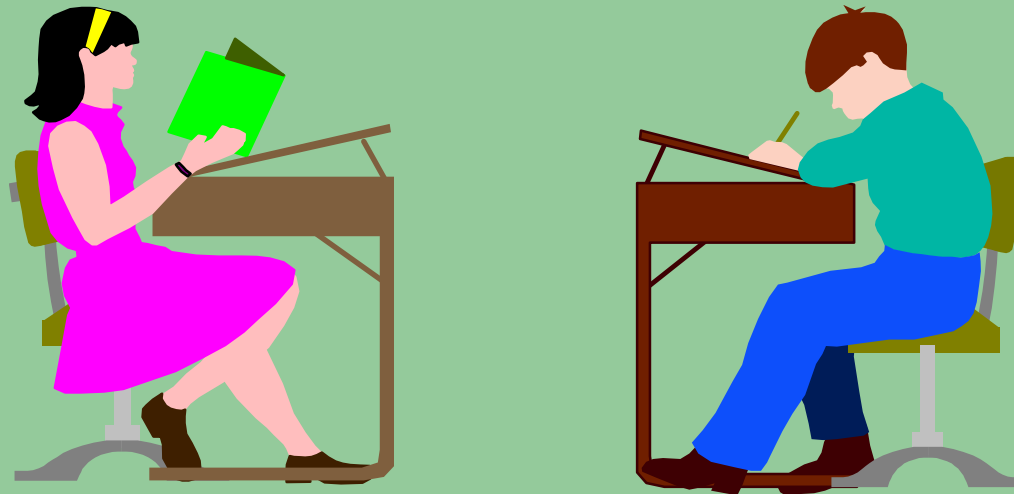


Sylvia Jahnke-Klein

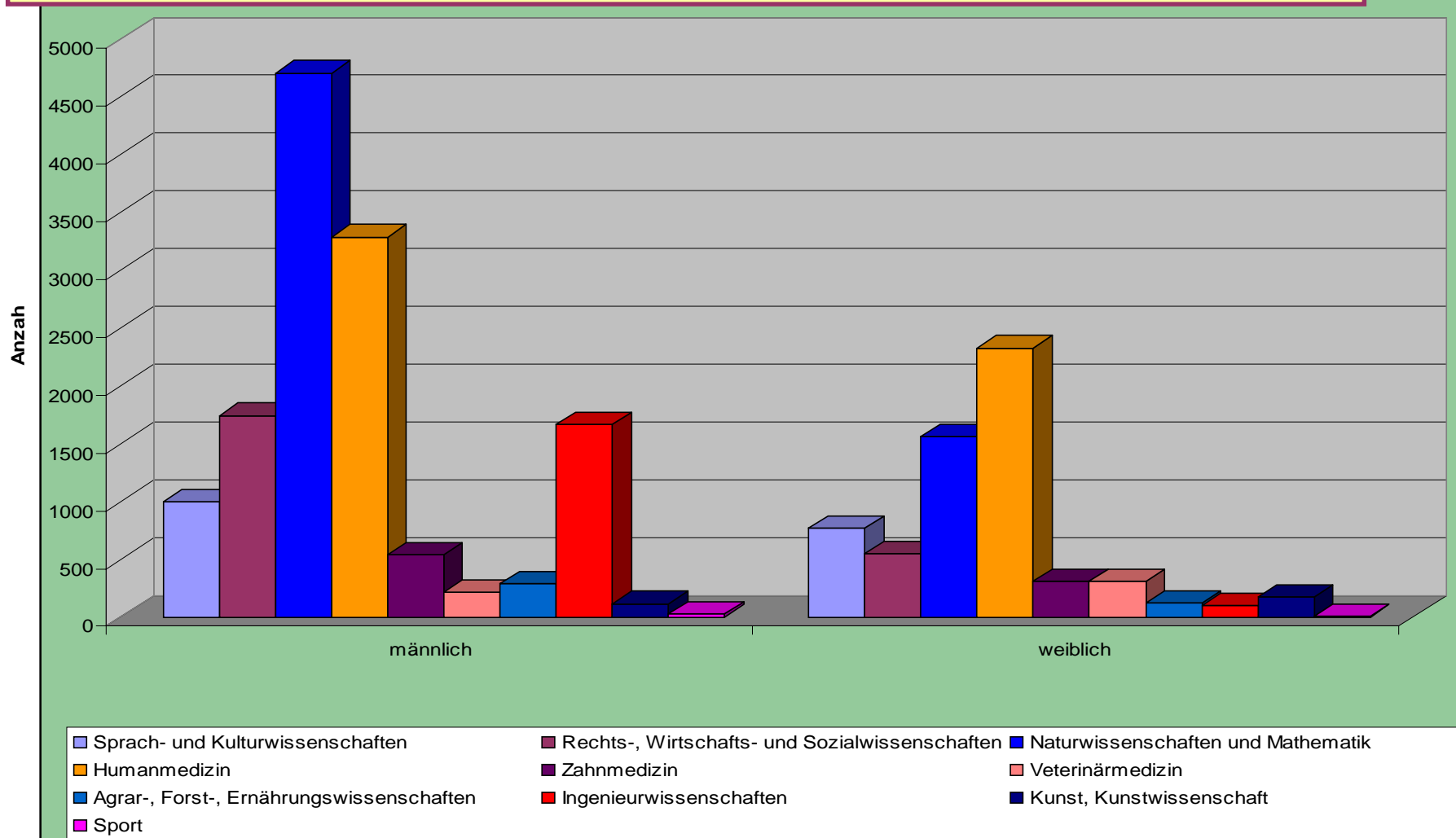
**„Lernen Mädchen anders?“ -
Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung zum Erleben
von Mathematikunterricht**



„Es ergibt also diese Betrachtung dasselbe, was die tägliche Erfahrung lehrt, dass die Weiber in der Regel ohne Anlage für Mathematik sind. Gewöhnlich sind die Weiber nicht nur unfähig, mathematische Beziehungen aufzufassen, sondern sie empfinden auch eine Art Abscheu gegen alles Zahlenmäßige. Damit hängt wohl auch die weit verbreitete weibliche Unpünktlichkeit zusammen. In gewissem Sinne kann man sagen, das Mathematische ist der Gegensatz des Weiblichen.“ (Möbius 1900, S. 84)

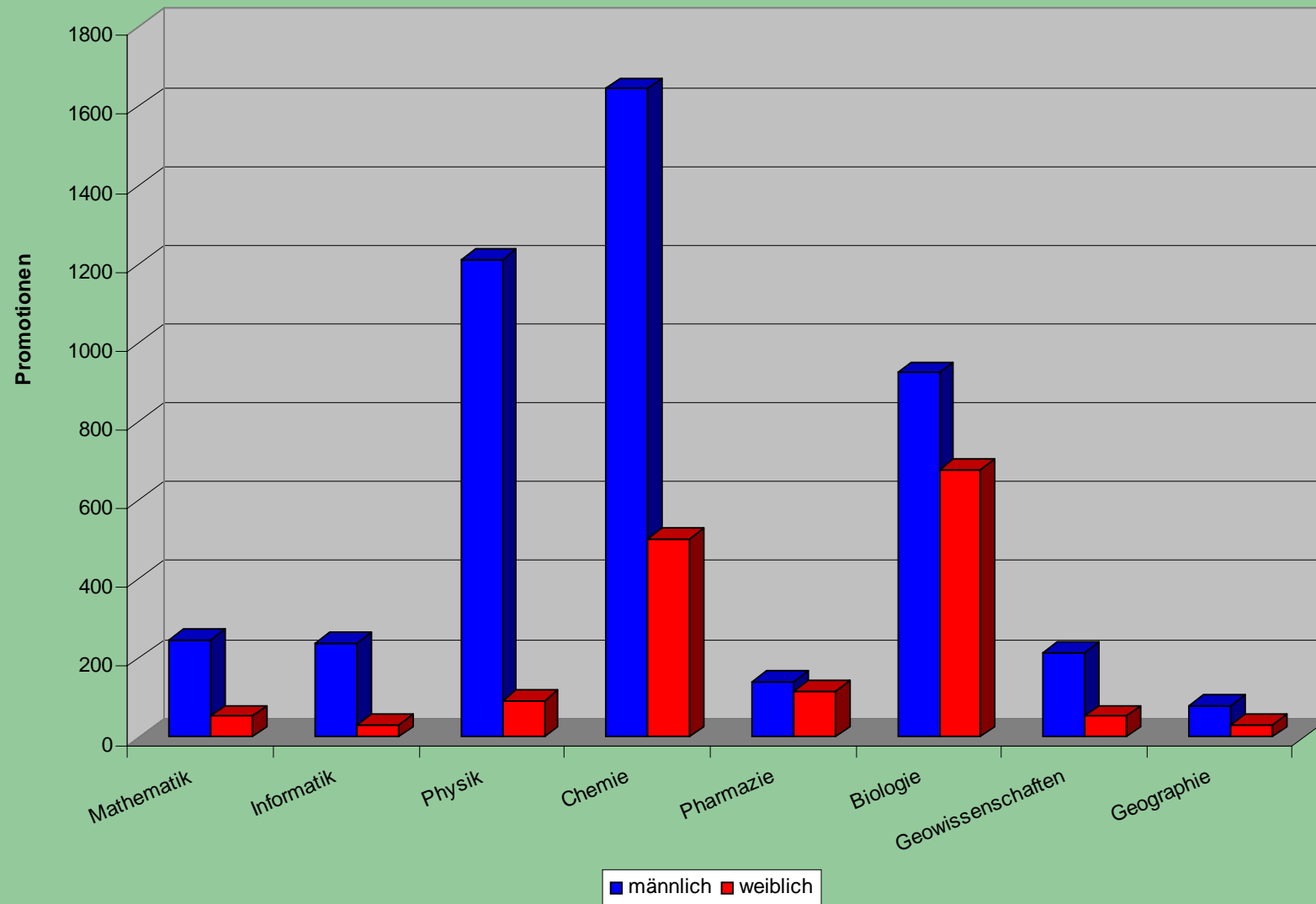
Lit.: Möbius, Paul: Über die Anlage zur Mathematik, Leipzig 1900

Promotionen (früheres Bundesgebiet 1995, nur Deutsche)



Quelle: Wissenschaftsrat (Hg.): Empfehlungen zur Chancengleichheit von Frauen in Wissenschaft und Forschung. Köln 1998

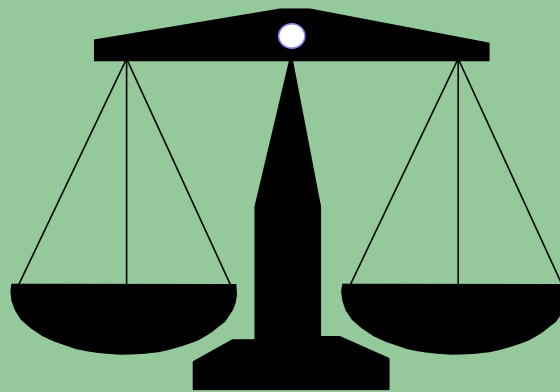
Promotionen (früheres Bundesgebiet 1995, nur Deutsche)



Quelle: Wissenschaftsrat (Hg.): Empfehlungen zur Chancengleichheit von Frauen in Wissenschaft und Forschung. Köln 1998

Die Ergebnisse der TIMS-Studie

- In den meisten Ländern erbrachten die Mädchen und Jungen am Ende der **achten Klasse** annähernd die gleichen Mathematikleistungen. Nur in knapp einem Fünftel der Länder schnitten die Jungen signifikant besser ab.
- In der **Sekundarstufe II** zeigten in fast allen beteiligten Ländern die Jungen signifikant bessere Leistungen in Mathematik und in den Naturwissenschaften.



TIMSS-Untersuchungsergebnisse aus der Schweiz

- In der Schweiz traten im Fach Mathematik **signifikante Leistungsunterschiede** zwischen Mädchen und Jungen auf.
- Obwohl diese Leistungsunterschiede recht klein waren, zeigten die Mädchen in allen drei in der Untersuchung erfassten Schuljahren (Kl. 6, 7, 8) ein **deutlich geringeres Selbstvertrauen** in Mathematik. Die Geschlechterdifferenzen im Selbstvertrauen in Mathematik erwiesen sich als größer als in den meisten anderen Ländern.
- Die Mädchen äußerten ein weitaus **geringeres Interesse** an Mathematik und fielen auch damit im internationalen Vergleich auf.

TIMSS-Untersuchungsergebnisse aus der Schweiz

- Sowohl die Mädchen als auch die Jungen stereotypisierten stark Mathematik und Physik als **männliche Domäne** und Sprachen als weibliche Domäne.
- Die **LehrerInnen** stereotypisierten die Schulfächer noch ausgeprägter als die SchülerInnen.
- Die Jungen nahmen im Mathematikunterricht signifikant **höhere Erwartungen** der Lehrperson wahr als die Mädchen.
- Die Erwartung der Lehrpersonen hatte signifikanten Einfluss auf die **Rückmeldungen**: Die Lehrpersonen tendierten dazu, die SchülerInnen zu loben, von denen sie mehr erwarteten.

TIMSS-Untersuchungsergebnisse aus der Schweiz

- Bei der Korrelation der einzelnen Faktoren stellte sich heraus, dass SchülerInnen mit einem **hohen Selbstvertrauen und starker Zuschreibung von Mathematik zum eigenen Geschlecht** bessere Mathematikleistungen erreichten.
- Der Faktor **Geschlecht** hat - wenn gleichzeitig der Faktor Selbstvertrauen in die Analyse einbezogen wird - **keinen signifikanten Effekt** auf die Leistung.
- Das **Interesse** an der Mathematik beeinflusst ebenfalls die Mathematikleistungen, aber das Interesse hängt vom Selbstvertrauen ab.

Die Ergebnisse der PISA-Studie

- Im Durchschnitt der OECD-Länder liegt die Geschlechterdifferenz in **Mathematik** bei **11 Punkten** und beträgt damit kaum mehr als ein Drittel des entsprechenden Wertes im **Lesen (32 Punkte)**.
- Nur bei der Hälfte der PISA-Teilnehmerstaaten ist der Unterschied statistisch signifikant. Die in der **BRD** beobachtete Differenz von **15 Punkten** ist signifikant.
- In den **Naturwissenschaften** zeigt sich weder im Durchschnitt der OECD-Staaten noch innerhalb Deutschlands ein signifikanter Leistungsunterschied zwischen Jungen und Mädchen.

Lit.: Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich.
Opladen: Leske und Budrich 2001

MINT-Studentinnen in anderen Ländern

- In der **DDR** waren noch 1986 die Hälfte aller Informatikstudierenden weiblich.
- Auch in **Italien, Portugal, Spanien und Frankreich** sind die Hälfte aller Informatik- und Mathematikstudierenden weiblich.
- In den **slawischen Ländern** ist sogar oft ein weiblicher Überhang in diesen Fächern feststellbar gewesen.
- Auch in den **Entwicklungsländern** sind die Verhältnisse anders: mehr als 50 Prozent Mathematikerinnen in **Indien** und **Malaysia**, 52 Prozent Informatikerinnen in **Singapur**, 50 Prozent Informatikerinnen in **Brasilien** oder **Argentinien**.

Quelle: Schinzel, B.; Parpart, N.; Westermayer, T.: Informatik und Geschlechterdifferenz. Universität Tübingen 1999

Der Einfluss der LehrerInnen

- LehrerInnen halten verschiedenen Untersuchungen zufolge die **Jungen** für mathematisch-naturwissenschaftlich **begabter**.
- Eine Untersuchung im Grundschulbereich zeigte, dass LehrerInnen die Zahl der Schüler mit **Mathematikleistungsschwäche** unterschätzten, die Zahl der Schülerinnen dagegen überschätzten.
- LehrerInnen trauen Jungen eher zu, **schwierige Probleme** selbstständig zu lösen; Mädchen wird schneller **geholfen**.
- Eine Untersuchung in der Grundschule zeigte, dass die Mädchen stärker vom wahrgenommenen Urteil ihrer LehrerInnen **beeinflusst** werden als von den tatsächlich erzielten Noten.

Die Untersuchungsergebnisse von Helga Jungwirth

- **„Boykott“ vieldeutiger Fragen** durch die Mädchen;
- **Beharren der Mädchen auf den einmal eingeschlagenen Lösungsweg;**
- **„Machen ungefragter Zwischenbemerkungen“** durch Jungen;
- **Versuche der Inkompetenzkompensation** von Jungen.

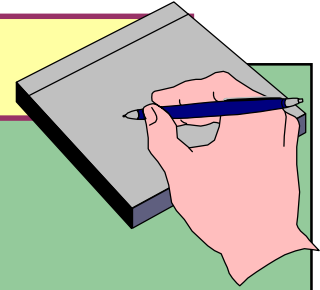


Leitfrage für die Untersuchung

„Wie schaffen die Beteiligten in der Interaktion ‚**Weiblichkeit**‘ bzw. ‚**Männlichkeit**‘ hinsichtlich des Umgangs mit **Mathematik**? Wie stellen sie also das her, was nachher in dieser Beziehung als **typisch weiblich** bzw. **männlich** gilt?“ (Jungwirth 1991, S. 139)



Lit.: Jungwirth, Helga: Die Dimension ‚Geschlecht‘ in den Interaktionen des Mathematikunterrichts. In: JMD 1991, H.2/3, S. 133-170



- Mit Hilfe von **offenen, zu freien Stellungnahmen ermunternden Fragebögen** wurden **415 SchülerInnen** (212 w, 203 m) der **Klassenstufen 5 bis 13** mehrfach im Laufe eines Schuljahres zum erteilten Mathematikunterricht befragt (insg. **2043 Fragebögen**).
- Der Fokus lag dabei auf „**gelingenem**“ Unterricht.
- An der Untersuchung nahmen LehrerInnen teil, die nach den Ansätzen des „**Sanften Mathematikunterrichts**“ und des **MUED e.V.** unterrichteten. Darüber hinaus waren LehrerInnen beteiligt, die nach **keinem** der beiden Konzepte unterrichteten.

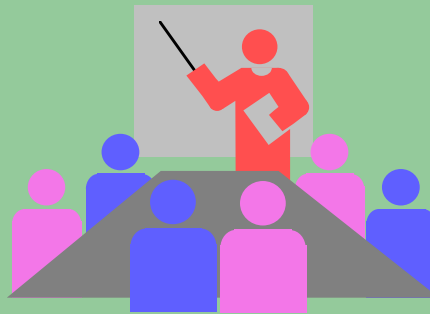
Gemeinsame Bedürfnisse von Mädchen und Jungen

Die befragten SchülerInnen fühlten sich besonders wohl ...

- in einem Mathematikunterricht, der die **Vielfalt der Dimensionen von Mathematik** lebendig werden ließ;
- in einem Mathematikunterricht, in dem die **empirische Basis der Mathematik** einbezogen und dementsprechend mit „**Kopf, Herz und Hand**“ gelernt wurde;
- bei **kooperativen Arbeitsweisen** wie z.B. **Gruppenunterricht**;
- in Phasen der **Ruhe** und **Konzentration**;
- bei einer **angenehmen Unterrichts Atmosphäre**, verursacht durch „lockere“ und **nette LehrerInnen** sowie kooperative und **hilfsbereite MitschülerInnen**;
- wenn der **Unterrichtsstoff verstanden** wurde.

Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

- Die befragten **Mädchen** zeigten sich in ihren Wünschen als recht **homogene Gruppe**. Nur sehr selten kamen abweichende Positionen vor.
- Ein **Teil der Jungen schloss sich** den Forderungen der Mädchen - in abgeschwächter Form - **an**.
- Eine **Teilgruppe der Jungen** (etwa 30%) baute eine klare **Gegenposition** auf. Nur äußerst selten fanden sich einzelne Äußerungen von Mädchen, die dieser Position entsprachen.



Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

Die Mehrheit der befragten Mädchen und ein Teil der Jungen ...

- wünschten sich **sehr ausführliche Erklärungen**. Es sollte so lange erklärt werden, bis **alle** den Stoff verstanden hatten;
- wünschten sich, dass sie so lange **nachfragen** durften, wie sie wollten. Die Lehrperson sollte **jede** ihrer Fragen - auf Wunsch auch im Einzelgespräch - beantworten;
- wollten möglichst **lange bei einem Thema** bleiben;
- **lehnten jeglichen Zeitdruck ab**.

Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

Viele der befragten Mädchen und einige Jungen ...

- wollten im Mathematikunterricht **intensiv üben** und wünschten sich die Möglichkeit, mit Hilfe von **zusätzlichem Übungs- und Erklärungsmaterial** oder mit Hilfe des **Schulbuches** über den Unterricht hinaus arbeiten zu können;
- legten Wert auf die **Kontrolle der Ergebnisse**: Hausaufgabenkontrolle, Aufgaben mit der Möglichkeit zur Selbstkontrolle („bunte Hunde“), Lösungsblätter, Kontrolle durch die Lehrperson;
- wünschten sich **Schemata, Merksätze und Regeln**;
- wollten **sich gegenseitig** den Unterrichtsstoff **erklären**.

Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

Viele der befragten Mädchen wollten

- sich **ganz sicher** sein, dass sie den Unterrichtsstoff auch „**wirklich**“ bzw. „**richtig**“ verstanden hatten;
- **keine Fehler** machen;
- **keine Überraschungen.**



Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

Eine Teilgruppe der befragten Jungen ...

- **störte** das **langsame Vorankommen** im Unterricht;
- wünschte sich **weniger ausführliche Erklärungen**;
- wollte einen **schnelleren Themenwechsel** und **nicht so viele Übungsaufgaben** vom gleichen Typ;
- wollte **herausgefordert** werden durch **komplexere Aufgaben**.



Zwei gegensätzliche Unterrichtskulturen

Einige der befragten Jungen ...

- **langweilten sich sehr schnell**, wenn sie meinten, den Unterrichtsstoff verstanden zu haben;
- langweilten sich erst recht, wenn sie den Stoff **nicht** verstanden hatten und gingen davon aus, dass **neue Themen „leichter“** seien;
- wollen **herausgefordert** werden.

Hypothese

- Die Mädchen sind **aktiv beteiligt am Konstruktionsprozess des Bildes von „Weiblichkeit“** hinsichtlich Mathematik.
- „**Weiblichkeit**“ scheint im Mathematikunterricht dadurch hergestellt zu werden, dass die Mädchen **sich so verhalten**, als seien sie **leistungsschwach** in Mathematik.

Die Hoffnung auf Erfolg

- „Wer aus Hoffnung auf Erfolg handelt, fühlt sich **herausgefordert** und **erwartet eigene Wirksamkeit**“ (Jerusalem/Schwarzer 1991, S. 116).
- Erfolgswissenshaftigkeit ist mit dem **Gefühl der subjektiven Kontrollierbarkeit** verbunden, d.h. der Annahme, Leistungsanforderungen selbst (ohne die Hilfe von anderen!) bewältigen zu können (a.a.O.).

Lit.: Jerusalem, Matthias; Schwarzer, Ralf: Entwicklung des Selbstkonzepts in verschiedenen Lernumwelten.
In: Pekrun/Fend (Hg.): Schule und Persönlichkeitsentwicklung - Ein Resümee der Längsschnittforschung.
Stuttgart 1991, S. 115 - 128

Die Furcht vor Misserfolg

- „Wer aus Furcht vor Misserfolg handelt, fühlt sich bedroht und ist **unsicher**, besorgt und leistungsängstlich“ (Jerusalem/Schwarzer 1991, S. 116).

Lit.: Jerusalem, Matthias; Schwarzer, Ralf: Entwicklung des Selbstkonzepts in verschiedenen Lernumwelten.
In: Pekrun/Fend (Hg.): Schule und Persönlichkeitsentwicklung - Ein Resümee der Längsschnittforschung.
Stuttgart 1991, S. 115 - 128

Personen mit niedrigen Selbstwirksamkeitserwartungen

- meiden **schwierige Aufgaben**, die sie als bedrohlich wahrnehmen,
- konzentrieren sich auf für eine erfolgreiche Durchführung von Aufgaben **irrelevante Aspekte der Selbstanalyse**,
- **geben** bei Schwierigkeiten **schnell auf**, lassen schnell in ihren Anstrengungen nach,
- **erholen sich nur langsam** von Misserfolgen und Rückschlägen,
- **attributionieren Misserfolg auf geringe Begabung** und verlieren dadurch schnell Vertrauen in ihre Fähigkeiten,
- sind **stressanfälliger** (Wender 1999, S. 94).

Lit.: Wender, Ingeborg: Einblicke in die Entwicklungspsychologie. Aachen 1999

Personen mit hohen Selbstwirksamkeitserwartungen

- erleben **schwierige Aufgaben als Herausforderungen**, die es zu meistern gilt und die deshalb aufgesucht werden,
- sind **hoch interessiert und engagiert**, besitzen starken Antrieb zur Zielerreichung,
- halten ihre **Ausdauer** aufrecht, erhöhen sie bei Misserfolg,
- **attributionieren Misserfolg auf mangelnde Anstrengung** oder Fertigkeiten, die schnell erworben werden können,
- **erneuern schnell ihre Selbstwirksamkeitserwartungen** nach Misserfolg,
- begegnen Stresssituationen mit der Überzeugung ihrer **Kontrollierbarkeit** und sind daher **weniger stressanfällig** (Wender 1999, S. 94f).

Lit.: Wender, Ingeborg: Einblicke in die Entwicklungspsychologie. Aachen 1999

Prädikatives Denken

- Prädikatives Denken ist auf **Beziehungsgeflechte** und **Ordnungsprinzipien** ausgerichtet. In einer Situation wird eher die **statische Beziehungshaftigkeit** erfasst.
- Es wird versucht, eine **umfassende interne Repräsentation** von der Struktur des jeweiligen Gegenstandes zu erstellen.
- Prädikativ denkende Menschen legen Wert auf **Genauigkeit** bei der Strukturierung und Beschreibung, haben aber wenig Sinn für die Erfassung komplexer Prozesse.

Lit.: Schwank, Inge: Zur Konzeption prädikativer versus funktionaler kognitiver Strukturen und ihrer Anwendung.
In: ZdM, 1996, H. 6, S. 168 - 183;
Schwank, Inge: Verschiedene Repräsentationen algorithmischer Begriffe und der Aufbau mentaler Modelle.
In: Der Mathematikunterricht, 1993, H. 3, S. 12 -26
Schwank, Inge: Untersuchungen algorithmischer Denkprozesse von Mädchen.
In: Grabosch/Zwölfer (Hg.): Frauen und Mathematik. Die allmähliche Rückeroberung der Normalität.
Tübingen 1992, S. 68 - 90

Prädikatives Denken

Prädikatives Denken geht häufig mit einer **begrifflichen, d.h. vorab strukturierenden Problemlösestrategie** einher:

- Die SchülerInnen beginnen mit einer **Analyse** des Problems ..
- **strukturieren** es ...
- und versuchen einen **begrifflichen/konzeptionellen Rahmen** zu bauen, der das Vorwissen mit einschließt.

Lit.: Schwank, Inge: Untersuchungen algorithmischer Denkprozesse von Mädchen.

In: Grabosch/Zwölfer (Hg.): Frauen und Mathematik. Die allmähliche Rückeroberung der Normalität.

Tübingen 1992, S. 68 - 90

Funktionales Denken

- **Funktionales Denken** ist Denken in Wirkungsweisen und Handlungsfolgen.
- Personen mit einer Präferenz für eine funktionale kognitive Struktur sind fähig, **komplexe Prozesse** wahrzunehmen und zu analysieren. Sie verfügen über eine unmittelbare Einsicht in die Kategorien von Aufwand und Mühe von Prozessen.

Lit.: Schwank, Inge: Verschiedene Repräsentationen algorithmischer Begriffe und der Aufbau mentaler Modelle.
In: Der Mathematikunterricht, 1993, H. 3, S. 12 -26
Schwank, Inge: Untersuchungen algorithmischer Denkprozesse von Mädchen.
In: Grabosch/Zwölfer (Hg.): Frauen und Mathematik. Die allmähliche Rückeroberung der Normalität.
Tübingen 1992, S. 68 - 90

Funktionales Denken

Funktionales Denken geht häufig mit einer **sequentiellen**, d.h. **vorwärts hangelnden Problemlösestrategie** einher:

- Die SchülerInnen **beginnen mit einer ersten Lösung** bevor sie ihre Ideen vollständig strukturiert haben ...
- sie entwickeln ihre **Ideen im Dialog mit dem Material** ...
- sie finden die vollständige Lösung durch **Analyse und Modifizierung von Teillösungen**.

Lit.: Schwank, Inge: Untersuchungen algorithmischer Denkprozesse von Mädchen.

In: Grabosch/Zwölfer (Hg.): Frauen und Mathematik. Die allmähliche Rückeroberung der Normalität.

Tübingen 1992, S. 68 - 90

Die soziale Welt der Mädchen

- Mädchen lernen vor allem enge, auf **Gleichheit** basierende Beziehungen aufzubauen.
- „Dazu ist es erforderlich, sich **intensiv** mit den Gedanken anderer auseinander zu setzen, zu **kooperieren** und sich im **Dialog** ‚einen Reim auf die Dinge zu machen‘. Es ist auch nötig, sich selbst **genau zu überlegen**, was man dem Gegenüber sagt und was nicht; das heißt, nötig ist auch die Entwicklung der Fähigkeit, **Probleme allein** für sich selbst **zu durchdenken**“ (Jungwirth 1991, S. 52f).

Lit.: Jungwirth, Helga: Unterschiede zwischen Mädchen und Buben in der Beteiligung am Mathematikunterricht.

In: Maier/Voigt (Hg.): Interpretative Unterrichtsforschung. Köln 1991, S. 33 - 56

Die soziale Welt der Jungen

- In der sozialen Welt der Jungen geht es vor allem um **Selbstdarstellung**.
- Sie lernen eher, sich durch **schnell** eingeworfene Kommentare im Gespräch bemerkbar zu machen. Da ihre Äußerungen wiederum durch andere Jungen kommentiert werden, müssen die Jungen - um sich im Gespräch behaupten zu können - **schnell und flexibel** auf plötzliche Wendungen des Gesprächs reagieren (Jungwirth 1991, S. 53)

Lit.: Jungwirth, Helga: Unterschiede zwischen Mädchen und Buben in der Beteiligung am Mathematikunterricht.
In: Maier/Voigt (Hg.): Interpretative Unterrichtsforschung. Köln 1991, S. 33 - 56

Sylvia Jahnke-Klein (2001): **Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen.** Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (280 S.; 20,50 Euro)