

Schülerinnen im koedukativen Physikunterricht

Noch immer wählen signifikant mehr männliche als weibliche Studierende naturwissenschaftliche und technische Fächer. Studien zeigen: Mädchen sind nicht weniger naturwissenschaftlich begabt als Jungen, aber sie sind anders motiviert. Ein Projekt sucht Wege zu einem besseren Physikunterricht für beide.

VON WALTER HERZOG

Am Ende des Jahrhunderts, das von Ellen Key als «Jahrhundert des Kindes» ausgerufen wurde, nimmt eine irritierte pädagogische Öffentlichkeit zur Kenntnis, dass es nicht Kinder sind, die wir erziehen und unterrichten, sondern Mädchen und Knaben. Das Geschlecht ist (auch) in der Pädagogik zum Thema geworden. Einer Disziplin, die glaubt, fortschrittlich zu sein, wenn sie vom Allgemeinen spricht, wird vorgeworfen, das Differentielle zu übersehen, den Besonderheiten weiblicher Bildungsprozesse nicht gerecht zu werden und die Frauen zu diskriminieren. Wie das Bild, das Philosophie und Psychologie vom Menschen zeichnen, einen androzentrischen Einschlag aufweist, scheint sich das pädagogische Bild des Kindes einer männlichen Sichtweise zu verdanken.

Kritisiert wird insbesondere der koedukative Unterricht, wobei den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern besonders schlechte Noten erteilt werden. Bemängelt wird, dass ein Unterricht, der Mädchen und Knaben lediglich administrativ zusammenführt, keinen Beitrag zur Gleichstellung der Geschlech-

ter leistet. Die blosser Gleichbehandlung garantiere keine Gleichheit der Bildungschancen.

In einem Projekt zum koedukativen Physikunterricht, das wir von 1994 bis 1997 in 31 Gymnasial- und Seminarklassen aus verschiedenen Kantonen der Deutschschweiz durchgeführt haben, konnten wir nachweisen, dass bei Beachtung einiger ausgewählter Kriterien eines geschlechterfairen Unterrichts eine deutliche Verbesserung des Interesses und der Leistungen von Schülerinnen im koedukativen Fachunterricht erreicht werden kann. Anhand von Ergebnissen dieses Projekts soll im Folgenden auf zwei Probleme eingegangen werden, die die Chancengleichheit von Mädchen im Naturwissenschaftsunterricht beeinträchtigen. Dabei wollen wir zugleich zeigen, dass der Anspruch der Pädagogik auf allgemeine Theorie keineswegs aufgegeben werden muss, aber einer spezifischen Modifikation bedarf.

Unterschiedliche Vorerfahrungen

Denn unsere Studie zeigt, dass Mädchen grundsätzlich nicht weniger interessiert sind an Physik als Knaben. Deutlich unterschiedlich sind jedoch ihre Erwartungen bezüglich der eigenen Leistungsfähigkeit im Physikunterricht. Die Schülerinnen vermuten in einem weit geringeren Ausmass als die Schüler, dass sie für das Fach begabt sind, die Physik ihnen Spass machen wird und dass sie gute Leistungen erbringen werden. Gefragt nach ihrer vermuteten Position im Leistungsspektrum der Klasse, platzieren sich die Mädchen im schlechteren, die Knaben im besseren Drittel. Dahinter verbergen sich keine kognitiven Defizite der

jungen Frauen. Drei Intelligenzsubtests, die wir in unsere Studie aufgenommen haben, zeigen in keinem Fall signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Wie andere Untersuchungen bestätigen, sind die Probleme von Mädchen in Fächern wie Mathematik, Physik und Chemie nicht kognitiver, sondern motivationaler Art. Sie werden bedingt durch die gesellschaftliche Rolle der Frau, das kulturelle Stereotyp der Weiblichkeit, familiär und schulisch unterschiedliche Erwartungen an die Geschlechter und didaktisch ungenügend reflektierte Umstände des Unterrichts. Nur ein Teil dieser Faktoren kann im Kontext von Schule und Unterricht beeinflusst werden. Dazu gehören das Vorwissen der Schülerinnen und die Geschlechtstypisierung des Faches. Darauf wollen wir im Folgenden eingehen.

In kaum einem Lehrgebiet sind die Unterschiede in den Vorerfahrungen zwischen den Geschlechtern so ausgeprägt wie in den Fächern des naturwissenschaftlich-technischen Bereichs. Mädchen berichten von weniger Freizeitaktivitäten, die mit Technik zu tun haben, während Knaben eine geringere Intensität bei Haushalts- und Betreuungsaktivitäten vermerken (vgl. Tabelle 1). Auch von Erfahrungen mit technischen Geräten und Baukästen sowie von medialen Erfahrungen mit Physik und Technik (Bücher, Zeitschriften, Fernsehen usw.) berichten Mädchen weniger häufig als Jungen.

Stellt man in Rechnung, dass Schülerinnen des Weiteren angeben, sich eher für Naturphänomene zu begeistern, während die Begeisterungsfähigkeit der Knaben stärker im technischen Bereich liegt, dann zeigen sich deutliche Unterschiede in den

Prof. Dr. Walter Herzog ist Professor für Pädagogik an der Universität Bern.

Tabelle 1:
Freizeitaktivitäten und Alltagserfahrungen mit Physik und Technik

	Total	Schülerinnen	Schüler	
	N = 578	N = 388	N = 190	Sign.
Technische Freizeitaktivitäten	2.14	1.95	2.52	***
Haushalts- und Betreuungstätigkeiten	3.25	3.45	2.85	***
Mediale Erfahrungen mit Physik und Technik	1.87	1.71	2.20	***
Erfahrungen mit technischen Geräten und Baukästen	1.63	1.46	1.97	***

Skalenwerte von 1 (sehr selten) bis 5 (sehr oft); ***: $p < .001$

Erfahrungen und Interessen zwischen den Geschlechtern zu Beginn des Physikunterrichts. Ein Unterricht, der unter diesen Umständen technikorientiert ist und vorwiegend Beispiele aus dem Erfahrungsbereich der Knaben aufgreift, übergeht die völlig anders gearteten Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und beeinträchtigt deren Motivation.

Wenn eine altbekannte didaktische Regel fordert, die Schüler seien dort «abzuholen», wo sie sich gerade befinden, dann gilt es, die differenten Erfahrungen, Vorkenntnisse und Interessen der Schülerinnen und Schüler im koedukativen Naturwissenschaftsunterricht stärker zu beachten. Gefordert ist auch der Einbezug der intuitiven Wissensbestände der Schülerinnen und Schüler in den Lektionenaufbau. Eine scharfe Kritik, die der Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht in jüngster Zeit erfahren hat, geht dahin, dass es zu wenig gelingt, die fehlerhaften Vorkonzepte, mit denen Schülerinnen und Schüler an den Stoff herangehen, zu korrigieren und durch wissenschaftliche Konzepte zu ersetzen. Hier ist nicht nur in Bezug auf die Mädchen, sondern generell zu erwirken, dass der Gymnasialunterricht stärker diagnostisch und vermehrt individualisierend ausgerichtet wird.

Das Geschlecht der Fächer

Ein zweiter Faktor, der die Motivation von Mädchen im Naturwissenschaftsunterricht beeinträchtigt, ist die Nicht-Übereinstimmung der Wahrnehmung des Faches mit dem Bild des

eigenen Geschlechts. Wie wissenschaftliche Disziplinen lassen sich schulische Fächer als Wissenskulturen mit spezifischen Denkstilen und Erkenntnisformen begreifen. Auch die Differenz der Geschlechter kann im Hinblick auf kulturelle Unterschiede verstanden werden. Als «symbolische Formen» (Cassirer) sind Männlichkeit und Weiblichkeit gleichsam frei flottierende Schemata, die sich nicht nur an Personen, sondern auch an Gegenstände und Ideen heften können. In diesem Sinne können die Schulfächer geschlechtstypische Züge annehmen, das heisst männlich oder weiblich konnotiert werden.

In unserer Studie haben wir mit Hilfe der Methode des Semantischen Differentials das konnotative Netz erschlossen, das die Begriffe Physik, Mann und Frau im Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler aufspannen. Um die Physik mit einem anderen Fach vergleichen zu können, haben wir als weiteres Konzept französische Sprache gewählt. Die Interkorrelationen der semantischen Profile der vier Begriffe sind in Tabelle 2 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Wahrnehmung der Physik erstaunlich deutlich männlich konnotiert ist, und zwar bei beiden Geschlechtern. Von Schülerinnen und Schülern werden dem Begriff Physik Eigenschaften wie stark, aktiv, kühl, geordnet, nüchtern, streng und robust zugeordnet. Die Konnotationen zum Begriff französische Sprache verlaufen zum Teil geradezu gegenläufig, und dies wiederum bei beiden Geschlechtern.

Offensichtlich wird der Physikunterricht nicht als geschlechtsneutral wahrgenommen. Für die Schülerinnen ist dies insofern unmittelbar von motivationaler Bedeutung, als sie in dem Moment mit einem stark männlich konnotierten Fach konfrontiert werden, da sie sich auch mit ihrer Geschlechtsidentität auseinandersetzen müssen. Desinteresse am Physikunterricht und Leistungsabfall in Mathematik und Naturwissenschaften treten nicht zufällig im zeitlichen Umkreis der Pubertät auf. Zugleich öffnet sich in dieser Altersphase der Horizont der Zukunft, wodurch auch die Frage nach den persönlichen und beruflichen Lebensplänen aktuell wird. Wie eine Reihe von Untersuchungen zeigt, erfolgt die Berufs- und Studienwahl junger Frauen – anders als diejenige junger Männer – in einem starken Mass im Hinblick auf die Vereinbarkeit einer künftigen Erwerbstätigkeit mit der Mutterrolle, die in unserer Gesellschaft nach wie vor nur einen geringen Gestaltungsspielraum zulässt. Diese Vereinbarkeit scheint im Falle von naturwissenschaftlichen Fächern nur bedingt wahrgenommen zu werden. Mit wenigen Ausnahmen, wie dem Arzt- oder Apothekerberuf und dem Beruf der Architektin, fehlen Berufsperspektiven, die attraktiv genug wären, um jungen Frauen ein grösseres Engagement im Mathematik-, Physik- oder Chemieunterricht lohnend erscheinen zu lassen.

Für den Naturwissenschaftsunterricht ergibt sich als eine mögliche Strategie zur stärkeren

Beteiligung der Schülerinnen, die Diskrepanzen zwischen den männlichen Konnotationen des Faches auf der einen Seite und der Geschlechtsidentität und den Zukunftsperspektiven der Schülerinnen auf der anderen Seite abzubauen. Dabei ist nicht an die ominöse «Haushalts- und Küchenphysik» zu denken, denn es soll gerade nicht darum gehen, junge Frauen auf das stereotype Bild der Hausfrau festzulegen, sondern ihnen Wege aufzuzeigen, wie sich eine Beteiligung am naturwissenschaftlichen Unterricht mit einer späteren Berufstätigkeit, die die Option Familie nicht völlig ausschliesst, verbinden lässt. Ein wesentlicher Beitrag zum Abbau des männlichen Stereotyps von Naturwissenschaft und Technik könnte genau darin liegen, dass einerseits die Berufsangebote, die Fächer wie Mathematik, Physik und Chemie machen, attraktiver werden, indem der Gestaltungsspielraum der betreffenden Berufe erweitert wird, und andererseits in den entsprechenden Schul-fächern schon früh nicht nur das fachliche Wissen vermittelt wird, sondern auch die Berufsfelder dargestellt werden, auf die sie vorbereiten.

Der Weg ist (noch) nicht das Ziel

Das Geschlecht verunsichert ein Schulsystem, das auf Chancengleichheit ausgerichtet ist und unverhofft erfahren muss, dass die Gleichbehandlung von Knaben und Mädchen nicht zum Ziel führt. Es irritiert eine pädagogische Wissenschaft, die sich dem Individuum verpflichtet fühlt und kategoriale Unterscheidungen wie diejenige des Geschlechts für anachronistisch hält. Zwischen dem menschlich Allgemeinen und dem menschlich Individuellen will die Pädagogik keine Zwischenstufen zulassen, so dass ihr die Differenz, die das Geschlecht erzeugt, als Subversion ihrer Denkart erscheint.

Die Irritation nimmt um ein Beträchtliches zu, wenn wir er-

Tabelle 2:
Interkorrelationen der Semantischen Differentiale zu den Begriffen Mann, Frau, Physik und französische Sprache

Total (N = 581)			
	Mann	Frau	franz. Sprache
Physik	.64***	-.15	-.04
Mann		.30	.42*
Frau			.92***
Schülerinnen (N = 388)			
	Mann	Frau	franz. Sprache
Physik	.59**	-.15	-.05
Mann		.41*	.50*
Frau			.92***
Schüler (N = 193)			
	Mann	Frau	franz. Sprache
Physik	.71***	-.15	-.02
Mann		.07	.24
Frau			.92***

***: $p < .001$; **: $p < .01$; *: $p < .05$

fahren, dass das Gemeinsame, das Frauen unter sich und Männer unter sich verbindet und vom anderen Geschlecht unterscheidet, durchwegs an einem kleinen Ort ist. Die Unterschiede innerhalb der Geschlechter sind weit grösser als die Differenzen zwischen ihnen. Damit ist der Diskurs über Geschlecht und Bildung in Gefahr, jene Probleme zu perpetuieren, die er eigentlich lösen möchte. Denn er verlangt unentwegt, dass wir zwischen Mann und Frau unterscheiden, um die Ungleichheit ihrer Bildungschancen erkennen und ausräumen zu können. Entsprechend ihrem Interesse am Individuum darf sich die Pädagogik nicht für die Verfestigung kultureller Differenzen stark machen, auch nicht für diejenigen zwischen den Geschlechtern, und trotzdem muss sie diese Differenzen im Auge behalten, will sie zum Abbau von geschlechtsbedingter Ungleichheit beitragen. Die Paradoxie ist unauflösbar. Sie zeigt, dass die Vermittlung des Allgemeinen mit dem Differenten anspruchsvoller ist, als die pädagogische Theorie bisher vermutet hat. Liegt das pädagogische Ideal in der Ver-

gleichgültigung jeglicher Art von zuschreibbaren Unterschieden zwischen Menschen, so ist damit keineswegs impliziert, dass uns solche Unterscheidungen schon auf dem Weg zum Ziel gleichgültig sein können.

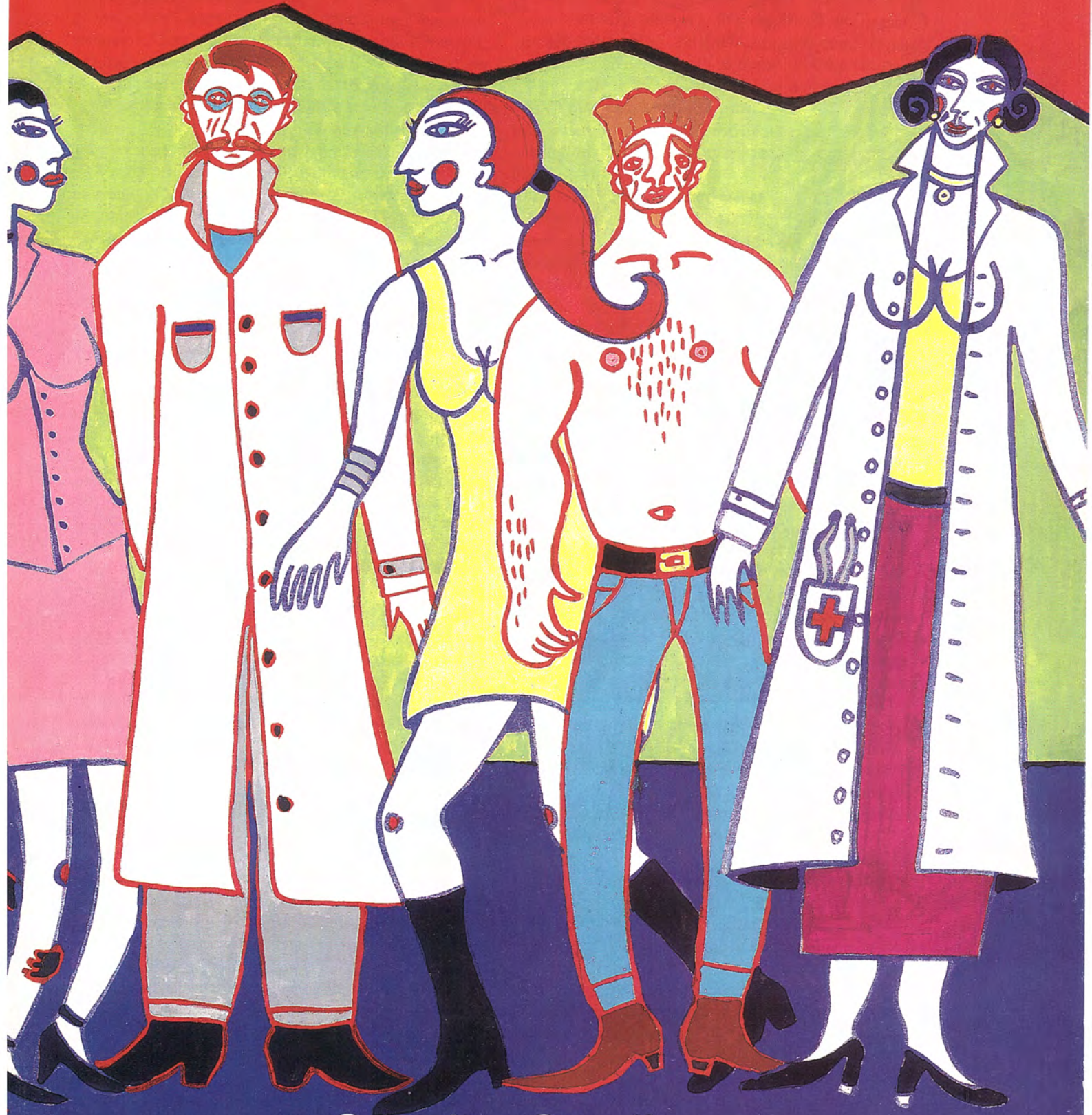
LITERATUR

- Herzog, W.: Motivation und naturwissenschaftliche Bildung. Kriterien eines «mädchengerechten» koedukativen Unterrichts, in: Neue Sammlung 1996 (36), p. 61-91.
- Herzog, W.: Chancengleichheit und naturwissenschaftliche Bildung. Zur Förderung von Mädchen im koedukativen Physikunterricht, in: E. Nadai & T.-H. Ballmer-Cao (Hg.): Grenzverschiebungen. Zum Wandel des Geschlechterverhältnisses in der Schweiz. Zürich: Rüegger 1998, p. 119-146.
- Herzog, W., Ch. Gerber, P. Labudde, D. Mauderli, M. P. Neuenschwander und E. Violi: Physik geht uns alle an. Ergebnisse aus der Nationalfondstudie «Koedukation im Physikunterricht». Bern: Abteilung Pädagogische Psychologie 1998.

uni



ETH



Gender Studies.

Arbeit – Geschlecht – Identität

6 Frauenforschung – Gender Studies: die Entwicklung

Ein Überblick über die Geschichte der Geschlechterforschung.
Regina Wecker

9 Geschlechterverhältnisse: Kern jeder Gemeinschaftsbildung

«Geschlechterstudien/Gender Studies» – an der Berliner Humboldt-Universität wird dieser interdisziplinäre Studiengang seit 1997 angeboten.
Ulrike Baureithel

11 Kompetenzzentrum Gender Studies

Seit dem Wintersemester 1998/99 existiert das Kompetenzzentrum Gender Studies der Universität und ETH Zürich. Eine Jahresbilanz.
Claus Buddeberg

13 Women's & Gender Studies an der Universität Zürich?

Aus der Perspektive der Studierenden: Gender Studies – der Alltag.
Simone Berweger, Brigitte Gügler, Sibylle Künzli und Christine Stocker

16 Kaktus mit Blüten

Silvia Wyler, Katharina von Salis und Elisabeth Maurer: die Chancengleichheitsfrauen von Universität und ETH Zürich im Interview.
Bettina Büsser und Martina Märki

19 Gender Mainstreaming in der Wissenschaftspolitik – aber wie?

Mit Hilfe von Gender Mainstreaming soll die Gleichstellungspolitik im Hochschulbereich griffiger werden.
Elisabeth Maurer



22 Mentoring in der Wissenschaft

Welchen Einfluss hat die Verankerung durch Mentoring auf die Karrieren von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern?
Jutta Allmendinger und Silke Aisenbrey

26 Mauerblümchen oder Computer Ladies

Informatik – ein Studium mit guten Berufsaussichten. Doch Frauen sind stark unterrepräsentiert.
Vanja Cucak

29 Frauenberufe – Männerberufe

Junge Männer und Frauen entscheiden bei der Berufs- und Studienwahl stark geschlechtstypisch. Warum?
Claudia Spiess Huldi und Urs Schallberger

31 Humanmedizin: Die Frauen kommen

In der Schweiz beginnen heute mehr Frauen als Männer ein Medizinstudium. Dies könnte das Berufsbild entscheidend verändern.
Fiona Fröhlich Egli

34 Schülerinnen im koedukativen Physikunterricht

Mädchen sind nicht weniger begabt, aber anders motiviert als Jungen. Wege zu einem besseren Physikunterricht.
Walter Herzog

38 Feministische Ökonomie: breit ansetzen

Unbezahlte Haushalt- und Familienarbeit gilt nicht als Teil der Wirtschaft. Es sei denn, die Kategorie «Gender» wird in die Wirtschaftswissenschaften eingeführt.
Mascha Madörin

41 Führungswelt von Frauen und Männern

Frauen in Führungspositionen sehen sich mit spezifischen Erwartungen konfrontiert. Alltagstheorien über Führung aus der Sicht von Führungskräften und Mitarbeitenden.
Sylvia Manchen Spörri

44 Arbeitsbewertung und geschlechtsneutrale Entlohnung

Frauen verdienen weltweit weniger als Männer. Ist Arbeit von Frauen nur billiger oder auch weniger wert?
Gudela Grote

46 Jobsharing – Topsharing Ist Führung teilbar?

Führung ist nicht teilbar, meinen die einen. Das Projekt Topsharing fördert dagegen Jobsharing in Führungspositionen.
Julia K. Kuark und Hans Ulrich Locher

48 Frau, Arbeit und Gesundheit

Arbeitsmedizin denkt um. Wie das sogenannte schwache Geschlecht zum Vorbild wird.
Brigitta Danuser und Urs Hinnen

52 Stadt – Raum – Geschlecht

Zur modernen Stadtgeschichte gehört auch der Aspekt «Gender». Ein Werkstattbericht aus dem Institut für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte.
Bruno Fritzsche, Monika Imboden und Franziska Meister

56 Gender-Perspektive in der Suchtprävention

Auf dem Weg zum Erwachsenwerden sind Geschlechtsrollen wichtig. Suchtprävention für Jugendliche muss deshalb den Gender-Aspekt berücksichtigen.
Susanne Hablützel und Petra Kolip

58 Frauen und Gentechnologie im Ernährungsbereich

Frauen in der deutschen Schweiz beurteilen Gentechnik signifikant kritischer als Männer. Geschlechterperspektiven zu Technik und Umwelt.
Sibyl Anwander Phan-Huy

60 Vom Matriarchat bis zum dritten Geschlecht

In der ethnologischen Geschlechterforschung gab und gibt es verschiedene Ansätze. Auch das «gender/sex»-Konzept wird hinterfragt.
Willemijn de Jong

66 Review:

Nützliche Informationen, Kontakte und Adressen.

71 Glosse:

UNI/ETH-Geflüster «Gender Studies»
Martina Märki

IMPRESSUM

unimagazin

Die Zeitschrift der Universität Zürich
Nr. 3, November 1999

BULLETIN

Magazin der ETH Zürich
Nr. 275, November 1999

Die gemeinsame Ausgabe wird herausgegeben vom Rektorat der Universität Zürich durch unicomcommunication (Schönberggasse 15a, CH-8001 Zürich, Telefon 01/634 44 30, Fax 01/634 23 46, Internet <http://www.unicom.unizh.ch/magazin/>) und von der Schulleitung der ETH Zürich durch die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit der ETH (ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich, Telefon 01/632 42 52, Fax 01/632 35 25, Internet <http://www.aoa.ethz.ch/bulletin/>). **Redaktion:** Dr. Heini Ringger (Leitung unicomcommunication, E-Mail heini.ringger@unicom.unizh.ch), Bettina Büsser/Christine Tresch (unicomcommunication, E-Mail christine.tresch@unicom.unizh.ch) und Martina Märki (Abt. Öffentlichkeitsarbeit der ETH, E-Mail maerki@sl.ethz.ch). **Gestaltung und DTP-Produktion:** Atelier Peter Schuppisser, Zürich. **Sekretariat:** Romana Semadeni. **Druck:** gdz AG Zürich. Erscheint einmal jährlich. **Auflage:** 45 000 Exemplare. **Bildthema:** Lea Huber. **Fotos:** Keystone, S.60: (Hoa-Quí, Robert Schmid, Martin Rüttschi, Pawel Kanicki) S.63 (Grandadam, Silvio Fiore, A. Lorgnier 2) **Illustrationen:** Wo nicht vermerkt, zur Verfügung gestellt. Die Redaktion behält sich die sinnwahrende Kürzung von Artikeln, das Einsetzen von Titeln und Hervorhebungen vor. Beiträge von Dritten müssen nicht unbedingt die Meinung des Rektorats der Universität Zürich und der Schulleitung der ETH wiedergeben. Alle nicht entsprechend gekennzeichneten Artikel wurden exklusiv für dieses Magazin geschrieben. Artikel und Fakten können auch ohne ausdrückliche Genehmigung der Redaktion abgedruckt werden, sind aber mit dem Hinweis «unimagazin. Die Zeitschrift der Universität und Bulletin, Magazin der ETH Zürich, November 1999» zu kennzeichnen. Davon ausgenommen sind Beiträge und Illustrationen, die mit einem Hinweis auf ein bestehendes Copyright versehen sind. Belegexemplare sind erwünscht. Die nächste Ausgabe des unimagazins erscheint im April 2000. Thema: «Traum und Intuition». Die nächste Ausgabe des ETH-Bulletins erscheint im Januar 2000. Thema: «Energie».