugnis ein „Sehr gut“ oder ein „Gut“ in Mathematik, aber nur 17 % der Mädchen gegenüber 44 % der Burschen entwickelten aus ihren Mathematikkenntnissen eine berufliche Verwertungsperspektive.

Noch einige Details der Untersuchung: In reinen Mädchenklassen klagen 63 % der Mädchen über Schwierigkeiten in Mathematik, in gemischten Klassen sind es nur 57 %; und auch die Noten „Sehr gut“ und „Gut“ treten in gemischten Klassen häufiger auf (40 % gegenüber 35 %). Bei weiblichen Lehrkräften klagen 56 % der Mädchen über Schwierigkeiten, bei männlichen sind es 61 %. Das hat aber keine Auswirkungen auf die Noten, ganz im Gegenteil: Bei Lehrerinnen haben 37 % der Mädchen die Note „Sehr gut“ oder „Gut“, bei männlichen Lehrpersonen sind es knapp 40 %. Die Frage, ob Mathematik zu ihren Lieblingsfächern zählt, beantworten 48 % der Burschen und 41 % der Mädchen mit „ja“. Die größten Synergieeffekte sehen Mädchen im Zusammenspiel von Mathematik und Darstellender Geometrie, die Burschen geben der Physik gegenüber der Darstellenden Geometrie knapp den Vorzug.

Alles in allem hätte die Untersuchung erwarten lassen, dass sich bei entsprechender Propaganda der Anteil an hochqualifizierten Technikerinnen steigern ließe, und das BMUK hat auch (im Jahr 1989) eine entsprechende Kampagne durchgeführt. Zum Beispiel wurde damals an allen Höheren Schulen der Folder „Technikerinnen - Frauen mit Zukunft“ verteilt. Ein durchschlagender Erfolg wurde das aber nicht. So lag 1993 der Frauenanteil bei den Studienanfängern zwar bereits bei 45 %, bei den Studierenden von „Technischen Naturwissenschaften“ hingegen nur bei 17 %.³⁾

Das liegt allerdings auch daran, dass die entsprechenden Vorentscheidungen bereits bei den Zehnjährigen getroffen werden, nämlich was die Wahl Gymnasium oder Realgymnasium betrifft. Dafür gibt der aktuelle Stand an den beiden Steyrer Schulen ein Beispiel: Von der 906 Schülern des Gymnasiums Werndlpark sind 582 oder 64,24 % Mädchen, an unserem Realgymnasium gibt es bei einer Gesamtzahl von 811 Schülern 334 Mädchen, das ist ein Anteil von 41,18 %. Dieser Mädchenanteil ist Höchststand seit 1973, dem Jahr der Schulteilung, und Folge der RG-Sonderform mit Französisch ab der dritten Klasse, also sprachbedingt und nicht auf die Zunahme an mathematisch-naturwissenschaftlichem Interesse bei Mädchen zurückzuführen. Das Vorurteil „Mädchen sind mehr für Sprachen und weniger für Mathematik begabt“ müsste also, wenn es eines ist, schon viel früher bekämpft werden.

Frauenförderung durch Geschlechtertrennung

Im Jahr 1991 gab das Unterrichtsministerium eine Studie in Auftrag, bei der geklärt werden sollte, in welchem Ausmaß die schulische Herkunft bei Frauen die Studien- und Berufswahl beeinflusst.⁴⁾ Markantes Ergebnis war, dass in Österreich unter den Studienanfängerinnen der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Richtungen die Absolventinnen reiner Mädchenschulen überrepräsentiert sind. Von diesen Studienanfängerinnen kamen 20,4 % aus reinen Mädchenschulen, während von allen Studienanfängerinnen nur 8,4 % vorher nicht koedukativ unterrichtet worden sind. Begründet wird das Ergebnis mit einem besseren Lernklima (kaum Disziplinprobleme) in reinen Mädchenklassen und einem besseren fachbezogenen Kontakt zwischen den Lehrkräften und den Schülerinnen.

Das bot der österreichischen Feministinnenszene den ersten Anlass, eine Geschlechtertrennung im Unterricht, zumindest im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, zu fordern, und seither tut sie das mit zunehmender Intensität, wobei vor allem auf die Entwicklung in den USA verwiesen wird. In einem Zeitungsartikel⁵⁾ mit dem beziehungsreichen Titel „Macht Schule Mädchen dumm?“ erklärte die damalige Frauenministerin Dohnal damit, dass im koedukativen Unterricht die Mädchen benachteiligt würden, weil *„Lehrer/innen zwei Drittel ihrer Zeit den Buben zuwenden, nur ein Drittel den Mädchen, die dann oft resignieren und aussteigen.“*

Ich weiß nicht, ob diese Behauptung je statistisch untersucht worden ist und damit im Sinne des vorher Gesagten über ein ideologisch bedingtes Vorurteil hinausgeht. Sicher ist aber, dass von Linksdenkern an diesem Gedankengebäude inzwischen fleißig weitergebaut wurde und dass diese dafür sogar davon abgehen, bei Burschen und Mädchen eine gleichartige Veranlagung vorauszusetzen. So schreibt etwa der Direktor der Pädagogischen Akademie des Bundes in OÖ, Dr. Josef Fragner, in einem Artikel mit dem Titel „Den Lebensweisen von Frauen Wert verleihen“⁶⁾ unter anderem folgendes: *„Feministische Pädagogik – herausgegangen aus der Frauenbewegung – ist Initiatorin einer neuen Aufmerksamkeit für die patriarchalischen Strukturen des Bildungswesens und die großen Unterschiede in der Erziehung von Mädchen und Jungen... Eine demokratische Pädagogik der Akzeptanz von Differenzen hat sich auseinanderzusetzen mit der Tradition der konservativen, hierarchischen Geschlechterhierarchie, denn der Versuch, Differenz nicht nur hierarchisch, sondern demokratisch zu denken, muss klarstellen, wie er sich von den mit dem konservativen Differenzbegriff verbundenen Vorstellungen unterscheidet.“* Es werden also geschlechtsspezifische Unterschiede im Lernverhalten angenommen und gleichzeitig behauptet, dass diese im bisher üblichen „patriarchalischen“ koedukativen Unterricht voll zu Lasten der Mädchen gehen. Die Geschlechtertrennung erweise sich solchermaßen als notwendiges Korrektiv.

Noch ist in Österreich die Koedukation allerdings gesetzlich vorgeschrieben, wo immer dies möglich ist. Daher gibt es meines Wissens bei uns bisher nur einen einzigen Schulversuch in Richtung Geschlechtertrennung, der sich auch selbst als „feministischer Schulversuch“ bezeichnet, und zwar im BRG Wien-Rahlgasse. Damit setzt diese Schule in gewissem Sinn ihre Tradition fort, denn sie war, allerdings zunächst mit Sitz in der Hegelgasse, das erste, 1892 gegründete, österreichische Mädchengymnasium. Wenn man weiß, dass zu dieser Zeit in Österreich bereits 77 Gymnasien für Knaben existierten⁷⁾, dann macht das die bis in die erste Republik hinein feststellbare Vernachlässigung der Frauenbildung in Österreich (und auch anderswo) überaus deutlich. Das erlaubt es aber meines Erachtens nicht, diese historische Wahrheit bedenkenlos auf die Gegenwart zu projizieren, was von den militanten Frauenrechtlerinnen ununterbrochen getan wird. Und ich halte es auch in hohem Maß für Unrecht und neue Ungerechtigkeit hinter sich herziehend, wenn ein gewesenes Defizit nun mit einer eklatanten Bevorzugung abgegolten werden soll, wie es z. B. das Frauenförderungsgesetz im Staatsdienst derzeit vorschreibt.

Zuletzt noch ein Blick nach Deutschland und in die USA. In den sozialdemokratisch regierten deutschen Bundesländern, so in Nordrhein-Westfalen (von der dortigen Schulministerin Gabriele Behler) und in Berlin (von der Schulsenatorin Ingrid Stahmer) wird der Ausstieg aus der Koedukation, vor allem im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich, unermüdlich vorangetrieben.⁸⁾ Und in den USA ist die Koedukation schon in mehreren Bundesstaaten (darunter New York und Kalifornien) an vielen Schulen aufgehoben. Zwei APA-Meldungen aus dem heurigen Jahr⁹⁾ entnehme ich, dass die Erfahrungen uneinheitlich sind und dass die „politisch korrekte“ Förderung der Mädchen voll zu Lasten der Knabenerziehung geht. Wohl hätten einige Schülerinnen durch das rein weibliche Schulumfeld in Mathematik und Naturwissenschaften profitiert, doch durchgängig sei keine bemerkenswerte Steigerung feststellbar. Umgekehrt habe die Vernachlässigung der Burschen zu einer Krise geführt, die sich u. a. in einer im Vergleich zu Mädchen fünfmal so hohen Selbstmordrate und einer 15-mal so hohen Opfer- wie Täterschaft hinsichtlich von Gewaltakten äußert. Der renommierte Psychiater und Havard-Professor William Pollock bringt es auf den Punkt, wenn er sagt: *„Ich glaube nicht, dass es jemandem nützt, wenn die Frauen zwar an die Macht kommen, andererseits aber die Männer und damit 50 Prozent der Bevölkerung ungebildet und bewaffnet in der Gegend herumirren.“*

Ich habe mir vorgenommen, meine Schlussfolgerungen erst am Schluss zu ziehen, aber zum Thema Koedukation mache ich eine Ausnahme. Die ganze Sache beruht für mich auf zwei pädagogischen Binsenweisheiten: Erstens, dass Unterricht nur in einem guten Lernklima ertragreich ist – und zwar gleichermaßen für Mädchen und Burschen – und dass zu diesem guten Lernklima unabdingbar auch ein diszipliniertes Verhalten gehört. Und zweitens, dass Burschen, wenn man sie lässt, eher zur Disziplinlosigkeit neigen als Mädchen. Wenn man nun weiß, wie es punkto schulischer Disziplin in den westlichen Industriestaaten in den letzten dreißig Jahren bergab gegangen ist, dann braucht man sich nicht wundern. Ärgerlich ist es aber, wenn dieselben Leute, die den „antiautoritären Erziehungsstil“ propagiert und damit diesen Disziplinverfall ausgelöst haben, nun den Folgefehler begehen und die Geschlechtertrennung fordern, damit die „braven“ Mädchen durch die „bösen“ Buben nicht zu Schaden kommen. Denn in reinen oder nahezu reinen Bubenschulen geht es dann noch mehr bergab, mit dem Effekt, den Professor Pollock sehr drastisch dargestellt hat. Aus erzieherischen Gründen sind nach meiner Erfahrung aber auch reine Mädchenklassen sehr problematisch, weil sie hinsichtlich der Entwicklung von Extremstandpunkten, von Cliquenbildung und Intrigantentum wesentlich anfälliger sind als gemischte Klassen. Was ich für den richtigen Ansatz halte, das muss ich wohl nicht erläutern, das steht in meinem Plädoyer für ein bewusstes Erziehen in Schule und Elternhaus, welches unter dem Titel „Erziehung in der pluralistischen Gesellschaft“ sowohl im Jahresbericht des BRG Steyr von 1997 als auch in Heft 54 von „liberal aktuell“ veröffentlicht worden ist.

Die TIMSS-Studie von 1998

Die Internationale Organisation für Schulleistungsvergleiche (IEA) führte 1997 in 27 Staaten einen Test durch, mit dem die Leistungen der 15- bis 19-jährigen in Mathematik und Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie und Erdwissenschaften) festgestellt und verglichen werden sollten.¹⁰⁾ Das Ergebnis wurde im Frühjahr 1998 unter dem Namen „TIMSS-Studie“ (Third International Maths and Science Study) veröffentlicht und sorgte in Österreich aus mehreren Gründen für Aufregung.

Dazu muss vorab festgestellt werden, dass ein Vergleich in dieser Altersstufe insofern problematisch ist, als hier bereits viele verschiedene Schulformen gegeben sind – in Österreich von den Polytechnischen Schulen über die Berufsschulen und die berufsbildenden mittleren Schulen (BMS) bis zu AHS und BHS – und weil auch die Lehrpläne in den einzelnen Ländern schon

weit auseinander gehen. Österreich hat erstmals an diesen Tests teilgenommen und hatte (zum Unterschied von den meisten anderen OECD-Staaten) noch keinerlei Erfahrungen damit, und die Daten lassen sich daher auch nicht im Längsschnitt vergleichen (z. B. wie war es vor 20 Jahren, vor zehn Jahren in Österreich).

Die Testfragen wurden nach eingehendem Lehrplanvergleich und nach eingehenden Lehrerbefragungen in allen teilnehmenden Ländern zusammengestellt, und zwar auf zwei verschiedenen Niveaus: Niveau 1 mit Fragen zur Mathematischen Allgemeinbildung (Lehrstoff der Pflichtschule) und Niveau 2 mit Fragen zum Mathematischen Fachwissen.

Für Niveau 1 war vorgegeben, dass 85 % der Altersgruppe erreicht werden müssen. In Österreich wurden daher die Nur-Poly-Schüler ausgeschieden. Getestet wurde an 29 Berufsschulen (insgesamt 55 Klassen), an 27 BMS, an 61 BHS und an 53 AHS. Über alles gerechnet wurden 67 % der Aufgaben gelöst, die größten Probleme gab es bei der Prozentrechnung. Das für unser Thema herausragende Ergebnis: Die Mädchen schnitten in allen Ländern schlechter ab als die Burschen, in Mitteleuropa sogar erheblich schlechter. Zum Beispiel lösten in Österreich 70 % der Berufsschülerinnen weniger als die Hälfte der Aufgaben, und die männlichen Fachschüler erzielten bessere Ergebnisse als die weiblichen Maturanten.

Bei Niveau 1 landete Österreich im Mittelfeld, zusammen mit Deutschland, Australien, Canada, Slowenien und Neuseeland. An der Spitze alle skandinavischen Länder sowie die Niederlande und die Schweiz, dann Frankreich. Hinter uns Tschechien, Ungarn und Italien. Das vergleichsweise gute Abschneiden Österreichs, Tschechiens und Ungarns bei dem ein Jahr zuvor durchgeführten TIMSS-Test der Pflichtschüler lässt den Schluss zu, dass das mäßige Ergebnis bei den Maturanten vor allem lehrplanbedingt ist. Die Prozentrechnung und andere „praktische“ Lehrstoffe werden bei uns und unseren Nachbarn im Bereich der Zehn- bis Vierzehnjährigen abgehandelt und kommen in der Oberstufe kaum noch vor.

Für Niveau 2 (Mathematisches Fachwissen) durfte jedes Land die dafür bestgeeignete Schulform auswählen. In Österreich wurde die AHS-Oberstufe ausgewählt, als eine Art Sicherheitsnetz aber auch die BHS mitgetestet. Die Aufgaben wurden von den Fachleuten als fair, aber schwer bezeichnet. Für Österreich waren sie offensichtlich zu schwer, wir landeten an letzter Stelle: An der AHS lösten 61 % der Knaben und 80 % der Mädchen weniger als die Hälfte der Aufgaben, an der BHS waren es bei den Burschen 52 % und bei den Mädchen 96 %. Insgesamt war das Abschneiden der AHS-Schüler und der BHS-Schüler ziemlich gleich (schlecht).

Das Ergebnis bedarf allerdings einer Korrektur: In Russland waren in der Testgruppe nur 2 % der Altersgruppe vertreten, in Tschechien 11 %, in Frankreich 20 %, in Deutschland 26 %, in Österreich 30 %. Wenn man dieses Missverhältnis korrigiert, indem man nur die besten 10 % heranzieht, dann landet Österreich im unteren Mittelfeld.

Auch schlecht genug, wenngleich es eine Reihe von Gründen gibt, dieses Ergebnis zu relativieren. So ist etwa nicht auszuschließen, dass sich in Ländern mit großer Testtradition diese Erfahrung auswirkt, und auch gewisse Manipulationen (z. B. Vorbereitung der Tests) können nicht ausgeschlossen werden. Auf das Abschneiden der Mädchen hat das allerdings keinen Einfluss. Wohl aber möglicherweise die Tatsache, dass es sich bei den Testfragen eher um Denksportaufgaben als um Rechenbeispiele gehandelt hat, man konnte sie mit geringem mathematischem Basiswissen lösen. Darauf sind unsere Maturanten nicht eingestellt. Bei uns wird logisches Denken anhand des Nachvollziehens mathematischer Entwicklungen und des Lösen darauf bezogener Beispiele trainiert, unsere Maturaaufgaben sind vom Inhalt her wesentlich

anspruchsvoller als die Aufgaben der TIMSS-Untersuchung. Und bei der Reifeprüfung schneiden unsere Mädchen keineswegs schlechter ab als die Burschen.

Geschlechtsspezifische Unterschiede und ihre Ursachen

Den letztlich entscheidenden Anstoß für diesen Aufsatz gab mir eine Arbeit von Dr. Peter H. Maier von der Pädagogischen Hochschule Freiburg, in der er unter dem Titel „Räumliches Vorstellungsvermögen – Unterschiede zwischen Mann und Frau?“⁽¹⁾ diesbezügliche Forschungsergebnisse zusammenfasst und zur folgenden Kernaussage gelangt:

„Die Intelligenzkomponente ‚Räumliches Vorstellungsvermögen‘ besteht aus fünf Teilkomponenten. Detaillierte Aufschlüsse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden erfordern eine Differenzierung nach den spezifischen Teilkomponenten der räumlichen Intelligenz und dem Lebensalter. Dabei zeigt sich, dass Geschlechtsunterschiede bis etwa zum Eintritt in die Pubertät kaum auftreten. Danach treten bei den Komponenten ‚Räumliche Wahrnehmung‘, ‚Veranschaulichung‘ und ‚Räumliche Beziehungen‘ keine bis maximal mittelhohe Unterschiede auf.... Im Gegensatz dazu sind stark ausgeprägte Differenzen bei den beiden Komponenten ‚Mentale Rotationen‘ und ‚Räumliche Orientierung‘ vorhanden.“

Dabei ist der Begriff „Mentale Rotationen“ noch erklärungsbedürftig. Es handelt sich um im Kopf nachvollzogene, also bloß „gedachte“ räumliche Bewegungen, insbesondere Drehungen von Objekten. Zum Unterschied davon bewegt sich bei der „Räumlichen Orientierung“ nicht das Objekt bzw. die Umwelt, sondern die Versuchsperson.

Diese Aussagen sind insoweit glaubwürdig, als sie das übereinstimmende Ergebnis verschiedener Forschungsaufträge und zahlreicher Testreihen sind. Was die Rotationen betrifft, so tritt hier überhaupt der bei weitem höchste statistische Wert in bezug auf alle bisher erhobenen geschlechtsspezifischen Differenzen bei kognitiven Fähigkeiten auf. Die Vorstellungsfähigkeit von Rotationen scheint damit schlechthin die männliche Domäne menschlicher Intelligenz zu sein, und ähnlich verhält es sich mit der räumlichen Orientierung.

Wie lassen sich nun diese Unterschiede erklären? Auch hier gibt es viele neuere Untersuchungen. So lassen sich z. B. hormonelle Einflüsse nachweisen. Frauen mit hohem Androgenspiegel und Männer mit niedrigem Androgenspiegel verfügen über eine vergleichsweise bessere räumliche Vorstellung als besonders feminine Frauen und besonders maskuline Männer. Auch ein niedriger Östrogenspiegel ist für die räumliche Vorstellung ein Plus.

Innerhalb der letzten 15 Jahren hat die neuropsychologische Forschung stark zugenommen. Dabei ist herausgekommen, dass das menschliche Gehirn eine funktionale Asymmetrie hat, wonach räumlich-visuelle Fähigkeiten mit der rechten Gehirnhälfte, verbale Fähigkeiten hingegen mit der linken Gehirnhälfte verknüpft sind. Verschiedene Forschungsergebnisse lassen nun vermuten, dass diese funktionale Asymmetrie beim männlichen Gehirn stärker ausgeprägt ist als beim weiblichen. Es zeigt sich, dass verbale Funktionen bei Frauen wahrscheinlich in beiden Hirnhälften angelegt sind. Dadurch könnten die in der rechten Gehirnhälfte angelegten räumlichen Funktionen eventuell teilweise verdrängt werden.

Dies steht mit einer plausiblen Hypothese der Biopsychologin Jerre Levy in Einklang, wonach sich unser Gehirn im Lauf der Evolution geschlechtsspezifisch entwickelt hat. Unter den Männern, die sich als Jäger und Sammler oft weit von ihren Behausungen entfernen mussten, hätten diejenigen mit guten visuell-räumlichen Fertigkeiten einen Selektionsvorteil gehabt, weil sich die nicht so leicht verirrt haben und dabei zu Tode gekommen sind. Tatsächlich treten bei

den Eskimos, wo auch die Frauen auf die Jagd gehen, kaum geschlechtsspezifische Unterschiede auf. Bei den Frauen habe der Selektionsdruck hingegen mehr auf Fähigkeiten gelegen, die mit der Kinderbetreuung zu tun haben, wie der Sprache als Mittel der Kommunikation und der Entwicklung sozialer Empfindlichkeit.

Dr. Maier, der Autor des Aufsatzes, dessen Inhalt ich hier kurz wiedergegeben habe, bringt auch ein Beispiel, das einerseits die große lebenspraktische Bedeutung einer guten Raumschauung erläutert und das andererseits männliche Überheblichkeit in die Schranken weist: *„Endlich Urlaub! Das umfangreiche Gepäck ist im Kofferraum verstaut, der Wohnwagen angehängt, und los geht's in Richtung Mittelmeer. Kurz vor Lyon dann eine Staumeldung; mit Hilfe der Landkarte gelingt es uns jedoch, eine günstige Ausweichstrecke zu finden. Später rollen wir auf verschlungenen Pisten durch die Provence. Auf den kurvigen Straßen ist es nicht einfach, die Entfernungen beim Überholen richtig einzuschätzen. In der Dunkelheit erreichen wir Marseille. Die Orientierung mit Hilfe des Stadtplanes ist schwierig. Endlich eine Parklücke: Da ich rückwärts Einparken mit dem Wohnanhänger nicht gewohnt bin, habe ich einige Mühe.“* Und später: *„Um noch einmal auf unseren Urlaub zurückzukommen. Dort haben wir häufig von den besseren Französischkennntnissen meiner Begleiterin profitiert. Beispielsweise waren ihre Sprachkenntnisse ganz besonders hilfreich, als ich mich auf dem Rückweg verfahren hatte und wir uns gezielt nach dem richtigen Weg erkundigen konnten.“*

Persönliche Erfahrungen

Wie bereits erwähnt bin ich in meinem Mathematikunterricht von Anfang an (also seit 1968) von der Voraussetzung ausgegangen, dass es keine geschlechtsspezifischen Begabungsunterschiede, sondern nur Unterschiede hinsichtlich des Zutrauens in die eigenen Fähigkeiten gibt. Dabei musste ich oft gegen die Überzeugung besonders von Müttern ankämpfen, und ich habe den aus eigener Erfahrung ungläubigen Müttern immer wieder gesagt, sie hätten eben einen schlechten Mathematikunterricht genossen.

In diesem Sinn ist ein guter Unterricht ein solcher, der mathematisches Wissen übersichtlich und in kleinen Portionen vermittelt, der von den Schülerinnen und Schülern weniger Gedankenakrobatik und mehr Ausdauer und Fleiß erwartet. Ich habe in diesem Zusammenhang auch immer wieder das Beispiel mit dem Chef gebraucht, der wohl jenem Mitarbeiter den Vorzug gibt, auf dessen tägliche solide Arbeit er sich verlassen kann, und nicht jenem unverlässlichen und schlampigen, der einmal im Jahr einen Geistesblitz hat.

Ein solcher Unterricht kommt den Mädchen entgegen, weil diese generell ordentlicher, fleißiger, ehrgeiziger und ausdauernder sind. Aufgrund dieses unter Fachleuten unbestrittenen Geschlechtsspezifikums bei den Arbeitstugenden schnitten die Mädchen bei Schularbeiten und auch in der Jahresbeurteilung bei mir meistens besser ab als die Burschen, was mir bald den Ruf einbrachte, ein „Mädchenlehrer“ zu sein. Ich war daher auch nicht glücklich darüber, dass nach der Teilung unserer Schule im Jahr 1973 die Mädchen mehrheitlich im Gymnasium Werndlpark waren und wir am Michaelerplatz eine „Bubenschule“ geworden sind. Aber da unterrichtete ich ohnehin fast nur mehr Darstellende Geometrie, ein Fach, das man wählen oder abwählen kann, ein Fach also, wo man annehmen darf, dass die daran teilnehmenden Schülerinnen und Schüler dafür begabt sind bzw. sich zumindest etwas zutrauen. Auch hier dasselbe Bild bzw. man kann es sogar noch drastischer ausdrücken: Wenn ein Mädchen begabt ist, dann ist es nicht nur gut, sondern auf Grund der anderen bereits genannten Persönlichkeitsmerkmale meistens sogar exzellent.

Vor acht Jahren wollte ich es aber noch einmal genau wissen und habe eine erste Klasse mit 18 Knaben und 13 Mädchen in Mathematik übernommen. Das ist unsere heurige 8A-Klasse, die erste Klasse, in der wir mit dem Unterstufen-Französisch begonnen haben, und dem bekannten Phänomen folgend setzt sich diese Klasse heute aus neun Burschen und 15 Mädchen zusammen. Sieben (von ehemals 18) Burschen und elf (von ehemals 13) Mädchen sind von Anfang an dabei.

Als Direktor habe ich den Vorteil, mich in meinem Unterricht auf eine Klasse konzentrieren zu können, und dementsprechend sind auch meine Beobachtungen zum Thema „Mädchen und Mathematik“ präziser als früher ausgefallen. Früher war es für mich schon ein Beweis für gleiche Voraussetzungen, dass die Schularbeitenergebnisse der Mädchen nicht hinter denen der Burschen nachhinkten. In der genannten „Versuchsklasse“ ist der Notendurchschnitt der Mädchen seit sieben Jahren zum Teil eklatant besser als jener der Burschen. Und trotzdem bin ich heute eher geneigt, zu glauben, dass das durchschnittlich begabte Mädchen sich mit Mathematik schwerer tut als der durchschnittlich begabte Junge und dass die Mädchen das geschlechtsbedingte Defizit vor allem durch einen größeren Aufwand an Zeit und Energie ausgleichen. Dazu ist mir aufgefallen, dass bei vielen Mädchen auch durch Erfolgserlebnisse das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten nur wenig zunimmt. Sie sind sich der Gefahr einer Überforderung offenbar immer bewusst, und sie verzagen auch leichter als Burschen, wenn sie ab einem gewissen Grad der Komplexität den Überblick und den Durchblick verlieren. Ich meine, dass das nicht allein mit einer besseren Selbsteinschätzung erklärt werden kann, sondern dass da wirklich manchmal die Grenzen erreicht sind. Aber: Grenzen zu erfahren ist ein wichtiges Bildungsziel der Mathematik, Grenzen der Erkenntnis ebenso wie Grenzen der eigenen Möglichkeiten. Nach Viktor Frankl ist das Erkennen und Akzeptieren von Grenzen sogar die erste Voraussetzung für ein positiv und sinnerfüllt gelebtes Leben.

Zusammenfassung

Wenn sich auch meine Einsicht in die Dinge ein wenig verändert hat, an den Grundüberzeugungen hat sich nichts geändert. Ich glaube daran, dass jedes Mädchen, das die allgemeinen Voraussetzungen hinsichtlich Intelligenz und Arbeitshaltung für den Besuch einer höheren Schule mitbringt, auch in Mathematik ansprechende Leistungen erzielen und damit nur gewinnen kann. Ich meine also, dass geschlechtsspezifischen Unterschiede zwar vorhanden, aber nicht so gravierend sind, dass sie auf dem Niveau der AHS-Mathematik schlagend werden. Es ist auch meine Erfahrung, dass es sogenannte einseitige Begabungen und Nicht-Begabungen nur sehr wenige gibt. In der Regel ist eine guter Schüler/eine gute Schülerin überall gut und ein schlechter Schüler/eine schlechte Schülerin nahezu überall schlecht.

Weiters wünsche ich mir nach wie vor, dass Frauen, die sich das zutrauen, vermehrt in die Männerdomäne von Technik und Naturwissenschaften vorstoßen. Ich glaube aber nicht, dass es gut ist, Frauen diesen Weg einzureden, wenn sie selber genau wissen, dass ihre Stärken auf einem anderen Gebiet liegen. Ich halte auch nichts von dem Gerede von der Überwindung eines geschlechtsdefinierten Rollenverhaltens. Erstens ist mir das Leben zu ernst, um es mit dem Theater zu vergleichen, wo man Rollen spielt und Rollen tauscht. Und zweitens ist es gegen jede Vernunft und gegen alle bisherige Menschheitsentwicklung, die Welt so einzurichten, dass jeder alles machen können muss. Im Gegenteil: Sowohl dem Einzelnen als auch der Gesellschaft als Ganzem geht es viel besser, wenn jeder das macht, was er am besten kann.

Quellennachweis:

¹⁾ Aus der in Fußnote ²⁾ genannten Studie

²⁾ „Mathematik in der höheren Schule in geschlechtsspezifischer Analyse“ von Dr. Arthur Schneeberger und Dr. Wolfgang Stigel, sowie „Barrieren im Zugang zum Technikstudium in geschlechtsspezifischer Analyse“ von Dr. A. Schneeberger, herausgegeben vom ibw (Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft), 1010 Wien, Judenplatz 3-4

³⁾ Aus der in Fußnote ⁴⁾ genannten Quelle

⁴⁾ Ein Bericht über diese Studie von Dr. Helga Jungwirth (Institut für Mathematik an der Universität Linz) findet sich im Informationsblatt für Schulbildung und Gleichstellung Nr. 6/93 des BMUKA, Seite 5

⁵⁾ „KURIER“, 30.09.94

⁶⁾ Veröffentlicht in und zitiert aus „friends“ 4/97 (Zeitschrift der Pädagogischen Akademie des Bundes für Oberösterreich)

⁷⁾ „Auf dem Weg zur Chancengleichheit“, Publikation des BMUKA anlässlich von „150 Jahre Unterrichtsministerium“

⁸⁾ Aus „Salzburger Nachrichten“ vom 18.03.98: „Deutsche rütteln am Prinzip der Koedukation“

⁹⁾ „APA-Journal BILDUNG“, 28.04.98 („USA: Getrennter Unterricht“) und 09.06.98 („USA: Buben werden vernachlässigt“)

¹⁰⁾ Die Österreich-Vertretung der IEA wurde in den 1990er-Jahren an der Universität Salzburg unter Leitung von Ass.-Prof. DDr. Günter Haider eingerichtet. Meine Informationen zur TIMSS-Studie entstammen einem Referat, das DDr. Haider anlässlich der 6. Internationalen Konferenz über Schulmathematik an der TU Wien am 16. April 1998 dazu gehalten hat und das ich im Auftrag des LSROÖ als dessen Vertreter besucht habe.

¹¹⁾ Veröffentlicht in und zitiert aus den „IBDG“, Heft 1/1998, Seite 23 bis 31

Durchgesehen, korrigiert und ergänzt:

dgm/01.08.2022