

ARTHUR SCHNEEBERGER

Geschlechtsspezifische Aspekte des Zugangs zu technisch-naturwissenschaftlichen Bildungsgängen und Berufen - International vergleichende Analyse

KURZFASSUNG DER STUDIE

Die Sicherung ausreichender Humanressourcen zur Umsetzung der innovationspolitischen Ziele in Österreich stellt eine der zentralen Herausforderungen für die Bildungspolitik dar. Zugleich ist aus Vergleichen mit skandinavischen und angelsächsischen Ländern bekannt, dass es diesen bereits in höherem Maße als Österreich gelingt, Frauen für technisch-naturwissenschaftliche Bildungsgänge und Berufe zu motivieren. Die *Industriellenvereinigung (IV)* hat das *ibw* daher beauftragt, die Hintergründe des geschlechtsspezifischen Zugangs zu diesen für die Zukunft entscheidenden Wissens- und Tätigkeitsfeldern zu analysieren und Empfehlungen zu einer umfassenden Strategie zu formulieren.

Ausgangspunkt der Untersuchung war die Einsicht, dass eine wissensbasierte Wirtschaft und Gesellschaft ohne Optimierung der Zugangschancen von Mädchen und Frauen zu technisch-naturwissenschaftlichen Bildungsgängen und Berufen in sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht in Nachteil gerät – insbesondere gegenüber Staaten, welchen dies in höherem Maße gelingt. Dem entspricht einer der 5 Benchmarks der EU-Kommission im Bildungsbereich für die Ziele bis 2010: „By 2010, all Member States will have at least halved the level of gender imbalance among graduates in mathematics, science and technology, whilst securing an overall significant increase of the total number of graduates compared to the year 2000“ (InfoBase Europe, Record 6820, 07 May 2003, Education policy).

Vergleich mit den Besten

Von einem Vergleich mit den Ländern mit dem höchsten Anteil an Ingenieuren/innen und Naturwissenschaftlern/innen ausgehend, werden Unterschiede der Bil-

dungssysteme von der Tertiärstufe bis zu den Sekundarschulen zurückverfolgt.

Von den 8,2 Millionen einschlägig beschäftigten Naturwissenschaftlern/innen und Diplomingenieuren/innen in den Ländern der Europäischen Union waren 2002 rund 31 Prozent Frauen, in einigen Ländern allerdings deutlich mehr: in Finnland, Irland und Belgien ist die Parität Männer – Frauen erreicht, in Schweden beläuft sich der Frauenanteil auf über, im Vereinigten Königreich auf knapp 40 Prozent. Österreich lag mit 27 Prozent Frauenanteil unter dem Ländermittelwert. Der Anteil der technisch-naturwissenschaftlichen Intelligenz an den Erwerbstätigen belief sich im EU-Mittel auf 5,1 Prozent, in Österreich auf 2,2 Prozent. Der Ländervergleich zeigt: hohe Quoten an Naturwissenschaftlern/innen und Diplomingenieuren/innen sind eher dann zu erreichen, wenn das Potenzial der Frauen auch in diesen Wissenssektoren in Ausbildung und Beruf gefördert wird bzw. Hemmnisse abgebaut werden.

TABELLE 1:

Benchmarking: Technisch-naturwissenschaftliche Humanressourcen, 2000

Land	Naturwissenschaftler/innen und Diplomingenieure/innen als Anteil an den Erwerbstätigen in %	Frauenanteil in %
Finnland	9,0	52
Irland	8,1	51
Vereinigtes Königreich	7,5	37
Belgien	7,3	50
Schweden	5,7	42
Österreich	2,2	27

Quelle: Eurostat 2002; eigene Berechnungen

Im Ländervergleich fällt zunächst positiv auf, dass der Frauenanteil in den *Bio-, Natur- und Agrarwissenschaften* in Österreich über dem internationalen Durchschnitt liegt (+4 Prozentpunkte über dem Ländermittel von 48 Prozent Frauenanteil).

Für den Frauenanteil in „*Mathematik/Informatik*“ muss allerdings ein Wert konstatiert werden, der mit 18 Prozent weit unter dem Ländermittel liegt (Top-Anteile erreichen in Europa die Schwedinnen mit 39 Prozent und die Finninnen mit 35 Prozent der jährlichen Graduierungen).

In den *klassischen Ingenieurwissenschaften* ist der Rückstand der österreichischen Frauenquote (17 Prozent) mit 5 Prozentpunkten gegenüber dem Ländermittel geringer als bei Mathematik/Informatik. Einen Spitzenwert erreichen die Schwedinnen mit 28 Prozent.

Geschlechtsspezifisches Studienabbrucherproblem an österreichischen Universitäten bei langer Studiendauer

Unter den Hochschulstudienanfänger/innen haben die Frauen Mehrheiten in den Naturwissenschaften erreicht. In der Lebensmittel- und Biotechnologie – einer Zukunftsdisziplin – stellen die Frauen heute fast 60 Prozent der Studienanfänger/innen. In Summe ist etwa ein Viertel der Studienanfänger/innen in beiden Hochschularten (Universitäten und Fachhochschule) im Bereich „Technik“ weiblich.

Bei langen Studiendauern an Universitäten sind die Erfolgsquoten der Frauen im Vergleich zu den Männern relativ gering, dies trifft aber kaum auf die Erfolgsquoten bei kurzen Studiendauern zu.

An den Fachhochschulen ist der Anteil der Technikstudentinnen zwar nicht höher als an den Universitäten,

eine niedrigere Abschlussquote ist aber nicht zu konstatieren.

Wachsende weibliche Beteiligung an höherer Schulbildung - Technik bleibt aber noch auf niedrigem Niveau

Die wachsende Inklusion der Mädchen in weiterführende Schulbildung als solche ist in den letzten Jahrzehnten in Österreich eindrucksvoll gelungen. Damit stellen sich *zunehmend Fragen der Bedarfsorientierung der Studienwahl* auf der Tertiärstufe. In den nächsten Jahren wird sich daher die Frage stellen, in welchem Ausmaß es den Sekundarschulen (Unter- und Oberstufe) des Landes gelingt, Interesse und Wissensvoraussetzungen zu fördern respektive zu vermitteln, damit der wachsende Anteil weiblicher Studienberechtigter (2003: rund 45 Prozent eines typischen Altersjahrgangs) *auch* in jene Ausbildungsfelder strömt, in denen gute Einkommens- und Beschäftigungschancen in der technologisch fundierten Wirtschaft und Gesellschaft der Zukunft zu erwarten sind.

PISA-2000: Unterschiede Buben-Mädchen in Mathematik sind nirgends in Europa so groß wie in Österreich

Die Vorbereitungsfunktion der Sekundarschulen ist aber nicht zuletzt durch die großen internationalen Vergleichsstudien zum Thema kritischer Reflexion geworden. Obgleich die PISA-2000-Ergebnisse in der Öffentlichkeit viel diskutiert wurden, ist der Umstand, dass zwischen der Mathematikleistung von Buben und Mädchen im europäischen Vergleich nirgends ein so hoher Abstand wie in Österreich festzustellen ist, eher untergegangen. In Mathematik fiel das Testergebnis für die Mädchen in Österreich im Mittel um 27 Prozentpunkte niedriger aus als bei den Buben (Ländermittel: 11 Prozentpunkte Differenz); in

Naturwissenschaft um 12 Prozentpunkte (Ländermittel: 0 Differenz).

TIMSS-Erhebung von 1995: Österreichs Mädchen verlieren in der Oberstufe im Ranking gegenüber anderen Ländern

Ebenso wichtig wie die PISA-2000 Ergebnisse sind die Ergebnisse der viel weniger beachteten TIMSS-Erhebung von 1995: Österreichs Mädchen verlieren ihre gute Position im internationalen Vergleich der Mädchen in der 8. Schulstufe in Mathematik und in den Naturwissenschaften bis zum Ende der oberen Sekundarstufe. Die Mädchen in Schweden und in den Niederlanden hingegen verbessern sich in den oberen Sekundarstufen oder halten ihre gute Position.

Tiefsitzende traditionsbedingte Benachteiligung der Mathematik und der technischen Naturwissenschaften in Österreich in der AHS?

Um mathematisch-naturwissenschaftliche Talentförderungen quer über die Sekundarschulen zu entfalten, aber auch als „Vorreiter“ in Schwerpunktschulstandorten, um damit „kritische Masse“ zu erreichen, braucht man fach einschlägiges Personal in der Lehre und Ressourcen für Weiterbildung.

Fraglich ist, ob es dazu das erforderliche Personal gibt. An der Struktur der Lehramtsabschlüsse manifestiert sich jedenfalls eine **eklatante Disproportion**. Mitte der 80er Jahre (also in den Abschlussjahrgängen der heutigen mittleren Altersgruppen der Lehrer/innen) gab es – so kann man aus den Absolventen/innenzahlen schließen – im Vergleich zu anderen Fachrichtungen zu wenige fach einschlägig qualifizierte Pädagogen/innen in Mathematik, Physik und Chemie, um die „kritische Masse“ für Förderungsvielfalt, interessante Schwerpunkte und Projekte zu entwickeln.

Ein einfacher Vergleich des Jahrgangsausgangs an Lehramtsprüfungen pro Studienjahr Mitte der 80er Jahre kann diesen Bedenken Plausibilität geben: Im Jahrgang 1985/86 wurden **792 Lehramtsprüfungen in geisteswissenschaftlichen Kernfächern** (366 Deutsch, 340 Geschichte und 86 in Philosophie, Pädagogik und Psychologie) und **247 Lehramtsprüfungen in naturwissenschaftlich-mathematischen Kernfächern** (149 Mathematik, 78 in Physik und 20 in Chemie) abgeschlossen, also mehr als dreimal so viele im erstgenannten Kernbereich. (BMWF: Statistisches Taschenbuch, Wien, 1987, S. 52).

Selbst wenn es fachrichtungsspezifische Beschäftigungsquoten geben sollte (worüber es leider keine publizierten Daten gibt), ist es mehr als fraglich, ob das quantitative Potenzial für interessanten Unterricht zur Erarbeitung der Basisqualifikationen in den mathematisch-natur-

wissenschaftlichen Kernfächern in gleichem Maße wie für andere Kernbereiche verfügbar ist.

Aber auch noch im Jahr 2000/01 nimmt sich der Anteil der genannten naturwissenschaftlich-technischen Kernfächer nach wie vor relativ bescheiden aus, auch wenn eine leichte Entzerrung zu verzeichnen ist: Mathematik 71, Physik 28, Chemie 12 Lehramtsabschlüsse, zusammen n=112; Deutsch 120, Geschichte 110, Philosophie, Pädagogik und Psychologie 35 Lehramtsprüfungen, zusammen n= 265; (Statistik Austria: Hochschulstatistik 2001/02, Wien, 2003, S. 204ff). Die Frage der Facheinschlägigkeit des Unterrichtens z.B. in der Unterstufe und die Voraussetzungen für Förderungen auf allen Levels und für Schwerpunkte nach Fachrichtungen in der Oberstufe sollten unter dem Gesichtspunkt des Lehrerpotenzials eingehend untersucht werden.

Die Entwicklung von Konzepten für **Centres of Excellence** für Naturwissenschaften, Technik und Mathematik auch an AHS-Standorten wäre zu empfehlen. Auch die Frage einer Neukonstruktion der Physik als „**Physik und Technologie**“ sollte ein Thema sein. Für die Schulen zeigen die großen internationalen Teststudien, dass kognitive Kompetenzen und die Entwicklung und Förderung von *Interessen* eng zusammenhängen. Hier liegen didaktische Herausforderungen für die Lehreraus- und -weiterbildung.

Der Einwand, dass nicht die Schule die eigentliche Ursache der Unterschiede z. B. zwischen Österreich und den skandinavischen Ländern im Umgang mit Technik und Naturwissenschaft bei den Jugendlichen ist, sondern vielmehr die zugrunde liegenden Rollenbilder und Traditionen der jeweiligen Gesellschaften, ist berechtigt. Allerdings bietet die schulische Bildung einen wesentlichen Ansatzpunkt für Veränderungen in Gesellschaft und Beruf. Auf die Rolle und Möglichkeiten der Unternehmen wird anschließend eingegangen.

Lehrplanentfrachtung der Oberstufe

Die Veränderungen auf der Tertiärstufe (Fachhochschulen, Bakkalaureatsstudien etc.) und der internationale Trend zur Tertiärisierung der beruflichen Bildung, der auch in Österreich spürbar ist, sollten Anlass zur Revision und Entfrachtung der Lehrpläne auf der Sekundarstufe geben und zugleich mehr Platz für interessanten Unterricht schaffen können. So könnte einerseits Raum zur Einübung und Weiterentwicklung der Basisqualifikationen für die wissensbasierte Wirtschaft (Lesen, Rechnen, technisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse etc.) gewonnen und andererseits dieser auch im Sinne einer dringend nötigen gendersensitiven Differenzierung genutzt werden. Ohne Lehrplanmodernisierung im Sinne der Berücksichtigung des langfristigen internationalen Trends zur Tertiärisierung der beruflichen Vorbereitung könnte sich eine Stärke des österreichischen Schul-

wesens (hoher Differenzierungsgrad der oberen Sekundarstufe zugunsten früher Erwerbsfähigkeit) in einen langfristigen Nachteil bezüglich Innovations- und internationaler Konkurrenzfähigkeit umkehren.

Vorbereitungslehrgänge für spezielle Studien

Der hohe Spezialisierungsgrad unserer Sekundarstufe II kann bei Studienberechtigten, die z.B. Mathematik, Physik oder Chemie studieren wollen, zu Einstiegsproblemen führen. Da man nicht davon ausgehen kann, dass sich das Lehramts- bzw. Diplomstudienfach-Interesse bei 100 Prozent der Jugendlichen nach dem 14. Lebensjahr nicht mehr verändert, wären Korrekturmöglichkeiten zu Beginn der Tertiärstufe zu überlegen.

Studienverlaufsmonitoring

Den Universitäten wäre ein *Studienverlaufsmonitoring* zu empfehlen, um die Ursachen der Studienabbrüche zu erkennen und – bei Bedarf – Serviceangebote anzubieten (z. B. flexible Übungszeiten, Kinderbetreuungseinrichtungen etc.).

Zeitlich flexible und aufbauende Studienangebote

Mit der Einführung des dreigliedrigen Studiensystems in den technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen sollten sich die Erfolgsquoten deutlich erhöhen lassen, da die **erste Graduierung nach 3 bis 4 Jahren** (nicht 7 bis 8 Jahren, wie derzeit im Mittel) erreichbar sein sollte und aufbauende Studien berufsbegleitend angeboten werden könnten.

Promotionsstipendien für Frauen

Die Promotion ist ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Förderung des Zugangs der Frauen zu technisch-naturwissenschaftlichen Berufen und zu Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. Der relative Anteil der F&E-Beschäftigten und der relativ hohe Anteil an Doktoraten im Bereich Technik/Naturwissenschaft korreliert hoch. Der Frauenteil an den technisch-naturwissenschaftlichen Promotionen in Österreich liegt mit 22 Prozent deutlich unter den Spitzenländern mit hohen F&E-Ausgaben und hohem Frauenanteil an den einschlägigen Promotionen, wie Schweden (34 Prozent Frauenanteil) oder das Vereinigte Königreich (33 Prozent).

Wachstum des F&E-Sektors als langfristige Hoffnung für Jobwachstum und Quelle von Rollenvorbildern

Mit der schrittweisen Umsetzung des Ziels der Steigerung der F&E-Ausgaben in Österreich auf 3 Prozent des

BIP würde ein neues Niveau der Forschungskultur in Österreich schrittweise erreicht werden.

Der Forschungssektor würde aufgrund neuer Qualitäten und Quantitäten *Ausstrahlungswirkung auf das Schul- und Hochschulwesen* haben und kreative F&E-bezogene Jobs für einen größeren Kreis zugänglich und attraktiv machen. Hier sollte Bildungs- und Berufsberatung einsetzen können.

Rolle und Möglichkeiten der Unternehmen

Die langfristige Entwicklung einer F&E-intensiven Wirtschaft und Gesellschaft führt zur Frage nach den Möglichkeiten der Unternehmen in der Motivierung und Förderung der Mädchen und Frauen bezüglich des Zugangs zu technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungen und Berufen. Nehmen wir die Bildungsbiografie als Gliederungsprinzip, so wären zu nennen:

- ▶ Kontakte zu Schulen, Schüler/innen und Fachlehrkörper: Offenheit für schulische Exkursionen in Betriebe
- ▶ Fachvorträge in Schulen und bei Bildungsinformationsveranstaltungen im Allgemeinen (u.a. Entsendung erfolgreicher Frauen aus Forschung und Entwicklung: Imagebildung und Rollenvorbilder fördern)
- ▶ gemeinsame Projekte mit Jugendlichen und in der Lehrer/innenweiterbildung (im Betrieb oder an Bildungseinrichtungen)
- ▶ Patenschaften für „Virtuelle Unternehmen und Forschungslabors“ auch für AHS-Standorte
- ▶ Förderung bzw. Kontaktpflege zu neuen Centers of Excellence „Technik-Naturwissenschaft“ an Schulen
- ▶ Flexible Arbeitszeiten und Teilzeitbeschäftigungen, um Studien berufsbegleitend zu ermöglichen
- ▶ Themenbezogene Kooperationen auf Ebene von Diplomarbeiten und Dissertationen – mit beiden Hochschularten (Universitäten und Fachhochschulen)
- ▶ Unterstützung von Life-Long-Learning-Konzepten der Weiterbildung in Kooperation mit Hochschulen im Hinblick auf spezifische Bedürfnisse weiblicher Erwerbspersonen

Dieser research brief ist eine Kurzfassung der gleichnamigen Studie *Bildung & Wirtschaft Nr. 28*
Download: <http://www.ibw.at/html/buw/BW28.pdf>

Herausgeber

ibw – Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Rainergasse 38, A-1050 Wien

Tel.: +43/1/545 16 71-0, Fax: +43/1/545 16 71-22

E-Mail: info@ibw.at, Homepage: www.ibw.at