

Attraktiv für Mädchen und Burschen: Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht

Ilse Bartosch

Hintergründe und Befunde

Obwohl die Lebensentwürfe junger Männer und Frauen in Österreich vielfältiger geworden sind und die Bildungsabschlüsse vergleichbar sind, zeigt sich doch, dass Männer und Frauen in einzelnen Berufssektoren unterschiedlich stark vertreten sind. Während Frauen in den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen unterrepräsentiert sind, entscheiden sich deutlich weniger Männer für den sozialen oder pädagogischen Bereich, als Frauen. Die Mehrzahl der Mädchen engt bereits sehr früh durch die Wahl von Schulformen, in denen Mathematik und Naturwissenschaften eine untergeordnete Rolle spielen, das Spektrum möglicher Berufe ein. Diese frühe Weichenstellung schließt Frauen nicht nur von einem wichtigen und gut bezahlten Berufssektor weitgehend aus, sondern auch von der aktiven Mitgestaltung des politischen und gesellschaftlichen Lebens, das von den technischen Entwicklungen und den dadurch bedingten strukturellen Veränderungen geprägt ist.

Die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien (TIMSS 1995; PISA 2000, 2003, 2006) unterstreichen diesen Befund¹.

Während in Biologie die Leistungen der Mädchen und Burschen annähernd gleich sind, ergibt sich eine deutliche Asymmetrie in Physik und den Erdwissenschaften. Vergleicht man die Ergebnisse im Verlauf der Schulzeit (4., 8., 10. und 12. Schulstufe) so zeigt sich, dass in Österreich bereits in der Volksschule die Geschlechtsunterschiede signifikant sind und sich im Verlauf der Schulzeit vergrößern (vgl. auch die Untersuchung von Sabine Höfert (2006) in der Steier-

¹TIMSS: Die Differenz zwischen den Leistungen der Mädchen und Burschen ist am Ende der Sekundarstufe 2 in Mathematik, Physik und den Erdwissenschaften größer als im internationalen Durchschnitt. (Stadler & Jungwirth, 2000)

PISA 2000: Österreich hat „mit 27 Punkten eine der größten Geschlechterdifferenzen in Mathematik weltweit.“ (PISA, 2000)

PISA 2003: Die österreichischen Schülerinnen sehen wenig Relevanz des Gelernten für ihren Alltag und die berufliche Zukunft (schlechtester Durchschnittswert im Vergleich mit 14 europäischen Ländern). (Haider & Reiter, 2004)

PISA 2006: In Österreich ist im Bereich „Physikalische Systeme“ der Unterschied zwischen Burschen und Mädchen mit 45 Punkten größer als in allen anderen teilnehmenden Ländern. (Schreiner, 2007)

Mag.a Ilse Bartosch, AG Didaktik der Physik, Fakultät für Physik, Universität Wien, e-Mail: ilse.bartosch@univie.ac.at

Der Artikel fasst die Ergebnisse einer Querschnittanalyse von ausgewählten IMST-Fondsprojekten der Jahre 2004–2006 zusammen. Die Analyse „Undoing Gender im MNI-Unterricht“, die die Autorin des Artikels verfasst hat, findet sich genauso wie die in der Literatur zitierten Projektberichte im IMST-Wiki (www.imst.ac.at/wiki).

mark). International lässt sich verfolgen, dass mit der Länge der Schulzeit die Anzahl der Länder mit deutlichen Geschlechterasymmetrien zunimmt. Die Geschlechterdifferenz am Ende der Schulzeit (TIMSS 1995 und PISA 2006) liegt aber in Österreich deutlich über den Ergebnissen anderer an den Studien teilnehmenden Ländern (Stadler 2009, 226).

Die Hintergründe dieses „Gendergaps“ in den Naturwissenschaften sind komplex. Sie hängen mit den unterschiedlichen Sozialisationsbedingungen von Mädchen und Burschen, dem individuellen gesellschaftlich-kulturellen Hintergrund, der spezifischen Struktur des Schulsystems, aber auch mit der Gestaltung des Physikunterrichts und den Fachkulturen der MNI-Fächer² zusammen.

Geschlechtsidentität – eine soziale Konstruktion

Die Mehrheit der Forscher und Forscherinnen ist sich heute darüber einig, dass Geschlecht zwar eine biologische Basis hat, dass aber die Geschlechtsidentität nach der Geburt zunächst durch die Interaktionen mit den Eltern, später dann auch in der Peergroup und die schulische Sozialisation geprägt wird. Der Einfluss der Medien und der Werbung stellt dabei eine nicht zu übersehende Größe dar. Sprachlich wird der Unterscheidung zwischen dem natürlichen, bei der

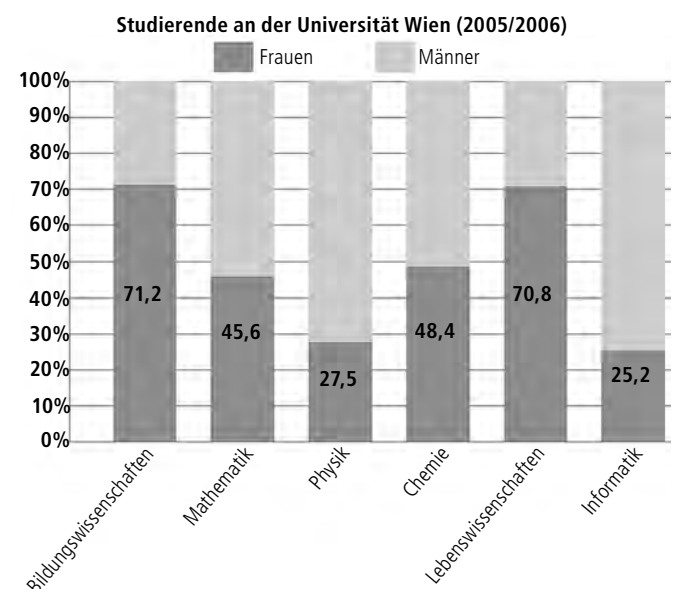


Abb. 1: Studierende an der Universität Wien im Studienjahr 2005/06

²MNI steht für Mathematik, Naturwissenschaften und Informationstechnologien

Geburt zugewiesenem Geschlecht und dem sozial „konstruierten“ Geschlecht durch die aus dem Englischen stammenden Begriffe Sex und Gender Rechnung getragen.

Was als geschlechtsangemessen gilt, ist das Produkt gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse, wobei in patriarchalisch geprägten Gesellschaften mit Geschlecht immer auch eine Hierarchisierung verbunden ist: Berufsgruppen, denen vor allem Männer angehören verdienen mehr als jene, in denen mehrheitlich Frauen arbeiten. Im universitären Bereich verringert sich der Frauenanteil, je weiter man in der Hierarchie nach oben geht – auch in Fächern, wie Pädagogik oder Sprachen, die auf der studentischen Ebene überwiegend von Frauen gewählt werden. Welche Berufe, welche Wissensdomänen das sind, ist von Kultur zu Kultur unterschiedlich und kann sich auch historisch verändern.

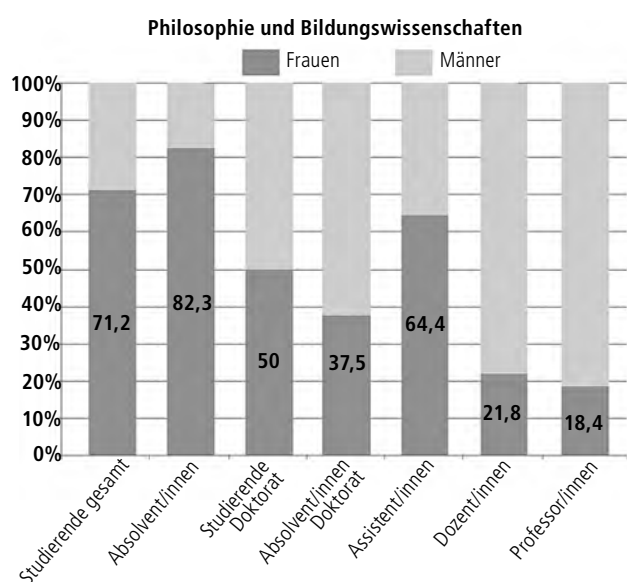


Abb. 2: Bildungswissenschaften: Studierende (2005/06) und wissenschaftliches Personal (2007)

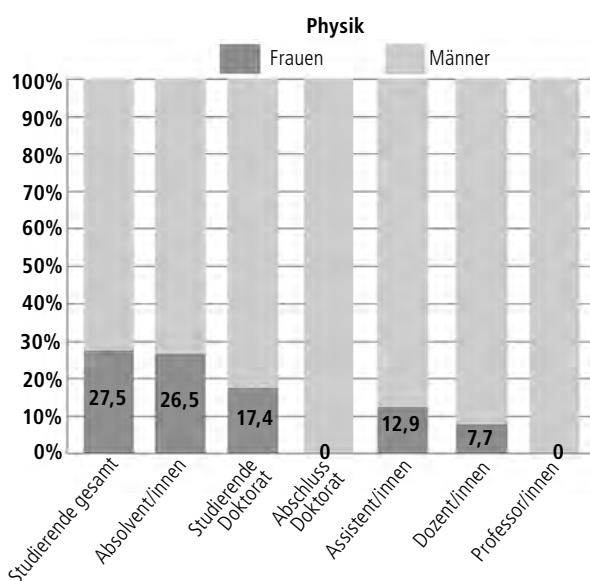


Abb. 3: Physik: Studierende (2005/06) und wissenschaftliches Personal (2007)³

³ Die Anzahl der Absolvent/innen des Doktoratsstudiums ist sehr klein und schwankt stark

Einfluss unterschiedlicher Sozialisationsbedingungen

Die gesellschaftlichen Vorstellungen der Eigenarten und Fähigkeiten von Männern und Frauen führen dazu, dass die frühkindlichen und außerschulischen Sozialisationsbedingungen für Mädchen und Buben unterschiedlich sind. Wenn Eltern ihren Kindern immer wieder zu verstehen geben, dass Mathematik, Physik und Chemie schwer zu begreifen sind und dass höchstens Buben dafür geeignet sind, erschweren sie ihren Kindern den Aufbau der Überzeugung, für Naturwissenschaften oder Technik begabt zu sein. Mädchen werden dann kaum entsprechend gefördert und haben somit im Gegensatz zu den Buben selten die Möglichkeit, Wissen und Kompetenzen in diesen Bereichen spielerisch zu erwerben.

In der Schule werden in der Peergroup Bilder über das ideale Selbst entwickelt. Die Interaktion mit Gleichaltrigen spiegelt den Jugendlichen, wie sie wahrgenommen werden. Im Hinblick auf die Geschlechtsidentität orientieren sich die Jugendlichen in der Pubertät vorrangig an den Geschlechterstereotypen (*Gender Fortification Hypothesis*, s. Hill & Lynch, 1983). Sind die sozialen Kosten zu hoch, die Mädchen meinen zahlen zu müssen, wenn sie sich für die MNI-Fächer interessieren und gute Leistungen erbringen, dann ziehen sie sich aus diesen Fächern zurück. (Kessels & Hannover, 2006)

Schulstruktur und Gendergap

Die österreichische Schule zeichnet sich durch eine Fülle von Wahlmöglichkeiten aus. Die Schultypen der AHS, aber auch die Schulformen der BMHS sind jedoch weitgehend längs der „Geschlechterreviere“ des Wissens organisiert:

Dem sprachlich orientierten Schultyp des neusprachlichen Gymnasiums steht das naturwissenschaftliche Realgymnasium gegenüber, in dem in der Oberstufe Naturwissenschaften, Mathematik und zum Teil Informatik und Geometrie im Fächerkanon bedeutsam sind. Da in der zweiten Klasse der AHS noch wenig curricular gesicherte Erfahrungen in den MNI-Fächern zur Verfügung stehen, um die Entscheidung auf eine fundierte Basis zu stellen, werden wohl meist die Eltern – oft meist entsprechend den tradierten Rollenvorstellungen – die Wahl für ihre Kinder zumindest implizit treffen.

Im berufsbildenden Schulwesen sind es die humanberuflichen Schulen auf der einen Seite und die höheren technischen Lehranstalten auf der anderen Seite, die jungen Menschen nicht nur ermöglichen ihren Interessen nachzugehen, sondern gleichzeitig geschlechterstereotypes Wahlverhalten unterstützen. Fatal wirkt sich in Österreich aus, dass weitreichende Entscheidungen über die schulische und berufliche Ausbildung in einem Entwicklungsabschnitt getroffen werden, in dem die Frage – „bin ich eine ‚richtige‘ Frau, ein ‚richtiger‘ Mann“ – eine bedeutende Rolle spielt. Die überwiegende Mehrheit der Jugendlichen fällt Berufsentscheidungen in der achten Schulstufe längs der Geschlechterstereotype.

Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung

Ausgehend von einer Analyse der Geschlechterasymmetrien haben sich in den 90er-Jahren im deutschsprachigen Raum einige Gruppen von Forscherinnen und Forschern mit den fachdidaktischen Möglichkeiten auseinandergesetzt, einen Physikunterricht zu konzipieren, der für Mädchen und Burschen gleichermaßen interessant ist⁴. Zentrales Ergebnis dieser Forschungsanstrengungen war, dass das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit, das naturwissenschaftliche Selbstkonzept bei den Mädchen und den Burschen unterschiedlich ausgeprägt ist. Schülerinnen schätzen ihre Leistungen schlechter ein, als sie tatsächlich sind, während die Burschen dazu tendieren ihre Leistungen zu überschätzen.

Eine Reihe von Untersuchungen machen sichtbar, dass das Lehrer-Schülergespräch im traditionellen fachsystematisch orientierten Lehrer/innen zentrierten Frontalunterricht prägt. Schüler bringen sich stärker ein als Schülerinnen und Lehrkräfte neigen dazu, eher Schülermeldungen zu berücksichtigen. Sie rufen (meist männliche) „target students“ auf und führen das Gespräch praktisch ausschließlich mit dieser Gruppe⁵. Das Lehrer/innenverhalten stärkt damit das Engagement der Buben und entmutigt die Mädchen. Sprachmuster und Interaktionsmuster sind vielfach auf das Verhalten der Buben ausgerichtet und benachteiligen Mädchen.

Muckenfuß (1995) machte darauf aufmerksam, dass MNI-Unterricht traditionell auf den Erwerb von „Verfügungswissen“ ausgerichtet ist, auf das Aneignen von „Werkzeugen“, um die Natur manipulierbar und beherrschbar zu machen. Dieses Wissen und Können hat zwar direkte Qualifizierungsfunktion für das naturwissenschaftlich/technische Berufsfeld, ist aber bedeutungslos für Lernende, die sich dazu nicht hingezogen fühlen. „Orientierungswissen“ hingegen befähigt „Menschen, die Bedingungen ihrer Existenz und ihres Handelns zu verstehen“. (Muckenfuß, 1995, S.65) Orientierungswissen thematisiert das Verhältnis Mensch-Natur. Sinn und Wertfragen sind dann von den MNI-Fächern nicht abgetrennt, kommunikative Kompetenzen erhalten Bedeutung. Das Befähigen der Jugendlichen zur Teilnahme am gesellschaft-

lichen Diskurs wird in den Blick genommen, persönliche Beziehung zu den Inhalten wird möglich.

Die „*Fachkulturen*“ wissenschaftlicher Disziplinen, ihre Wahrnehmungs-, Deutungs-, Wertungs- und Handlungsmuster sind nicht überhistorisch und wissenschaftlich neutral festgelegt, sie werden vielmehr in den spezifischen Interaktionen der Akteure (selten der Akteurinnen) und in den symbolischen Darstellungen der Wissenschaft aktiv, aber meist unbewusst konstruiert. Das hat zur Folge, dass Frauen prozentuell seltener naturwissenschaftlich/technische Fächer unterrichten, dass sie in den Inhalten dieser Fächer kaum vorkommen und dass männliche Symbole implizit in der Theoriebildung und ihrer Kommunikation enthalten sind. (Man denke z.B. an die physikalischen Einheiten!)

Da Frauen in den naturwissenschaftlich-technischen Berufen und in der Forschung unterrepräsentiert sind, fehlen den Mädchen nicht nur „Role Models“, sondern es ist davon auszugehen, dass „*die Beschaffenheit der Wissenschaft mit Vorstellungen der Männlichkeit verknüpft [ist]*“ (Fox Keller, 1986, S. 9). Da Lehrer/innen der höheren Schulen disziplinar an den Universitäten ausgebildet werden, erwerben sie in ihrem Studium einen spezifischen Habitus, „*ein System verinnerlichter Strukturen, Gewohnheiten, Denk-, Wahrnehmungs-, Urteils- und Handlungsmustern*“, den sie dann im Unterricht unbewusst reproduzieren. (Bourdieu, 1987, S. 112 zit. nach Willems, 2007, S. 15) Die Wahrnehmung eines Faches als hart und männlich wird an den Interaktionen und Symbolen im Unterrichtsalltag diffizil festgemacht.

Geschlechtergerechter MNI-Unterricht – ein komplexes Unterfangen

Wegen der Komplexität der Zusammenhänge müssen Maßnahmen im Unterricht an mehreren Ebenen ansetzen:

- Auf der Ebene der Inhalte
- Auf der Ebene der Unterrichtsgestaltung
- Auf der Ebene der Interaktionen
- Auf der Ebene der Organisation von Unterricht

...vor ...



Glaubt ihr, die Fragen (zum Transformator) vollständig beantworten zu können, so stellt euch bitte auf die rechte Seite der Klasse.

... nach Beantwortung der Frage



4: Einschätzungen ihres Wissens zum Transformator vor und nach dem Unterricht von 14-jährigen Hauptschülern und Hauptschülerinnen (Quelle: Brunner, 2005)

⁴ In Deutschland befasste sich eine Gruppe am IPN Kiel rund um Lore Hoffmann (Häußler & Hoffmann, 1998; Hoffmann, Häußler, & Peters-Haft, 1997), in der Schweiz eine Gruppe um Peter Labudde (Herzog, et al., 1998; Herzog, et al., 1999) intensiv mit dem Zusammenhang Physikunterricht und Geschlecht. In Österreich hat sich Helga Stadler, Universität Wien, aber auch Helga Jungwirth um eine differenzierte Analyse der österreichischen Situation und die Verbreitung internationaler Forschungsergebnisse verdient gemacht. Helga Stadler hat die Homepage LISE (<http://lise.univie.ac.at/>) initiiert, die einen ausgezeichneten Überblick über die relevanten Publikationen bietet und eine Reihe wertvoller Anregungen für den Unterricht enthält.

⁵ Die Dissertation von Helga Stadler gibt einen umfassenden Überblick über die entsprechenden Untersuchungen. (Stadler, 2005, S. 28)

Ziel eines *gendergerechten* Unterrichts ist, dass „alle Schüler/innen jenes Verhältnis zu Mathematik, Naturwissenschaften, Technik und Computer entwickeln können, das für sie persönlich richtig ist.“ (Jungwirth, 1998)

Facetten gendergerechter Unterrichts- und Schulkulturgestaltung in den IMST-Fonds-Projekten

Im Rahmen des *IMST-Fonds*, einer Maßnahme des Projekts IMST (Innovations in Mathematics Science and Technology Teaching), setzt sich alljährlich eine Reihe von Lehrkräften mit Möglichkeiten auseinander, den MNI-Unterricht so zu gestalten, dass er sowohl für Mädchen als auch für Burschen relevant und interessant ist. Die Autor/innen zeigen in ihren Berichten eine Fülle von Möglichkeiten, mathematisch/naturwissenschaftlichen Unterricht zu einer Erfolgsgeschichte für beide Geschlechter zu machen, unabhängig vom Schultyp. Allen gemeinsam ist ein kreativer Ansatz zur Gestaltung des Unterrichts in ihrem Fach vielfältige Wege gemeinsam mit den Lernenden zu gehen. Hinter den Berichten scheint eine Haltung zu stehen, die sich einer inklusiven Pädagogik verpflichtet fühlt. Die Lehrenden berücksichtigen, dass sie einer Gruppe junger Menschen gegenüberstehen, die unterschiedliche Vorerfahrungen, Interessen und Bedürfnisse haben und dass es gilt, Lernangebote zu machen, die diesen Unterschieden gerecht werden. Durch geeignete Steuerung der Lernprozesse erreichen die Lehrkräfte, dass Schüler und Schülerinnen Kompetenzerfahrungen machen und so ein positives Selbstkonzept aufbauen können.

Bei der Gestaltung der Materialien wird Wert darauf gelegt, dass Lernende einen Überblick über das Problem erhalten, das sie bearbeiten sollen. Herausforderungen durch gestufte Anforderungen und Erfolgserlebnisse der Schüler/innen sind wichtig (Wenig, 2005, Haller, 2006).

Selbständiges und kooperatives Arbeiten ist ein wesentlicher Aspekt in einer methodisch reichhaltigen Unterrichtskultur. Für das Gelingen einer solchen Unterrichtsgestaltung sind Freiräume wichtig, in denen die Lernenden entsprechend ihren Interessen und Begabungen wählen können, sowie eine Struktur, die die Lernenden in der Gestaltung der Arbeitsabläufe unterstützt, ohne sie allzu sehr einzuengen und ein Rahmen für die Reflexion des Lernfortschritts und der Gruppenprozesse.

Phasenweise monoedukativer Unterricht bzw. Arbeiten in geschlechterhomogenen Kleingruppen wird reflektiert eingesetzt, um stereotype Rollenzuschreibungen der Burschen abzufangen und den Schülerinnen einen geschützten Raum zu geben, in dem diese nicht Gefahr laufen durch Interesse an den Naturwissenschaften als unweiblich wahrgenommen zu werden. Die Reflexion der Erfahrungen in den verschiedenen Kontexten ist dabei von zentraler Bedeutung.

Mathematik und Naturwissenschaften im Kontext

Ein Großteil der ausgewählten Projekte situiert den Unterricht in Kontexten, die explizit an den Interessen der Schülerinnen und Schüler ansetzen bzw. unmittelbare Betroffenheit erzeugen. Unter anderem versucht Alice Pietsch (2006)

eine Verbindung zwischen den außerfachlichen Interessen der Schülerinnen⁶ und dem Chemieunterricht herzustellen. Für die Autorin bietet sich dadurch die Möglichkeit, die Präkonzepte der Lernenden kennen zu lernen. In einem anderen Projekt (Huf, 2005)⁷ wurde der Vortrag über Allergieforschung von den Schülerinnen als besonders interessant eingestuft, weil sie selber von einer Allergie betroffen waren.

Der Unterricht der Lehrkräfte beschäftigt sich nicht mit isolierten Phänomenen, Stoffen, Objekten und Verfahren, sondern mit der Beziehung der Wissenschaft mit den alltäglichen und gesellschaftlichen Situationen. Adelheid Scheidl und Sylvia Degenhart (2006) konfrontieren die Schüler/innen einer Wiener kooperativen Mittelschule etwa mit einem Planspiel, das sich mit dem „Haushaltsbudget einer Familie“ auseinandergesetzt. Die Schüler/innen sollten dabei in die Rolle einer Finanzberaterin/eines Finanzberaters schlüpfen. Hermann Steirer (2006) erarbeitet mit den Schüler/innen einer zehnten und elften Schulstufe einer Waldorfschule das Thema Trigonometrie nicht nur theoretisch, sondern lässt die Schüler/innen auch praktisch mit den klassischen Instrumenten der Landvermessung ein Areal vermessen.

Der Freigegegenstand Radioaktivität und Strahlenschutz (Schönhacker, Maier, 2006) aber auch das Projekt von Elfriede Gold und Roswitha Pilz, das die vielfältigen Aspekte des Themas Energie aus fächerübergreifender Sicht bearbeitet, knüpft an gesellschaftlich relevante Fragestellungen und Problemfelder an und ermöglicht damit den Jugendlichen ihre Beziehung zu Natur und Technik zu reflektieren und sie in der Auseinandersetzung mit den Themen weiter zu entwickeln und zu verändern. Die Behandlung solcher Themen durchbricht die automatische Assoziation von Physik mit „Fremdbestimmung“ und ermöglicht, die behandelten Inhalte mit dem eigenen Werte- und Normensystem in Beziehung zu setzen. Die Wechselbeziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft wird dabei in zweierlei Hinsicht thematisiert: Ökologische Probleme entstehen wenn Stoffe und Technologien, die im Labor unter kontrollierten Bedingungen entwickelt wurden, gesellschaftlich genutzt werden. Aber auch die Klärung und Minderung der Probleme, die aus dieser Nutzung entstehen, ist ein bedeutender gesellschaftlicher Auftrag an die Wissenschaft.

Einsatz des PC im Unterricht - Blended Learning

In einigen Projekten steht das Erwerben von IT-Know how im Zentrum. Der PC wird als Werkzeug aufgefasst, der in vielfältigen schulischen und berufsbezogenen Kontexten genutzt wird. Die Technik hat unterstützende Funktion, sie steht nicht im Mittelpunkt. Der Fokus liegt auf der Anwendung von Programmen, Lernpfaden und der Nutzung des Internets im Zusammenhang mit der Recherche konkreter unterrichts- bzw. berufsbezogener Informationen und entspricht damit dem Nutzungsverhalten von Frauen ohne bei den Burschen Distanz zu erzeugen.

⁶) Die Lehrerin unterrichtet in einer monoedukativ geführten Klasse.

⁷) Das Projekt (Huf, 2005) wurde ebenfalls in einer monoedukativ geführten Klasse durchgeführt.

Realbegegnungen mit Vorbildern (Role Models)

In zahlreichen Realbegegnungen können die jungen Menschen durch teilnehmende Beobachtung von Menschen, die in der Forschung tätig sind, ein „realitätsnahes Bild“ vom „Naturwissenschaft treiben“ entwickeln. Forscher/innen werden als Expert/innen vor Ort erlebt, die sich mit Problemstellungen des Alltags wissenschaftlich auseinandersetzen und nach Lösungen suchen. Dabei wird sorgfältig darauf geachtet, dass die jungen Frauen Role Models kennen lernen, die eine Identifikation möglich machen. Gerda Huf etwa organisiert Begegnungen von Schülerinnen mit Absolventinnen der Schule, die eine naturwissenschaftliche Karriere eingeschlagen haben. Die jungen Frauen erfahren, „dass auch eine Schülerin unserer Schule in Physik erfolgreich sein kann“ (2005, S.18). Im direkten Kontakt wird die konkrete Person, ihre Arbeit, die Bedingungen der Arbeit aber auch die private Seite sichtbar. Das kann als wichtige Voraussetzung gesehen werden um Stereotype abzubauen.

Kommunikation von naturwissenschaftlichem Wissen

Der Fähigkeit, naturwissenschaftliches Wissen zu kommunizieren, wird in den Projekten ein hoher Stellenwert eingeräumt. Die gleichrangige Betonung von Fachwissen und kommunikativem Wissen unterstützt die Mädchen in jenem Bereich, in dem sie sich auf Grund der Rollenstereotypen Kompetenz zuschreiben. Es ermöglicht den Mädchen eine erfolgreiche fachliche Auseinandersetzung und den Burschen neue Erfahrungen. Leistungen werden nicht primär um einer Zeugnisnote willen erbracht, sondern es werden Situationen geschaffen, in denen die Komplexität der Leistungen der Lernenden sichtbar werden kann. Fachliches und technisch/praktisches Wissen verschränkt mit sozialen, kommunikativen und künstlerische Kompetenzen tragen zum Gelingen der vielfältigen Formen der Darstellung der Arbeit der Schülerinnen und Schüler bei. Produkte wie z.B. der selbst vermessene Plan und die Landschaftsbilder werden ausgestellt (Steirer, 2006). Die erarbeiteten Themen werden in einer Präsentation veröffentlicht (Steirer, 2006, Pietsch, 2006), Lehrmaterialien werden für die Verwendung in nachfolgenden Klassen erarbeitet (Scheidl 2006, Huf, 2005, Gold, 2006). Schüler/innen unterstützen in der Funktion als Lehrende (Gold 2006) jüngere Mitschüler/innen. In der Waldorfschule (Steirer, 2006) begleiten die beste Schülerin und der beste Schüler das Landvermessungspraktikum des nächsten Jahrgangs als Tutor/innen. Karl Nusser (2006) will den leistungsstärksten Schüler/innen des Abschlussjahrganges einer Berufsschule für KFZ-Technik nicht nur fachliches Wissen und Können vermitteln, sondern auch Präsentationstechniken und die sprachlichen Fähigkeiten fördern als Vorbereitung auf künftige Führungsaufgaben. Durch Beteiligung an Diskussionen im privaten Umfeld um grenznahe Kernkraftwerke (Schönhacker, 2006), bei der Diskussion mit Naturwissenschaftlerinnen und Technikerinnen (Huf, 2005, Pietsch, 2006) erfahren die Schüler/innen, dass sie ihr Fachwissen im Diskurs verwenden können. Petra Haller (2006) ist mit

den Audioprotokollen eine kreative Lösung gelungen, wie junge Schülerinnen und Schüler mit einem schwierigen sprachlichen Hintergrund Arbeit dokumentieren können, ohne durch Schriftlichkeit überfordert zu werden.

Gender und Entwicklung naturwissenschaftlicher Schwerpunkte

In die Analyse wurden auch Projekte einbezogen, die sich mit der Weiterentwicklung des Naturwissenschaftlichen Realgymnasiums beschäftigen. Aus den Daten lässt sich ableiten, dass es nicht gelungen ist, diesen Schultyp für Mädchen und Burschen gleichermaßen attraktiv zu machen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass zum Teil die spezifische Gestaltung der Entwicklungen dazu beiträgt, dass die aus der Empirie bekannten Asymmetrien durch die Entwicklungen eher verstärkt als verkleinert wurden, zum Teil sind es aber systemimmanente Gründe, die zur Segregation von Mädchen und Burschen in den Schultypen neusprachliches Gymnasium und naturwissenschaftliches Realgymnasium führen.

Während die Lehrkräfte, die sich mit reflexiver Koedukation auseinandersetzen, in einem schulischen Umfeld arbeiten, in dem Gender Mainstreaming und Gender Sensitivity ein institutionell geteiltes Thema ist, ist Gender kein Thema der Schulentwicklung in den ausgewählten naturwissenschaftlichen Realgymnasien. Das betrifft nicht nur die Unterrichts- und Schulentwicklung, sondern auch die Funktionsverteilung oder den Anteil von Männern und Frauen in den naturwissenschaftlichen Fachgruppen im Vergleich zum Gesamtkollegium. In fast allen Entwicklungen werden die Schultypen „ausgeschärft“, das Angebot wird in den Sprachen bzw. Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik je nach Schultyp intensiviert. Die Folge davon ist, dass in einigen Schulen die Mädchen zu einer nahezu verschwindenden Minderheit werden. (In drei der Projektschulen sank der Mädchenanteil auf etwa 17% in den dritten Klassen im Projektjahr.) Es gibt aber auch einen Hinweis, wie es gelingen könnte, dass auch Mädchen ihren naturwissenschaftlichen Interessen nachgehen können, ohne auf das Erlernen von Sprachen zu verzichten: Entkoppelt man das naturwissenschaftliche (Zusatz)Angebot von der Wahl des Schultyps, können Mädchen ihre sprachlichen und ihre naturwissenschaftlichen Interessen vereinen. Im anderen Fall ziehen offenbar viele Mädchen das Gymnasium vor.

Fazit

Bewusste Koedukation ist ein vielschichtiges und facettenreiches Unterfangen. Es betrifft sicher nicht nur die Naturwissenschaften, sondern mit umgekehrten Vorzeichen genauso Deutsch und die Sprachen. Gendersensibles Agieren im Unterricht ist nicht bloß eine Herausforderung für die Lehrkräfte im Klassenunterricht. Vielmehr zeigt sich, dass die Berücksichtigung der Kategorie Gender in den schulischen und systemischen Rahmenbedingungen eine bedeutsame Voraussetzung für das individuelle Bemühen der einzelnen Lehrkräfte darstellt. Forscher/innen, die sich

mit Genderaspekten von MNI-Unterricht beschäftigen, sind sich einig, dass ein Hinausschieben der Entscheidung über die Berufsausbildung in die 10. Schulstufe ein wesentlicher institutioneller Reformschritt sein könnte. Dazu lassen sich sowohl im deutschsprachigen als auch im englischsprachigen Raum Befunde finden. Für eine solche Systementwicklung gibt es in Österreich allerdings zur Zeit keine Anzeichen. Daher wäre es wünschenswert, dass autonome Schulentwicklungen mit Bedacht auf die Geschlechterkonnotationen der beiden Wissenshemisphären einen transdisziplinären Dialog unterstützen. Das würde bedeuten, dass in den sprachlich orientierten Gymnasien, ähnlich wie in vielen Projekten, die sich mit reflexiver Koedukation beschäftigen, der kommunikative Aspekt, aber auch die historischen und philosophischen Aspekte der Naturwissenschaften einen wichtigen Stellenwert bekommen. In den naturwissenschaftlich orientierten Realgymnasien wäre dafür der Spracherwerb stärker an naturwissenschaftlichen Themen zu orientieren, allerdings nicht parallel, sondern interdisziplinär. Zu erwarten wäre dann auch, dass im Austausch mit anderen schulischen Fachkulturen, die Geschlechterkonnotationen der Fächer ausgeleuchtet werden, dass Glaubenssätze, woran denn die einzelnen Fächer ihre Inhalte orientieren und wie denn der Unterricht gestaltet werden müsse, neu überlegt werden. Der Aspekt „Nature of Science“, also der epistemologische und erkenntnistheoretische Aspekt der Naturwissenschaften, der in allen analysierten Projekten nur am Rande vorkommt, würde dadurch automatisch ins Zentrum gerückt.

Literatur

- Fox Keller E. (1986). *Liebe, Macht und Erkenntnis. Männliche oder weibliche Wissenschaft?* Wien München: Hanser Verlag.
- Haider G., Reiter C. (2004). *PISA 2003 Nationaler Bericht*. Graz: Leykam.
- Häußler P., Hoffmann L. (1998). Chancengleichheit für Mädchen im Physikunterricht – Ergebnisse eines erweiterten BLK-Modellversuchs. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 4, Heft 1, 51-67.
- Herzog W., Gerber C., Labudde P., Mauderli D., Neuenschwander M. P., Violi E. (1998). *Physik geht uns alle an*. Ergebnisse aus der Nationalfondsstudie „Koedukation im Physikunterricht“. Siehe <http://lise.univie.ac.at/artikel/labudde.htm>
- Herzog W., Labudde P., Neuenschwander M. P., Violi E., Gerber, C. (1997). *Koedukation im Physikunterricht*. Schlussbericht des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Unveröffentlicht. Bericht, Bern.
- Hill J., Lynch M. (Eds.). (1983). *The intensification of gender-related role expectations during early adolescence*. New York: Plenum.
- Hoffmann L., Häußler P., Peters-Haft S. (1997). *An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht* (Vol. 155). Kiel: IPN Kiel.
- Jungwirth H. (1998). TIMSS und COMPED. *Studien zur mathematisch-naturwissenschaftlichen und computerbezogenen Bildung. Konsequenzen in geschlechterspezifischer Hinsicht*. <http://lise.univie.ac.at/artikel/indbasis.htm>.
- Kessels U., Hannover B. (2006). Zum Einfluss des Images von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessensentwicklung. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule*. Abschlussbericht des DFG-Forschungsprojekts (S. 350-369). Münster/New York/München/Berlin: Waxman.
- Labudde P. (1999). Mädchen und Jungen auf dem Weg zur Physik. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 10 (1999) Nr. 49, 4-10. Velber: Friedrich.
- Muckenfuß H. (1995). *Lernen im sinnstiftenden Kontext*. Berlin: Cornelson.
- PISA (2000). siehe <http://www.pisa-austria.at/pisa2000/international/kap6/index.htm9> (November 2006)
- Schreiner C. (2007). *PISA 2006 - Internationaler Vergleich von Schülerleistungen*. Erste Ergebnisse. Available from http://www.pisa-austria.at/pisa2006/files/PISA2006_ZVB_ErsteErgebnisse_041207.pdf
- Stadler H. (2005). *Physikunterricht unter dem Genderaspekt*. Universität Wien, Dissertation.
- Stadler H. (2009). Leistungsdifferenzen von Mädchen und Burschen in den Naturwissenschaften. In Schreiner C., Schwantner U. (Eds.), *PISA 2006: Österreichischer Expertenbericht zum Naturwissenschafts-Schwerpunkt*. Graz: Leykam.
- Stadler H., Jungwirth H. (2000). Der Geschlechteraspekt in TIMSS - Ergebnisse, Erklärungsversuche und Konsequenzen. *Plus Lucis* (3/2000), 15-20.

Ausgewählte Projekte der Analyse

(www.imst.ac.at/wiki)

- Brunner H., Glantschnig E., Habicher A., Keusch G., Stoff Chr. (2005). *Koedukation vs. Monoedukation in den Unterrichtsgegenständen Physik/Chemie und Musikerziehung im Unterricht der 8. Schulstufe der Hauptschule*.
- Gold E., Pilz R. (2006): *Energie zum Angreifen und Begreifen*
- Haller, Petra C. (2006): *MEHL – Mobiles Experimentieren mit dem Handheld-Labor*
- Höfert S. (2006): *Lesen – Denken – Rechnen*.
- Huf-Desoyer G. (2005): *Frauen und Technik. Ausgezeichnete Forscherinnen in St. Ursula*
- Nusser K. (2006): *Vom Schraubenschlüssel zum Laptop*
- Pietsch A. (2006): *Schülerinnenvorstellungen von der Fachwissenschaft Chemie – Initiierung eines Konzeptwechsels*
- Scheidl A., Degenhart S. (2006): *Nicht für die Schule für das Leben lernen wir – Schritt 2*
- Schenk S., Payr M., Fössl W. (2006): *Schnittstelle 9. Schulstufe und Schnittstelle nach der Matura. $3x-2=x$*
- Schönhacker St., Maier E. (2006): *Neuer Freigegenstand Radioaktivität und Strahlenschutz*
- Steirer H. (2006): *Landvermessungspraktikum*
- Wenig S. (2005): *Lernpfad im Mathematikunterricht*