

# Mädchen im Physikunterricht

## Eine Studie zu einem österreichischen Schulversuch

Helga Stadler

### 1. Einleitung

Die Relevanz des Fragenkomplexes Frauen und Physik/Technik ergibt sich aus unterschiedlichen Aspekten. Der eine ist jener der Chancengleichheit. Ausgehend von Empfehlungen globaler Institutionen, wie z.B. der UNESCO, wurden und werden in den einzelnen Staaten Maßnahmenpakete zur Gewährleistung der Chancengleichheit für Mädchen im Bildungsbereich beschlossen. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf die technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen gerichtet. Ein zweiter Aspekt ist jener der Relevanz von naturwissenschaftlicher Bildung überhaupt. Wenn in der Schule erworbene naturwissenschaftliche Bildung nicht nur der Berufs- und Studienvorbereitung dient, dann muß geschlechtsunabhängig jeder Staatsbürger über die notwendigen Kenntnisse verfügen können, und wenn Studien zeigen, daß Frauen generell in diesem Bereich niedrigere Testleistungen zeigen, müssen die Gründe erforscht werden und Strategien überlegt werden, wie diese Defizite zu beheben sind.

Die folgenden Ausführungen sollen im ersten Teil (Pkt. 2 - 4) einer der Fragestellung entsprechenden Bestandsaufnahme der österreichischen Situation dienen. Der zweite Teil (Pkt. 5 - 7) konzentriert sich auf didaktische Maßnahmen im Physikunterricht und die Beschreibung erster Eindrücke, die ich aus Unterrichtsbeobachtungen und mittels Schülerinterviews aus einer Erstevaluation eines von meinem Kollegen H. Mayr geführten Laborunterrichts in einer sechsten Klasse des BGRG Wien 15 / Schmelz gewonnen habe.

### 2. Die Präsenz der Frauen in Physik und Technik an Österreichs Schulen und Universitäten

Der österreichischen Hochschulstatistik 1992/93 [1] ist zu entnehmen, daß der Frauenanteil an der Gesamtstudentenanzahl österreichweit 43,1% betrug. An den Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten lag dieser Prozentsatz für das Fach Physik bei 17% (Diplom- und Lehramtsstudien). An den Technischen Universitäten sind nur 15,3% der Studierenden Frauen. Sie konzentrieren sich auf einige wenige Fächer, insbesondere auf Architektur (35,4%), Technische Chemie (29%) und Technische Mathematik (23,7%). Die Elektrotechnik weist einen Frauenanteil von nur 2,6% aus (von den 4218 Studenten/innen des Fachs waren nur 111 Frauen). Zum Vergleich weitere Zahlen: der Frauenanteil in Biologie beträgt 57%, in Chemie 42,3% und in Mathematik 39,3%. Von den Diplomabschlüssen in Mathematik gingen 41,9% an Frauen, in Chemie 31,6%, in Physik nur 21,9%. Der Frauenanteil aller Studenten/innen zusammengenommen hat sich von 33% im Studienjahr 1975/76 auf 43% im Studienjahr 1992/93 erhöht, in Physik im entsprechenden Zeitraum von 12,2% auf 17%.

---

Der Aufsatz ist (bis auf einige wenige Ergänzungen) im Tagungsband der DPG, Didaktik der Physik, Bad Honnef 1994 erschienen. Die den Hochschul- und Schulstatistiken entnommenen Zahlen- und Prozentanteile haben sich seit Erscheinen des Artikels nur unwesentlich verändert.

Diese Situation spiegelt sich auch in der universitären Hierarchie wieder: Unter den ordentlichen Professoren der Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten gibt es keine Frau; von 93 Assistenten/innen waren im Studienjahr 1991/92 8 Frauen. In einem OECD-Bericht wird festgestellt, daß der Anteil der Frauen unter den graduierten Akademiker/innen in den Bereichen Physik und Technik in Österreich außergewöhnlich gering ist [2]. (In diesem Zusammenhang bedeutend ist das seit 1. März 1993 geltende Bundes-Gleichbehandlungsgesetz, das eine Quotenregelung von 40% vorsieht: Dort, wo bei gleicher Qualifikation der sich bewerbenden Personen der Frauenanteil diesen Richtwert noch nicht erreicht hat, ist die Dienstbehörde angehalten, die ausgeschriebene Stelle mit einer Frau zu besetzen.) Die Österreichische Physikalische Gesellschaft hat 1993 einen Arbeitskreis initiiert, der die geringe Präsenz der Frauen in der Physik und die sich daraus ergebenden Fragestellungen zum Thema hat.

Die für den Bereich der Universitäten aufgezeigte Asymmetrie zeigt sich auch im Schulgeschehen. Sie wird dort deutlich, wo das Wahlverhalten von Schüler/innen zum Tragen kommt. Trotz mehr als zwanzig Jahren Koedukation sind in den Höheren Technischen Lehranstalten in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachrichtentechnik weniger als 3% der Schüler/innen weiblich (etwa 30% aller österr. Schüler, die eine Reifeprüfung anstreben, besuchen eine BHS). In den Physikolympiade-Kursen liegt das Verhältnis zwischen Mädchen und Burschen bei 1:8, erst zwei Mädchen schafften seit Existenz dieser Kurse die Teilnahme an der internationalen Olympiade. Eine Erhebung über den Anteil der Mädchen im Wahlpflichtfach Physik wird soeben durchgeführt. Auch in den Lehrberufen entscheiden sich die Mädchen gegen die technisch-gewerblichen Berufe: 75% aller Mädchen entscheiden sich für Friseurin, Verkäuferin oder Büroangestellte.

### 3. Empirische Untersuchungen

Zur Frage, warum Frauen im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich unterrepräsentiert sind, hat es zahlreiche internationale Studien gegeben. Ich darf hier insbesondere auf die Arbeiten von Frau Lore Hoffmann vom IPN Kiel verweisen, die einen Überblick über die diesbezüglichen Untersuchungen geben [3]. Ich möchte im folgenden kurz auf einige der in Österreich durchgeführten Studien eingehen.

- Zur häufig diskutierten Frage der Koedukation gibt es eine Studie von Helga Jungwirth [4]. Sie untersucht die Herkunft von Studienanfängerinnen und zeigt, daß Studentinnen aus reinen Mädchenschulen überproportional häufig Mathematik, Physik oder Technik studieren. 20,4% der Studienanfängerinnen dieses Bereichs kommen aus reinen Mädchenschulen, während nur 8,5% aller Maturantinnen aus diesen Schulen kommen.
- Gleichfalls von Helga Jungwirth wurde eine Studie zur Lehrer-Schülerinteraktion durchgeführt [5]. Sie bestätigt mit Hilfe sehr genau durchgeführter Unterrichtsanalysen

für den Mathematikunterricht die internationalen Studien, wonach bei der im naturwissenschaftlichen Unterricht häufig verwendeten fragend-entwickelnden Unterrichtsmethode Burschen massiv bevorzugt sind.

- An der Universität Innsbruck wurde unter der Leitung von Prof. T. Märk eine Studie zu den studentinnenspezifischen Problemen beim Umgang mit technischen Geräten erstellt [6]. Die Studie zeigt, daß Studentinnen über ein weniger stark ausgeprägtes Selbstbewußtsein und eine zu bescheidene Selbsteinschätzung verfügen, die von den Beurteilenden als Kompetenzmangel interpretiert werden.
- Die Studie "Schülerinnen an Höheren Lehranstalten" [11]

#### 4. Maßnahmen

In Österreich gibt es keine umfassenden Maßnahmenpakete (wie z.B. in GB) und auch keine langfristigen Aktionen (wie z.B. am MIT in den USA, wo es gelungen ist, innerhalb von etwa 20 Jahren den Frauenanteil von 5 % auf 30 % zu erhöhen). Von den vielen österr. Initiativen möchte ich folgende herausgreifen:

- Lehrer/innenfortbildungsveranstaltungen in Verbindung mit Aktionsforschungsprogrammen.
- Der Unterrichtsgegenstand technisches Werken (1. und 2. Klasse) kann seit dem Schuljahr 1993/94 in den Gymnasien auch von Mädchen (statt textilem Werken) gewählt werden.
- "FIT - Frauen in Technikberufen". Dabei handelt es sich um eine von der Arbeiterkammer und zentralen Behördenstellen gestützte Aktion, wobei Schülerinnen an der Technischen Universität Graz die Möglichkeit haben, technische Studien- und Berufsmöglichkeiten kennenzulernen.
- Vom Unterrichtsministerium finanzierte Informationsbroschüren, Tagungen, Workshops etc. Darüber hinaus bietet das BMUK, Abteilung für Mädchen- und Frauenbildung auch die Möglichkeit der Vernetzung der unterschiedlichen Aktivitäten über das World Wide Web unter der Adresse <http://www.blackboard.at/fmb/>.
- Fraueninitiativen, die sich um einen Zugang von Frauen und Mädchen zu Handwerk und Technik bemühen, wie MATADORA, SUNWORK etc.
- den Verein EFEU, der sich seit vielen Jahren mit Fragen der Aus- und Weiterbildung von Frauen im Zusammenhang mit Technik und Naturwissenschaft beschäftigt und eine Reihe von Initiativen in diesem Zusammenhang gesetzt hat.

Die skizzierten Beispiele sind im Zusammenhang mit den auf der First International Conference on Girls and Science and Technology (GASAT) 1981 entworfenen Richtlinien zu sehen [7]. Diese besagen, daß Maßnahmen langfristig nur dann effektiv sein können, wenn sie auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig gesetzt werden: Änderung und Erweiterung des männlichen und weiblichen Rollenverständnisses, Erweiterung und Änderung des Selbstverständnisses der "hard sciences" und ihrer Präsentation nach außen sowie entsprechende Maßnahmen im Bildungsbereich. Auf diesen letzten Teil möchte ich mich im nun folgenden Teil meiner Ausführungen konzentrieren.

#### 5. Didaktische Maßnahmen im Physikunterricht

Wagenschein hat sinngemäß festgestellt, daß Physikunterricht, der Mädchen anspricht, auch die Knaben motiviert, daß dieser Gedankengang allerdings nicht umgekehrt gilt [8]. Vor diesem Hintergrund gesehen sind die gegenwärtigen Entwick-

lungen im Physikunterricht durchaus Entwicklungen zu einem "mädchenfreundlichen" Unterricht. Die Arbeit in kleinen geschlechtshomogenen Gruppen schafft Lernmöglichkeiten, bei denen Mädchen nicht mit Burschen in Konkurrenz treten müssen; eigenständiges Experimentieren ermöglicht sinnliche Erfahrungen, stärkt das Selbstvertrauen und ergänzt fehlende häusliche Erfahrungen; die Anbindung an die Alltagserfahrung oder die Darstellung von physikalischen Inhalten in ihrem gesamt-kulturellen Kontext entsprechen dem bei Mädchen besonders gut ausgeprägten vernetzten Denken und ermöglichen die Einbindung sozialer und humanitärer Aspekte; produktorientiertes projektartiges Lernen entspricht dem Bedürfnis, etwas "Nützliches" zu tun bzw. auch im Alltag nutzbare Kompetenzen erworben zu haben [3].

Ein zentraler Punkt der Abwendung der Mädchen von Physik und Technik ist in der unterschiedlichen Sozialisation der Mädchen und Knaben zu sehen. Physik und Technik werden in einem schon sehr früh einsetzenden Prozeß als "männlich" identifiziert, was dazu führt, daß sich Mädchen im Verlauf der Entwicklung ihres weiblichen Rollenbewußtseins von diesen Bereichen abwenden. Eine Aufgabe der Schule ist es daher, diese Klischees aufzubrechen, zu zeigen, daß es in der Vergangenheit, aber auch in der Gegenwart durchaus Frauen gibt, die in diesen Bereichen arbeiteten und arbeiten, und daß dies mit ihrer Identität als Frau durchaus vereinbar war bzw. ist.

Die Wichtigkeit dieses Punktes geht auch aus Interviews hervor, die ich mit Schülerinnen geführt habe: "Ich habe gerade ein Buch gelesen über die Marie Curie. Die war toll, die gefällt mir, diese Frau. Es gefällt mir an ihrem Leben, daß sie von klein auf danach gestrebt hat, daß sie studieren will, obwohl das damals unmöglich war. Und überhaupt: Sie hat dann ja auch geheiratet und Kinder gehabt und hat trotzdem noch den Nobelpreis bekommen. Das finde ich super. Wie sie das gemacht hat, das weiß ich noch immer nicht." Eine andere Schülerin: "Wie sie gekämpft hat, daß sie weiterkommt, daß sie forschen kann, daß sie sich als Frau so eingesetzt hat auf dem Gebiet; ich hab mir gedacht, das kann nie eine Frau machen."

#### 6. Problemorientiertes Arbeiten im Schulversuch

##### 6.1. Die Themenstellung

Die Fragestellungen meiner Studie:

1. Welche Bedeutung und welchen Stellenwert hat schulisches Geschehen auf die Motivation der Mädchen, sich mit Physik und Technik auseinanderzusetzen und auf ihre diesbezüglichen Entscheidungsprozesse?
2. Wie lassen sich bereits vorhandene, im obigen Sinne positiv verlaufende Unterrichtsprozesse feststellen und sichtbar machen? Welche der für diese Prozesse notwendigen Rahmenbedingungen sind übertragbar oder wo müssen Veränderungen ansetzen, um Übertragbarkeit zu ermöglichen?

Als Einstieg und zur Konkretisierung der Fragestellungen habe ich eine koedukativ geführte Klasse ausgewählt. Die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse erhielt ich im wesentlichen aus Interviews, die ich mit den Schülern und Schülerinnen dieser Klasse auf der Grundlage von Unterrichtsbeobachtungen und Fragebögen führte.

##### 6.2. Die Rahmenbedingungen

Für die Untersuchung wählte ich die sechste Klasse des BGRG Wien 16/Schmelz. Die Schülerinnen und Schüler dieser

Klasse konnten nach der zweiten Klasse einen Schultyp wählen, der neben der üblichen Stundentafel in Physik und Chemie wöchentlich zwei zusätzliche Laborstunden anbot. Von der Stammklasse nahmen fünf Burschen und sieben Mädchen, dieses Angebot wahr. Diese sehr günstigen Rahmenbedingungen ermöglichten es dem Physiklehrer H. Mayr die im folgenden kurz zu skizzierende Unterrichtsmethode zu entwickeln. (Eine genauere Darstellung dieses Konzepts ist im Tagungsband [9] zu finden).

Die Arbeit in den beiden Laborstunden fand im wesentlichen in Gruppen statt, wobei sich - vom Lehrer nicht gesteuert - immer dieselben Gruppierungen, zwei Burschen- und drei Mädchengruppen, bildeten. Am Beginn eines Abschnitts wurden die Schüler/innen mit einer spezifischen Thematik konfrontiert. Häufig ergab sich das Thema aus der unmittelbaren Arbeit mit den Schüler/innen. Die Themenstellung war immer komplex, fächerübergreifend, häufig mit sozialen Implikationen. Die Schüler/innen erhielten Materialien aus der Literatur und entwickelten, jeweils für die eigene Gruppe, Fragestellungen und Experimente, mit deren Hilfe sie ihre Fragen weiterentwickeln und Lösungen überprüfen konnten. Sie waren diese Art des Arbeitens gewöhnt. In den von mir beobachteten Stunden war das Thema Erdbeben. Die bei der Arbeit auftretenden Fragestellungen führten in der Folge zur Theorie der Schwingungen und Wellen. Von den vier Gruppen bauten zwei einen Seismographen, eine Gruppe untersuchte die Stabilität von Häusern und eine andere die Wirkung von Beben bei unterschiedlichem Untergrund. Der Lehrer war zu Hilfestellungen bereit, in schwierigen Arbeitsphasen oder bei Stillstand half er durch gezielte Fragestellungen.

### 6.3. Mädchenspezifische Aspekte des Unterrichts

Die beschriebene Unterrichtsform ermöglichte u.a.:

1. den Mädchen Defizite, die sie im Verlaufe ihrer geschlechtsspezifischen Sozialisation erworben haben, auszugleichen: sie gewannen Erfahrung in der Handhabung von Geräten (z.B. lernten den Umgang mit einem elektrischen Bohrer), erweiterten ihr räumliches Vorstellungsvermögen (z.B. bei komplizierten Aufbauten mit Stativmaterial).
2. die Beseitigung von Lernbehinderungen, wie sie Mädchen im Normalunterricht erfahren: in geschlechtshomogenen Gruppen hatten sie Gelegenheit, Kompetenzen zu entwickeln und ihr Selbstbewußtsein zu stärken. Die Ausgangssituation war für Mädchen und Burschen gleich schwierig, die Fragestellungen erlaubten es nicht, sich unter Verwendung von Fachvokabular über Probleme hinwegzuschwindeln. (Die Schülerinnen formulierten zunächst eher in der Alltagssprache, Burschen versuchten sich in der Fachsprache. Der Grund dafür mag vielleicht auch darin liegen, daß die Verwendung der Fachsprache für Mädchen nicht in derselben Weise einen Prestigegewinn innerhalb der peer-group darstellt wie für die Burschen.)
3. Schülerinnen konnten genauso wie die Burschen ihre speziellen Vorerfahrungen einbringen und diese sind jenen der Burschen gleichwertig (z.B. bei der Frage, wie der Schreibstift am Seismographen am günstigsten zu befestigen sei).
4. Alltagsmaterialien, mit denen die Schülerinnen vertraut sind (wie Scheuermittel, Katzenstreu, ein Nudelwalker) erhielten denselben Stellenwert wie das Experimentiermaterial aus der Physiksammlung.
5. Da Schülerinnen die Relevanz von Physik und Technik für ihr zukünftiges Leben nicht in derselben Weise sehen wie

ihre männlichen Kollegen, wollen sie verstärkt wissen, wozu sie Physik lernen. Komplexe Fragestellungen erlauben es, das im Physikunterricht erworbene Wissen im Gesamtzusammenhang zu sehen und seine Bedeutung zu erkennen. Insbes. entspricht die Einbindung humanitärer und sozialer Implikationen dem Interesse der Schülerinnen.

Wieder muß betont werden, daß die Polarisation von männlich-weiblich nur bedingt erlaubt ist und die hier genannten Aspekte durchaus auch geeignet sind, Burschen, die sich vom traditionellen Physikunterricht nicht oder wenig angesprochen fühlen, zu motivieren.

### 6.4. Auszüge aus den Interviews

Die Interviews sollten über die Motivation der Mädchen, sich mit Physik zu beschäftigen, Auskunft geben und die Frage beantworten, inwieweit Physikunterricht dafür von Bedeutung ist. Über die soziale Herkunft der Schülerinnen ist zu sagen, daß sie häufig aus Akademikerfamilien stammen, in denen ein oder beide Elternteile ein naturwissenschaftliches Fach studiert haben. Das Interesse der Schülerinnen für Naturwissenschaften wird positiv bewertet, Gespräche vor allem mit männlichen Bezugspersonen über physikalische Fragestellungen finden relativ häufig statt. Auffallend ist weiterhin, daß die Mädchen im Vorschul- und Volksschulalter zu Hause häufig gebastelt haben und ihnen solche Aktivitäten heute noch Spaß machen. Die genannten Umstände scheinen - wie auch eine Studie über HTL-Schülerinnen belegt - für die Genese von Interesse an naturwissenschaftlichen Zusammenhängen von besonderer Bedeutung [11].

Bei den folgenden Interview-Auszügen möchte ich mich auf zwei Themen beschränken: auf die Beschäftigung der Schülerinnen mit im Physikunterricht auftretenden, schwierigen Problemen (von den Schülerinnen als "Rätsel" bezeichnet) und auf das Experimentieren.

"Spaß macht in der Hauptsache, an etwas herumzurätseln. Weniger die Inhalte, als das Denken rundherum ist interessant." "Denkst Du dann weiter darüber nach?" "Das kommt drauf an, wenn es mich interessiert: ja. Es ist oft ganz schrecklich, wenn ich auf der Straße gehe, denke ich über was nach, was ich in Physik gelernt habe. Ich möchte eigentlich Schluß haben mit der Schule, aber dann kommt es doch immer wieder." Oder eine andere Schülerin: "Schon am Heimweg nach Hause. Man grübelt dann, warum geht das nicht. Zu Hause bin ich dann so abgelenkt, das ist gefährlich für andere Fächer."

Bei den hier angesprochenen "Rätseln" spielt Vorwissen eine relativ geringe Rolle. Ausgangspunkt ist oft eine überraschende Beobachtung, für die die Schülerinnen eine Erklärung suchen. Diese "Rätsel", so zeigt sich in den Interviews, werden über die Schule hinaus zum Gesprächsthema. Schülerinnen können damit ihre "physikalische" Kompetenz auch außerhalb der Schule unter Beweis stellen. Sie ermöglichen es, Phänomenen auf den Grund zu gehen, an einer Frage "dran zu bleiben", sich in eine Fragestellung zu vertiefen.

Experimente werden von den Mädchen und den Burschen in gleicher Weise gerne entworfen und ausgeführt. Im theoretischen Teil des Unterrichts kommen sie häufig auf ihre experimentellen Erfahrungen zurück. Die Theorie erscheint den Schülerinnen erst über das Experiment glaubhaft und begreifbar. Eine in Mathematik sehr gute Schülerin: "In der Theorie komm ich schwer mit, wenn die Kürzel an der Tafel stehen. Wenn ich etwas sehen kann, komm ich eher drauf."

Besonders gerne erinnern sich die Schülerinnen an Experimente, die Spaß machten, wie eine Wasserrakete im Schulhof starten oder Karamel zubereiten, oder an Experimente, wo sie etwas Nützliches produzieren konnten, wie den Bau einer Lochkamera, einer Fußbodenheizung oder einer Solarheizung. (Die Burschen bevorzugten Experimente im Bereich Elektronik/Elektrotechnik.) Das eigenständige Experimentieren stärkt das Selbstvertrauen der Mädchen. Eine Schülerin: "Ich glaube, daß viele Mädchen gar nicht wissen, daß sie Talent für Physik haben. Dies kann man erst erfahren, wenn man Experimente macht und sich damit beschäftigt hat. Ich erinnere mich gern an Erfolge, wenn man aus eigener Kraft etwas errungen hat."

## 7. Schlußbemerkungen

Bei der genannten Studie handelt es sich um eine Fallstudie, deren Aufgabe es nicht sein kann, Verallgemeinerungen der genannten Fragestellungen vorzunehmen, sondern sie kann vor allem dazu beitragen, die Ausgangsfragen im Hinblick auf weitere Untersuchungen auszuweiten bzw. auszudifferenzieren. Was den beschriebenen Laborunterricht betrifft, kann sie Anlaß zu weiteren Versuchen dieser Art geben. Ihr Ziel wäre auch bereits erreicht, wenn es gelingt, für einen breiteren Personenkreis neben anderen individuellen Unterschieden der Schüler/innen die geschlechtsspezifische Besonderheiten im Physikunterricht wahrnehmbar werden zu lassen und einige Möglichkeiten aufzuzeigen, den damit verbundenen spezifischen Problemen zu begegnen.

*Teaching and learning should be organized to take account of individual student differences, and teachers should be educated to understand the origins and implications of gender differences and to develop pedagogical skills to accomodate and modify these as appropriate.* [10]

## Literatur

- [1] *Österreichische Hochschulstatistik, Studienjahr 1992/93.* Wien 1994.
- [2] OECD-Bericht, *Review of Higher Education Policy in Austria,* Paris 1993.
- [3] Hoffmann, L.: Mädchen und Frauen in der naturwissenschaftlichen Bildung. In: Riquarts, K. et al. (Hrsg.): *Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland,* Bd. IV, Teil 2, Kiel 1992.
- [4] Jungwirth, H.: *Wahl einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Studienrichtung und schulische Herkunft bei Frauen.* BMUK, Wien 1992.
- [5] Jungwirth, H.: *Mädchen und Buben im Mathematikunterricht. Eine Studie über geschlechtsspezifische Modifikation der Interaktionsstrukturen.* BMUK, Wien 1990.
- [6] Seekirchner, M.: *Probleme von Frauen in der Physik, Arbeitsbericht.* Innsbruck 1993. (In Vorbereitung)
- [7] Harding, J.; Hildebrand, G.; Klainin, S.: Recent international concerns in gender and science and technology. *Educational review,* Vol. 40, No 2, 1988.
- [8] Wagenschein, R.: *Der Ruf des Raben.* In: *Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken I,* Stuttgart 1970.
- [9] Mayr, H.: *Der Rollstuhl und die schiefe Ebene - Demonstration eines problemorientierten Physik-Unterrichts.* Hamburg 1994.
- [10] Harding, J.: *Breaking the Barrier: girls in science education.* International Institute for Educational Planning., Paris 1992.
- [11] Stadler, H.: *Schülerinnen an Höheren Lehranstalten.* Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten, Wien 1997. ■

## Österreichs Volksschüler europäische Spitze ...

Fortsetzung von Seite 2

In den kommenden Monaten werden intensive Analysen der Daten auf internationaler und nationaler Ebene stattfinden, die zu umfangreichen nationalen Reports führen werden. Der österreichische Detailbericht ist für 1998 angekündigt.

Beim Vergleich der nun vorliegenden Ergebnisse der Volksschüler mit dem Abschneiden der 13-/14jährigen fällt auf, daß sich in beiden Altersgruppen ähnliche Reihungen ergeben:

- Weltspitze in *Mathematik* sind die Ostasiaten gefolgt von den mitteleuropäischen Staaten (zusammen mit den Niederlanden), 9 der 10 ersten Plätze in Mathematik (!) werden ausschließlich von diesen beiden Staatengruppen belegt und zwar sowohl bei der jüngeren als auch bei der älteren Population
- Bei den *naturwissenschaftlichen* Kenntnissen sind die Spitzenplätze in beiden Populationen breiter verteilt: Hier finden sich neben den Ostasiaten und Mitteleuropäern auch die US-Amerikaner, Australier und Engländer im oberen Drittel der Tabelle

Das Interesse der österreichischen Volksschulen, an diesem Test freiwillig teilzunehmen, war nicht allzu hoch: Nur 50% der in jeder Untersuchungsphase zufällig ausgewählten Schulen war bereit, sich dem internationalen Vergleich zu stellen. In der internationalen Reihung des Teilnahmeverhältnisses an objektiven Leistungsvergleichen nimmt Österreich daher den eher beschämenden drittletzten Rang ein. Dies liegt auch daran, daß unsere Schulen sich bisher kaum ernsthaft mit Qualitätsprüfung beschäftigt haben und auch jegliche Erfahrung mit objektiven Leistungsvergleichen fehlt.

Unterrichtsministerium und Sozialpartner verstehen Bildungsindikatoren wie diese Mathematikleistungen unserer Schüler in TIMSS und ihre weltweite Publikation als wichtige Information an die internationalen Arbeitgeber in einer globalisierten Arbeitswelt. Interessenten am Wirtschaftsstandort Österreich wird damit vermittelt, welche Ausbildungsqualität des Nachwuchses an Arbeitskräften in unserem Land erreicht wird, eine auch in Zukunft nicht unwesentliche Grundlage für Standortentscheidungen vor allem für technologisch orientierte Sparten.

Im kommenden Herbst 97 wird die IEA bekanntgeben, wie die Absolventen der Sekundarstufe II (Maturanten, Fachschüler und Berufsschüler) im internationalen Vergleich abgeschnitten haben. Dazu sind Analysen über die Mathematik- und Physikkenntnisse der österreichischen Maturanten aus unterschiedlichen Schulsparten oder die oft in Zweifel gezogene Allgemeinbildung der Berufsschüler geplant.

Die OECD, die in diesem Bereich mit der IEA in vielfacher Weise kooperiert, plant im Projekt INES (Bildungsindikatoren) für die kommenden Jahre umfassende Leistungsvergleiche im Lesen zwischen den 27 Mitgliedsstaaten. Falls Österreich die noch nicht gesicherte Finanzierung dafür zustandebringt, werden im Schuljahr 2000/2001 umfangreiche Vergleichsuntersuchungen zu den Lesefähigkeiten österr. Schüler stattfinden. ■