



DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Gendersensibler Mathematikunterricht“

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften

(Mag.rer.nat.)

Verfasserin: Kerstin Kranz
Matrikel-Nummer: 0609393
Studienrichtung
(lt. Studienblatt): A 190 344 406 Lehramtsstudium
Unterrichtsfach Englisch; Unterrichtsfach Mathematik
Betreuerin: Dr.ⁱⁿ Evelyn Stepancik

Wien, im Juni 2011

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort	4
2	Einleitung	6
3	Begriffsklärung	9
3.1	Geschlecht, Sex und Gender	9
3.2	Doing Gender	11
3.3	(Oppositionelle) Geschlechterrollen	12
3.3.1	Typisch männlich, typisch weiblich	13
3.4	Gender Mainstreaming	14
3.5	Genderkompetenz	15
4	Status Quo	16
4.1	Internationale Vergleichsstudien	18
4.2	Ursachenforschung und Erklärungsversuche	25
4.2.1	Differenzen aufgrund biologischer Gegebenheiten	27
4.2.2	Funktionale versus Prädikative kognitive Fähigkeiten	30
4.2.3	Attributionen, Interessen, Motivation und Selbstkonzepte	35
4.2.4	Geschlechtsabhängige Sozialisation und Stereotypisierung	41
4.2.5	Schüler/innen Wünsche und Vorstellungen	43
5	Konsequenzen für den Unterricht	46
5.1	Defizit- versus Differenzansatz	46
5.2	Drei Modellvorstellungen des gendergerechten Unterrichts	48
5.3	Rolle der Lehrkraft	52
5.4	Unterrichtsgestaltung	54
5.4.1	Unterrichtsmethoden und Organisationsformen	55
5.4.2	Themen	56
5.4.3	Lern- und Lehrstrategien	56
5.5	Sprache	58
5.6	Reattributionstraining und Feedbackkultur	60
5.7	Unterrichtsmaterial	62

6 Fallstudie - Untersuchung der Unterrichtsmethoden Museumsrundgang, Gruppenpuzzle und Gruppenrallye	64
6.1 Die Schulen	66
6.2 Die Klassen.....	68
6.3 Gruppeneinteilung	71
6.4 Museumsrundgang	84
6.4.1 Organisation und Durchführung	85
6.4.2 Beobachtungen während des Museumsrundgangs	87
6.4.3 Auswertung des Fragebogens zum Museumsrundgang	91
6.5 Gruppenpuzzle	101
6.5.1 Organisation und Durchführung	102
6.5.2 Beobachtungen während des Gruppenpuzzles.....	104
6.5.3 Auswertung des Fragebogens zum Gruppenpuzzle.....	108
6.6 Gruppenrallye	113
6.6.1 Organisation und Durchführung	114
6.6.2 Beobachtungen während der Gruppenrallye	116
6.6.3 Auswertung des Fragebogens zur Gruppenrallye	119
6.7 Vergleich der Unterrichtsmethoden	121
7 Schlussbemerkung.....	126
8 Literaturverzeichnis.....	128
Tabellenverzeichnis.....	134
Abbildungsverzeichnis.....	135
Anhang	136
Abstract	136
Lebenslauf.....	138
Experiment A: Immer kürzer – und doch kein Ende in Sicht	140
Experiment B: Immer kürzer – ein Experiment mit Ablaufdatum	141
Experiment C: Ein bescheidener Wunsch – oder doch nicht?.....	142
Experiment D: Papier falten – ein Kinderspiel?	143
Experiment E: Das Kartenhaus – ein Kinderspiel?	144
Fragebogen Museumsrundgang	145
Arbeitsanweisungen Gruppenpuzzle	149
Fragebogen Gruppenpuzzle.....	156
Arbeitsanweisung Gruppenrallye.....	159
Fragebogen Gruppenrallye	161

1 VORWORT

Mit dem Begriff Gender wurde ich während meines Studiums mehrfach in verschiedenen Seminaren und Vorlesungen konfrontiert. Basierend auf den Definitionen von John Money und Judith Butler wurde die Thematik vor allem im Fachbereich Anglistik und Amerikanistik, meinem zweiten Lehramtsfach, ausführlich behandelt. Wir sollten darauf sensibilisiert werden, dass es neben dem biologischen Geschlecht auch ein soziales Geschlecht gibt, an welches gesellschaftliche Wertvorstellungen geknüpft sind.

In Mathematik begegnete mir die Genderthematik erst im letzten Semester meines Studiums. Ich besuchte ein Seminar, das sich mit Frauen und Mathematik beschäftigte und mir wurde klar, dass mir bisher der Zusammenhang von Mathematik und Gender nie wirklich bewusst war. Dabei ist es doch gerade eines *der* Fächer, das wohl am stärksten mit stereotypen Wertvorstellungen behaftet ist.

So ist auch in meinem Verwandtschafts- und Freundeskreis mein Vorhaben, Mathematiklehrerin zu werden, entweder mit völligem Unverständnis oder gar mit Bewunderung kommentiert worden. Als Frau Mathematik zu studieren, sei schließlich schon eine Besonderheit und es erfordere Mut, sich auf ein solches, bekanntermaßen von Männern dominiertes Terrain, zu begeben. Ich müsse wohl zu einigen wenigen weiblichen Ausnahmen gehören, die aus unerklärlichen Gründen eine mathematische Gabe besäßen.

Was mich außerdem ausschlaggebend beeinflusst hat, mich für das Thema meiner Diplomarbeit zu entscheiden, war das Unterrichten an einer Schule, an der Gender Mainstreaming bereits als Selbstverständlichkeit gelebt wird.

Seit September 2010 unterrichte ich studiumsbegleitend zehn Stunden Mathematik an einer humanberuflichen Schule im 22. Bezirk Wiens. Die Hertha Firnberg Schulen sowie alle humanberuflichen Schulen Wiens haben seit einigen Jahren die Genderthematik aufgegriffen und Gender Mainstreaming zur Chancengleichheit der Geschlechter in allen Bereichen der Schule, als wichtigen Bestandteil in das Schulleitbild aufgenommen.

Da in meinen Klassen das Mädchen-Jungen Verhältnis deutlich zugunsten erstgenannter ausfällt, stellte sich mir die Frage, ob es bestimmte Unterrichtsmethoden gibt, die von weiblichen beziehungsweise männlichen Lernenden bevorzugt werden und somit einer Geschlechtergruppe eher zugutekommen als der anderen. Sollte ich in einer Klasse in der vorwiegend Mädchen sind ein anderes Unterrichtskonzept wählen als in einer Jungenklasse? Und woher rührt eigentlich die Ansicht, dass Mathematik eine „männliche Domäne“ sei? Welche Verhaltensweisen sind angeblich „typisch weiblich“ und „typisch männlich“ und zeigen sich diese auch in meinem Unterricht? Dies sind einige der Fragen, die ich anhand dieser Arbeit zu beantworten versuche.

Ich möchte an dieser Stelle der Dirktion Marlies Ettl, den Kollegen/innen und vor allem den Schülern/innen der Hertha Firnberg Schulen danken, die bereitwillig an meiner Fallstudie teilnahmen und mir durch Beantwortung der Fragebögen und Interviews ihre Einschätzungen mitteilten. Aufgrund der Auswertungen war es mir möglich, einige meiner Thesen zu verwerfen und andere zu bestätigen.

Des Weiteren danke ich Frau Dr.ⁱⁿ Evelyn Stepancik, der Betreuerin dieser Arbeit, die viel Zeit investierte, um mir all meine Fragen zu beantworten und mich durch ihr konstruktives Feedback stets auf den richtigen Weg (zurück) brachte. Herzlichen Dank!

2 EINLEITUNG

“Was, Sie sind unsere neue Mathematikprofessorin? Das sind doch sonst nur hässliche ältere Männer, die nichts mit ihrer Freizeit anzufangen wissen.“ (Schülerin, 15 Jahre)

Diese zugegebenermaßen sehr provokante Aussage war einer der ersten Sätze, mit denen mich meine Klasse zu Beginn des Schuljahres begrüßte. Ich entschied, diese Aussage an den Anfang dieser Diplomarbeit zu stellen, da sie einen guten Einstieg in die Thematik, mit der ich mich im Folgenden beschäftigen möchte, bietet. So spiegeln diese, sicherlich nicht mit Bedacht gewählten, Worte ein in den Köpfen der Schüler/innen nach wie vor präsentenes Rollenbild wider, das, wie es scheint, noch immer weit verbreitet ist.

An die Mathematik werden verschiedene Eigenschaften geknüpft, die nur einem bestimmten Teil unserer Gesellschaft zugeschrieben werden. Steht das Fach Mathematik auf dem Stundenplan, erwartet man, dass es von einem Lehrer unterrichtet wird, da dieser als Mann eher über das mathematische Fachwissen verfügt. Schließlich ist die Mathematik ebenso wie andere naturwissenschaftliche Fächer von Männern dominiert.

In dieser Arbeit möchte ich der Frage auf den Grund gehen, woher ein solches geschlechtstypisches Rollenverständnis rührt und wie sich dieses auf die Selbsteinschätzung, Motivation und schließlich auf die Leistungen der Schüler/innen auswirkt.

Um über Gendersensibilität schreiben zu können, soll zunächst ein Grundverständnis des Genderbegriffs geschaffen werden. Daher werden in Kapitel 3 einige Begrifflichkeiten und Phänomene, die unmittelbar mit Gender in Verbindung stehen, wie zum Beispiel Mainstreaming, Doing Gender sowie Genderkompetenz geklärt.

Für die folgenden Kapitel soll somit eine gemeinsame Verständnisgrundlage geschaffen werden. Auf gendersensible Didaktik wird erst in Kapitel 5 im Zusammenhang mit den Konsequenzen für den Unterricht näher eingegangen.

Kapitel 4 gibt einen kurzen Überblick über die Ergebnisse internationaler Leistungsfeststellungsstudien wie zum Beispiel TIMSS und PISA. Im Einzelnen bedeutet dies, dass ich die existierenden oder auch *nicht* existierenden Leistungsunterschiede von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik aufzeigen werde. Ferner beschreibe ich in Kapitel 4.2 einige Erklärungsansätze und Theorien von Wissenschaftlern/innen, die sich mit der Ursachenforschung von Geschlechterunterschieden beschäftigen. Es sei bereits an dieser Stelle erwähnt, dass viele durchaus interessante Themen aufgrund des begrenzten Rahmens dieser Arbeit nur angeschnitten werden konnten. Ich verweise deshalb an den betreffenden Stellen auf weiterführende Literatur.

Kapitel 5 liefert eine Übersicht über die möglichen Konsequenzen, die es aufgrund der herrschenden Situation zu ziehen gilt. Hierbei liegt der Fokus auf dem schulischen Umfeld, also auf gendersensibler Didaktik.

In Kapitel 6 dieser Arbeit werden die von mir gehaltenen Unterrichtseinheiten vorgestellt. In zwei Klassen der zehnten Jahrgangsstufe habe ich drei unterschiedliche Unterrichtsmethoden der Gruppenarbeit ausprobiert und dokumentiert. Mein Ziel war es, herauszufinden, ob einzelne Methoden von Mädchen oder Jungen bevorzugt werden und ob sich in der Interaktion der Gruppenmitglieder geschlechtsspezifische Rollenbilder und Handlung wiederfinden lassen.

Anhand von Kurzinterviews und Fragebögen nach den einzelnen Unterrichtsstunden, war es mir möglich die Meinungen, Präferenzen und Selbsteinschätzungen der Schüler/innen zu erheben und von mir im Vorhinein aufgestellte Vermutungen zu bestätigen beziehungsweise zu verwerfen. Während meiner Beobachtungen und durch Gespräche mit den Schülern/innen ergaben sich außerdem viele interessante Aussagen, die Rückschlüsse auf die Genderproblematik im Mathematikunterricht ziehen lassen. Diese werden ebenfalls in Kapitel 6 analysiert.

Das letzte Kapitel 7 fasst die von mir gewonnenen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen noch einmal überblicksmäßig zusammen.

Zu guter Letzt ist es mir wichtig zu betonen, dass jegliche vorgenommene Generalisierung in dieser Arbeit auch als solche verstanden werden muss, und dass mir als Autorin durchaus bewusst ist, dass nie von „den Mädchen“ und „den Jungen“ im Allgemeinen ausgegangen werden kann.

3 BEGRIFFSKLÄRUNG

3.1 Geschlecht, Sex und Gender

Der aus dem Englischen stammende Begriff *gender* bezeichnet das *soziale* Geschlecht eines Menschen. Im Gegensatz zum *biologischen* Geschlecht (*sex*) bezieht er sich auf die Rollen, Rechte und Pflichten von Männern und Frauen (vgl. Boeckle, 2004, S.22). Es handelt sich hierbei also um eine „kulturelle oder symbolische Kodierung des Körpers“ und somit um sozial konstruierte und demnach auch veränderbare Geschlechterrollen (vgl. Braun, 2000 S.10ff). Der Aspekt des Konstruierens spiegelt sich in dem lateinischen Wort *generare* (erzeugen) wider, aus dem der Begriff *gender* abgeleitet wurde. Es geht also um das „Erzeugen von Bedeutungen, Klassifikationen und Beziehungen“ (Braun, 2000, S.9).

In der Literatur wird die Herkunft des Begriffes als Produkt des Feminismus beschrieben. Er ist in den 70er Jahren in den USA im Rahmen der feministischen Bewegungen wissenschaftsfähig geworden und gewann seither an Bedeutung. Außerdem vollzog sich eine Weiterentwicklung der Definition von Gender, die nun weit über den feministischen Diskurs hinaus geht und auch die „Beschäftigung mit »Männlichkeit« programmatisch einschließt“ (Stephan, 2000, S.61).

Seit den 90er Jahren wird *gender* im deutschen Sprachgebrauch regelmäßig verwendet. Dies ist damit zu begründen, dass das deutsche Wort *Geschlecht* sich sowohl auf das *biologische* als auch auf das *soziale* Geschlecht beziehen kann. Erst die Einführung des Genderbegriffes ermöglichte es, die unterschiedlichen Bedeutungen von Geschlecht eindeutig zu differenzieren und biologische Gegebenheiten (Mann, Frau) von sozialen Rollen (männlich, weiblich) zu trennen. Der deutsche Geschlechtsbegriff wird heute nur noch im Zusammenhang mit dem *biologischen* Geschlecht verwendet.

Mit der Differenzierung des biologischen und des sozialen Geschlechts und der Einführung des Genderbegriffs, tat sich ein neues Forschungsgebiet, die Genderstudien, auf. Diese beschäftigen sich vorwiegend mit der Bedeutung und der Auswirkung eines Geschlechts in kulturellen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen (vgl. Braun, 2000, S.9).

In einem Vortrag zu Genderphänomenen im Unterricht, fasst Barbara Korb die Unterschiede der beiden Geschlechter und deren Merkmale übersichtlich zusammen.

Biologisches Geschlecht- Sex	Soziales Geschlecht- Gender
<ul style="list-style-type: none"> • Physiologisch determiniert • Physiologische und anatomische Unterschiede • Angeborene Geschlechtsmerkmale • Veränderung nur mit großem Aufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • Kulturelle Konstruktion • Soziale Unterschiede zwischen den Geschlechtern werden erlernt • Unterschiede innerhalb/zwischen Kulturen • Veränderbar • Gender Identität

Tabelle 1: Sex und Gender (Korb, 2011)

3.2 Doing Gender

Candance West und Don Zimmermann führten 1980 das Konzept des *Doing Gender* ein (vgl. Faulstich-Wieland, 2006, S.102). Basierend auf dem aussagekräftigen Satz von Simone de Beauvoir „Man kommt nicht als Frau zur Welt, man wird es“ (Beauvoir, 1968, S.265), drückt das Konzept die soziale oder kulturelle Konstruktion von Geschlecht aus und „meint also die Herstellung und ständige interaktive Reproduktion von Verhalten“ (Faulstich-Wieland, 2006, S.108). Nach dieser Auffassung ist Gender also nicht das was wir sind oder was wir haben, sondern das, was wir tun. Auch alltägliche Handlungen sind durch Gender geprägt (vgl. Korb, 2011).

Es ist allerdings nicht zwangsläufig immer das eigenständige aktive Handeln des Einzelnen, sondern auch die Bewertung dieses Handelns und die Zuordnung und Etikettierung anderer, die von Bedeutung ist (vgl. Faulstich-Wieland, 2006, S.108f.). In allen Interaktionen wird eine Geschlechtsidentität hergestellt und bestätigt, sie ist also omnipräsent und in jeder Situation von Relevanz (vgl. Kessels, 2002, S. 61).

Durch ‚geschlechtsangemessenes‘ Verhalten, die Wahl der Kleidung, bestimmte Mimik und Gestik, aber auch durch Stimme und Sprechrhythmus, weisen wir unsere Zugehörigkeit zu einem bestimmten Geschlecht aus und werden als solches eingeordnet (vgl. Korb, 2011).

Judith Butler, eine US-amerikanische Wissenschaftlerin, die mit ihren Theorien in den 90er Jahren für Aufmerksamkeit und vor allem für Aufregung sorgte, sprach von einem „Spiel der Geschlechterinszenierungen“ (vgl. Faulstich-Wieland, 2006, S.103). Basierend auf der *queer theory*, die die festgeschriebene Zweigeschlechtlichkeit kritisiert und aufzubrechen versucht, rief sie dazu auf, möglichst viel Verwirrung zu stiften und somit eine Vervielfältigung der Existenzformen zu erreichen (vgl. Faulstich-Wieland, 2006, S.103). Außerdem weitete sie die Idee des konstruierten Geschlechts noch weiter aus, indem sie *sex* auch als eine Kategorie des *gender* sieht, die ebenfalls kulturell hergestellt werden könne (vgl. Boeckle, 2004, S.22).

3.3 (Oppositionelle) Geschlechterrollen

„Die Welt begrifflich in Paaren von Gegensätzen zu verstehen, ist ein ebenso altes wie weitverbreitetes Denkmuster. Die Pythagoreer erstellten eine Tabelle mit Gegensätzen, darunter [...] männlich/weiblich [...]“ (Daston, 1997, S.70)

Das Wahrnehmen und Denken in Gegenätzen ist auch in unserer Kultur überall anzutreffen und besonders für die Symbolisierung von Geschlecht sehr bedeutsam. Vergeschlechtlichungen basieren auf „binären und oppositionellen Charakterisierungen“ (Faulstich-Wieland, 2006, S.111), was bedeutet, dass Tätigkeiten und Dinge „nach dem Gegensatz von männlich und weiblich“ eingeordnet werden (vgl. Faulstich-Wieland, 2006, S.111).

Das unter anderem von Butler kritisierte System der Zweigeschlechtlichkeit macht *Geschlecht* zu einem Ordnungsfaktor.

„In unserer Gesellschaft ist die Zweigeschlechtlichkeit ein wichtiges Merkmal, wir definieren uns ganz entscheidend über die Zugehörigkeit zu einem Geschlecht und wir nehmen andere sofort als gleich- oder gegengeschlechtlich wahr.“ (Faulstich-Wieland, 2006, S.122)

„In unserer Kultur der Zweigeschlechtlichkeit haben Männer/Jungen und Frauen/Mädchen die Verantwortung, sich geschlechtskompetent darzustellen, denn alle AkteurInnen haben bezüglich ihrer Körperbeschaffenheit eine Art Rechenschaftspflicht.“ (Cremers, 2010, S.6)

Die im letzten Zitat vorkommende Rechenschaftspflicht spricht Erwartungen der Gesellschaft an, die je nach Geschlecht der/des Einzelnen an diese/n geknüpft sind. Mit der Einteilung in die zwei Geschlechterrollen *männlich* und *weiblich* werden auch geschlechtsstereotypische Eigenschaften verbunden. Geschlechterstereotype sind als „kognitive Strukturen, die sozial geteiltes Wissen über die charakteristischen Merkmale von Frauen und Männern enthalten“ (Eckes, 2010, S.178) definiert.

Zum einen beinhalten solche Stereotypen Annahmen und Aussagen darüber, wie Männer und Frauen *sind* (deskriptiver Anteil), zum anderen inkludieren sie Erwartungen wie Mann und Frau sich *verhalten sollen* (präskriptiver Anteil) (vgl. Eckes, 2010, S.178). Zu beiden Perspektiven finden sich in der Literatur unzählige Beispiele (vgl. Kapitel 3.3.1; Kasten, 2003; Brenner, 1991).

Noch einmal sei erwähnt, dass mit der Einführung der Trennung von *sex* und *gender* auch allmählichen eine Auflösung des Denkens in unipolaren Skalen stattfand und Bipolarität zugestanden wurde. Es wurde also eingeräumt, dass Personen, unabhängig von ihrem biologischen Geschlecht, weibliche *und* männliche Eigenschaften besitzen können (vgl. Beerman et al., 1992, S.48). Im Allgemeinen werden die Geschlechterrollen in unserer Gesellschaft allerdings weiterhin als oppositionell angesehen.

Was unter weiblichen und männlichen Eigenschaften verstanden wird, ist im folgenden Kapitel zu lesen.

3.3.1 Typisch männlich, typisch weiblich

Der bewusst provokant gewählte Titel dieses Kapitels, soll verdeutlichen, dass auch heute noch in der Gesellschaft das Denken in vermeintlich typischen Rollenbildern vorherrscht.

So verkörpere Männlichkeit das Individuelle und stehe für „Selbstsicherheit, Selbstständigkeit, Kraft, Aktivität und Rationalität“ (Beerman et al., 1992, S.48). Außerdem seien Männer, im Gegensatz zu Frauen strukturierter, abgrenzungsfähiger, leistungsfähiger, technisch begabter (vgl. Brandes, 2002, S. 50f.), wettbewerbsorientierter, kämpferischer, realistischer, aggressiver, direkter, dominanter, unabhängiger und härter, um nur einige Attribute zu nennen (vgl. Kasten, 2003, S.30).

Weiblichkeit auf der anderen Seite, um die komplementäre Auffassung noch einmal hervorzuheben, bedeutete „Abhängigkeit, Hingabe, Sympathie, Passivität und Emotionalität“ (Beerman et al., 1992, S.48). Auch Ängstlichkeit, Familiensinn, Rücksicht, Schutzbedürftigkeit, Schwäche, Sensibilität, Charme, Unselbstständigkeit, Hilflosigkeit und Sanftheit werden mit dem weiblichen Geschlecht in Verbindung gebracht (vgl. Kasten, 2003, S.30).

Barres (2006), ein Universitätsprofessor in Stanford, der als Transgender mit klischeehaften Zuweisungen zu beiden Geschlechterrollen vertraut ist, nennt in seinem Artikel *Does Gender Matter?* (2006) verschiedene Attribute, mit denen Frauen, laut ihm teilweise zu Unrecht, behaftet sind. So seien sie mitfühlend, kommunikativ, emotional, wenig wetteifernd, wenig konkurrenzfähig und scheuten das Risiko (vgl. Barres, 2006, S.133). Barres kritisiert, dass solche Zuweisungen oft Grundlage zur sowohl ungleichen wie auch unfairen Behandlung von Frauen führen und nicht selten als Rechtfertigung von deutlichen Benachteiligungen dienen. Diesen wichtigen Aspekt werde ich in Kapitel 4 nochmals aufgreifen.

3.4 Gender Mainstreaming

Das Konzept des *Gender Mainstreamings* beinhaltet, dass die Beschäftigung mit Geschlechterrollen in den „Hauptstrom“ unserer Gesellschaft aufzunehmen ist und somit bei allen politischen und sozialen Entscheidungen in Betracht gezogen werden muss (vgl. Boeckle, 2004, S.22ff.). Die Definition des Europarates von 1998 lautete wie folgt:

„*Gender Mainstreaming* besteht in der (Re-) Organisation, Verbesserung, Entwicklung und Evaluation der Entscheidungsprozesse, mit dem Ziel, dass die an politischer Gestaltung beteiligten Akteurinnen und Akteuren den Blickwinkel der Gleichstellung zwischen Frauen und Männern in allen Bereichen und auf allen Ebenen einnehmen.“ (Europarat, 1998, zit. n. Boeckle, 2004, S.37)

Diese Strategie geht also davon aus, dass es kein geschlechtsneutrales Handeln gibt. Ihr Ziel ist es, im Sinne und zum Wohle von Frauen wie Männern gleichermaßen zu handeln und Ungleichheiten zu beseitigen (vgl. Boeckle, 2004, S.23 ff.).

3.5 Genderkompetenz

In dem von der Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung in Wien herausgegeben *Leitfaden für Gendersensible Didaktik* (2007) wird Genderkompetenz wie folgt definiert:

„Genderkompetenzen sind Wissen über Gender-Konzepte und Fertigkeiten im Umgang mit Fragen und Problematiken von Gender und Gendergerechtigkeit. Konkret bedeutet das, sowohl Handlungsbedarf und Interventionsmöglichkeiten im Hinblick auf das Geschlechterverhältnis zu erkennen als auch die Fähigkeit, erworbenes Wissen und Strategien für Gendergerechtigkeit einzusetzen.“ (Gindl et al., 2007, S.33)

Auch Korb (2011) fasst zusammen, dass Genderkompetenz die vier Schritte der *Wahrnehmung*, der *Analyse*, der *Reflektion* und des *Handelns* beinhaltet. Es gilt, Festlegungen im privaten, beruflichen oder universitären Alltag zu erkennen und so damit umzugehen, dass beiden Geschlechtern Möglichkeiten zu neuen und vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten geboten werden.

Im schulischen Kontext bedeutet dies, nicht alle Lernenden gleich zu behandeln und keine Klischees zu verstärken.

Auf eine ausführliche Definition von *gendersensibler Didaktik* wird erst in Kapitel 5 eingegangen.

4 STATUS QUO

In seinem Werk *Über die Anlage zur Mathematik* (1900) beschreibt Paul Möbius

„[...] 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)

Auch wenn dieser Ausspruch bereits mehr als ein Jahrhundert zurückliegt, scheint es, als wäre diese Denkweise noch nicht gänzlich aus den Köpfen der Menschen verschwunden. Mathematik wird nach wie vor als männliche Domäne verstanden. Möbius suggerierte, dass Weiblichkeit und Mathematik sich ausschließen. Nicht zuletzt deshalb wurde vielen Frauen eine mathematische Bildung bis weit ins neunzehnte Jahrhundert untersagt. Da ihnen als zukünftiges Lebensumfeld ausschließlich das Haus zugesprochen wurde, herrschte kein Interesse an einer höheren Schulbildung der Mädchen. Die mathematische Bildung wurde ihnen bis auf die eventuelle Vermittlung einiger sehr elementarer Grundkenntnisse, vorenthalten. Fand ein Rechenunterricht statt, war laut Lehrplan festgehalten, dass auf die nicht zu starke Belastung des weiblichen Geschlechts zu achten sei, da dieses nicht zu „strenger Denktätigkeit“ in der Lage sei (vgl. Jahnke-Klein, 2001, S.6 ff.). Auch wenn gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts Mädchen nach und nach einen Mathematikunterricht besuchen und auch in dem Fach maturieren durften, so scheint es, als hielte sich das Gedankengut, dass Mathematik nichts für Mädchen sei, weiterhin hartnäckig.

Dies zeigt sich auch in den kursierenden Vorurteilen „Frauen interessieren sich nicht für Mathematik“, sie seien „weniger leistungsfähig in Mathematik als Männer“, seien sich „ihrer mathematischen Leistungen unsicherer, trau[t]en sich weniger zu und brauch[t]en mehr „Pflege“ als Männer um gut zu sein.“ (Abele et al., 2004, S.4f.). Des Weiteren wird ihnen eine wissenschaftliche Inflexibilität nachgesagt, was als einer der Gründe für ihren beruflich geringeren Erfolg angesehen wird (vgl. Abele et al., 2004, S. 4f.).

Wie sehr sich diese vermeintliche Wahrheit heute noch in den Köpfen der Menschen hält, wird in Kapitel 4.2, das sich mit der Ursachenforschung von geschlechtsspezifischen Leistungsdifferenzen beschäftigt, beschrieben. Außerdem wird verdeutlicht, wie Interessen, Motivation und das Selbstbild der Schüler/innen davon beeinflusst werden. Auf den Einfluss von Schule, Elternhaus und Lehrkräfte wird ebenfalls kurz eingegangen.

Zunächst sollen jedoch die vorkommenden Genderdifferenzen bei mathematischen Leistungen aufgezeigt werden, indem in Kapitel 4.1 die Ergebnisse einzelner Vergleichstests vorgestellt und analysiert werden.

Zu Guter Letzt möchte ich folgenden Aspekt dringend betonen:

Trotz der in diesem Kapitel dargestellten erschwerten Bedingungen, mit denen Frauen konfrontiert waren, gibt es in der Geschichte der Mathematik sehr erfolgreiche Mathematikerinnen, deren Biographien und Errungenschaften jedoch leider nur selten übermittelt werden. Ich möchte daher an dieser Stelle auf die Werke *Hypatias Töchter: Der verleugnete Anteil der Frauen an der Wissenschaft* (Alic, 1991), *Women in Mathematics* (Osen, 1974) und *Notable Women in Mathematics* (Morrow/Perl, 1998) verweisen.

4.1 Internationale Vergleichsstudien

Internationale Vergleichsstudien wie TIMSS, PIRLS, IGLU und PISA liefern umfassendes Datenmaterial, das einen vergleichenden Überblick über die Leistungen von Schülerinnen und Schülern in verschiedenen Unterrichtsfächern zulässt. Auch wenn die Unterschiede innerhalb einer Gruppe oft größer ausfallen als die zwischen den Geschlechtergruppen, so scheinen letztere für viele von größerem Interesse zu sein. Besonders PISA, das Programme for International Student Assessment, beschäftigt sich mit Genderdifferenzen und versucht, neben Leistungsunterschieden auch die unterschiedlichen Einstellungen von Mädchen und Jungen sowie deren Interessen und Berufswünsche in die Tests mit einzubeziehen. In einem Report der Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) nennen die Forscher/innen folgende drei Beweggründe zur Untersuchung geschlechtsbezogener Differenzen. Es wird versucht

- die Herkunft solcher Ungleichheiten herauszufinden,
 - die durchschnittlichen Leistungen der Lernenden zu verbessern und
 - ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie Schüler/innen lernen
- (vgl. OECD, 2009, S.8).

Diese Aspekte sind auch für mich von großem Interesse und spiegeln sich in den Leitfragen, die ich mir zu Beginn dieser Arbeit stellte (vgl. Kapitel 1 und 2), wider.

Die im Folgenden genannten Daten basieren größtenteils auf dem 2009 veröffentlichten Bericht der OECD *Equally Prepared for life? How 15 year-old boys and girls perform differently in school* (2009), der die Ergebnisse der TIMSS Studien und der PISA Tests der letzten Jahre übersichtlich zusammenfasst.

Da sich PISA auch mit vermeintlichen Ursachen und Einflussfaktoren für geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede beschäftigt, werden auch diese an geeigneter Stelle erwähnt. Eine ausführliche Darlegung möglicher Ursachen, wird jedoch erst im nächsten Kapitel vorgenommen.

In der Grundschule sind nur sehr geringe Unterschiede in Bezug auf die allgemeinen Leistungen und Kenntnisse der Lernenden festzustellen (vgl. Schneeberger/Petanovitsch, 2004, S.17; OECD, 2009, S.9f.). Hinsichtlich der Kenntnisse in Mathematik kam die TIMSS Studie von 2007 zu dem Ergebnis, dass allgemein keine geschlechtsspezifischen Unterschiede festzustellen waren (vgl. OECD, 2009, S.10). In 8 der 36 teilnehmenden Ländern der *Trends in International Mathematics and Science Study* zeigten die Schülerinnen deutlich bessere Leistungen, in 12 der Länder erzielten die Burschen deutlich höhere Ergebnisse. Ähnlich verhielt es sich bei den Naturwissenschaften. Auch hier fielen die Ergebnisse in einigen Ländern zugunsten der weiblichen Lernenden, in anderen zugunsten der männlichen Lernenden aus. Im Durchschnitt sind diese Unterschiede allerdings vernachlässigbar (vgl. OECD, 2009, S.10).

Große geschlechtsspezifische Unterschiede waren in der Grundschule allerdings beim Lesen feststellbar. In den vierten Klassen untersuchte die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) 2006 in sogenannten PIRLS-Tests (Progress in International Reading Literacy Study) das Leseverhalten von Mädchen und Buben in über 40 Ländern (vgl. OECD, 2009, S.9f.). Erstere waren mit Ausnahme von lediglich zwei Ländern signifikant besser. Sie gaben außerdem an, mehr Bücher und Magazine zu lesen, während die Buben vorwiegend im Internet zu lesen scheinen (vgl. OECD, 2009, S.9f.). Ein ähnliches Ergebnis lieferte die PISA Studie, die 2000 den Schwerpunkt ihrer Untersuchungen auf die Kernkompetenz Lesen legte.

Die Studie zeigte, dass Mädchen in allen teilnehmenden Ländern in dieser Disziplin viel besser abschnitten als ihre männlichen Klassenkameraden. Es waren außerdem große Unterschiede bei den Geschlechtern in Bezug auf deren Einstellungen zum Lesen erkennbar.

Mädchen bestätigten ein größeres Interesse und Freude am Lesen. Außerdem gaben die Schüler/innen unterschiedliche Beweggründe zum Lesen an. Buben lesen, um Informationen zu erhalten, Mädchen zum Zeitvertreib. Die Vermutungen, die aus diesen Aussagen gezogen wurden, waren, dass ein Zusammenhang zwischen Einstellungen und Leistungen in Bezug auf die Lesekompetenz der Lernenden wahrscheinlich ist (vgl. OECD, 2009, S.16ff.).

In der achten Schulstufe testete TIMSS 2007 erneut die Mathematik- und naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Lernenden. Hier erzielten die Mädchen im Durchschnitt in beiden Kategorien bessere Ergebnisse. Während Schülerinnen in 16 Ländern bessere mathematische Leistungen zeigten, gelang dies den Jungen nur in 8 Ländern. Bei den Naturwissenschaften erzielten die Mädchen in 14 Ländern bessere Ergebnisse, die Jungen in 11 Ländern (vgl. OECD, 2009, S.10).

Die von PISA 2003 untersuchte Kernkompetenz war die Mathematik. Hier zeigten die Tests, dass fünfzehnjährige Buben in fast allen teilnehmenden Ländern bessere Leistungen als gleichaltrige Mädchen erbrachten, die Leistungsunterschiede waren jedoch teilweise nur sehr gering (vgl. OECD, 2009, S.19ff.).

Zusätzlich zum allgemeinen mathematischen Verständnis, wurden vier Kategorien

- Raum und Form
- Veränderungen und Beziehungen
- Quantität
- Unsicherheit

gesondert untersucht.

Insgesamt waren auch hier bessere Leistungen bei den Buben, mit Ausnahme von Island, in allen vier Kategorien feststellbar. Die größten Geschlechterunterschiede zugunsten der Jungen waren, bis auf Ausnahme weniger Länder, im Bereich *Raum und Form* zu verzeichnen (vgl. OECD, 2009, S.19ff.).

Auf eine Vorstellung der gestellten Aufgaben soll an dieser Stelle verzichtet werden, ein Link zur Aufgabensammlung ist im Literaturverzeichnis zu finden.

Noch signifikantere Geschlechterunterschiede als bei den Leistungen waren bei den Einstellungen gegenüber Mathematik und der Selbsteinschätzung der eigenen Fähigkeiten zu verzeichnen. Buben gaben an, ein größeres Interesse, mehr Spaß und Motivation in Mathematik zu besitzen, bei den Mädchen war ein höheres Maß an Ängstlichkeit, Hilflosigkeit, Stress und wenig Selbstvertrauen feststellbar (vgl. OECD, 2009, S.20f.).

Auch hinsichtlich angewendeter Lernstrategien, fiel die Einschätzung von Mädchen und Buben unterschiedlich aus.

„Während die Mädchen in ihren Lernkonzepten fast ausschließlich auf Memorierstrategien zurückgreifen, verwenden die Buben in diesem Zusammenhang Elaborationsstrategien; dabei handelt es sich um den Versuch, den gelernten Stoff mit bereits bekannten (Lern)Inhalten und lebensweltlichen Aspekten zu verknüpfen und somit im Unterschied zu den Memorierv Verfahren einen Praxisbezug herzustellen.“ (Schneeberger/Petanovitsch, 2004, S.11)

Zusätzlich zur Überprüfung der mathematischen Kenntnisse bot PISA 2003 erstmals Aufgabenstellungen der Kategorie *Problemlösen* an, die zu interessanten Ergebnissen führten.

Ziel war es, einen Test zusammenzustellen, bei dem Problemlösungsstrategien mithilfe von fächerübergreifendem Wissen entwickelt werden mussten. Der Fokus lag hierbei also *nicht* auf den mathematischen oder naturwissenschaftlichen Fähigkeiten der Lernenden.

Die Schüler/innen bekamen die Aufgabe, Probleme zu erkennen, wichtige Informationen zu filtern, verschiedene Lösungsstrategien zu entwickeln und diese schließlich anzuwenden.

So versuchte man herauszufinden, ob die besseren analytischen Beweisführungsfähigkeiten, die die Jungen beim Lösen mathematischer Probleme zeigten, auch hier sichtbar wurden und ob man sogar von einem generellen, eventuell angeborenen, Vorteil der männlichen Lernenden ausgehen könne. Die Auswertungen ergaben, dass, mit Ausnahme weniger Länder, in denen die Mädchen ihre männlichen Mitschüler leistungsmäßig übertrafen, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern feststellbar waren. Die daraus gezogenen Schlussfolgerungen besagen, dass Mädchen und Jungen sich bei den Aufgaben gleichermaßen erfolgreich ihrer persönlichen Stärken bedienen konnten und deshalb ein ausgeglichenes Ergebnis erzielt wurde. Die These, dass Jungen einen angeborenen Vorteil besitzen könnten, wurde verworfen. Als weitere Konsequenz kam man zu dem Schluss, dass keine der beiden Geschlechtergruppen benachteiligt sei, sie sich lediglich in ihren Stärken und Vorlieben für bestimmte Fächer unterschieden (vgl. OECD, 2009, S.21f.).

Ähnlich wertvolle Ergebnisse erhoffte man sich von den PISA Tests 2006, bei denen der Schwerpunkt der Untersuchungen auf die Naturwissenschaften gelegt wurde.

Im Allgemeinen wiesen die Daten keine Unterschiede hinsichtlich geschlechtsspezifischer Leistungen in den Naturwissenschaften auf. Bei den Fragen zu den drei Kompetenzfeldern

- Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
- Phänomene naturwissenschaftlich erklären und vorhersagen
- Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

ließen sich allerdings Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtergruppen feststellen.

Die fünfzehnjährigen Mädchen waren im Erkennen von wissenschaftlichen Fragestellungen und beim Finden von Schlüsselwörtern und relevanten Informationen zur Lösung eines Problems besser als ihre gleichaltrigen männlichen Kollegen. Beim wissenschaftlichen Beschreiben und Interpretieren von Phänomenen und dem Voraussagen von Veränderungen, schnitten die Jungen geringfügig besser ab (vgl. Kapitel 4.2.2; OECD, 2009, S.22ff.). Deutlich war der Vorteil zugunsten der Jungen bei den Ergebnissen von Aufgaben aus dem Bereich *Physikalische Systeme* (vgl. OECD, 2007, S.27). Die größte Geschlechterdifferenz trat hierbei in Österreich auf (vgl. Schreiner, 2007, S.27).

Bei der Teilfähigkeit *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen* war kein Geschlechterunterschied erkennbar (vgl. Schreiner, 2007, S.27).

Hinsichtlich ihrer Einstellungen und Motivationen machten die Schüler und Schülerinnen ähnliche Angaben. Auch das Vertrauen der Lernenden in die eigene Leistung war, im Unterschied zur Mathematik, bei der die Buben deutlich mehr Selbstvertrauen zeigten, bei den Naturwissenschaften ähnlich groß. Man folgerte daraus, dass es im Gegensatz zu den beiden Kernkompetenzen Lesen und Mathematik, bei den Naturwissenschaften keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Leistungen und Einstellungen gibt (vgl. OECD, 2009, S.36).

Um festzustellen, wie sich die Leistungen der Schüler und Schülerinnen im Laufe der Jahre entwickelten, wurden die Testergebnisse der PISA Studien von 2003 und 2006 miteinander verglichen. In Bezug auf die Mathematik war Österreich das einzige Land, in dem deutlich wurde, dass sich die Leistungen der Buben verbesserten, während die der Mädchen weiter abnahmen. Diese Vergrößerung des Gendergaps war bei den anderen teilnehmenden Ländern der Studie nicht erkennbar (vgl. OECD, 2009, S.20).

Zusammenfassend kann hinsichtlich geschlechtsbezogener Leistungsunterschiede im Schulfach Mathematik festgehalten werden, dass Jungen und Mädchen im Grundschulalter bei internationalen Vergleichsstudien ungefähr gleiche Ergebnisse erzielen.

Die PISA-Studien fanden heraus, dass im Alter von fünfzehn Jahren Jungen in fast allen untersuchten Ländern in Mathematik besser abschnitten als gleichaltrige Mädchen. Dieser Unterschied ist in dem Bereich *Raum und Form* am deutlichsten erkennbar und scheint sich in der weiteren Schullaufbahn zu verstärken.

Das Selbstkonzept der Jungen ist in Mathematik deutlich höher als das der Mädchen und auch hinsichtlich ihres Interesses am Fach liegen sie eindeutig vor ihren weiblichen Mitschülerinnen.

Im Bereich *Problemlösen* zeigten die Ergebnisse, dass fünfzehnjährige Mädchen ähnlich gut abschnitten wie ihre männlichen Altersgenossen (vgl. OECD, 2009).

Insgesamt hat es den Anschein, dass Schulfächer nach wie vor in

„geschlechterbezogene „Wissens-, Kompetenz- und Interessensreviere“ aufgeteilt sind, wobei Mathematik - trotz der Tendenz einer allmählichen Reduzierung des „gender-gaps“ - weiterhin als „männliche Domäne“ zu charakterisieren ist.“ (Mischau, 2010, S.29)

Genderdifferenzen sind allerdings nicht nur im schulischen Rahmen feststellbar. Auch bei weiterführenden Studien und Berufswünschen gehen die Vorstellungen von Mädchen und Jungen teilweise weit auseinander.

Auf die ebenfalls im Rahmen von PISA gestellte Frage, ob sich Schüler/innen eine Karriere im naturwissenschaftlichen Bereich vorstellen könnten, gaben 17% der Buben an, sich in den Computerwissenschaften zu sehen, während es bei den Mädchen nur 2% waren. In Österreich gaben 31% der Buben aber nur 6% der Mädchen an, einen technischen Beruf anzustreben.

Im Unterschied dazu wollen 30% der weiblichen Lernenden Krankenpflegerinnen werden, was sich nur 4% der Buben wünschen.

Die Mädchen, die sich für einen naturwissenschaftlichen Beruf interessieren, wollen zu 42% im Gesundheitswesen arbeiten und gaben Ärztin beziehungsweise Zahnärztin als ihr Karriereziel an. Diese Berufe wurden von ihren männlichen Mitschülern nur von 20% genannt (vgl. OECD, 2009, S.43ff.).

Auf dem Arbeitsmarkt sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede ebenso deutlich erkennbar. In vielen Ländern bekommen Männer höhere und verantwortungsvollere Positionen als ihre weiblichen Kolleginnen und somit auch eine größere Vergütung. Auf mögliche Ursachen dieser Situation soll an dieser Stelle allerdings nicht näher eingegangen werden, da der Fokus dieser Arbeit auf der schulischen Ausbildung von Mädchen und Jungen liegt.

4.2 Ursachenforschung und Erklärungsversuche

Bei der Ursachenforschung von geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden bei Mädchen und Jungen, lassen sich die Erklärungsansätze in zwei Grobrichtungen unterteilen.

Auf der einen Seite wird versucht, die unterschiedlichen Leistungen der beiden Geschlechter auf biologische Voraussetzungen und auf damit verbundene sich unterscheidende kognitive Fähigkeiten zurückzuführen (vgl. Beerman et al., 1992, S.38ff; Kasten, 2003, S.27ff.).

Verschiedene Forscher/innen sind der Auffassung, dass Mädchen und Buben von Natur aus unterschiedliche Veranlagungen gegeben werden, die sich auf ihre Intelligenz im Allgemeinen und somit auch auf ihre mathematischen Fähigkeiten im Speziellen auswirken.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass Intelligenz und mathematische Begabung nicht automatisch gleichzusetzen sind beziehungsweise nicht zwangsläufig in Korrelation zueinander stehen. Wenn in diesem Kapitel von Intelligenz die Rede ist, so ist damit die allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit gemeint. Jene Forschungsergebnisse, die sich speziell auf die mathematischen Leistungsfähigkeiten beziehen, werden auch als solche ausdrücklich genannt.

Neben diesen biologischen Geschlechtsunterschieden, untersuchen Wissenschaftler/innen auf der anderen Seite, in wie weit sich verschiedene Komponenten wie Attributionen, Interesse, Motivation und Selbstwahrnehmung in mathematischen Leistungen bedingen. Es kann festgestellt werden, dass alle Komponenten miteinander in Verbindung stehen und sich gegenseitig beeinflussen (vgl. Beerman et al., 1992, S.44ff.). Außerdem sind die genannten Aspekte sehr stark von der Gesellschaft und dem herrschenden Geschlechterrollenbild abhängig, weshalb der Sozialisation eine sehr große Bedeutung beigemessen wird. Beerman et al. (1992, S.38) sprechen von sogenannten anerzogenen Eigenschaften und Fähigkeiten, die im Gegensatz zu erstgenannten biologischen Unterschieden von psychologischen und pädagogischen Maßnahmen beeinflusst werden können.

4.2.1 Differenzen aufgrund biologischer Gegebenheiten

Bereits im 19. Jahrhundert versuchten verschiedene Philosophen und Soziologen Geschlechterunterschiede und vor allem die dem weiblichen Geschlecht zugesprochene mindere Intelligenz auf die unterschiedliche Anatomie von Frauen im Vergleich zu den ihnen angeblich überlegenen Männern zurückzuführen.

In ihrem Artikel *Die Quantifizierung der weiblichen Intelligenz* (1997) gibt Lorraine Daston einen historischen Überblick über verschiedene, teilweise sehr absurde Erklärungsversuche, die vom Altertum bis zur Renaissance reichen und dazu benutzt wurden, Geschlechterunterschiede, und vor allem die Unvereinbarkeit von Weiblichkeit und intellektuellem Rang, zu rechtfertigen.

So wurden die unterschiedlichen Eigenschaften des männlichen und weiblichen Geschlechts zum Beispiel auf deren verschiedene Körperkonstitutionen zurückgeführt. Demnach ließen sich Frauen aufgrund ihrer kälteren und feuchten Körpersäfte, die als anfällig für Veränderungen betrachtet wurden, leichter täuschen und besäßen eine lebendigere Vorstellungskraft. Letztere wurde jedoch zu damaliger Zeit als durchaus negative Tugend betrachtet. Die heiße und trockene männliche Körperkonstitution dagegen ver helfe den Männern, sich nicht in die Irre führen zu lassen und somit zu Zielstrebigkeit (vgl. Daston, 1997, S.71).

Ein weiterer biologischer Erklärungsansatz den Daston erwähnt, ist der des britischen Philosophen Herbert Spencer. Dieser vertrat die Theorie der „Erhaltung der metabolischen Energie“, die er als eine beschränkte Ressource auffasste, die vom menschlichen Körper entweder für physische Eigenschaften oder zu geistigem Zwecke verwendet werden könne. Da der weibliche Körper seine Kraft für die Reproduktion verbrauche, bliebe der Frau laut Spencer daher keine Energie, die in geistige Fähigkeiten umgewandelt werden könne (vgl. Daston, 1997, S.77f.).

Ein letzter Erklärungsansatz, den ich an dieser Stelle erwähnen möchte, stammt aus der Kraniometrie, der Wissenschaft der Schädelvermessung, die im 19. Jahrhundert an Bedeutung gewann. Aufgrund neuer Forschungsmethoden war es nun möglich, Größe, Gewicht und Volumen des menschlichen Gehirns zu messen. Forscher/innen gingen davon aus, dass diese Parameter direkt proportional zur Intelligenz seien. Aufgrund der Tatsache, dass das weibliche Gehirn von Natur aus kleiner und leichter als das des Mannes ist, wurden den Frauen auch nur mindere intellektuelle Fähigkeiten zugeschrieben. Diese intellektuelle Unterlegenheit diente auch dazu, die hierarchische Rangordnung von Männern und Frauen zu rechtfertigen und man bediente sich gerne dieser umstrittenen Forschungsergebnisse, um die niedrigere gesellschaftliche Stellung der Frau zu legitimieren (vgl. Daston, 1997, S.77; Kersten, 2003, S.27f.).

Auch heute veröffentlichen Genetiker und Biologen neue Theorien und Erkenntnisse aus der Erforschung der Körper- und Gehirnfunktionen.

Eine der wohl bekanntesten und zu Recht stark kritisierte neuere Untersuchung, die sich mit Vererbung von Intelligenz beschäftigte, wurde von Benbow in den USA durchgeführt und in Beerman et al. (1992, S.38ff.) zusammengefasst. Nach der Durchführung einer Hochbegabtenstichprobe mit 305 Schülern/innen stellte Benbow 1988 die Behauptung auf, dass mathematische Hochbegabung erblich sei und vorwiegend mit dem männlichen Geschlecht in Verbindung stehe. Erklärungsansätze ließen sich laut Benbow sowohl im hormonellen als auch im genetischen Bereich entdecken. Ein hoher Testosteronspiegel, dem männlichen Keimdrüsenhormon, führe pränatal zu einer Behinderung der Ausbildung der linken Gehirnhälfte zugunsten der rechten, die unter anderem für die Verarbeitung räumlicher Orientierung verantwortlich ist. Daher besäßen Jungen, und hier vor allem Linkshänder, nicht nur das bessere räumliche Vorstellungsvermögen, sondern auch die damit verbunden besseren mathematischen Fähigkeiten.

Die Tatsache, dass sich ein hoher Anteil an Allergikern unter den Hochbegabten befand, führte Benbow ebenfalls auf den Testosteronhaushalt zurück. Sie ging von der These aus, dass das männliche Hormon das Immunsystem schwäche.

Kurzsichtigkeit stellte die Forscherin ebenso in Korrelation mit mathematischer Hochbegabung, und sie fand Argumente dafür, dass auch der Geburtsmonat eines Kindes Einfluss auf sein mathematisches Können hat. Auf den Vorteil der Erstgeborenen, den Benbow außerdem sah, und auf genetische Erklärungsversuche, die sie zur Begründung der Dominanz des männlichen Geschlechts unter den Hochbegabten aufstellte, soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden (vgl. Beerman et al., 1992, S.38ff.).

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass unter Wissenschaftlern/innen zwar großes Interesse an biologischen Erklärungsversuchen in Bezug auf geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede zu herrschen scheint, die Ergebnisse einzelner Forschungen allerdings sehr umstritten und teilweise als spekulativ zu werten sind. Wie es scheint, lässt sich bisher nicht auf eine „naturegegebene fehlende Eignung der Mädchen für Mathematik schließen“ (vgl. Jahnke-Klein, 2001, S.14). In einem Seminar zum Thema Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht fasst Jahnke-Klein zusammen:

„Während lange Zeit von einer natürlichen mathematischen Minderbegabung der Mädchen ausgegangen wurde [...], ist es in der aktuellen Diskussion weitgehend Konsens, daß es keine tragfähigen biologischen und kognitiven Erklärungsansätze für die geschlechtstypischen Unterschiede in den Mathematikleistungen und -einstellungen gibt.“ (Jahnke-Klein, 1998a, S.117)

Beerman et al. (1992, S.29ff.) kommen ebenfalls zu dem Schluss, dass aufgrund zahlreicher Tests keine grundsätzlichen Geschlechtsunterschiede bezüglich der allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit festgestellt werden können.

Des Weiteren erkennen sie die große Öffentlichkeitswirkung, die die Theorien aus der Biologie mit sich zu ziehen scheinen. Durch die Veröffentlichung solcher Forschungsergebnisse bestünde in ihren Augen die Gefahr der „sich selbst erfüllenden Prophezeiungen“. Theorieanleihen aus dem Bereich der Biologie müssen daher mit großer Vorsicht betrachtet und behandelt werden (vgl. Beerman et al., 1992, S.29ff.).

Auch der in Kapitel 3 bereits erwähnte Barres (2006) wehrt sich vehement gegen die These einer angeborenen Minderbegabung von Frauen. Er beschuldigt ebensolche Theorien, die Ursache für die Unterrepräsentanz von Frauen in den Naturwissenschaften und in höheren Positionen zu sein. Er warnt davor, dass sich die Veröffentlichung dieser Hypothesen negativ auf das Selbstvertrauen der Frauen auswirken kann. Ihre Ambitionen in Mathematik oder anderen Naturwissenschaften erfolgreich zu sein, würden sich außerdem stark verringern (vgl. Barres, 2006, S.135).

Die hier angesprochenen Auswirkungen auf das Selbstbewusstsein und das Selbstkonzept werden in Kapitel 4.3.2 ausführlicher behandelt.

4.2.2 Funktionale versus Prädikative kognitive Fähigkeiten

Auch wenn im vorangegangenen Kapitel deutlich wurde, dass Mädchen und Jungen über vergleichbare kognitive Fähigkeiten verfügen und im Durchschnitt keine geschlechtsspezifischen Unterschiede im Intelligenzniveau festgestellt werden können, so gibt es in der Kognitionswissenschaft Ergebnisse, die aufzeigen, dass sehr wohl Unterschiede im kognitiven Verhalten von Mädchen und Jungen festzustellen sind. Unter anderem beschäftigt sich Inge Schwank am Institut für Kognitive Mathematik in Osnabrück ausführlich mit den unterschiedlichen kognitiven Zugängen zur Mathematik von Mädchen und Jungen.

Hierbei unterscheidet sie zwischen zwei unterschiedlichen Strukturen, der *prädikativen* und der *funktionalen* (vgl. Schwank, 1994, S.31ff.; 2003, S.70ff.). Lambert (2003) fasst deren Eigenschaften in folgender Tabelle übersichtlich zusammen:

Prädikative Struktur	Funktionale Struktur
<ul style="list-style-type: none"> - Auf Beziehungsgeflechte und Ordnungsprinzipien ausgerichtet - Feststellung von Eigenschaften und Strukturen - Begriffe sind Relationen zwischen mathematischen Gegenständen 	<ul style="list-style-type: none"> - Denken in Wirkungsweisen und Handlungen - Organisation von Prozessen - Begriffe sind Operationen zwischen mathematischen Gegenständen

Tabelle 2: Prädikative versus funktionale Struktur (Lambert, 2003, S.8)

Schwanks Forschungsarbeiten zur mathematischen Begriffsbildung bei Mädchen und Jungen ergaben, dass Mädchen im Allgemeinen eher *prädikative*, Jungen dagegen eher *funktionale* Veranlagungen besitzen (vgl. Schwank, 1994, S.31ff.).

Den Unterschied zwischen prädikativem und funktionalem Denken, beschreibt die Wissenschaftlerin wie folgt: Das menschliche Gehirn ist zum einen für Gleichheiten, zum anderen für Unterschiedlichkeiten empfänglich. Nimmt es Ähnlichkeiten wahr, dienen diese dazu Elemente systematisch zu ordnen und in eine strukturelle Beziehung zu bringen. Die Verwandtschaften werden also als Ordnungskriterium genutzt. Das prädikative Denken überprüft, ob bestimmte Prädikate wiederholt zutreffen (vgl. Schwank, 2003, S.70).

Auftretende Unterschiedlichkeiten nutzt das Gehirn

„um Elemente durch einen diese Unterschiedlichkeiten bewirkenden Konstruktionsprozess [...] auf die Reihe zu bringen, die Unterschiedlichkeit fungiert dabei als Herstellungskriterium.“
(Schwank, 2003, S.70)

Funktionales Denken bedeutet in diesem Zusammenhang also, dass getestet wird, ob diese mental hergestellten Konstruktionsschritte wiederholt funktionieren.

Anhand eines gelungenen Beispiels verdeutlicht Schwank die Unterschiede in den Denkstrukturen. Gegeben ist folgende 3x3 Matrix, in der es gilt, die fehlende Figur für die neunte Stelle zu finden.

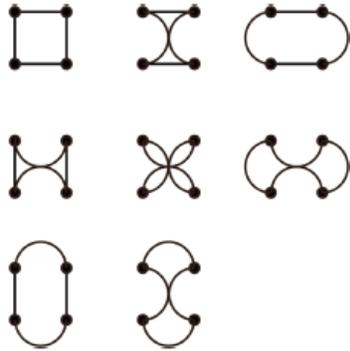


Abb. 1: Beispiel prädikatives oder funktionales Denken (Schwank, 2003, S.70)

Prädikative Analytiker/innen würden, laut Schwank, die Gemeinsamkeiten der Figuren feststellen und erkennen, dass in den einzelnen Zeilen jeweils Deckel und Böden, in den Spalten jeweils die Seitenwände der Figuren *gleich* sind (vgl. Schwank, 2003, S.70f.). Daher würde sich für die neunte Figur ergeben, dass diese den gleichen Deckel und Boden wie die anderen beiden Figuren der dritten Zeile und die gleichen Seitenwände wie die beiden Figuren der dritten Spalte besitzen muss (vgl. Schwank, 2003, S.70f.).

Dem/der funktionalen Analytiker/in hingegen fiel auf, dass die Seitenwände der Figuren in den Zeilen beziehungsweise die Deckel und Böden der Figuren in den Spalten jeweils *unterschiedlich* sind. Um diese Unterschiede zu erlangen, müssen in den Zeilen die Seitenwände, in den Spalten Deckel und Böden erst nach innen und dann nach außen gezogen werden (vgl. Schwank, 2003, S.70f.). Es wird deutlich, dass es sich hierbei um ein operatives Prinzip handelt, das auf Abläufen und Wechselwirkungen basiert. Die Schwierigkeit bei dieser Herangehensweise liegt daran, diesen Prozess zu erläutern. Während der/die prädikative Analytiker/in leicht auf die gefundenen Gemeinsamkeiten deuten kann und somit die gleichbleibenden Elemente durch Fingerzeig oder bunte Hervorhebung dem Gegenüber verdeutlichen kann, gelingt dies dem/der funktionalen Analytiker/in nicht ohne weiteres. Das mentale Konstrukt ist auf dem Papier nicht erkennbar, der Prozess, der von einer Figur zur nächsten führt, nicht visualisierbar. Auch die von Schwank vorgeschlagene Unterstützung durch Computerprogramme zur Darstellung des Ablaufs, liefert nicht die gewünschte Lösung des Problems, da

„es [...] nicht die passive Beobachtung des Werdens [ist], die den Kern des funktionalen Zurechtlegens trifft, sondern die aktive Verursachung und Inangahaltung der Handlung, die benötigt wird.“
(Schwank, 2003, S.71f.)

Es kann also zusammengefasst werden, dass funktionale und prädikative mentale Konstruktionen eng mit dynamischen beziehungsweise statischen Ereignissen verbunden sind. Sie werden von dem jeweiligen Geschlecht so wahrgenommen und verarbeitet, dass sie „in der geistigen Orientierung eine Rolle spielen“ (Schwank, 1994, S.31). Schwank und Kimura (1999) kamen zu dem Ergebnis, dass

„sich Mädchen häufig durch gute prädikative Leistungen auszeichnen, selten aber durch gute funktionale, und dass es bei den Jungen, wenn auch nicht ganz so extrem, umgekehrt der Fall ist [...]. [D]ie Stärke von Frauen [liegt] bei den merkmalsorientierten Aufgaben, die Stärke der Männer dagegen bei den tätigkeitsorientierten Aufgaben.“ (Schwank, 2003, S.75)

Auch andere Forscher/innen beobachteten geschlechtsspezifische Unterschiede bei Schülern/innen in Bezug auf die Herangehensweise an Aufgaben. Unter anderem haben Faulstich-Wieland (1987) und Heppner et al. (1989) festgestellt, dass Jungen schneller an eine Aufgabe herangehen, während Mädchen zunächst abwarten und versuchen eine Struktur zu erkennen (vgl. Schwank, 1994, S. 32ff.). Auch Beerman et al. (1992) kommen zu der Generalisierung, dass Jungen mehr ausprobieren, Mädchen dagegen länger überlegen, um Muster und Strukturen zu erkennen und somit mehr Zeit benötigen als ihre männlichen Kollegen (vgl. Beerman et al., 1992, S.33).

Aufgrund dieser unterschiedlichen äußeren Verhaltensweisen, wird mit dem Verhalten der Jungen oft Selbstsicherheit assoziiert, während die vorläufige Zurückhaltung der Mädchen als Unsicherheit und Ängstlichkeit angesehen wird. Tatsächlich unterscheiden sich die Herangehensweisen allerdings vielmehr darin, dass sich Mädchen prädikativ verhalten, indem sie versuchen mentale Konzepte aufzubauen und diese erst dann anwenden, wenn sie die Problemstellung strukturiert haben. Ein Vorgang der mehr Zeit benötigt und zunächst von dem/der Beobachter/in nicht erkennbar ist (vgl. Schwank, 1994, S. 32ff.).

Jungen dagegen verhalten sich funktional, sie werden schneller aktiv, indem sie „Werkzeuge spielerisch ausprobier[en] und auf ihre Wirkung hin untersuch[en]“ (Schwank, 1994, S.35). Die Forscherin warnt jedoch, dass es gerade bei den männlichen Lernenden aufgrund der fehlenden Planung und Strukturierung auch zu einem Fehlen an Ordnung kommen könne und deshalb ein solches Verhalten auch ins Chaos führen könne.

Die Konsequenzen die diese Erkenntnisse für den Unterricht und die Lehrperson haben, werden in Kapitel 5 beleuchtet.

4.2.3 Attributionen, Interessen, Motivation und Selbstkonzepte

Neben mehr oder weniger großen Unterschieden bei mathematischen Leistungen, zeigen sich geschlechtsspezifische Differenzen vor allem bei den

- (1) Attributionen,
- (2) Interessen und
- (3) Selbstkonzepten

der Lernenden. Auch die Unterrepräsentanz von Frauen in naturwissenschaftlichen Berufen und Studiengängen kann auf eben diese Einflussfaktoren zurückgeführt werden (vgl. OECD, 2009).

Ad (1) Attributionen

Um einen Überblick über die unterschiedlichen Erklärungsansätze aus dem Bereich der Entwicklungspsychologie zu bieten, möchte ich mit der Darstellung der verschiedenen Attributionen von Schülerinnen und Schülern beginnen.

Im Allgemeinen geht es hierbei um die Ursachenzuschreibung bei Erfolg beziehungsweise Misserfolg in mathematischen Leistungen. Empirische Untersuchungen ergaben, dass Mädchen und Jungen unterschiedliche Faktoren für ihre positiven beziehungsweise negativen Leistungen verantwortlich machen.

Bereits 1958 unterschied Fritz Heider erstmals zwischen *externen* und *internen* Attributen (vgl. Beerman et al., 1992, S.44ff.). Externe Faktoren liegen, wie der Name vermuten lässt, außerhalb des Kontrollbereichs des/der Einzelnen und lassen sich daher nicht von diesem/dieser beeinflussen. Interne Faktoren hingegen sind vom Individuum kontrollier- und beeinflussbar.

Diese Gliederung wurde im Laufe der Zeit unter anderem 1972 von Rosenbaum durch die Dimension der *Stabilität* ergänzt, die angibt, ob es sich um eine stabile oder instabile Ursache des Erfolges beziehungsweise Misserfolges handelt (vgl. Beerman et al., 1992, S.44ff.).

Viele Wissenschaftler/innen, darunter auch Beerman et al. bedienen sich dieses 2x2 Schemas und nutzen es zur Ursachenforschung im schulischen Kontext.

Bisher kam man zu dem interessanten Ergebnis, dass Jungen im Allgemeinen Misserfolge auf externe Faktoren, wie ein zu hoher Schwierigkeitsgrad des Tests oder Pech zurückführen, ihre Erfolge allerdings internen Faktoren wie persönlicher Begabung zuschreiben.

Umgekehrt verhält es sich im Allgemeinen bei den Mädchen. Sie machen Erfolge meist von externen Faktoren abhängig. Falls sie interne Ursachen als Erfolgsgründe nennen, sind dies meist instabile Faktoren, wie zum Beispiel große Anstrengung. Nur sehr selten werden stabile interne Faktoren wie Begabung angenommen. Ursachen für Misserfolge hingegen suchen sie bei sich selbst und führen diese auf mangelnde Fähigkeiten zurück. Dies kann negativen Einfluss auf ihre Motivation und ihr Interesse haben und im ungünstigsten Fall sogar zur Resignation, also zur Selbstbeziehungsweise zur Aufgabe des Faches führen.

		Locus of Control	
		interne Faktoren	externe Faktoren
Stabilität	stabil	Begabung, Fähigkeit	Schwierigkeit der Aufgaben
	instabil	Anstrengung	Zufall; Glück, Pech

Tabelle 3: 2x2 Schema der Kausalattribution (nach Beerman et al., 1992, S. 44)

Interessanterweise spiegeln sich diese von den Lernenden selbst gemachten Einschätzungen auch in der Ursachenzuschreibung der Eltern wider. Kinski (1998, S.9f.) greift auf die 1988 von Yee/Eccles ermittelten Forschungsergebnisse zurück, die besagen, dass Eltern die

Leistungserfolge ihrer Töchter mit Fleiß und Anstrengung begründen, die der Söhne allerdings auf Begabung zurückführen.

Die Studie zeigte außerdem, dass eine ähnliche Zuweisung auch bei Lehrkräften zu finden war. Auch eine niedrigere Erwartungshaltung gegenüber den weiblichen Lernenden wurde in diesem Zusammenhang beobachtet. Wissenschaftler/innen sprechen hierbei von dem Prinzip der „erlernten Hilflosigkeit“ (vgl. Kasten, 2003, S.100; Jahnke-Klein, 2001, S.46). Da Mädchen ihre Erfolge von äußeren Ursachen abhängig machen, sind sie nicht länger „ihres eigenen Glückes Schmied“ (Kasten, 2003, S.100), fühlen sich hilflos und verlieren an Selbstvertrauen. Sie sprechen sich selbst Unvermögen aus und sind daher auf die Hilfe anderer angewiesen (vgl. Kasten, 2003, S.100f.).

Ad (2) Interessen

Unter den Wissenschaftlern/innen herrscht Einigkeit darüber, dass zwischen den Geschlechtern unterschiedliche Interessen hinsichtlich einzelner Unterrichtsfächer vorzufinden sind (vgl. Budde 2009, S.29; Faulstich-Wieland, 2004, S.6ff.). Besonders das Fach Mathematik weist geschlechtsspezifische Interessendifferenzen auf. Generell kann gesagt werden, dass Mädchen ein geringeres Interesse für das Schulfach bekunden als ihre männlichen Mitschüler. Meist wird dies jedoch erst nach der Volksschule mit Eintritt in die Sekundarstufe deutlich (vgl. Kapitel 4.1; OECD, 2009).

Da, Interessen „[...] wesentlich zur Entwicklung von Fähigkeiten bei[tragen], indem sie die geistigen Tätigkeiten auf einen bestimmten Gegenstandsbereich ausrichten“ (Beerman et al., 1992, S.44) und die Studien- und Berufswahl maßgeblich mitbestimmen, ist es von großer Wichtigkeit, dem Grund des herrschenden Interessensunterschieds zwischen Mädchen und Jungen im Fach Mathematik nachzugehen und entsprechende Konsequenzen zur Interessensteigerung besonders seitens der Schülerinnen zu ziehen. Budde (2009, S.29) ist ebenfalls der Meinung, dass Lernende die Interesse an Mathematik zeigen, auch eher mathematische Kompetenzen ausbilden.

Neben eventuellen Misserfolgen, die das Interesse an Mathematik schmälern können, ist ein weiterer Erklärungsversuch, dass Mädchen breiter gefächerte Interessen besitzen, sich also für mehrere unterschiedliche, manchmal sehr heterogene Bereiche interessieren. Dies kann sich nachteilig auf die Konzentration und somit auf die Qualität ihrer mathematischen Leistungen auswirken. Aus einem positiveren Blickwinkel kann dies auch so interpretiert werden, dass Mädchen ihren Neigungen stärker nachgehen können als Jungen, da sie den gesellschaftlichen Karriereanforderungen weniger ausgesetzt sind als Letztgenannte (vgl. Beerman et al., 1992, S.44; vgl. Kapitel 4.2.4).

Faulstich-Wieland (2004, S.6ff.) räumt ebenfalls ein, dass zwischen Mädchen und Jungen Interessensdifferenzen hinsichtlich einzelner Unterrichtsfächer herrschen. Sie gibt allerdings zu bedenken, dass gerade die Veröffentlichung solcher Ergebnisse zu einer Festschreibung oder sogar einer Entstehung solcher Unterschiede führen könne.

Als Konsequenz für den schulischen Kontext schlägt Elser (2005, S.95) vor, Interesse am Fach als eine Vorliebe aufzubauen oder zu erhalten. Hierbei gilt es, dass *individuelle* Interesse des/der Lernenden anzusprechen. Zum Aufbau und der Stärkung des *situativen* Interesses sei es nötig, die situativen Bedingungen des Unterrichts so zu gestalten, dass die Vorliebe des/der Lernenden geweckt wird.

Mangelndes Interesse kann außerdem auf fehlende Motivation zurückgeführt werden. Auch hier werden zwei Formen der Motivation unterschieden. Beschäftigen sich die Lernenden mit Mathematik, weil sie darin einen Nutzen für zum Beispiel ihr späteres Berufsleben sehen, spricht man von *instrumenteller* Motivation. Sehen Lernende hingegen einen persönlichen Wert, handelt es sich um *intrinsische* Motivation.

Studien zeigten, dass Jungen einen deutlich größeren Nutzen von Mathematik für ihre berufliche Zukunft sehen, weshalb der Geschlechterunterschied bei der instrumentellen Motivation deutlich höher ist als bei der intrinsischen. Allerdings ist auch bei letzterer ein Gefälle zwischen Schülerinnen und Schülern festzustellen (vgl. Budde, 2009, S. 29).

Ad (3) Selbstkonzepte

Ein weiterer Faktor, der mit Interesse und Motivation eng verbunden ist, jedoch diese nicht zwangsläufig bedingt, ist das Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler. Doris Elster schreibt, dass neben dem „Fach- und Sachinteresse in den traditionell als schwierig erachteten naturwissenschaftlichen Fächern“ (2005, S.102) vor allem das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit von Wichtigkeit ist und belegt ihre Aussage mit einem Zitat von Häußler und Hoffmann (1995):

„Wenn das Interesse an den Inhalten, den Sachen des Unterrichts groß ist, wenn also Schülerinnen und Schüler von den Inhalten begeistert sind, wenn überdies ein Nutzen davon erwartet wird, so bedeutet dies nicht, dass auch ein großes Interesse am Fach vorhanden ist. Eine wichtige Rolle spielt vielmehr, ob sich Schülerinnen und Schüler zum Beispiel das als schwierig erachtete Fach zutrauen, also das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit.“
(zit. n. Elster, 2005, S.96)

Auch Faulstich-Wieland (2004) und Kinski (1998) verweisen auf die große Bedeutung, die das Selbstvertrauen in die eigene Begabung für den schulischen Werdegang der Lernenden hat. Beide fassen zusammen, dass Mädchen ein geringeres Fähigkeitsselbstkonzept ihrer mathematischen Fähigkeiten besitzen als Jungen (vgl. Faulstich-Wieland, 2004, S.10ff.; Kinski, 1998, S.9ff.).

Ein interessanter Aspekt, den Budde (2009) bezüglich des Selbstvertrauens der Lernenden nennt, ist der Zusammenhang von Selbsteinschätzung und der eigentlichen Kompetenz. Gleich kompetente Mädchen und Jungen schätzen sich unterschiedlich ein. Mädchen orientieren sich eher an den real vorhandenen Kompetenzen während Jungen auch zur Selbstüberschätzung neigen. Er weist darauf hin, dass dies auch eine Folge der Männlichkeitsstereotypen sein kann, denn

„[d]ie Selbstzuschreibung als mathematisch kompetent scheint zum Jungenbild selbst dann dazu zu gehören, wenn die Schüler sich nicht besonders für Mathematik interessieren.“ (Budde, 2009, S.30)

Welche negativen Auswirkungen solche Stereotypen auf die Lernenden haben, wird in Kapitel 4.2.4 erläutert.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die beschriebenen Faktoren, Attributionen, Interesse, Motivation und Selbstkonzept zusammenspielen und sich auf mathematische Fähigkeiten, Leistungen und Karrierewünsche auswirken können. Wie stark diese gegenseitige Beeinflussung ausgeprägt ist, ist jedoch nicht eindeutig. Es ist ebenfalls nicht klar, welche Variable die abhängige ist. Positive Erfolge, zum Beispiel in Form von guten Noten, gehen vor allem bei den Jungen meist mit einem positiven Selbstkonzept Hand in Hand (vgl. Budde, 2009, S.30ff.). Sie können aber auch eine Steigerung des Interesses bewirken. Umgekehrt kann die Interessenssteigerung und die Aufwertung des Selbstkonzeptes auch zu einer Verbesserung der Leistung führen (vgl. Faulstich-Wieland, S.10).

Insgesamt scheint es, dass sich eine Beeinflussung egal welcher der genannten Faktoren bei den Mädchen unglücklicherweise verstärkt dann ausdrückt, wenn diese negativer Natur ist. Burschen dagegen können positive Erfolge besser für ihr Selbstkonzept verwerten als ihre weiblichen Mitschülerinnen (vgl. Jahnke-Klein, 2001, S.43).

Die hier vorgestellten Selbstkonzepte, Interessen und Geschlechterrollen entstehen durch sogenannte Sozialisationsprozesse, bei denen soziale Erwünschtheit beziehungsweise Unerwünschtheit und Stereotype eine bedeutende Rolle spielen (vgl. Beerman et al., 1992, S.46).

4.2.4 Geschlechtsabhängige Sozialisation und Stereotypisierung

Der Einfluss der Gesellschaft nimmt einen großen Stellenwert bei der Interessensbildung und dem Selbstkonzept der beiden Geschlechter ein. Empfinden Mädchen ein Fach aufgrund von Genderzuschreibungen als „männlich“, neigen sie dazu, sich selbst in diesem Fach als weniger oder nicht kompetent zu halten (vgl. Faulstich-Wieland, 2004, S. 12). Es kann passieren, dass Mädchen, die in der als ‚männliche Domäne‘ eingestuften Mathematik gute Leistungen erbringen, oft als unweiblich oder burschikos betrachtet werden (vgl. Barres, 2006, S.135). Umgekehrt besagt die „Masculine Identification Hypothesis“, dass Frauen, die in Mathematik oder anderen Naturwissenschaften erfolgreich sein wollen, sich mit der männlichen Geschlechterrolle identifizieren müssen (vgl. Beerman et al., 1992, S.46ff.).

„Der Konflikt vieler junger Frauen besteht [...] in der »Wahl« zwischen der »Entfremdung von ihrer eigenen Geschlechtsrollenzuweisung« und der »Entfremdung von ihren eigenen Interessen und Fähigkeiten«.“ (Beerman et al., 1992, S.56)

Gerade die Pubertätsphase, in der der Druck der Identifizierung mit einem bestimmten Geschlecht und dessen zugeschriebenen Attributen am stärksten wirkt, stellt ein starkes Einflusspotential dar (vgl. Beerman et al., 1992, S.48). Oft bauen Mädchen in dieser Zeit eine Distanz zu „unweiblichen“ Fächern auf, was sich nicht selten in Form eines Leistungseinbruchs äußert (vgl. Jahnke-Klein, 2001, S.44). In dieser Phase stehen Jugendliche mehr denn je unter dem Einfluss von Familie, Freunden, Schule und Medien und werden durch diese geprägt (vgl. Kinski, 1998, S.10).

Da, wie Kinski (1998, S. 9f.) schreibt, Heranwachsende durch Beobachtung lernen, ist die Anwesenheit von Vorbildern besonders wichtig. Auch Faulstich-Wieland (2006) unterstreicht dies, indem sie schreibt, dass „der Einfluss von Modellen von Geburt an zentral [sei] und eine herausragende Rolle für beobachtende Lernprozesse [spiele]“ (2006, S.118). Diese sozialen Modelle werden allerdings auch als Hauptursache von Geschlechtsstereotypen gesehen (vgl. Beerman et al., 1992, S.54) und es ist daher besonders darauf zu achten, dass stereotype Rollenbilder nicht durch unüberlegte, klischeehafte Handlungen oder Aussagen in der Familie oder durch Repräsentanz in den Medien verstärkt werden. Kinski (1998) nennt als Beispiel, die in den neunziger Jahren in den USA geplante Barbiepuppe, die lauthals über ihre Mathematikhausübungen stöhnt, deren Vermarktung aber glücklicherweise von aufmerksamen Pädagogen verhindert wurde (vgl. Kinski, 1998, S.10).

Eine letzte Anmerkung, die ich an dieser Stelle vornehmen möchte, ist dass die vermeintlich bessere Stellung der Jungen für diese nicht immer vorteilhaft sein muss. Im Zusammenhang mit den Interessen (vgl. Kapitel 4.2.3) klang bereits an, dass die geschlechtsstereotypen Erwartungen, die an die Lernenden gestellt werden, auch einen großen Druck auf diese erzeugen können. Während von Mädchen aufgrund der Geschlechterhierarchie eine gewisse Hilflosigkeit sogar erwartet wird, verhält es sich bei den Schülern meist gegenteilig.

„Angst, Schwäche und Hilflosigkeit dürfen Jungen nicht zeigen. Sie müssen verdrängt werden, damit an der männlichen Überlegenheit kein Zweifel aufkommen kann.“ (Jahnke-Klein, 2001, S.57)

Wenn also über eine Verbesserung der Situation im schulischen Kontext hinsichtlich der Geschlechterdifferenzen debattiert wird, so sind unbedingt die Probleme der Mädchen wie auch die der Jungen gleichermaßen zu berücksichtigen.

Abschließendes Zitat fasst die Ideen dieses Kapitels nochmals zusammen.

“The Global Science Forum reported that it appeared young female students may suffer from stereotypes in relation to external expectations (those of parents, teachers and society in general) because despite having marks at least as good as males, females are usually not encouraged to pursue science and technology career paths by their families, teachers and career advisors. Females tended to undervalue their own performance, and hence their ability to pursue science and technology. There also may be a lack of role models for females (famous scientists, family members, etc.)” (OECD, 2009)

4.2.5 Schüler/innen Wünsche und Vorstellungen

Sylvia Jahnke-Klein führte 2001 eine Befragung von Schülerinnen und Schülern durch, mit dem Ziel deren Wünsche und Vorstellungen hinsichtlich eines für sie sinnstiftenden Mathematikunterrichts zu erfragen. Ihre Auswertungen der über 2000 ausgefüllten Fragebögen, lassen sich zu folgenden Kernaussagen, die von der Mehrzahl der Mädchen getroffen wurden, zusammenfassen (vgl. Jahnke-Klein, 2001, S.102ff.):

- Mädchen möchten die Unterrichtsinhalte genauestens verstehen und wünschen sich daher ausführliche, individuelle und wiederholte Erklärungen.
- Sie lehnen Zeitdruck ab.
- Möglichst viele Übungsbeispiele und deren Kontrollen helfen ihnen Sicherheit zu bekommen.

Bei den befragten Jungen zeichneten sich folgende Tendenzen ab:

- Auch Jungen möchten die Unterrichtsinhalte verstehen, sie verlangen aber weniger ausführliche Erklärungen.
- Die Mehrzahl der Jungen wünscht sich ein schnelles Vorankommen und schnellere Themenwechsel.
- Sie verlangen persönliche Herausforderungen im Sinne von schwierigen Aufgaben und wünschen sich abwechslungsreichen Unterricht.

Die Konsequenzen, die Jahnke-Klein aus diesen Ergebnissen zieht, sind in Kapitel 5 zu lesen.

Auch Marion Weber beschäftigt sich in ihrem Artikel zur *Förderung von Mädchen mit mathematisch/naturwissenschaftlichem Potential* (2005) mit den unterschiedlichen Bedürfnissen von Mädchen und Jungen. Aufgrund von regelmäßigen Berichten des program for talented youth (pty), fasst sie die gegensätzlichen Wünsche und Bedürfnisse wie folgt zusammen:

feminin: Bewahrerin/Verwalterin	maskulin: Entdecker/Forscher/Erfinder
- Sie beobachtet gerne Lebewesen und schreibt Berichte und Geschichten über sie	- Er liebt spektakuläre Experimente.
- Ihr ist eine sinnvolle Anwendung der technischen Geräte wichtig.	- Er ist interessiert am Aufbau und der Funktionsweise technischer Geräte.
- Sie macht sich Gedanken über den Einfluss von neuen Erfindungen auf die Gesellschaft.	- Er strebt die Verbesserung des bestehenden Geräteparks durch neue Erfindungen an.
- Neues muss für sie einen Sinn ergeben.	- Neues muss für ihn neue Möglichkeiten eröffnen.
- Sie tastet sich vorsichtig an Unbekanntes heran.	- Er setzt Unbekanntes mit Abenteuer gleich.
- Sie wünscht eine Vernetzung mit dem Bekannten.	- Er lässt sich spontan auf Neues ein.
- Sie stimmt ihre Ziele mit den Bedürfnissen des Umfeldes ab.	- Er wählt seine Ziele nach den persönlichen Bedürfnissen aus.

Tabelle 4: Feminine und maskuline Bedürfnisse (Weber, 2005, S.106)

Nochmals sei erwähnt, dass das Aufzeigen solcher Gegensätze und die Verwendung der Begriffe *feminin* und *maskulin* zur Geschlechterrollentypisierung beitragen und die Lernenden zur Einnahme einer bestimmten Rolle drängen kann. Das wiederholte Unterstreichen der mit dem Geschlecht vermeintlich verbundenen gegensätzlichen Attribute und Interessen, kann zu deren Bildung und Festigung führen und sollte somit nur mit Vorsicht vorgenommen werden. Ein Mädchen, das sich eher mit der rechten Spalte obiger Tabelle identifizieren kann, mag sich ‚unweiblich‘ fühlen, ein Junge, der sich eher auf der linken Seite einordnen würde, mag an seiner ‚Männlichkeit‘ zweifeln. Auf der anderen Seite, ist die Nennung solch typischer Rollenbilder allerdings auch Grundlage für die zu ziehenden schulischen Konsequenzen. Nur wer die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden kennt, kann dementsprechend agieren. Das Aufzeigen und das Bewusstmachen der Existenz solcher Stereotype geht deren Abbau voraus.

5 KONSEQUENZEN FÜR DEN UNTERRICHT

Zunächst möchte ich in Kapitel 5.1 zwei unterschiedliche Ansätze, die in der Pädagogik der Genderthematik zugrundeliegen, vorstellen. Dann werde ich in Kapitel 5.2 drei auf diesen Ansätzen basierende Modelle eines gendergerechten Unterrichts erläutern. Die Kapitel 5.3 bis 5.6 zeigen Beispiele dafür, was im schulischen Umfeld getan werden kann, um einen gendersensiblen Unterricht zu ermöglichen.

5.1 Defizit- versus Differenzansatz

Beim sogenannten *Defizitansatz* wird davon ausgegangen, dass männliche Einstellungen und Handlungen in der hierarchischen Geschlechterordnung als Norm anzusehen sind. Um eine Gleichheit der Geschlechter zu erreichen und die Lücke zwischen Männern und Frauen zu schließen, müssen Zweitgenannte ihr Defizit überwinden. Dies ist dann erreicht, wenn „Frauen den Männern angeglichen sind“ (Jungwirth, 2005 S.39).

Da dieser Ansatz zur Gleichstellung der Geschlechter den Fokus vorwiegend auf die defizitäre Rolle der Frauen legt, warnen Jungwirth und Stadler davor, dass die Genderdebatte somit als reines Frauenthema verstanden werden könne (vgl. Jungwirth/Stadler, 2005, S.12).

Eine andere Sichtweise liefert der *Differenzansatz*, der sich mit den unterschiedlichen Stärken und Schwächen der beiden Geschlechter beschäftigt, ohne diese jedoch zu werten. „Den Lebensformen, Leistungen und Verhaltensweisen von Frauen wird der gleiche Wert zugemessen wie denen der Männer“ (Jahnke-Klein, 2001, S.80). Im Gegensatz zum Defizitansatz, ist also nicht die „Angleichung an die Männer, sondern die Berücksichtigung [der] spezifischen Möglichkeiten und Präferenzen [von Frauen] bei der Gestaltung des (gesellschaftlichen) Lebens“ (Jungwirth, 2005, S.41) das erklärte Ziel.

In Bezug auf die Mathematik wird vor allem bei den unterschiedlichen Leistungen der Geschlechtergruppen sowie bei deren Einstellungen gegenüber diesem Schulfach meist von dem *Defizitansatz* ausgegangen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass bei internationalen Vergleichsstudien (vgl. Kapitel 4.1) Mädchen meist schlechtere mathematische Leistungen erbringen als ihre männlichen Klassenkameraden. Da Leistung an Erfolg gemessen wird, orientiert man sich an den (etwas) besseren Leistungen der Jungen. Gendergerechte Maßnahmen (vgl. Kapitel 5.3 - 5.6) sollen dazu beitragen, Mädchen an höhere Leistungen heranzuführen. Ähnlich verhält es sich bei den Einstellungen der Mädchen gegenüber der Mathematik. Hier herrscht bei vielen eine größere Distanz zum Fach, die es zu verringern gilt.

Der *Defizitansatz* kann auch als Reaktion auf die lange Vernachlässigung der Mädchen in Bezug auf mathematische Bildung gesehen werden, ein Defizit, das es nun aufzuholen gilt.

Bei der Unterrichtsgestaltung wird jedoch vorwiegend der *Differenzansatz* zugrunde gelegt, auf dem die pädagogische Arbeit der Lehrkräfte heute überwiegend basiert (vgl. Jungwirth, 2005, S.41). Es wird versucht, Unterricht so zu gestalten, dass er die Stärken der Mädchen und Jungen sowie deren geschlechtstypische Präferenzen und Kompetenzen berücksichtigt (vgl. Kapitel 5.2, 5.4; Frank, 2005, S.77).

5.2 Drei Modellvorstellungen des gendergerechten Unterrichts

Basierend auf diesen unterschiedlichen Sichtweisen von Geschlechterdifferenz, stellt Helga Jungwirth in ihrem Artikel *Gendersensibler Unterricht als „geschlechtergerechtes“ Ambiente* (2005) drei Modelle für geschlechtssensibles Handeln vor.

Das erste Modell basiert auf dem oben genannten *Defizit-* oder *Gleichheitsansatz*. Hierbei sollen Lernende „in jeder für das Lernen relevanten Hinsicht“ (Jungwirth, 2005, S.37) gleich behandelt werden. Konkret bedeutet dies für die Lehrperson, beiden Geschlechtergruppen die gleiche Aufmerksamkeit zu schenken, Mädchen und Jungen gleichermaßen und gleich häufig ins Unterrichtsgeschehen einzubinden, ihnen die gleichen Fragen zu stellen und das gleiche Feedback zu geben. Auch hinsichtlich der Themenaufbereitung, des fachlichen Einstiegs in eine Thematik und des Unterrichtsmaterials wird keine Unterscheidung vorgenommen. Unterschiedliche kognitive Denkstrukturen werden hierbei nicht in Betracht gezogen. Ziel dieses Modells ist es, gleiche Ergebnisse bei beiden Geschlechtergruppen zu erreichen (vgl. Jungwirth, 2005, S.37f.).

Auch wenn ich die Grundidee von Gerechtigkeit, die hinter diesem Modell steckt durchaus erkennen kann, sehe ich bei dessen Umsetzung auch Schwierigkeiten. Nach dem „statistischen Verständnis von Gerechtigkeit“ (Jungwirth, 2005, S.38) wird zum Beispiel versucht, Jungen und Mädchen gleichermaßen oft ins Unterrichtsgeschehen einzubinden und bei Wortmeldungen zu berücksichtigen. Dies ist jedoch immer von der jeweiligen Unterrichtssituation abhängig und kann in der Praxis nie so durchgeführt werden. Es kann vorkommen, dass sich aufgrund individueller Interessen und Vorlieben eher die Mädchen oder die Jungen für bestimmte Themen interessieren und sich deshalb reger am Unterrichtsgeschehen beteiligen wollen.

Haben nun schon zu viele ‚Mitglieder‘ einer Geschlechtergruppe sich zu Wort gemeldet, so muss nach diesem Modell ein Mitglied der anderen Gruppe aufgerufen werden (vgl. Jungwirth, 2005, S.38). Es wird deutlich, dass sich dieses Modell auf einen Frontalunterricht bezieht, bei dem die Lehrperson das Unterrichtsgeschehen durch Aufrufen der Schülerinnen und Schüler dirigiert. Anstatt zu versuchen mithilfe dieses Modelles Gerechtigkeit in solch einem Unterricht zu erreichen, wäre es meiner Meinung nach sinnvoller, die Unterrichtsmethode zu überdenken. Anstelle des fragend-entwickelnden Unterrichts sollten alternative Arbeitsmethoden geboten werden (vgl. Kapitel 5.4.1; Kapitel 6).

Da Lernende individuell verschieden sind und sich in ihren Denkweisen und Lösungsstrategien unterscheiden (vgl. Kapitel 4.2.2) ist meines Erachtens dieser Gleichheitsansatz nicht vorteilhaft.

Das zweite Modell fußt auf dem bereits vorgestellten *Differenzenansatz*. Hierbei wird sehr wohl von unterschiedlichen kognitiven, affektiven und verhaltensmäßigen Voraussetzungen ausgegangen (vgl. Jungwirth, 2005, S.40). Um gendersensibel zu handeln, muss die Lehrperson mit diesen Unterschieden vertraut sein und sie bei der Interaktion mit den Lernenden ebenso wie bei den Arbeitsformen und den Aufgabenstellungen berücksichtigen. Konkret könnten dies, laut Jungwirth, Aufgaben sein, die eine

„Verbindung zur Erfahrungswelt der Mädchen aufweisen oder sich mit dem begrifflichen Problemlösestil, der für sie charakteristisch sei, besonders gut bearbeiten lassen.“ (Jungwirth, 2005, S.40)

Ich stimme Helga Jungwirths Kritik, dass beide Modelle den Fokus auf die Geschlechtergruppen als solche legen und binnengeschlechtliche Differenzen ignoriert werden, voll und ganz zu.

„Auch die an Technik höchst interessierte Einzelarbeiterin muss zwecks besonderer Förderungen der Mädchen in Gruppenarbeit mit anderen Mädchen die Anwendungsaufgabe aus dem technikfreien „Erfahrungsraum“ lösen.“ (Jungwirth, 2005, S.40f.)

Da von einer innergeschlechtlichen Unterscheidung abgesehen wird und alle Lernende einer Geschlechtergruppe zugeordnet werden, kann es passieren, dass der/die Einzelne und dessen/deren individuelle Bedürfnisse nicht wahrgenommen und nicht berücksichtigt werden (vgl. Jungwirth, 2005, S.42). Des Weiteren teile ich ihre Meinung, dass bei den beiden vorgestellten Modellen Geschlecht als vorgegebenes und starres Unterscheidungsmerkmal vorausgesetzt wird und die Frage nach dem Zustandekommen bestimmter Verhaltensmuster hierbei außer Acht gelassen wird. Geschlechtssensibilität sollte schon früher ansetzen und der Entstehung geschlechtstypischer Verhaltensweisen und negativer Einstellungen gegenüber der Mathematik entgegenwirken.

Die Idee des zweiten Modells, Geschlechtssensibilität bei den unterschiedlichen Stärken der beiden Geschlechtergruppen anzusetzen, empfinde ich allerdings als sehr gut. Außerdem halte ich den Aspekt der *wertfreien* Einschätzung der Geschlechterunterschiede bei diesem Modell für sehr sinnvoll. Ich sehe allerdings dann eine Gefahr, wenn als spezifische Stärke der Mädchen überwiegend und wiederholt ihre kommunikative und soziale Kompetenz hervorgehoben wird. Meiner Meinung nach besteht die Möglichkeit einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung. Mädchen könnten sich vorwiegend auf diese Stärken konzentrieren und reduzieren. Sie sollten daher immer vor Augen geführt bekommen, dass sie auch in der Lage sind andere leistungsbezogene Stärken zu entwickeln.

Jungwirth schlägt ein drittes von ihr präferiertes Modell vor. Hierbei werden die Geschlechtergruppen zwar als solche wahrgenommen, die Mädchen und Buben jedoch als einzelne Individuen gesehen und als solche behandelt. Geschlechterstereotype sollen ausgeblendet werden. Die Lehrkraft hat die Aufgabe, unterschiedliche Lernangebote zu unterbreiten und die einzelnen Schüler/innen hinsichtlich ihrer Vorlieben bezüglich Arbeitsformen, ihren unterschiedlichen Denkstrukturen und Lösungsstrategien zu fördern.

Jungwirth räumt ein, dass es sich hierbei um ein idealtypisches Modell handelt, das im Schulalltag nur bedingt umzusetzen ist, da nicht jede/r Lernende ihren/seinen ganz persönlichen Unterricht bekommen kann. Eine gewisse Zusammenführung in Gruppen ist auch bei diesem Modell notwendig, das Kriterium Geschlecht ist bei deren Bildung allerdings nicht ausschlaggebend (vgl. Jungwirth, 2005, S. 43ff.).

Meines Erachtens liegt die Geschlechtssensibilität in der „Entdramatisierung“ (Faulstich-Wieland, 2005, S.9) der Geschlechterdifferenzen, ein Aspekt der in dieser Arbeit bereits betont wurde (vgl. Kapitel 4.2.5). Die Verwendung von Generalisierungen wie „*die Mädchen*“ und „*die Jungen*“ kann dazu führen, dass die Geschlechterdifferenzen noch verstärkt beziehungsweise erst produziert werden. Lehrkräfte, die sich am „vereinheitlichenden Merkmal Geschlecht“ ihrer Lernenden orientieren und somit von ihnen typische Handlungen und Einstellungen erwarten, könnten „Phänomene[.], die nicht in Einklang mit den stereotypischen Vorstellungen von Weiblichkeit und Männlichkeit stehen“ (Jungwirth/Stadler, 2005, S.18) übersehen. Daher ist es von Wichtigkeit, auch „binnengeschlechtliche Mannigfaltigkeiten“ und „geschlechtliche Überlappungen“ wahrzunehmen (Jungwirth/Stadler, 2005, S.18) und auf diese einzugehen. Welche weiteren Voraussetzungen für einen geschlechtssensiblen Unterricht von Nöten sind und welche Rolle den Lehrkräften zufällt, wird im folgenden Kapitel erläutert.

5.3 Rolle der Lehrkraft

Hannelore Faulstich-Wieland (2006) stellte aufgrund zahlreicher Modellversuche fest, dass der Rolle der Lehrperson eine sehr wichtige Bedeutung zukommt.

„Als zentral wichtige Variable ergab sich [...] die Bedeutung der beteiligten Lehrkräfte. Ihre Sensibilität und ihr Wille, Geschlechterverhältnisse zu verändern, junge Frauen zu stärken, ohne junge Männer zu benachteiligen, waren ausschlaggebend für die Akzeptanz von Maßnahmen wie für ihren Erfolg.“ (Faulstich-Wieland, 2006, S.136)

Dem hier angesprochenen Willen zur Veränderung, geht allerdings zunächst das Wissen um frühere sowie derzeit herrschende Geschlechterverhältnisse voraus.

Damit ein gendersensibler Unterricht überhaupt möglich ist, ist es unabdingbar, Lehrkräfte zunächst für die Thematik zu sensibilisieren und darüber ausreichend zu informieren. Durch Schulungen und Seminare sollen Lehrerinnen und Lehrer auf die Problematik aufmerksam gemacht und ihr Interesse daran geweckt werden. Lehrpersonen, die bereits mit der Thematik vertraut sind, können durch Fortbildungen ihr Wissen erweitern und aktuelle Forschungsergebnisse erfahren (vgl. Jungwirth/Stadler, 2005, S.13ff.).

In Kapitel 3.5 wurden die vier Bausteine der Genderkompetenz bereits erläutert. Diese sollten auch im Unterricht zu finden sein. Um genderkompetent zu handeln, muss eine Lehrkraft bestimmte Situationen wahrnehmen, die Relevanz von Geschlecht identifizieren, analysieren und dementsprechend handeln können (vgl. Jungwirth/Stadler, S.14ff.).

Hierbei spielt vor allem der sensible Umgang in Interaktionen mit den Lernenden eine große Rolle, da dieser ein unmittelbares Einflusspotenzial auf das Verhalten der Schüler/innen darstellt.

Es ist eine

„Sensibilisierung in bezug auf die Art der Kommunikation anzustreben, denn das Konzept der eigenen Begabung wird wesentlich durch das Verhalten der Lehrer [...] beeinflusst: Lob und Tadel, das Hilfeverhalten, die emotionalen Reaktionen oder das Zuweisen von Aufgaben, aber auch nonverbale Verhaltensweisen liefern Informationen darüber, wie Begabung und Leistungsfähigkeit von einer anderen Person eingeschätzt werden.“ (Beerman et al., 1992, S.93).

Wird zum Beispiel bei Aufgabenstellungen mehr Zeit zur Lösungsfindung eingeräumt, könnte dies besonders den Mädchen, die Zeitdruck eher ablehnen (vgl. Kapitel 4.2.5) und aufgrund ihrer eher prädikativen Denkstrukturen (vgl. Kapitel 4.2.2) mehr Zeit benötigen, zugutekommen. Auch beim erwähnten „Hilfeverhalten“ gilt es, nicht sofort einzuschreiten, sondern abzuwarten und den Schülern/innen Zeit zu geben, um selbst auf die Lösung zu kommen. Eine vorschnelle Hilfe kann suggerieren, dass die Lehrperson dem/der Lernenden das eigenständige Erarbeiten nicht zutraut. Somit kann das Prinzip der erlernten Hilflosigkeit (vgl. Kapitel 4.2.3) zum Greifen kommen.

Auch bei der Unterrichtsgestaltung, der Auswahl der Lernmaterialien und Aufgaben, der Wahl der Unterrichtsthemen und -methoden sowie bei der verwendeten Sprache ist die Lehrperson gefordert Gendersensibilität zu zeigen (vgl. Kapitel 5.4-5.6)

Welche Auswirkungen das Geschlecht der Lehrperson selbst auf den Bildungsprozess der Lernenden hat, wäre ein weiterer interessanter Aspekt, zu dem es allerdings bisher nur wenig Erkenntnisse gibt (vgl. Faulstich-Wieland, S.137; Jahnke-Klein, 2001, S.81).

5.4 Unterrichtsgestaltung

In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass das Ziel eines gendergerechten Unterrichts darin besteht, diesen so zu gestalten, dass er beiden Geschlechtergruppen zugutekommt. Die Organisation und Durchführung des Unterrichtsgeschehens, muss also für Mädchen *und* Jungen sowohl attraktiv als auch von Nutzen sein (vgl. Tanzberger, 2003, S.5ff; Frank, 2005, S.77ff.). Dieses erklärte Ziel kommt beim Differenzansatz (vgl. Kapitel 5.1), der die Gleichwertigkeit der verschiedenen Lebenswelten und Leistungen der Geschlechter unterstreicht, deutlich zur Geltung. Wissenschaftler/innen sehen die Aufgabe der Lehrperson darin, die Interessen, Vorlieben und Vorerfahrungen beider Geschlechter zu berücksichtigen und sowohl die Themenwahl als auch die eingesetzten Methoden in Bezug auf ihre unterschiedlichen Wirkungen auf Mädchen und Jungen zu hinterfragen (vgl. Frank, 2005, S.77f.).

Auch der Defizitansatz zielt auf eine Gleichberechtigung beider Geschlechter ab. Der Fokus zur Erreichung dieser Gleichheit im Mathematikunterricht liegt allerdings auf der verstärkten Förderung der Mädchen. Vor allem in Bezug auf die Interessen der Schülerinnen wird oft von einem Defizit ausgegangen (vgl. Kapitel 5.1). Daher finden sich vorwiegend Unterrichtsvorschläge, die besonders die weiblichen Lernenden ansprechen und deren Interesse steigern sollen. Auch hier gilt es, Unterrichtsformen und Themenbereiche entsprechend zu wählen.

5.4.1 Unterrichtsmethoden und Organisationsformen

In ihrem Artikel *Mädchen Stärken - Mädchen stärken* (2005) schreibt Elisabeth Frank den Mädchen beim Arbeiten zu zweit oder in Gruppen eine höhere Kooperations- und Konzentrationsfähigkeit zu (vgl. Frank, 2005, S.78). Der im Mathematikunterricht bis vor einigen Jahren noch sehr dominante fragend-entwickelnde Unterricht kommt den Stärken der Schülerinnen also nicht zugute (vgl. Jahnke-Klein, 1998b). Oft kommen Mädchen bei dieser Art des Unterrichts zu kurz, das heißt ihre Beteiligung ist bei dieser Unterrichtsform eher schwach. Es empfiehlt sich daher, andere Methoden wie zum Beispiel Gruppenarbeiten oder offenes Lernen, was meiner Meinung nach den Jungen gleichermaßen zugutekommt, anzubieten (vgl. Kapitel 6; Tanzberger, 2003, S.5). Auch kann eine zeitweilige Trennung der Geschlechter, damit meine ich das Arbeiten in monogeschlechtlichen Kleingruppen, das Arbeits- und Lernklima zugunsten der Mädchen verändern (vgl. Tanzberger, 2003, S.5). Frank sieht überdies auch den Nutzen der Jungen, die „dank Fehlens des weiblichen Publikums von Imponiergehabe entlastet [werden]“ (Frank, 2005, S.78). Dieser Aussage stimme ich nur bedingt zu und werde meine Ansicht in Kapitel 6 begründen. Allerdings gibt Frank zu bedenken, dass dieser Nutzen einer kurzzeitigen Trennung von Mädchen und Jungen auch vermittelt werden und als neue Lernchance angesehen und ausgewiesen werden muss. Somit kann einer Auffassung der „Trennung in *dumme Mädchen* und *böse Buben*“ (Frank, 2005, S.78) entgegengewirkt werden.

Dem in Kapitel 5.2 vorgestellten dritten Unterrichtsmodell, kommt der von Faulstich-Wieland gemachte Vorschlag von offenen Unterrichtsformen zugute, „die dem einzelnen Kind (*unabhängig vom Geschlecht*) ermöglichen, die präferierten Tätigkeiten in der Bearbeitung eines Themas zu wählen.“ (Faulstich-Wieland, 2004, S.20; eigene Hervorhebung)

5.4.2 Themen

Auch hinsichtlich der behandelten Themenbereiche, lassen sich unterschiedliche Präferenzen bei Mädchen und Jungen feststellen.

Eine Interessenssteigerung der Mädchen könnte durch die Wahl von Themen erfolgen, die sie stärker ansprechen. Betrachtet man die in diesem Zusammenhang in der Literatur vorkommenden Schlagwörter ‚Mensch‘, ‚Umwelt‘, ‚Natur‘ und ‚Gesundheit‘ (vgl. Frank, 2005, S.77; vgl. Tanzberger, 2003, S.5), so sollte es ein Leichtes sein, diese in den Mathematikunterricht einzubinden.

5.4.3 Lern- und Lehrstrategien

„Ganzheitliches Lernen, Lernen mit allen Sinnen, Lernen in einem sinnstiftenden Kontext, Verbinden der intellektuellen mit der emotionalen Ebene, kommen besonders den Mädchen entgegen und führen die Jungen an eine erweiterte Sichtweise heran. Nicht bloßes Wissen ist angesagt, sondern ein Aneignungsprozess, bei dem es um Reflektieren, Bewerten und Anwenden von Wissen und Verstehen geht.“ (Frank, 2005, S.77)

Guter Unterricht muss also auf Verständnis abzielen und den Lernenden die Möglichkeit bieten, „ihren jeweiligen Zugängen entsprechend sich die Inhalte anzueignen“ (Faulstich-Wieland, 2004, S.38). Methodenvielfalt ist hierfür die logische Konsequenz.

Ähnliches schlägt auch Jahnke-Klein (2001) vor, die aufgrund ihrer Untersuchungen (vgl. Kapitel 4.2.5) einen „sinnstiftenden Unterricht“ fordert. Dieser könne dann erreicht werden, wenn

- „ein ganzheitliches Bild von der Mathematik“ gezeichnet wird, das „die Vielfalt der Dimensionen [...], die Bezüge zu unserer Kultur und Gesellschaft [miteinschließt]“

- „die bisherige methodische Monokultur des Unterrichts durch methodische Vielfalt [ersetzt wird]“
- eine Unterrichtskultur herrscht, „die Raum [...] für die subjektiven Sichtweisen der SchülerInnen, für die produktive Auseinandersetzung mit Fehlern, für Umwege und alternative Lösungswege, aber auch für die körperlichen, psychischen und emotionalen Bedürfnisse von SchülerInnen und LehrerInnen [lässt]“
- „Maßnahmen zur Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen“ getroffen werden“
(Jahnke-Klein, 2001, S.250f.)

Letzter Punkt kann, so schlägt sie vor, durch soziale Jungenförderung (vgl. Abb.2) und durch Stärkung der Mädchen erreicht werden. Hierzu wird oft ein sogenanntes *Reattributionstraining* empfohlen, das in Kapitel 5.6 vorgestellt wird. Jahnke-Klein (2001) nennt außerdem das ‚Aufzeigen von Vorbildern‘. Viele Wissenschaftler/innen behaupten, dass es den weiblichen Lernenden trotz der relativ hohen Zahl an Mathematiklehrerinnen und des steigenden Anteils an Frauen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Berufen (vgl. Abele et al. 2004) nach wie vor an weiblichen Rollenmodellen fehle (vgl. Faulstich-Wieland, 2004, S.19, Jungwirth/Stadler, 2005, S.30). Um diese bereitzustellen könne man Vorbilder aus der Praxis einladen, die die Wichtigkeit und den Nutzen der Mathematik und Naturwissenschaften in ihrem Beruf vorstellen. Auch die Biographien erfolgreicher Mathematikerinnen von der Antike bis heute könnten besprochen werden, um Vorbilder zu schaffen. Bei der Vorstellung dieser Kurzbiographien „vergessener Frauen“ (Faulstich-Wieland, 2004, S.19) sollten außerdem die Probleme und Ursachen dafür genannt werden, dass heutzutage weniger weibliche Mathematikerinnen als männliche Mathematiker bekannt sind (vgl. Tanzberger, 2003, S.5; Jungwirth/Stadler, 2005, S.30).

Jahnke-Klein veranschaulicht ihre Vorschläge in folgender Graphik:

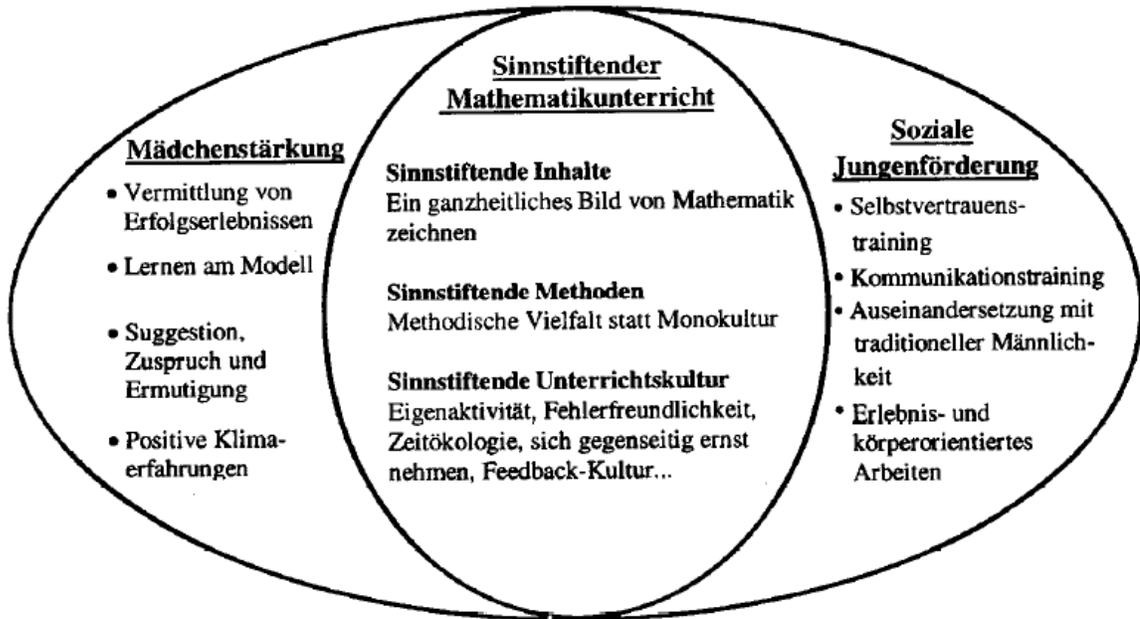


Abb. 2: Sinnstiftender Mathematikunterricht nach Jahnke-Klein (Jahnke-Klein, 2001, S.251)

5.5 Sprache

Eine gendergerechte Sprache ist eine wichtige Voraussetzung für eine gendersensible Didaktik. Verwenden Lehrpersonen sowohl in schriftlicher aber vor allem auch in gesprochener Form männliche *und* weibliche Formen, ist dies ein erster Schritt zur Gendersensibilität. Die ausschließliche Verwendung männlicher Formulierungen, kann von den weiblichen Lernenden als Exklusion aufgefasst werden. Werden Frauen und Männer gleichwertig und symmetrisch benannt, werden also gendergerechte Formulierungen verwendet, kann diese Ausschließung vermieden werden. Darüber hinaus legt gendergerechte Sprache besonders Wert darauf, sexistische und diskriminierende Formulierungen zu vermeiden (vgl. Gindl et al., 2007, S.25ff.).

Die Wichtigkeit einer gendergerechten Sprache beschreiben Gindl et al. in ihrem *Leitfaden für gendersensible Didaktik* (2007) wie folgt:

„Es reicht nicht, einfach nur „mitgemeint“ zu sein, wenn von Kollegen, Teilnehmern oder Studenten die Rede ist. Sprache trägt unsere Kommunikation, transportiert Bilder und Bedeutungen, vermittelt Werte und Normen und ist Abbild unserer sozialen Realität. Ein Sprachgebrauch, der Mann mit Mensch gleichsetzt, und der Frauen stillschweigend oder explizit als das „Andere“, vom Männlichen abweichende, begreift, festigt diskriminierende Strukturen. Gendergerechte Sprache fördert ein Bewusstsein und setzt Signale für Geschlechtergerechtigkeit und Gleichstellung in der Gesellschaft.“ (Gindl et al., 2007, S.25)

Gindl et al. erklären weiterhin, dass gendergerechtes Formulieren entweder durch „Sichtbarmachen des Geschlechts“ oder durch „Neutralisieren des Geschlechts“ erfolgen kann. Das Sichtbarmachen meint die explizite Nennung beider Geschlechter wie zum Beispiel „Schülerinnen und Schüler“, „Lehrerinnen und Lehrer“. Beim Neutralisieren werden geschlechtsneutrale Begriffe wie beispielsweise „die Lehrperson“ oder „die Lehrkraft“ verwendet. Wenn möglich ist erstere Art dem Neutralisieren vorzuziehen (vgl. Gindl et al., 2007, S.48).

Leitfäden für gendergerechtes Formulieren und gendergerechte Sprache sind vielfach verbreitet und dienen als nützliche Ressource für Lehrerinnen und Lehrer (vgl. Gindl. et al., 2007, S.61).

Auf eine gendergerechte Verwendung der Sprache und richtige Formulierungen ist auch bei der Erstellung des Lehrmaterials, der Aufgabenformulierung sowie beim Geben von Feedback zu achten (vgl. Kapitel 5.6).

5.6 Reattributionstraining und Feedbackkultur

In Kapitel 4.2.3 wurden die verschiedenen Ursachenzuschreibungen von schulischem Erfolg und Misserfolg bei Mädchen und Jungen erklärt. Dabei wurde deutlich, dass besonders bei den weiblichen Lernenden oft negative Attributionsmuster zu finden sind. Sie neigen dazu, Erfolge auf äußere Umstände (zum Beispiel Glück) zurückzuführen, Misserfolge allerdings bei sich selbst zu suchen (zum Beispiel mangelnde Fähigkeiten) (vgl. Kapitel 4.2.3).

Das sogenannte *Reattributionstraining* (vgl. Finsterwald, 2005, S. 63ff.; Faulstich-Wieland, 2004, S.32ff.) soll diese Selbsteinschätzungen verändern und den Schülern/innen zu einer realistischen und motivationssteigernden Einschätzung der Ursachen ihrer Leistungen verhelfen (vgl. Finsterwald, 2005, S.67ff.).

Monika Finsterwald unterscheidet in ihrem Artikel *Reattributionstraining: Eine Chance für eine spezifische Förderung von Mädchen im MINT-Bereich?* (2005) zwischen zwei Techniken, der *Kommentierungs-* und der *Modellierungstechnik*. Erste inkludiert Feedback in gesprochener und schriftlicher Form, zweite basiert auf der „Theorie des Lernens am Modell“, wie es 1977 von Bandura vorgestellt wurde (vgl. Finsterwald, 2005, S.66).

Die Idee der *Kommentierungstechnik* ist es, jede Form von erbrachter Leistung, wie zum Beispiel Arbeitsleistungen, Wortmeldungen, Hausübungen oder Hefteintragungen durch „motivational günstige Erklärungen“ zu kommentieren (vgl. Finsterwald, 2005, S.66) und so günstige Attributionsmuster herzustellen. Faulstich- Wieland nennt hierfür in Anlehnung an Heller/Ziegler (2001) folgende Beispiele des *verbalen* Feedbacks:

- die Fähigkeiten der Lernenden durch Aussagen wie „das Thema liegt dir offensichtlich“ unterstreichen
- Konsistenzinformationen geben wie zum Beispiel „das hast du wieder gut gemacht“

- „das musst du dir nochmals durchlesen“ zeigt mangelnde Anstrengung auf
- Konsensusinformationen wie „damit haben die meisten Schwierigkeiten“ verringern die Bedeutung des Misserfolgs (Faulstich-Wieland, 2004, S.33f.)

Auf die Nennung von Beispielen für *schriftliches* Feedback, das unter anderem bei Schularbeiten und Tests gegeben werden kann, soll an dieser Stelle verzichtet werden. Diese können bei Faulstich-Wieland (2004, S.34) oder Heller/ Ziegler (2001, S.24f.) nachgelesen werden. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass schriftliches Feedback nach den gleichen Mustern wie das gerade beschriebene verbale Feedback erfolgen und zu einer Verbesserung der Attributionsmuster führen soll.

Die Erreichung von günstigen Attributionsmustern, wird auch bei der *Modellierungstechnik* angestrebt und soll durch das modellhafte Verbalisieren seitens der Lehrkräfte erreicht werden.

Welche Attributionsmuster als „günstig“ eingestuft werden können, zeigten verschiedene Forschungsergebnisse. Im Erfolgsfall sind die internalen Zuschreibungen ‚Anstrengung‘ und ‚eigene Leistungsfähigkeit‘, im Falle des Misserfolgs ist die Zuschreibung ‚mangelnde Anstrengung‘ als günstig anzusehen.

Finsterwald gibt allerdings zu bedenken, dass die richtige Dosierung und die Verwendung beider Ursachen (Fähigkeit und Anstrengung) zu beachten sei (vgl. Finsterwald, 2005, S.67). Wird im Falle des Erfolgs zu großes Gewicht auf das „Fähigkeitsfeedback“ gelegt, besteht die Gefahr der Selbstüberschätzung der Lernenden, was zu einer geringeren Anstrengung und letztendlich wieder zu sinkenden Leistungen führen kann. Betreibt man jedoch überwiegend „Anstrengungsfeedback“ (Finsterwald, 2005, S.67), kann dies negative Auswirkungen auf das Selbstkonzept haben.

Finsterwald schlägt außerdem vor, die Reihenfolge des Feedbacks, Anstrengungsfeedback vor Fähigkeitsfeedback, zu beachten. Bei deren Einhaltung kann den Schülern/innen der Zusammenhang zwischen Anstrengung und des daraus resultierenden Erfolges (Kompetenzzuwachs) verdeutlicht werden. Den Erfolg ihrer Thesen für beide Geschlechter belegt Finsterwald anhand verschiedener Untersuchungen. „Die Wirksamkeit von Reattributionstrainings auf zentrale Parameter konnte folglich [...] bestätigt werden.“ (Finsterwald, 2005, S.68)

5.7 Unterrichtsmaterial

Hinsichtlich der in Kapitel 4.2.2 beschriebenen unterschiedlichen kognitiven Zugangsweisen, gibt es Aufgaben, die eher dem/der funktionalen Denker/in und andere, die eher dem/der prädikativen Analytiker/in zugutekommen. Letztere seien, so Schwank (2003), im Schulalltag weit mehr verbreitet als erstere (vgl. Schwank, 2003, S. 75ff.). Um dies zu ändern, stellt sie didaktische Materialien vor, die zur Förderung des funktionalen Denkens beitragen sollen. Die Wichtigkeit dieses Anliegens begründet sie wie folgt:

„Es wäre eine wichtige Aufgabe [...] das Denken und Zurechtlegen in »Bewegungen« und »Abläufen« zu fördern. Einige der Jungen bringen dieses Talent von sich aus in besonderem Ausmaß mit, aber die Mädchen wären besonders darauf angewiesen. Hier steht auch die LehrerInnenausbildung vor einer großen Aufgabe.“ (Schwank, 2003, S.77f.)

Schulbücher

Die Darstellung der Geschlechter in Schulbüchern hat sich im Laufe der letzten Jahre erheblich gebessert. Immer seltener werden in Textaufgaben oder Bildern typische Rollenklischees erfüllt und eine Geschlechterhierarchie ist nur noch vereinzelt erkennbar (vgl. Blunck/Pieper-Seier, 2008, S.815). Schulbuchanalysen zeigten, dass Frauen nicht mehr nur im Haushalt dargestellt werden, sondern nun auch in der Berufswelt sichtbar gemacht werden. Umgekehrt werden Männer teilweise auch in der Familie dargestellt (vgl. Cornelißen, 2004, S.10). Trotz dieser positiven Tendenz, ist eine geschlechtergerechte Darstellung, die der Festschreibung von Rollenklischees entgegenwirken könnte, noch nicht vollständig erreicht. Im Jahre 2010 bemängelte die Eurydice-Studie der Europäischen Kommission, dass

„Frauen und Männer in vielen Schulbüchern in den europäischen Staaten nach wie vor unterschiedlich behandelt [werden]. Männer sind immer noch häufiger vertreten als Frauen, das Vokabular ist nicht vereinbar mit dem Grundsatz der Gleichstellung der Geschlechter, [...] die wenigen dargestellten Frauen haben meist typisch weibliche Berufe [...]. Die Schulbücher zeigen stereotype Bilder von Männer und Frauen und, wie zahlreiche Forschungsprojekte gezeigt haben, gibt es kaum Materialien, in denen Stereotype aufgebrochen werden oder Männer und Frauen gleich stark vertreten sind.“ (Europäische Kommission, 2010)

Findet eine Lehrperson in Schulbüchern stereotype Darstellungen, so können diese hinsichtlich Geschlechterdifferenzen und klischeehaften Rollenbildern durchaus gemeinsam mit den Lernenden analysiert werden (vgl. Tanzberger, 2003, S.5).

Beispiele für mädchengerechte Aufgaben im Mathematikunterricht, sind bei Susanne Ehmoser (2001) in gleichnamiger Diplomarbeit zu finden.

6 FALLSTUDIE - UNTERSUCHUNG DER UNTERRICHTSMETHODEN MUSEUMSRUNDGANG, GRUPPENPUZZLE UND GRUPPENRALLYE

Dieses Kapitel ist wie folgt untergliedert. Zunächst werden in Kapitel 6.1 und 6.2 die Schule und die Klassen, die an meiner Fallstudie teilnahmen vorgestellt. In Kapitel 6.3 werden dann die Gruppenkonstellationen, in denen die verschiedenen Methoden erprobt wurden beschrieben und deren Entstehung erläutert. Die Kapitel 6.4, 6.5 und 6.6 sind so strukturiert, dass erst eine generelle Beschreibung der Unterrichtsmethoden erfolgt. Dann werden die von mir gemachten Beobachtungen wiedergegeben, wobei ich mich hier auf solche beschränkte, die hinsichtlich Geschlechterdifferenzen relevant waren. Im Anschluss daran erfolgen die Auswertungen der Fragebögen und eine Interpretation der Ergebnisse.

Anhand der von mir durchgeführten Fallstudie wollte ich herausfinden, ob sich geschlechtsspezifische Präferenzen auch hinsichtlich verschiedener Unterrichtsmethoden feststellen lassen. Mein Ziel war es, zu erfahren, ob eine der Gruppenarbeiten *Museumsrundgang*, *Gruppenpuzzle* und *Gruppenrallye* von einer Geschlechtergruppe präferiert, von einer anderen eventuell abgelehnt wird.

Durch Befragungen mittels Fragebögen und Kurzinterviews im Anschluss an die Durchführung der Lerneinheiten gelang es mir, die Sicht der Schüler/innen zu erfragen und deren Beweggründe für den Zuspruch beziehungsweise die Ablehnung einer bestimmten Methode zu erfahren. Außerdem gaben die Fragebögen Aufschluss über den persönlichen Lerneffekt.

In einem zusammenfassenden Bericht der PISA Testergebnisse der letzten Jahre, fand ich folgendes Zitat:

“[M]ales and females have different preferences in the way that they learn with their peers: in most countries males were more likely than females to be positive about competitive learning situations. In about half of [the] countries, females were more likely than males to say that they like learning co-operatively” (OECD, 2009, S.19).

Hierin spiegeln sich einige Aussagen wider, die sich mit meinen Vermutungen, die ich vor der Durchführung der Unterrichtseinheiten aufstellte, decken.

Auch ich vermutete, dass Mädchen den Wettkampfgedanken der Gruppenrallye und den Zeitdruck bei der Bearbeitung der Aufgaben eher ablehnen würden. Außerdem dachte ich, dass sie an der Plakatgestaltung des Museumsrundgangs mehr Gefallen finden würden als ihre männlichen Mitschüler. Insgesamt ging ich also davon aus, dass Mädchen eher die kooperative Arbeitsmethode des Museumsrundgangs und Jungen eher den konkurrierenden Gedanken der Gruppenrallye bevorzugen könnten. Bei dem Gruppenpuzzle erwartete ich keine signifikanten Unterschiede der beiden Geschlechter. Zugegebenermaßen basierten meine Annahmen auf geschlechtstypischen Interessensbildern, von denen auch ich mich trotz dieser Arbeit nicht ganz freisprechen konnte.

6.1 Die Schulen

Die Hertha Firnberg Schulen für Wirtschaft und Tourismus setzen sich aus einer Höheren Lehranstalt für Tourismus, einer Höheren Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe und einer Hotelfachschule zusammen. Während die Schüler/innen der Fachschule eine dreijährige Ausbildung erfahren, werden die Lernenden an den Höheren Schulen fünf Jahre unterrichtet und schließen ihre Ausbildung mit der Reifeprüfung ab.

Innerhalb der Schulen werden verschiedene Schwerpunkte gesetzt. Die Höhere Lehranstalt für Tourismus konzentriert sich auf eine touristisch orientierte Ausbildung und bietet die Ausbildungsschwerpunkte *Marketing und Management* sowie *Management for International Tourism* an. An der Höheren Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe können sich die Schüler/innen für einen der Ausbildungszweige *Internationale Kommunikation in der Wirtschaft*, *Computer Science Management* und *Business Responsibility Management* entscheiden.



Abb. 3: Organigramm der Hertha Firnberg Schulen (Quelle: www.tourismusschule.at)

Unabhängig von dem gewählten Schwerpunkt legen die Schulen großen Wert auf eine fundierte Fremdsprachenausbildung. In allen Zweigen, mit Ausnahme von *Marketing und Management*, werden daher die meisten Fächer in der Arbeitssprache Englisch unterrichtet. Außerdem werden den Schülern/innen von Beginn ihrer Ausbildung an Kommunikations- und Präsentationstechniken vermittelt und regelmäßig geübt.

Dem Genderthema wird an den Hertha Firnberg Schulen ebenfalls eine große Wichtigkeit eingeräumt.

„Gender Mainstreaming ist Teil unseres Leitbildes. Es ist uns ein wesentlicher Anspruch, den Aspekt der Chancengleichheit zwischen den Geschlechtern in allen Bereichen der Schule (Unterricht, Administration und Schulorganisation) im Auge zu behalten. Die geschlechtersensible Sprache ist Teil unserer Verhaltensvereinbarung, Ämter in den Klassen wie Klassensprecher/innen, Medien- und Genderbeauftragte werden auf beide Geschlechter aufgeteilt. Dieser Meinungsprozess wird durch Funktionsprofile unterstützt. Es gibt eine eigene Steuergruppe der Lehrer/innen und der Schüler/innen, die die Genderarbeit in der Schule anleiten und dokumentieren. An einem gemeinsamen Gendertag werden alle zum Thema Gender Mainstreaming durchgeführten Projekte präsentiert und von einer externen Jury gemeinsam mit der versammelten Schulgemeinschaft prämiert.“
(Ettl, 2008)

6.2 Die Klassen

Die im Folgenden dokumentierten Lerneinheiten wurden mit zwei Klassen der zehnten Schulstufe durchgeführt. Beide Klassen besuchen die Höhere Lehranstalt für Tourismus und haben zwei Stunden pro Woche Mathematikunterricht.

Die eine Klasse, die 2HMB, mit dem Ausbildungsschwerpunkt *Marketing und Management*, umfasst elf Schülerinnen und vier Schüler. Von den fünfzehn Lernenden erbringen zwei Schülerinnen und ein Schüler sehr gute Mathematikleistungen. Die Arbeitshaltung dieser drei Lernenden ist jedoch sehr unterschiedlich. Während die zwei Schülerinnen eifrig und regelmäßig im Unterricht mitarbeiten und immer sorgfältig ihre Hausübungen erledigen, ist der Schüler oft unaufmerksam und abgelenkt. Außerdem erledigt er nur selten seine Hausaufgaben, was er damit begründet, dass er den Unterrichtsinhalt verstehe und deshalb zuhause nicht üben müsse. Auch seine Beteiligung am Unterrichtsgeschehen ist viel geringer als die der zwei Schülerinnen. Trotzdem wird dieser Schüler (im Folgenden Schüler1) von seinen Klassenkameraden als Klassenbester eingestuft, was meines Erachtens daran liegt, dass er ihm gestellte Aufgaben am schnellsten löst, und seine Ergebnisse und Antworten meist richtig sind.

Der Rest der Klasse erbringt eher durchschnittliche mathematische Leistungen und zeigt eine geringe Leistungsbereitschaft. Viele der Lernenden müssen oft und wiederholt zum Arbeiten motiviert werden.

Ein Schüler und eine Schülerin sind sehr leistungsschwach und erbringen nicht die von ihnen geforderten Leistungen. Beide werden das Schuljahr wiederholen.

Das Klassenklima der 2HMB ist sehr angenehm und ein starker Zusammenhalt zwischen den Schülern/innen ist deutlich zu erkennen.

Die andere Klasse, die 2HTA, ist ebenfalls eine Tourismusklassse, die allerdings im Schwerpunkt *Management for International Tourism* ausgebildet wird. Mathematik, wie auch die meisten anderen Unterrichtsfächer, wird in der Arbeitssprache Englisch unterrichtet. Um die Ergebnisse der beiden Klassen miteinander vergleichen zu können und zur leichteren Verständlichkeit des Materials und der Arbeitsaufträge, habe ich mich allerdings dazu entschieden, den Gruppenunterricht auf Deutsch zu führen. Im Vergleich zu anderen Klassen der Hertha Firnberg Schulen, in denen die Mädchen meist stark in der Überzahl sind, ist in dieser Klasse das Geschlechterverhältnis eher untypisch, da es sich ungefähr die Waage hält. Es besuchen zurzeit zwölf Schülerinnen und elf Schüler die 2HTA. Insgesamt schätze ich das Leistungsniveau dieser Klasse etwas höher ein als das der Parallelklasse, es gibt allerdings sehr heterogene Kompetenzen unter den Schülern/innen. Sechs der elf Schüler erbringen gute bis sehr gute Leistungen und dominieren das Unterrichtsgeschehen, indem sie sich durchgängig daran beteiligen und oft und interessiert Zwischenfragen stellen. Die übrigen fünf Schüler verhalten sich gegenteilig. Sie sind sehr still, melden sich selten zu Wort und zeigen geringes Interesse an dem Fach. Gegen Ende des Schuljahres zogen sich drei dieser Schüler komplett aus dem Unterrichtsgeschehen zurück. Alle drei werden das Schuljahr wiederholen. Unter den zwölf weiblichen Lernenden befinden sich zwei sehr gute Schülerinnen, die sich ebenfalls regelmäßig am Unterricht beteiligen. Auch die meisten anderen Schülerinnen sind sehr aufmerksam und arbeitswillig, ihre Leistungen sind durchschnittlich. Lediglich zwei der Mädchen sind sehr leistungsschwach.

Das Klassenklima in der 2HTA hat sich im Laufe des Schuljahres stark verbessert. Anfangs herrschte meiner Meinung nach ein zu großer Unterschied in der Arbeitsmoral und der persönlichen Zielsetzung der Lernenden.

Die unterschiedlichen Charaktere und Interessen ließen sich schwer vereinbaren. Die Lernenden, die sich am Unterricht beteiligen und aufpassen wollten, fühlten sich von den „Verweigerern“ oft gestört und äußerten ihren Unmut. Zum Ende des Schuljahres hat sich dies allerdings aufgrund von Gesprächen und schulinternen Maßnahmen gebessert, und es herrscht jetzt eine entspannte und gute Arbeitsatmosphäre.

	Klassenstärke	Schülerinnen	Schüler
2HMB	15	11	4
2HTA	23	12	11

Tabelle 5: Übersicht über Klassenstärke und Geschlecht

Als ich die Schüler/innen im Vorfeld über die bevorstehenden Gruppenarbeiten und deren anschließenden Dokumentationen in Form von Fragebögen und Interviews informierte und sie um ihre Mithilfe bat, zeigten sie in beiden Klassen große Bereitwilligkeit zur Mitarbeit. Um zu gewährleisten, dass alle Schüler/innen authentisch und unvoreingenommen arbeiteten und die Fragen beantworteten, wurden sie im Vorfeld nicht über meine Beobachtungskriterien informiert. Erst nach Abschluss der Beobachtungen und Befragungen, teilte ich den Lernenden mit, worauf ich geachtet hatte. Es war interessant zu sehen, dass die Schüler/innen großes Interesse an meinen Beobachtungen und dieser Diplomarbeit zeigten und mich baten, ihnen nach Abschluss der Arbeit Auszüge zum Lesen bereitzustellen. Dies zeigt mir, dass eine Gendersensibilität, die die Schule zu vermitteln versucht (vgl. Kapitel 6.1), bei den Lernenden bereits begonnen hat.

Gerade deshalb waren viele über ihre eigenen Aussagen und Verhaltensweisen überrascht und gaben an, ohne die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse an dieser Stelle bereits vorwegnehmen zu wollen, dass sie es nicht erwartet hätten, sich teilweise sehr klischeehaft verhalten zu haben.

6.3 Gruppeneinteilung

Die Klasse 2HMB bekam die Arbeitsanweisung, in Gruppenarbeit, die ähnlich einer Gruppenrallye durchgeführt wurde (vgl. Kapitel 6.6), verschiedene Aufgaben zum Sinussatz zu lösen. Auf die Vorstellung der Aufgabenstellung wird an dieser Stelle verzichtet, da diese für die weiteren Beobachtungen irrelevant war.

Die Schülerinnen und Schüler wurden gebeten, sich selbst in Gruppen zusammenzufinden. Es wurde betont, dass es keine Vorgabe bezüglich der Gruppengröße gäbe. Außerdem wurde darauf hingewiesen, dass sich nicht alle Aufgaben innerhalb des Zeitlimits lösen ließen und dass man keine feste Reihenfolge bei deren Bearbeitung beachten müsse. Am Ende der Stunde sollte pro Gruppe ein Lösungsblatt der Lehrperson zur Bewertung abgegeben werden, um so ein Gewinnerteam zu ermitteln.

Das den Schülern/innen unbekanntes Beobachtungskriterium war hierbei lediglich die *Zusammensetzung der Gruppen* und noch nicht die Unterrichtsmethode oder das Resultat der Arbeit an sich. Anhand von Interviews wollte ich die Beweggründe der einzelnen Schülerinnen und Schüler für die entstandenen Gruppenkonstellationen herausfinden.

Meine Erwartung war, dass sich die Lernenden mit ihren vermeintlich leistungsstärksten Mitschülern/innen zusammenfinden würden, um bei dieser Rallye zu gewinnen.

Es ergaben sich folgende Konstellationen:

Gruppe 1: 2 Schülerinnen, 1 Schüler

Gruppe 2: 2 Schüler

Gruppe 3: 6 Schülerinnen

Gruppe 4: 3 Schülerinnen, 1 Schüler

Kurzinterviews mit den Schülern/innen zu den Beweggründen der von ihnen gewählten Gruppenzusammensetzungen ergaben viele interessante Aussagen:

Auszug aus dem Interview 1 mit Gruppe1 (2 Mädchen, 1 Junge)

Lehrperson: „Wieso habt ihr euch für diese Gruppenkonstellation entschieden?“

Schülerin1: „Wir wollten nicht mehr als drei sein, dann kann man leichter arbeiten als zum Beispiel zu fünf.“

Lehrperson: „Was meinst du mit leichter?“

Schülerin1: „Man ist schneller einer Meinung.“

Schüler1: „Ich hätte am ehesten [nennt die Namen der 3 anderen Jungen der Klasse] in meine Gruppe genommen. Aber die Mädchen haben mich gebeten, dass ich mit denen arbeite“.

Lehrperson: „Wieso hättest du lieber mit den Burschen gearbeitet?“

Schüler1: „Weil ich mich mit denen am besten verstehe.“

Lehrperson: „Wie hat die Zusammenarbeit geklappt?“

Schülerin2: „Gut aber eigentlich hat jeder für sich gearbeitet.“

Lehrperson: „Ihr habt also die Aufgaben verteilt?“

Schülerin1: „Ja und dann haben wir's uns gegenseitig erklärt [lacht]“

Lehrperson: „Wieso lachst du?“

Schülerin 1: „Weil eigentlich nur die [Schülerin2] erklärt hat. Der [Schüler1] ist zu faul!“

Lehrperson: „Wie fandet ihr insgesamt diese Art zu lernen?“

Schülerin: „Gut“

Lehrperson: „Was findet ihr gut daran?“

Schülerin 1: „Dass sich die Schüler gegenseitig was erklären. Da versteht man's besser.“

Bei diesem Interview war auffällig, dass das Gespräch fast ausschließlich zwischen mir und Schülerin1 stattfand. Der einzige Schüler der Gruppe, bei dem es sich um den in Kapitel 6.2 erwähnten leistungsstärksten Jungen der Klasse handelt, antwortete nur, wenn er direkt angesprochen wurde. Dies spiegelt genau das Verhalten der beiden Lernenden wider, das sie auch sonst im Unterricht zeigen. Schülerin1 ist sehr lebhaft und kommunikativ und meldet sich oft zu Wort. Schüler1 hingegen beteiligt sich selten am Unterrichtsgeschehen und ist oft abgelenkt und mit anderen Dingen beschäftigt.

Als ersten Beweggrund für die Entscheidung zu dieser Gruppenkonstellation nennt Schülerin1 die Gruppengröße und die damit verbundene Arbeitseffizienz. Sie setzt eine kleinere Arbeitsgruppe mit besserem, schnellerem und konfliktfreierem Arbeiten gleich. Schüler1 gibt an, dass er lieber mit den anderen drei männlichen Schülern der Klasse zusammengearbeitet hätte, da er sich mit ihnen am besten verstehe. Für ihn ist also Sympathie der Hauptentscheidungsgrund. Interessant ist aber, dass er trotzdem dem Wunsch seiner Mitschülerinnen nachkam und mit ihnen eine Gruppe bildete. Hinsichtlich der Arbeitsverteilung gibt Schülerin1 an, dass die Aufgaben zunächst in Einzelarbeit gelöst und anschließend gemeinsam erarbeitet wurden. Sie räumt allerdings ein, dass sich Schüler1 bei dieser Zusammenarbeit nicht aktiv einbrachte, da er zu faul sei. Dieses Verhalten schien sie aber nicht zu stören, da sie angab mit der Zusammenarbeit und dem Ergebnis der Gruppe zufrieden zu sein. Ich hatte den Eindruck, als habe sie von vornherein nicht mit seiner aktiven Mitarbeit gerechnet. Dass sie ihn dennoch in ihrer Gruppe haben wollte, erkläre ich mir damit, dass sie ihn als mathematisch sehr leistungsstark einschätzt und es ihr Sicherheit gab, ihn in ihrer Gruppe zu wissen. Auch wenn er sich nicht von selbst einbrachte, so hatte Schülerin1 die Gewissheit, dass er ihr bei eventuell aufkommenden Fragen und Problemen weiterhelfen würde.

Auszug aus Interview 2 mit Gruppe 2 (2 Jungen)

Lehrperson: „Wieso habt ihr euch für diese Gruppenkonstellation entschieden?“

Schüler2: „Ich kann ihn gut leiden und er ist gut in Mathe. Und er ist geduldig.“

Schüler3: „Und mit wenig Mitgliedern ist's auch besser, dann kommt man schneller auf die Lösung.“

Lehrperson: „Wen würdet ihr nehmen, wenn ein drittes Gruppenmitglied dazukommen sollte?“

[Schüler2 und 3 nennen die Namen der beiden übrigen Jungen der Klasse.]

Lehrperson: „Wieso?“

Schüler3: „Weil beide ein gutes Matheverständnis haben.“

Schüler2: „Aber der [Schüler4] ist zu ungeduldig also lieber der [Schüler1].“

Auch hier lassen sich die beiden Beweggründe, die bereits im vorigen Interview genannt wurden deutlich wiedererkennen. Schüler2, der schwächste Schüler der Klasse, nennt Sympathie, Schüler3, ein begabter aber zurückhaltender Schüler, nennt größere Arbeitseffizienz und schnellere Arbeitsaufteilung bei einer kleineren Gruppe als ausschlaggebende Faktoren. Außerdem spricht Schüler2 auch die guten mathematischen Fähigkeiten von Schüler3 an. Diese unterstellt er ebenfalls den beiden anderen Schülern der Klasse, was mir zeigt, dass er seine männlichen Klassenkameraden besser einschätzt als seine weiblichen, obwohl dies nicht der tatsächlichen Situation entspricht. In der Klasse gibt es mindestens fünf Mädchen, die bessere mathematische Leistungen erbringen als Schüler3 und Schüler4, diese werden aber von Schüler2 nicht genannt. Für mich persönlich bedeutet dies, dass ich meinen Unterricht reflektieren werde und auf andere Unterrichtsmethoden, die die Kompetenzen der Mädchen sichtbarer machen, zurückgreifen werde.

Ein letzter Punkt auf den ich eingehen möchte, ist der von Schüler2 genannte Aspekt der Geduld. Anhand seiner Aussagen lässt sich erkennen, dass ihm ein geduldiger Partner sehr wichtig ist. Dies kann so ausgelegt werden, dass er ein realistisches Selbstbild besitzt und weiß, dass er ein langsamer Lerner ist, der eventuell auf mehrmalige Erklärungen angewiesen ist. Zeichen der Selbstüberschätzung, wie sie bei Jungen angeblich häufiger vorkommen (vgl. Kapitel 4.2.3), sind hier nicht zu erkennen. Da, wie Jahnke-Klein (2001) und Weber (2005) behaupten, eigentlich eher die Mädchen ein gründliches Vorgehen, ausführliche Erklärungen und ein langsames Arbeitstempo fordern (vgl. Kapitel 4.2.5), hätte ich den Wunsch nach einem/r geduldigen/r Partner/in eher von einer Schülerin erwartet.

Auszug aus Interview 3 mit Gruppe 3 (6 Mädchen)

Lehrperson: „Wieso habt ihr euch für diese Gruppenkonstellation entschieden?“

Schülerin3: „Weil wir drei [zeigt auf sich und zwei Mitschülerinnen] eigentlich immer zusammen sind und alles zusammen machen. Und die [Schülerin2] ist meine Banknachbarin [umarmt sie]. Und die [Schülerin3] ist dann auch noch dazugekommen, weil die auch ab und zu bei uns dabei ist.“

Lehrperson: „Ihr habt also auf Freundschaftsbasis entschieden?“

Schülerin 4: „Ja genau. Wir wollten aber auch den [Schüler1], weil der gut ist, aber der ist zu der andren Gruppe.“

Lehrperson: „Wen würdet ihr nehmen, wenn noch ein Gruppenmitglied dazukommen sollte?“

Schülerin3: „Ist eigentlich egal, weil wir uns mit allen gut verstehn.“

Das ausschlaggebende Motiv in dieser reinen Mädchengruppe scheint die Sympathie gewesen zu sein, die Schülerin3 ausdrücklich betont und auch durch eine Umarmung ihrer Klassenkameradin verdeutlicht. Schülerin4 bestätigt diesen Beweggrund, nennt allerdings auch das mathematische Können von Schüler1 als Entscheidungskriterium.

Auszug aus Interview 4 mit Gruppe 4 (3 Mädchen, 1 Junge)

Lehrperson: „Wieso habt ihr euch für diese Gruppenkonstellation entschieden?“

Schülerin5: „Weil jeder was anderes kann und zu was anderem gut ist.“

Schülerin6: „Zu was bin ich gut?“

Schülerin7: „Nein, eigentlich sind wir drei [deutet auf sich und die beiden anderen Mädchen] immer zusammen und arbeiten bei jeder Gruppenarbeit zusammen. Den [Schüler4] wollten wir dazu, weil er gut in Mathe ist.“

Schüler4: „Ich bin ein logisches Denkgenie.“

Lehrperson: [lacht] „Darf ich das so zitieren?“

Schülerin6: „Das ist er wirklich.“

Lehrperson: „Wen würdet ihr nehmen, wenn noch ein Gruppenmitglied dazukommen sollte?“

Schülerin5,6 und Schüler4: „Schüler1, weil er gut in Mathe ist.“

Schülerin6: „Aber die Schülerin8 [eine Mitschülerin der Mädchengruppe] ist doch auch voll gut.“

Schüler4: „Aber der [Schüler1] ist besser.“

In diesem Kurzinterview stellte ich die meisten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Verhalten und den Aussagen der Schülerinnen und des Schülers fest. Schon der Beginn des Gesprächs ist höchst interessant. Als Beweggrund für die Wahl der Mitglieder nennt Schülerin5 die heterogene Zusammensetzung der Gruppe. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Stärken, würden sich die Mitglieder gut ergänzen und könnten so das beste Resultat erzielen. Schülerin6 stellt ihre Rolle und ihre Wichtigkeit in dieser Gruppe allerdings in Frage, was auf negative Attributionen, ein niedriges Selbstkonzept und wenig Vertrauen in die eigenen Leistungsfähigkeit schließen lässt (vgl. Kapitel 4.2.3). Bemerkenswert ist, dass keines der Gruppenmitglieder auf ihren Kommentar einging. Schülerin7 lenkte ab, indem sie ihre Aussage mit dem Wort „Nein“ begann.

Ich hätte erwartet, dass zumindest die weiblichen Mitglieder der Gruppe Schülerin6 in ihrer Wichtigkeit bestärken würden, da sie angaben, immer gemeinsam mit ihr zu arbeiten und mit ihr befreundet zu sein.

Eine konträre Selbstwahrnehmung der eigenen Leistungsfähigkeit war bei Schüler4 zu erkennen. Er bezeichnete sich als „logisches Denkgenie“, was sofort von Schülerin6 bestätigt wurde. Es ist wichtig zu erwähnen, dass beide ähnliche Leistungen in Mathematik erbringen und auch die gleiche Zeugnisnote in dem Fach haben. Ihre Selbstkonzepte unterscheiden sich jedoch offensichtlich erheblich. Dies bestätigt die in Kapitel 4.2.3 gemachten allgemeinen Aussagen, dass Mädchen ein minderes Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit zeigen und ihre eigenen Kompetenzen entweder realistisch einschätzen oder sogar unterschätzen, während Jungen zur Selbstüberschätzung neigen (vgl. Kapitel 4.2.3).

Bei der Frage nach dem zusätzlichen Gruppenmitglied gab Schülerin6 zu bedenken, dass eine Mitschülerin doch auch sehr gut in Mathematik sei und man sie anstelle von Schüler1 hinzuholen könne. Dieser Vorschlag wurde von Schüler4 sofort verworfen und nicht weiter von der Gruppe diskutiert. Dieses kommunikative Rollenverhalten spiegelt die Resultate vieler empirischer Studien wider, in denen festgestellt wurde, dass Männer/Jungen „bestimmter und bestimmender formulieren“, Frauen/Mädchen Konflikten und „konfrontativem Streiten“ eher aus dem Weg gehen (vgl. Novotny/Herrnstadt, 2010).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die drei Aspekte Gruppengröße und damit einhergehende Arbeitseffizienz, mathematisches Können und Sympathie von allen Gruppen genannt wurden. Hierbei war auffällig, dass sowohl die weiblichen als auch die männlichen Lernenden den Sympathieaspekt erwähnten. Bei der Frage nach einem zusätzlichen Gruppenmitglied, nannten zwei Gruppen den vermeintlich besten Schüler1, niemand entschied sich für die beste Schülerin der Klasse.

Dies zeigt mir, dass Mädchen und Jungen im Unterricht von ihren Mitschülern/innen unterschiedlich wahrgenommen werden und dass die Leistungen der männlichen Lernenden höher eingeschätzt werden als die der weiblichen.

Beide Jungen der Mischgruppen gaben an, dass sie eigentlich lieber miteinander und mit den anderen beiden Mitschülern gearbeitet hätten, den Wunsch der Mädchen nach Zusammenarbeit aber nicht abschlagen wollten. Trotz des Wettkampfgedankens, der zu Beginn der Gruppenarbeit deutlich gemacht wurde, entschieden sie also nicht strategisch.

Vor allem in Bezug auf das Selbstkonzept der Lernenden bestätigten diese Beobachtungen viele der in Kapitel 4.2.3 vorgestellten Theorien. Auch das Kommunikationsverhalten kann als geschlechtstypisch bezeichnet werden. Es gab jedoch auch einige Aussagen, die nicht (meinen) rollentypischen Klischeeerwartungen entsprachen.

Jede Schülerin und jeder Schüler wurde außerdem gebeten, sich selbst und ihre/seine Mitschüler/innen einzuschätzen. Hierzu bekamen sie eine Liste, auf der verschiedene Typen mit unterschiedlichen Vorlieben, Interessen und Fähigkeiten zur Auswahl standen.

Der Mathe-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Personen mit mathematischen, physikalischen oder technischen Interessen. - Sie haben großen Spaß, mathematische Probleme zu lösen, und wollen vielleicht Mathematik oder Physik studieren.
Der Sprach-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Personen mit sprachlicher Begabung.
Der Formulier-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Zu ihm gehören Personen, die oftmals von den „schöngeistigen“ Wissenschaften, wie z.B. Geschichte und Soziologie angesprochen sind. - Sie haben die Fähigkeit, in deutscher Sprache eloquent zu formulieren und verfügen über einen großen Wortschatz in deutscher Sprache.
Der Computer-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Hier finden sich die Computerfans, insbesondere solche, die mit dem Computer nicht nur spielen, sondern auch arbeiten können.
Der Tüftel-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Sie haben Interesse an Spielen, tüfteln gerne an Kreuzworträtseln oder Denksportaufgaben- sofern sie nicht zu mathematisch sind - Geduld und Ausdauer sind typisch.
Der Allround-Typ:	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrfachtalente (Allrounder) sind all jene, die sich keiner der obigen Kategorie zuordnen lassen.

Tabelle 6: Typ-Einteilungen (*Dimensionen Mathematik 6*, 2010, Zusatzmaterial CD-ROM)

Die Lernenden wurden gebeten, eine ehrliche Einschätzung ihres eigenen Typs vorzunehmen. Des Weiteren sollten sie neben jede Typbeschreibung den Namen eines Mitschülers oder einer Mitschülerin schreiben, der/die dieser Beschreibung am ehesten entspricht.

Typ	weiblich	männlich	gesamt
Mathe-	2	0	2
Sprach-	3	1	4
Formulier-	1	0	1
Computer-	2	1	3
Tüftel-	1	0	1
Allround-	2	2	4
Σ	11	4	15

Tabelle 7: Ergebnisse der Selbsteinschätzung 2HMB

Auffällig bei der Auswertung der Ergebnisse der *Fremdeinschätzung* war, dass als Mathe-Typ sechsmal die gleiche Schülerin und neunmal der gleiche Schüler (Schüler1) genannt wurden. Die Schülerin schätzte sich selbst ebenfalls als Mathe-Typ ein, der Schüler, der immer wieder als der mathematisch leistungsstärkste von seinen Mitschülern/innen hervorgehoben wurde, allerdings nicht. Er schätzte sich selbst als Sprach-Typ ein. Seine drei männlichen Mitschüler wählten jedoch alle ihn als Mathe-Typ aus.

Alle fünfzehn Schüler/innen wählten ausschließlich Mädchen als Sprach- und Formulier-Typ, als Computer-Typ wurden elfmal männliche Mitschüler eingeschätzt.

Die Typeinschätzung wurde zu einem früheren Zeitpunkt als die Gruppeneinteilung vorgenommen und die Ergebnisse wurden den Schülern/innen nicht mitgeteilt. Umso erstaunlicher war die sehr überraschende Tatsache, dass die auf Seite 72 beschriebenen Gruppen sehr heterogen waren. Es ergaben sich intuitiv ideale Gruppenzusammensetzungen, in denen jeweils ein anderer Typ vertreten war. Hätte ich selbst die Gruppeneinteilung vorgenommen, wäre diese fast mit dieser zufällig entstandenen identisch gewesen. Aufgrund dieser Tatsache entschied ich mich dazu, die von den Lernenden selbst gewählten Konstellationen für die weiteren Gruppenarbeiten im Großen und Ganzen so zu belassen. Ich glich lediglich die Gruppengrößen an, indem ich die Sechsergruppe verkleinerte. Ein Computer-Typ von Gruppe 3 wechselte zu Gruppe 1. Außerdem entschloss ich mich, den Schüler der Gruppe 4 (Allround-Typ) der Gruppe 2 zuzuteilen, um so eine reine Jungengruppe und eine weitere reine Mädchengruppe zu bekommen. Gruppe 4 wurde mit einer Schülerin (Mathe-Typ) aus Gruppe 3 ergänzt.

Die Experten/innenrunden des Museumsrundgangs und des Gruppenpuzzles sowie die Gruppenrallye wurden in dieser Klasse folglich in diesen Gruppenkonstellationen durchgeführt:

Gruppe 1- gemischtgeschlechtliche Gruppe:	3 Schülerinnen (Tüftel-, Allround-, Computer-Typ) 1 Schüler (Sprach-Typ)
Gruppe 2 - Jungengruppe	3 Schüler (Computer-, Allround-, Allround-Typ)
Gruppe 3 - Mädchengruppe1:	4 Schülerinnen (Sprach-, Sprach-, Allround-, Mathe-Typ)
Gruppe 4 - Mädchengruppe2:	4 Schülerinnen (Formulier-, Sprach-, Computer, Mathe-Typ)

Tabelle 8: Gruppeneinteilung 2HMB

In der anderen Klasse, der 2HTA, lieferte die Typeinschätzung ein etwas anderes Bild. Keine/r der Lernenden schätzte sich selbst als Mathe-Typ ein. Die meisten Burschen sahen sich als Allround-Typen, bei den Mädchen entschied sich die Hälfte der Klasse für den Sprach- oder Formulier-Typ, die andere Hälfte wählte größtenteils ebenfalls den Allround-Typ.

Typ	weiblich	männlich	gesamt
Mathe-	0	0	0
Sprach-	4	1	5
Formulier-	2	2	4
Computer-	0	0	0
Tüftel-	2	0	2
Allround-	4	7	11
Σ	12	10 ¹	22

Tabelle 9: Ergebnisse der Selbsteinschätzung 2HTA

Bei der Fremdeinschätzung als Mathe-Typ fiel erstaunlicherweise sechzehnmal der Name einer Schülerin, die als Klassenbeste wahrgenommen wird. Nur zweimal fiel der Name einer anderen Schülerin. Lediglich zwei Mädchen und zwei Burschen wählten jeweils einen anderen männlichen Mitschüler als Mathe-Typ aus.

Anders als in der 2HMB hielt sich das Mädchen-Burschen Verhältnis bei der Einschätzung der Sprach- und Formulier-Typen ungefähr die Waage. Zwölf Schülerinnen und zehn Schüler wurden als Sprach-Typ, acht Schülerinnen und vierzehn Schüler als Formulier-Typ eingeschätzt. Dies kann damit begründet werden, dass diese Klasse einen Sprachschwerpunkt hat und sich somit viele sprachbegabte und -interessierte Lernende darin befinden. Ebenfalls bemerkenswert war die Tatsache, dass alle zweiundzwanzig Schüler/innen ein und denselben Schüler als Computer-Typ einschätzten. Dieser wählte bei der Selbsteinschätzung allerdings den Formulier-Typ.

¹ Ein Schüler nahm nicht an der Einschätzung teil.

Um sicherzugehen, dass auch in dieser Klasse heterogene Arbeitsgruppen entstanden, nahm ich die Gruppeneinteilung selbst vor. Basierend auf den Selbsteinschätzungen der Schüler/innen, versuchte ich auch hier, möglichst unterschiedliche Typen zusammenarbeiten zu lassen. Da die Gruppenkonstellationen in dieser Klasse aufgrund vieler Abwesenheiten bei den drei Unterrichtsmethoden immer neu zusammengestellt werden mussten, werden diese erst in den folgenden Kapiteln vorgestellt.

Insgesamt kann gesagt werden, dass viele Antworten der Typ-Einschätzungen keine vermeintlich geschlechtstypischen Assoziationen zeigten. Die mehrheitliche Nennung einer weiblichen Schülerin als Mathe- und Tüftel-Typ und das ungefähr gleiche Verhältnis von Sprach- und Formulier-Typen in der 2HTA, liefern hierfür Beispiele. Erfreulich war außerdem, dass sich immerhin zwei der elf Schülerinnen der 2HMB, entgegen möglicher negativer Assoziationen, wie sie in Kapitel 4.2.4 beschrieben wurden, als Mathe-Typ einschätzten. Dass achtzehn Lernende ein Mädchen als Mathe-Typ sehen, war ebenfalls erfreulich.

Andererseits muss jedoch festgestellt werden, dass sich in beiden Klassen auch klischeehafte Rollenzuweisungen entdecken ließen. Zum Beispiel wurden in der erstgenannten Klasse ausschließlich Mädchen für Sprach- und Formulier-Typen gehalten und drei Viertel der Klasse wählte einen männlichen Mitschüler als Computer-Typ. Deutlicher äußerte sich die Zuschreibung von Computer und Männlichkeit in der zweiten Klasse, in der keine/r der zweiundzwanzig Schüler/innen ein Mädchen als Computer-Typ einschätzte.

6.4 Museumsrundgang

Als erste Gruppenarbeit wurde der Museumsrundgang durchgeführt.

Bei dieser Unterrichtsmethode handelt es sich um eine spezielle Form der Gruppenarbeit, die in zwei Phasen durchgeführt wird. Zunächst setzen sich die Schüler/innen in ihren Stamm- oder Experten/innengruppen mit den von der Lehrperson erteilten Arbeitsaufträgen auseinander und erstellen Plakate, die ihre Ergebnisse zusammenfassen. Diese Plakate werden mit genügend großem Abstand im Klassenraum aufgehängt und im Anschluss präsentiert. Die Präsentation findet in Mischgruppen statt. Wie bei einem Museumsbesuch gehen die Schüler/innen von Plakat zu Plakat und lassen sich dieses von der jeweiligen Expertin beziehungsweise dem jeweiligen Experten erklären. Es dürfen jederzeit Rückfragen gestellt werden. Zur Besichtigung der einzelnen Plakate wird von der Lehrperson ein Zeitlimit vorgegeben, dessen Ablauf mittels einer Glocke von ihr signalisiert wird.

Um die Mischgruppen zu bestimmen, werden Farbkärtchen wie folgt verteilt: Sei k die Gesamtzahl der Schüler/innen einer Klasse und n die Anzahl der Schüler/innen der kleinsten Gruppe, so werden k Farbkärtchen in n verschiedenen Farben unter den Gruppen verteilt. In der kleinsten Gruppe erhält jedes Mitglied automatisch eine andere Farbe. In den übrigen Gruppen muss ebenfalls jede Farbe einmal vorkommen, die übrigen Farben sollten gleichmäßig verteilt werden, was bedeutet, dass die Gruppen mit mehr als n Schülern/innen Farben doppelt erhalten, diese jedoch von Gruppe zu Gruppe unterschiedlich sein sollten.

Vor dem Rundgang werden n Plakate mit jeweils einer anderen Farbe markiert. Die Schüler/innen finden so ihren Startpunkt.

Die Plakate können im Anschluss an den Rundgang von der Lehrkraft anhand von vorher festgelegten, den Schülern/innen bekannten Kriterien bewertet werden (vgl. Bleier et al., 2010).

Diese Lernmethode soll, wie auch andere Formen der Gruppenarbeit, die Kommunikations- und Sozialkompetenz sowie das selbstständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler fördern (vgl. Pauli/Reusser, 2000, S.422). Hierfür muss die Lehrperson eine andere Rolle als beispielweise beim Frontalunterricht einnehmen. Konkret bedeutet dies, dass die Lehrkraft nicht mehr im Zentrum des Unterrichtsgeschehens steht. Sie fungiert vielmehr als Beobachter/in der Gruppenarbeit und greift nur wenn nötig unterstützend und beratend in das Geschehen ein (vgl. Pauli/Reusser, 2000, S.423).

6.4.1 Organisation und Durchführung

Aufgrund der Schüler/innenzahlen in den beiden Klassen ergaben sich für den Museumsrundgang folgende Gruppeneinteilungen:

	2HMB	2HTA
Gruppe 1- Experiment A	4 Schülerinnen	3 Schülerinnen, 1 Schüler
Gruppe 2- Experiment B	4 Schülerinnen	2 Schülerinnen, 2 Schüler
Gruppe 3- Experiment C	3 Schüler	2 Schülerinnen, 2 Schüler
Gruppe 4- Experiment D	3 Schülerinnen, 1 Schüler	3 Schülerinnen, 1 Schüler
Gruppe 5- Experiment E		1 Schülerin, 3 Schüler

Tabelle 10: Gruppeneinteilung Stammgruppen - Museumsrundgang

In der 2HMB wurden drei verschiedenen Farben an Gruppe 3 verteilt. Diese Farbkarten gab es auch für die Gruppen 1, 2 und 4. Außerdem erhielten die Gruppen 1, 2 und 4 jeweils eine zusätzliche Farbkarte, wobei jede Gruppe eine unterschiedliche Farbe doppelt bekam. Die Schüler/innen fanden sich anhand ihrer Farben problemlos zu ihren Mischgruppen zusammen.

Aufgrund der größeren Klassenstärke der 2HTA, gab es hier fünf Gruppen mit je vier Mitgliedern. Dementsprechend einfach war die Mischgruppeneinteilung, da jede der vier verschiedenen Farben pro Gruppe genau einmal verteilt wurde.

Basierend auf dem Schulbuch *Dimensionen Mathematik 6* (Bleier et al., 2010, S.68f.), führten die Schüler/innen in ihren Experten/innengruppen verschiedene Experimente durch, die als Einleitung zum Thema Zahlenfolgen dienen sollten. In der 2HTA wurden die vorgeschlagenen Experimente aus *Dimensionen Mathematik 6* um ein fünftes von mir ergänzt.

Die Schüler/innen besaßen alle Vorkenntnisse, die zum Bearbeiten der Aufgaben nötig waren. Eine Einführung in das Thema Folgen und Reihen gab es allerdings im Vorhinein nicht.

Zur Durchführung von Experiment A *Immer kürzer – und doch kein Ende in Sicht* und Experiment B *Immer kürzer – ein Experiment mit Ablaufdatum* wurden an die Schüler/innen 1m lange Papierstreifen verteilt. Die erste Gruppe bekam den Auftrag neben den ersten vollständigen Streifen, jeweils einen Streifen mit halber Länge des Vorgängers auf das Plakat zu kleben. Die zweite Gruppe begann ebenfalls mit einem ungekürzten Streifen und klebte jeweils einen um 13 cm gekürzten daneben. Die Schüler/innen sollten herausfinden, wie oft diese Vorgänge fortgeführt werden konnten und wie sich die Längen der Papierstreifen entwickelten.

Das dritte Experiment C *Ein bescheidener Wunsch – oder doch nicht?* beschäftigte sich mit der berühmten Legende des Erfinders des Schachspiels, der sich als Honorar lediglich die Anzahl an Weizenkörnern wünschte, die sich ergibt, wenn man beginnend auf dem ersten Feld, eines legte, und dann pro Feld die Anzahl verdoppelte. Unter anderem galt es dieses Honorar zu bestimmen.

Die Schüler/innen, die sich mit Experiment D *Papier falten – ein Kinderspiel?* auseinandersetzten, versuchten Papierbögen durch Halbieren der jeweiligen Längsseite so oft wie möglich zu falten und dokumentierten dabei jeweils die Anzahl an Lagen und deren Dicke. Experiment E *Das Kartenhaus – ein Kinderspiel?* verlangte von den Lernenden das Erbauen eines Kartenhauses, bei dem die jeweiligen Etagen sich um eine gewisse Anzahl an Karten unterschieden. Die ausführlichen Arbeitsanweisungen der einzelnen Gruppen sind im Anhang zu finden.

6.4.2 Beobachtungen während des Museumsrundgangs

Nachdem die Schüler/innen ihre Arbeitsaufträge erhielten, ging ich von Gruppe zu Gruppe und beobachtete deren Herangehensweise. Entstanden interessante Situationen, vor allem in Bezug auf geschlechtsspezifisches Verhalten, so notierte ich diese. Dialoge und einzelne Aussagen der Lernenden hielt ich ebenfalls schriftlich fest. An geeigneter Stelle stellte ich auch Rückfragen, ohne die Schüler/innen jedoch durch diese in ihren Verhaltens- und Vorgehensweisen zu beeinflussen.

Beim Beobachten der Gruppen hielt ich keine feste Reihenfolge ein. Zunächst besuchte ich jede Gruppe einmal, wobei die Sitzordnung mein Vorgehen bestimmte. Dann ging ich zu den Gruppen zurück, bei denen ich geschlechtstypisches Verhalten beobachten konnte.

In der 2HMB war dies die Gruppe 4 (zwei Mädchen, ein Junge), sodass ich die meiste Zeit diese Gruppe beobachtete. In der 2HTA verbrachte ich bei allen Gruppen ungefähr gleich viel Zeit.

Schon zu Beginn der Gruppenarbeit fiel auf, dass sich die Herangehensweisen der vier Gruppen der 2HMB deutlich unterschieden. Die beiden Mädchengruppen lasen in Ruhe die Arbeitsaufträge, verteilten die Zuständigkeitsbereiche und gingen die Plakatgestaltung gemeinsam an. Entscheidungen wurden in der Gruppe getroffen („Soll ich hier die Fragen aufschreiben, oder in der anderen Ecke [des Plakats]?“), und sie versicherten sich stets, ob alle mit dem Geschriebenen einverstanden waren („Gut so? Ist das so ok?“). Die Harmonie der Gruppe schien allen Mitgliedern ein großes Anliegen zu sein. Diese Art des Kommunikationsverhaltens, nennt Novotny (2010) das „geordnete Verfahren der Entscheidungsfindung“. Fragen wie „Sieht das schön aus?“ verdeutlichen außerdem den Sinn für Ästhetik, der bei den beiden Mädchengruppen ebenfalls deutlich wurde. Die Schülerinnen zogen dünne Linien, um gerade zu schreiben, sie malten die weißen Papierstreifen bunt an und waren insgesamt um ein schönes Gesamtbild bemüht. Das Mathematische schien eher nebensächlich. Anders sah es bei der Jungengruppe aus. Hier rechneten alle drei Gruppenmitglieder bis kurz vor Ende des gegebenen Zeitlimits und ignorierten die Plakatgestaltung komplett. Erst auf Aufforderung der Lehrperson begann ein Schüler, die Ergebnisse zu dokumentieren. Die Zusammenarbeit wirkte hier eher unstrukturiert und etwas chaotisch.

In der gemischtgeschlechtlichen Gruppe 4 war wiederum eine klare Rollenverteilung zu erkennen. Der einzige Junge der Gruppe tippte seine Rechnungen in den Taschenrechner und diktierte seinen Mitschülerinnen das Ergebnis, das diese dann sorgfältig auf dem Plakat dokumentierten.

Auch wenn die Zusammenarbeit gut zu funktionieren schien, hatte ich den Eindruck, dass unterschiedliche Schwerpunkte hinsichtlich der Wichtigkeit der Aufgaben gelegt wurden und dass die weiblichen Mitglieder den mathematischen Hintergrund ihrer Aufgaben nicht recht erkannten. Dieser Eindruck wurde bestätigt, weil kurz vor Beginn des Museumsrundgangs eine Schülerin dieser Gruppe sich noch einmal von ihrem männlichen Mitschüler erklären ließ, was ihr Plakat nun eigentlich aussagte.

Da eine der Gruppen (Gruppe 3) nur aus drei Mitgliedern bestand, wurden in den Experten/innengruppen nur drei verschiedene Farben ausgeteilt, was bedeutete, dass jeweils zwei Schüler/innen der übrigen Gruppen die gleiche Farbe bekamen und somit in Zusammenarbeit ihr Plakat vorstellen konnten. Bei der Verteilung der Farbkarten war auffällig, dass eine Schülerin der gemischtgeschlechtlichen Gruppe 4 nach Erhalt ihrer Farbe sofort nach der Farbe ihres männlichen Kollegens (Schüler1) fragte und mit Erleichterung reagierte, als sie merkte, dass ihm dieselbe Farbe zugeteilt wurde. Bei der Präsentation ihres Plakates brachte sich die Schülerin dann zwar mit ein, ihr Mitschüler dominierte allerdings den Vortrag.

Einen sehr ähnlichen Eindruck bekam ich auch in der zweiten Klasse, die einen fast identischen Museumsrundgang gestaltete.

In lediglich einer der fünf Experten/innengruppen beteiligte sich ein Junge an der Plakatgestaltung. Bei den restlichen Gruppen waren es die Mädchen, die ebenso sorgfältig, wie oben beschrieben, das Plakat gestalteten. Außerdem waren es ebenfalls fast nur die Jungen, die den Taschenrechner benutzten und die Ergebnisse ihren Kolleginnen mitteilten. Lediglich in einer der Gruppen, die aus zwei Schülerinnen und zwei Schülern bestand, rechnete ein Mädchen die Aufgaben selbst. Hierbei handelte es sich um die leistungsstärkste Schülerin, die von der Mehrzahl der Klasse als Mathe-Typ eingeschätzt wurde (vgl. Kapitel 6.3).

Es können viele Spekulationen über den Grund der von mir beobachteten Zurückhaltungen beim Großteil der weiblichen Schülerinnen angestellt werden. Vor allem in Bezug auf die gemischtgeschlechtlichen Gruppen könnte argumentiert werden, dass die eher dominanten Jungen die Leitung der Gruppenarbeit übernahmen und ihren weiblichen Schülerinnen nur bestimmte Rollen zukommen ließen. Umgekehrt kann es jedoch auch sein, dass sich die Mädchen aufgrund ihres minderen Vertrauens in ihre mathematischen Leistungsfähigkeiten, bewusst zurückhielten. Das ‚Prinzip der erlernten Hilflosigkeit‘ (vgl. Kapitel 4.2.3) könnte hier zum Tragen kommen. Bei einigen Schülerinnen gewann ich jedoch den Eindruck, dass sie es genossen, keine Verantwortung übernehmen zu müssen und sich gerne im Hintergrund hielten.

Auffällig waren außerdem die unterschiedlichen Herangehensweisen der Mädchen und Burschen. Während die Mädchen erst versuchten, sich einen Überblick über die Aufgaben zu verschaffen und die Vorgehensweise in der Gruppe besprachen, fingen die Jungen meist sofort an, die Arbeitsaufträge zu bearbeiten. Dies deckt sich mit den in Kapitel 4.2.2 zum funktionalen und prädikativen Denken getroffenen Aussagen, dass Jungen schneller aktiv werden und sofort an Aufgaben herangehen, während Mädchen diese erst zu strukturieren versuchen (vgl. Kapitel 4.2.2).

Ein letzter Erklärungsansatz für das unterschiedliche Verhalten können verschiedene Vorlieben der Lernenden sein. Während einige das kreative Gestalten dem Mathematischen vorzogen, hielten andere das Künstlerische für nebensächlich und konzentrierten sich auf das Rechnerische.

Auch an dieser Stelle sei erwähnt, dass meine Beobachtungen sich auf die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler beziehen und ich sie deshalb erwähnenswert fand. Es soll allerdings davon abgesehen werden, eine Pauschalisierung vorzunehmen, da sich nicht *alle* Mädchen und *alle* Jungen geschlechtstypisch verhielten.

6.4.3 Auswertung des Fragebogens zum Museumsrundgang

Entsprechend der einzelnen Arbeitsphasen des Museumsrundgangs, gliederte ich den Fragebogen in vier Kategorien. Zunächst stellte ich Fragen zum allgemeinen Gruppen- und Arbeitsklima in den Stammgruppen. Dann erhob ich Informationen zur Plakatgestaltung, zur Experten/innenrolle und schließlich zu den Plakatbesichtigungen. Außerdem sollten die Schüler/innen die Unterrichtsmethode als solche mit einer Schulnote bewerten. Am Ende des Bogens bot ich den Lernenden die Möglichkeit für einen offenen Kommentar.

Insgesamt füllten zweiundzwanzig Schülerinnen und dreizehn Schüler einen Fragebogen zum Museumsrundgang aus.

Zunächst möchte ich einige Ergebnisse zur Zusammenarbeit in den Stammgruppen vorstellen.

Die Schülerinnen bezeichneten das Arbeiten in der Gruppe vorwiegend als abwechslungsreich, interessant und erfolgreich. Lediglich zwei Schülerinnen empfanden die Gruppenarbeit als anstrengend, eine Schülerin langweilte sich dabei. Auch die Jungen empfanden die Gruppenarbeit als interessant und abwechslungsreich. Fast die Hälfte von ihnen schätzte sie allerdings auch als chaotisch ein.

Hinsichtlich Geschlechterdifferenzen ist lediglich anzumerken, dass negative Attribute (chaotisch, anstrengend, mühsam) eher von den Jungen genannt wurden (siehe Abb.4).

Darauf zu schließen, dass den Jungen das Arbeiten in Gruppen weniger zusagt als den Mädchen, wäre meines Erachtens falsch, was in Abbildung 5 deutlich wird.

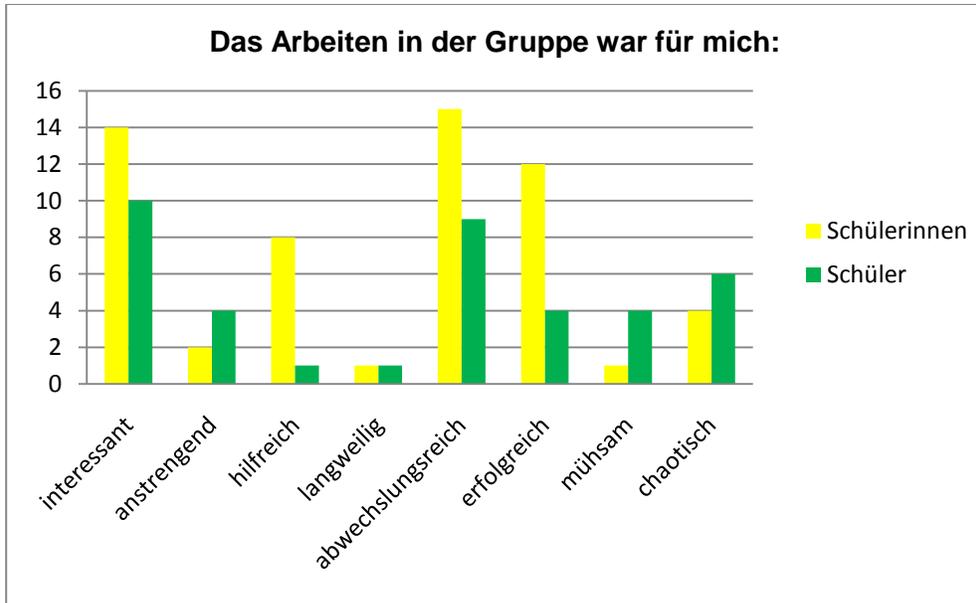


Abb. 4: Gruppenklima Stammgruppe - Museumsrundgang

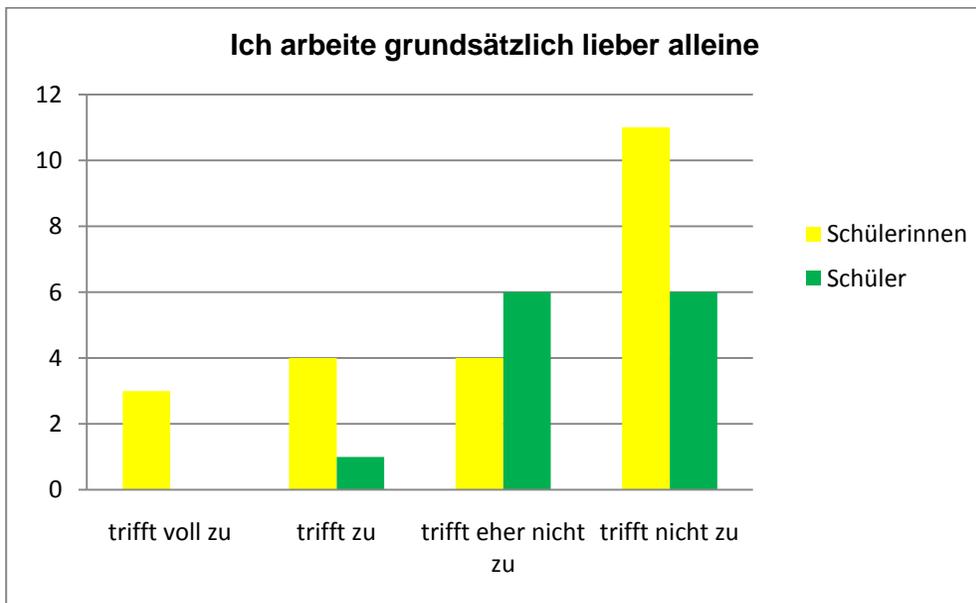


Abb. 5: Einstellung zur Einzelarbeit

In Bezug auf die Aufgabenverteilungen innerhalb der Gruppen erwartete ich aufgrund meiner Beobachtungen, dass, mit Ausnahme der Jungengruppe, die Rolle des Schriftführers/in von einem Mädchen übernommen wurde. Es sagten aber nur drei der Mädchen aus Schriftführerinnen gewesen zu sein. Die meisten sahen sich als Mitarbeiterinnen. Fünf der dreizehn Jungen gaben an, Gesprächsleiter gewesen zu sein, was nur zwei der zweiundzwanzig Mädchen ebenfalls taten.

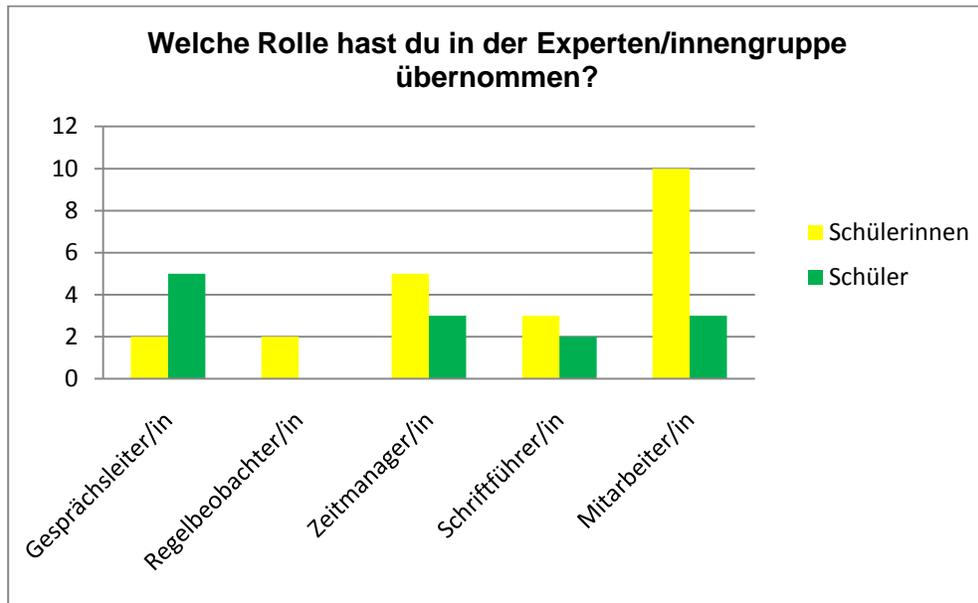


Abb. 6: Rolle in der Experten/innengruppe - Museumsrundgang

Das nächste Diagramm zeigt, dass die Zusammenarbeit in den Gruppen sehr gut funktioniert hat. Alle zweiundzwanzig Mädchen waren (sehr) zufrieden.

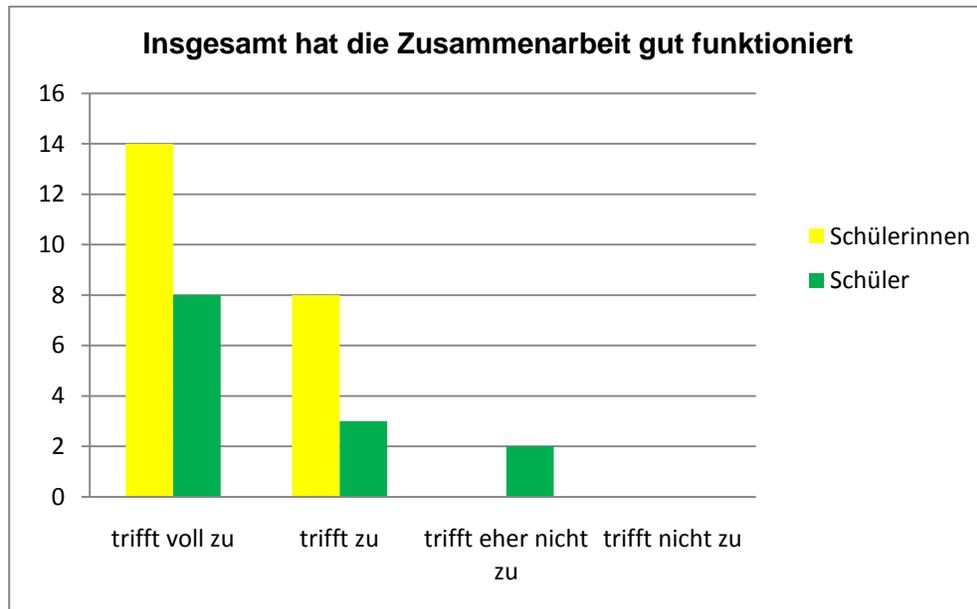


Abb. 7: Zusammenarbeit der Experten/innengruppe - Museumsrundgang

Außerdem gaben alle bis auf ein Mädchen an, dass sie sich aktiv in die Gruppe einbrachten und ihre Ideen akzeptiert wurden. Auch zehn der dreizehn Jungen sagten aus, sich aktiv beteiligt zu haben.

Hinsichtlich des Lerneffets ergaben die gemachten Aussagen folgende Ergebnisse.

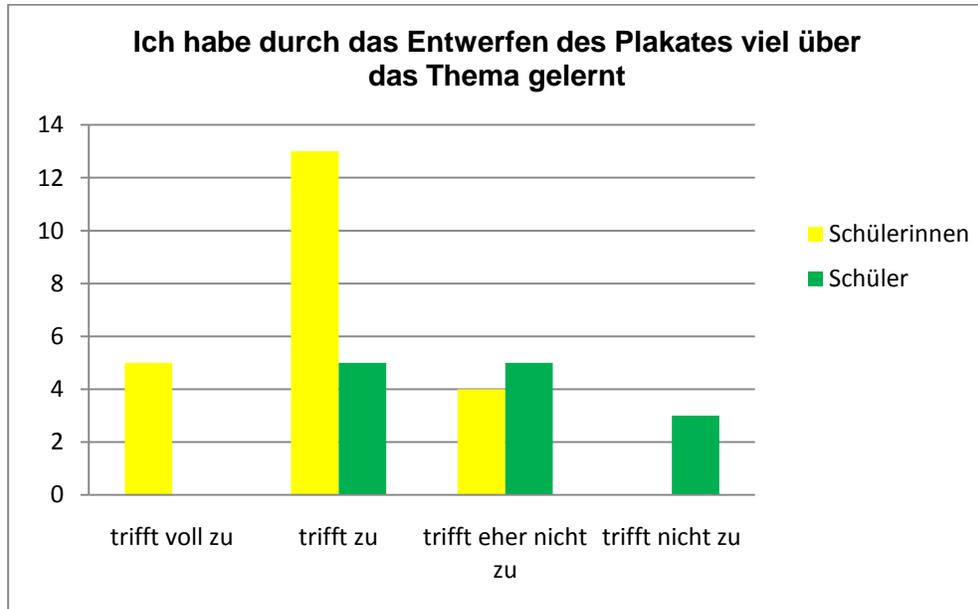


Abb.6: Lerneffekt durch Plakatgestaltung

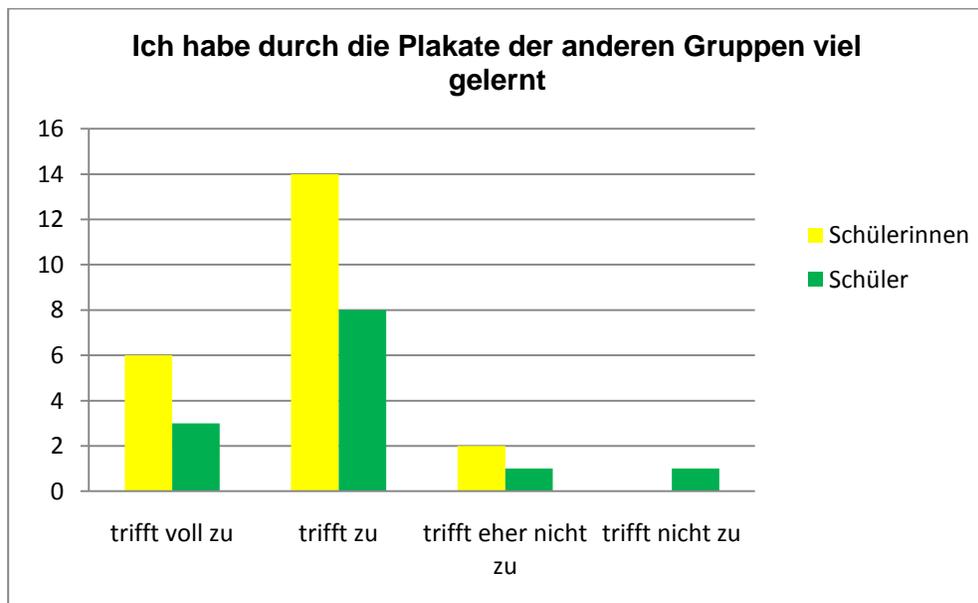


Abb.7: Lerneffekt durch Plakate der Mitschüler/innen

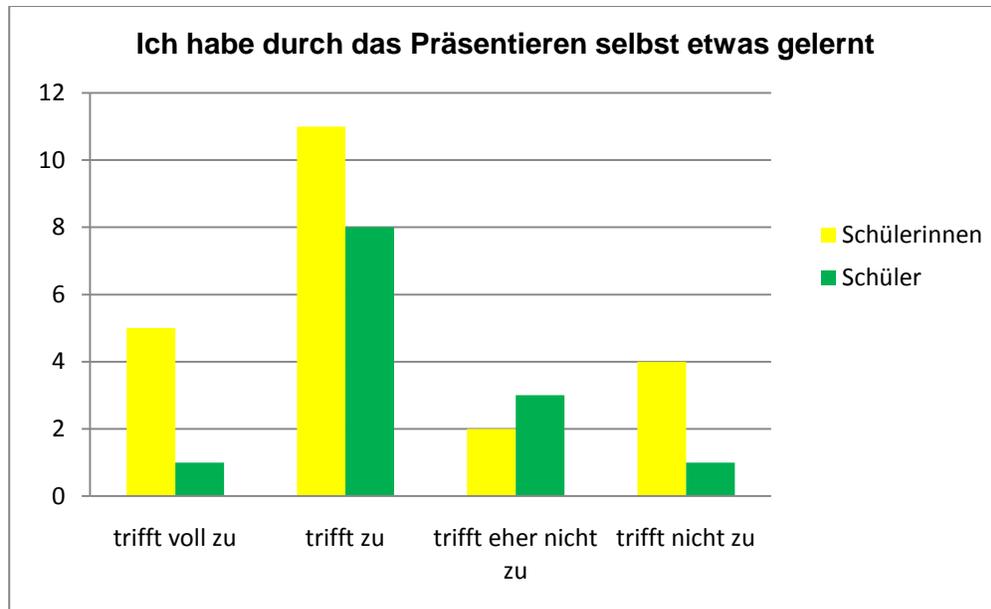


Abb. 8: Lerneffekt durch eigene Präsentation - Museumsrundgang

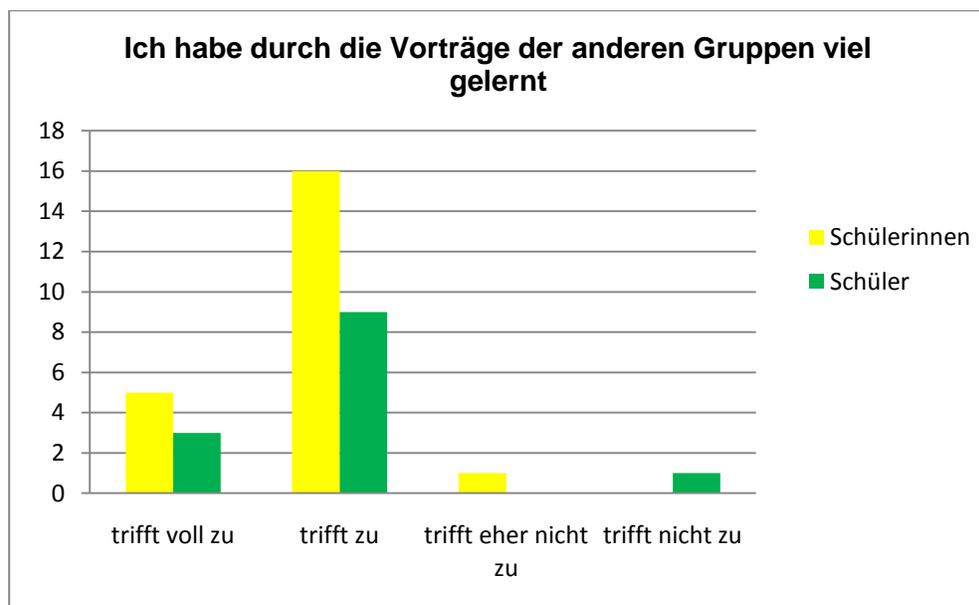


Abb. 9: Lerneffekt durch Vorträge der Experten/innen - Museumsrundgang

Der bei der Gestaltung der Plakate erzielte Lerneffekt, scheint bei den Mädchen deutlich höher zu sein als bei den Jungen. Mehr als die Hälfte der männlichen Schüler gab an, bei der Plakatgestaltung nicht viel über das Thema gelernt zu haben.

Hinsichtlich der Plakatgestaltung selbst, sagten allerdings alle bis auf einen männlichen Lernenden aus, keine Schwierigkeiten gehabt zu haben. Außerdem sagten sie, dass es großen Spaß machte, das Plakat vorzubereiten. Bei der Frage nach der eigenen Kreativität, war das Verhältnis derer, die sich für kreativ halten, bei den Jungen und Mädchen gleich. Die größten Lerneffekte scheinen bei der Vorstellung der Plakate durch die Experten/innen anderer Gruppen erzielt worden zu sein.

Mit der Aussage „Ich habe mich bei meinem Vortrag sicher gefühlt“ wollte ich herausfinden, wie groß das Selbstvertrauen der Schülerinnen und Schüler in ihre mathematische Leistungsfähigkeit ist. Beim Auswerten der Ergebnisse stellte ich allerdings fest, dass sich ein Sicherheitsgefühl bei den Lernenden auch aufgrund anderer Faktoren einstellen könnte. Zum einen kann ein gutes Klassenklima dazu führen, dass sich die Schülerinnen und Schüler in ihrem Arbeitsumfeld wohlfühlen, zum anderen kann die vorhandene Sicherheit bei dem Vortrag auch von guten Präsentationsfähigkeiten kommen. Da die Schüler/innen, wie in Kapitel 6.1 beschrieben, ein Kommunikationstraining erhalten und auch in anderen Unterrichtsfächern oft Präsentationen halten müssen, sind sie es gewohnt, vor Publikum zu sprechen.

Wenn also die Antwortmöglichkeiten „trifft voll zu“ und „trifft zu“ gewählt wurden, muss dies nicht zwangsläufig auf ein hohes mathematisches Selbstkonzept (vgl. Kapitel 4.2.3) zurückgeführt werden.

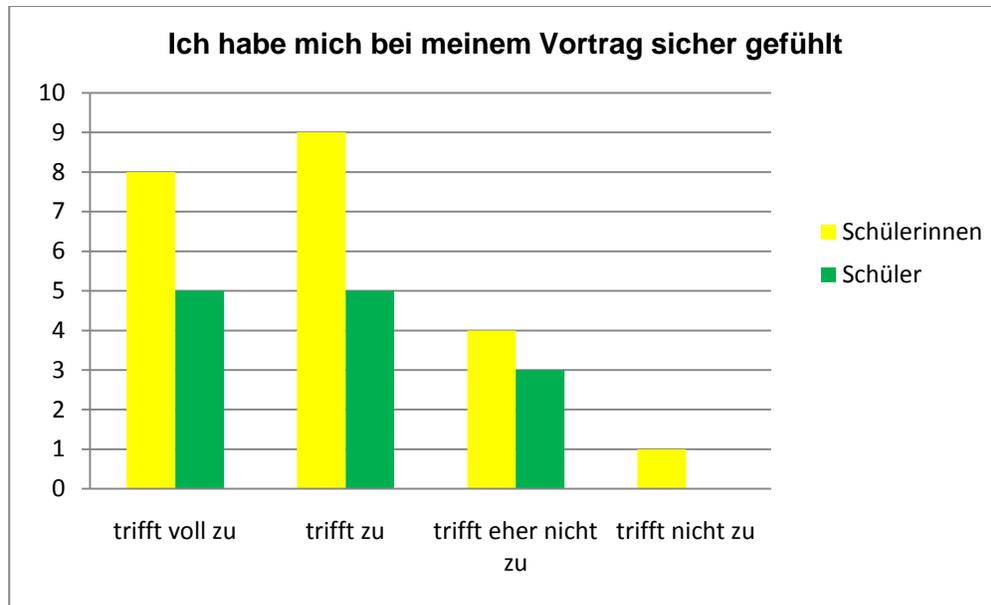


Abb. 10: Sicherheitsgefühl beim Präsentieren - Museumsrundgang

Ebenso verhält es sich bei dieser Frage nach „gutem und verständlichem“. Vortragen. Auch hier kann dies einerseits auf Präsentationsfähigkeiten andererseits auf mathematisches Verständnis zurückgeführt werden.

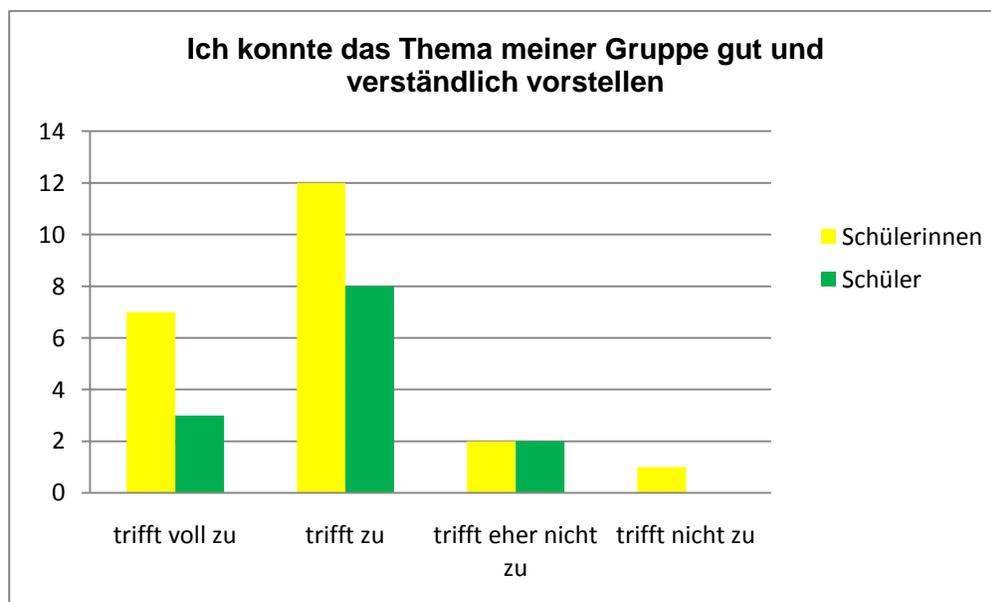


Abb. 11: Selbsteinschätzung des Vortrags – Museumsrundgang

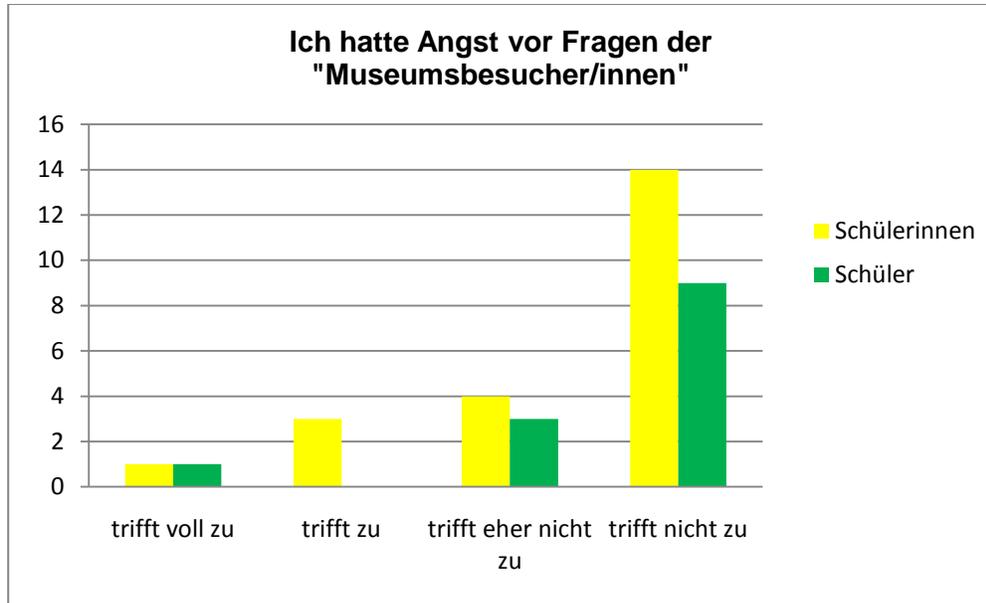


Abb. 12: Angst vor Fragen - Museumsrundgang

Die abschließenden Fragen sollten Aufschluss über die Gesamteinschätzung dieser Lernmethode bringen.

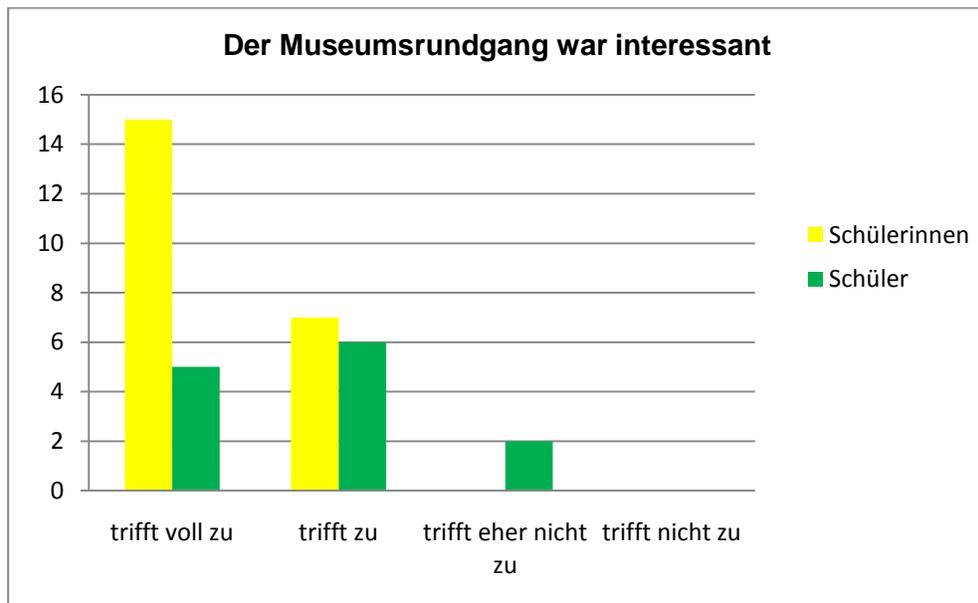


Abb. 13: Museumsrundgang Gesamtbewertung

Folgende Schulnoten wurden vergeben:

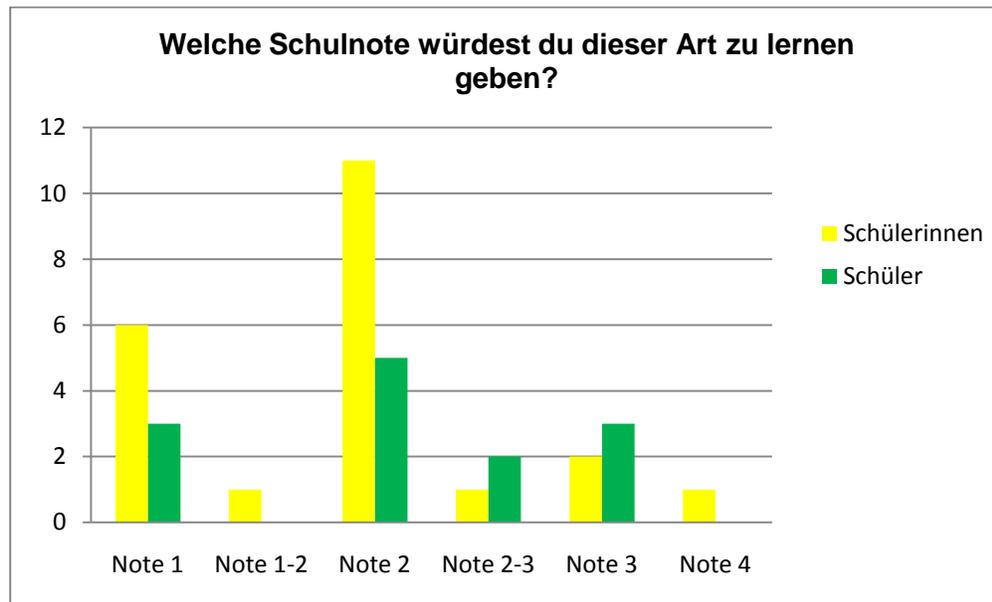


Abb. 14: Schulnotenvergabe - Museumsrundgang

Die These, dass Mädchen gegenüber Jungen ein kooperatives Lernen bevorzugen (vgl. Kapitel 6), kann durch diese Schüler/innengruppe nicht bestätigt werden. Wie es scheint, waren die meisten Lernenden, unabhängig von ihrem Geschlecht, mit dieser Arbeitsmethode zufrieden, hielten sie für interessant, abwechslungsreich und lehrreich.

6.5 Gruppenpuzzle

Die zweite untersuchte Unterrichtsmethode war das Gruppenpuzzle, das in der Literatur oft auch als die in den 70er Jahren entwickelte *Jigsaw-Methode* bezeichnet wird (vgl. Peterßen, 1999, S.127). Hierbei erarbeiten die Schüler/innen in sogenannten Experten/innengruppen verschiedene Themenbereiche beziehungsweise unterschiedliche Aufgaben zu einem Themengebiet, die sie später in Mischgruppen präsentieren. Jede/r Schüler/in muss nach der Arbeit in der Experten/innengruppe in der Lage sein, das neu erworbene Teilwissen in die Mischgruppen weiterzutragen. Die gegenseitige Vermittlung des Stoffes setzt also eine gute Zusammenarbeit im Team voraus. Da die Schüler/innen aufeinander angewiesen sind, zeigt sich beim Gruppenpuzzle das „Merkmal der *sozialen Interdependenz*“ (Peterßen, 1999, S.127).

Konkret verläuft das Puzzle wie folgt: Die Schüler/innen werden je nach Anzahl der Themenbereiche in ebenso viele, möglichst gleich große Gruppen unterteilt. Innerhalb dieser Experten/innengruppen machen sich die Lernenden zunächst einzeln mit dem vorgegeben Teilstoffgebiet beziehungsweise dem dazu erstellten Arbeitsauftrag vertraut. Dann werden mögliche Fragen in der Gruppe geklärt, das Gelesene besprochen und gemeinsam entschieden, welche Informationen an die Mischgruppe weitergegeben und welche Kontrollfragen gestellt werden sollen. Zur Bildung der Mischgruppen erhalten die Schüler/innen meist Buchstaben- oder Symbolkärtchen. In jeder Mischgruppe muss sich mindestens ein/e Experte/in jedes Teilgebiets befinden. Ein konkretes Beispiel zur Gruppenbildung ist auf der folgenden Seite zu finden.

Ziel dieser Art von Gruppenarbeit ist es, dass jedes Teilgebiet in jeder Mischgruppe erklärt, besprochen und verstanden wurde, sodass sich die Teilinformationen, also die einzelnen Puzzleteile, zu einem Ganzen, also einem fertigen Puzzle, zusammenfügen. Dies kann gegebenenfalls durch eine Lernzielkontrolle im Anschluss überprüft werden (vgl. Frey-Eiling, 1999, S.50 ff.; Traub, 2004, S.100ff.).

6.5.1 Organisation und Durchführung

Thema des Gruppenpuzzles waren die verschiedenen *Möglichkeiten zur Darstellung von Zahlenfolgen*. In der vorangegangenen Unterrichtsstunde lernten die Schülerinnen und Schüler wichtige Begriffe und Schreibweisen von Zahlenfolgen, die sie zur Durchführung des Gruppenpuzzles als Basiswissen benötigten. Darstellungsarten von Zahlenformen waren ihnen bisher noch nicht bekannt, sie mussten sich dieses neue Wissen durch das Gruppenpuzzle selbstständig aneignen.

Alle vier beziehungsweise fünf Gruppen bekamen ein Arbeitsblatt mit einer Erklärung der jeweiligen Darstellungsform und Aufgabenstellungen zur Überprüfung und Festigung des Erlernten. Zu diesen zählten auch, sich für die Mischgruppe Übungen auszudenken und deren Lösungen vorzubereiten.

Gruppe A beschäftigte sich mit verbalen Bildungsgesetzen, Gruppe B mit der graphischen Darstellung von Zahlenfolgen. Die dritte Gruppe C lernte die explizite, die vierte Gruppe D die rekursive Darstellung kennen. Die Arbeitsblätter hierzu sind im Anhang zu finden.

Da aufgrund der Schüler/innenzahl in der 2HTA erneut eine zusätzliche fünfte Gruppe E gebildet werden musste, bereitete ich ein Arbeitsblatt zu arithmetischen Folgen vor. Die Lernenden wurden darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nicht um eine Darstellungsform, sondern eine spezielle Art von Zahlenfolgen handelte, deren Eigenschaften es zu erlernen galt.

Auf allen Arbeitsblättern befanden sich Kombinationen aus Buchstaben und Zahlen. Während die Buchstaben innerhalb der Experten/innengruppen gleich waren, variierten die Zahlen. Da in der 2HTA aufgrund von Abwesenheiten 20 Schüler/innen am Gruppenpuzzle teilnahmen, mussten hier keine Kombinationen doppelt vergeben werden. Die Buchstaben A-E wurden jeweils mit den Zahlen 1- 4 kombiniert (Gruppe A: A1, A2, A3, A4; Gruppe B: B1, B2, B3, B4, usw.).

Die Mischgruppen fanden sich dann anhand der Zahlen zusammen. Die Schüler/innen mit den Kombinationen A1, B1, C1, D1, E1 bildeten die erste Mischgruppe, die zweite Mischgruppe bestand aus A2, B2, C2, D2, E2 usw. Es ergaben sich somit fünf Experten/innengruppen mit je vier Mitgliedern und ebenfalls fünf Mischgruppen mit je vier Mitgliedern.

In der 2HMB nahmen 15 Schüler/innen an der Gruppenarbeit teil. Da die Experten/innengruppe C nur aus drei Schülern bestand, konnten zu den Buchstaben A-D jeweils nur die Zahlen 1, 2 und 3 kombiniert werden. In den Gruppen A, B und D wurde jeweils eine Kombination (A1, B2, D3) doppelt vergeben.

Experten/innengruppen: Gruppe A: A1, A1, A2, A3

Gruppe B: B1, B2, B2, B3

Gruppe C: C1, C2, C3

Gruppe D: D1, D2, D3, D3

	2HMB	2HTA
Gruppe A-verbale Beschreibung	3 Schülerinnen, 1 Schüler	3 Schülerinnen, 1 Schüler
Gruppe B – graphische Darstellung	3 Schüler	2 Schülerinnen, 2 Schüler
Gruppe C – explizite Darstellung	4 Schülerinnen	2 Schülerinnen, 2 Schüler
Gruppe D- rekursive Darstellung	4 Schülerinnen	4 Schülerinnen, 1 Schüler
Gruppe E – arithmetische Folgen		1 Schülerin, 3 Schüler

Tabelle 11: Gruppeneinteilung Experten/innengruppen - Gruppenpuzzle

Aus den vier Experten/innengruppen mit vier beziehungsweise drei Mitgliedern entstanden also drei Mischgruppen mit je fünf Mitgliedern.

Mischgruppen: Gruppe 1: A1, A1, B1, C1, D1
 Gruppe 2: A2, B2, B2, C2, D2
 Gruppe 3: A3, B3, C3, D3, D3

	2HMB
Mischgruppe 1	4 Schülerinnen,1 Schüler
Mischgruppe 2	4 Schülerinnen,1 Schüler
Mischgruppe 3	3 Schülerinnen, 2 Schüler

Tabelle 12: Gruppenaufteilung Mischgruppen 2HMB - Gruppenpuzzle

6.5.2 Beobachtungen während des Gruppenpuzzles

Während die Schüler/innen der 2HMB in drei Mischgruppen mit je fünf Mitgliedern ihre Ergebnisse präsentierten und sich gegenseitig Aufgaben zur Festigung des Erlernten stellten, beobachtete ich die einzelnen Gruppen und machte mir Notizen zu interessanten Situationen. Wie auch schon bei den Beobachtungen zum Museumsrundgang, hielt ich die Aussagen einzelner Schüler/innen schriftlich fest. An geeigneter Stelle stellte ich Rückfragen, ohne die Verhaltens- und Vorgehensweisen der Schüler/innen jedoch zu beeinflussen oder zu lenken.

In zwei der drei Mischgruppen (Gruppe 1, Gruppe 2) befanden sich jeweils ein Schüler und vier Schülerinnen. Besonderheiten hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede fielen mir in der Arbeit dieser beiden Gruppen nicht auf. Das einzige was anzumerken wäre, ist, dass nur einer der beiden Jungen die Erklärungen und Aufgaben der anderen mitschrieb. Von den acht Mädchen hielten bis auf zwei alle das Gesagte schriftlich fest. In der dritten Gruppe (Gruppe 3) waren viele interessante Interaktionen und Aussagen zu beobachten. Die Gruppe bestand aus drei Schülerinnen und zwei Schülern. Aufgrund der Schülerzahl kamen in dieser Gruppe eine Schülerin und ein Schüler aus der gleichen Experten/innengruppe. Kurz bevor diese mit ihrer Präsentation innerhalb der Mischgruppe an der Reihe waren, ergab sich folgendes Szenario:

Schüler1: „Darf ich zur Toilette?“

Schülerin1: „Aber du musst schnell wieder kommen.“

Lehrperson: „Wieso?“

Schülerin1: „Weil wir als Nächstes dran sind mit Erklären und das muss er machen.“

Lehrperson: „Wieso muss das er machen?“

Schülerin1: „Weil ich glaub, dass er es besser kann.“

Es sei angemerkt, dass Schüler1 und Schülerin1 etwa das gleiche mathematische Kompetenzniveau besitzen und auch die gleiche Note in Mathematik haben.

Nachdem Schüler1 wieder zurück war, übernahm ausschließlich er die Expertenrolle, seine Mitschülerin brachte sich gar nicht ein.

In der Zuhörerrolle, also während der Erklärungen der anderen Experten/innen, kommentierte Schüler1 wiederholt die Leichtigkeit der Aufgaben.

Schüler1: „Was habt ihr euch denn für leichte Sachen ausgedacht. Ich will gefordert werden.“

Lehrperson: „Wieso? Wirst du das nicht?“

Schüler1: „Das Beispiel ist mir zu leicht.“

Schülerin1: „Ich weiß schon, warum ich mit ihm in eine Gruppe bin.“

Schülerin2: „Ich hab noch nicht mal die Zahlen aufgeschrieben und er sagt schon die Lösung.“

Letzterer Ausspruch von Schülerin2 sollte wohl primär das mathematische Können ihres Mitschülers unterstreichen. Es lässt sich jedoch auch eine Aussage bezüglich des unterschiedlichen Lerntempos feststellen. Wie es scheint, herrschte innerhalb der Gruppe eine Diskrepanz im Arbeitstempo, die auch von Schülerin3 angesprochen wurde. Auf ihre Bitte, eine Aufgabe nochmals zu erklären, reagierte Schüler2 mit den Worten: „Ich hab's jetzt doch schon dreimal erklärt“, worauf Schülerin3 erwiderte: „Ja, *ihm* [Schüler1] aber da war ich noch bei der vorigen Aufgabe.“

Während bei Schülerin3 der implizite Wunsch nach langsamerem Vorgehen deutlich wurde, forderte Schüler2 im Laufe der Gruppenarbeit explizit eine raschere Vorgehensweise: „Los, nächstes Beispiel her damit, her damit.“ Schüler1 verlangt Aufgaben, die ihn fordern. Beide Aussagen spiegeln die von Jahnke-Klein (2001) gemachten Beobachtungen zu Schülerwünschen wider (vgl. Kapitel 4.2.5).

Als Schüler2 die Expertenrolle übernahm und seine Aufgaben der Gruppe stellte, machte er an Schüler1 gewandt den Zusatz: „Sag du ja nicht die Antwort.“

Lehrperson: „Wieso soll er nicht die Antwort sagen?“

Schüler 2: „Weil ich weiß, dass er es sowieso kann und die anderen sollen auch nachdenken. Außerdem schreibt er nicht mit und sagt's nur.“

Lehrperson [zu Schüler1]: „Wieso schreibst du nicht mit?“

Schüler1: „Ich hab kein Blatt.“

Lehrperson [zu Schüler2]: „Schreibst du denn mit?“

Schüler2: „Wieso? Ich kapier's doch eh.“

Eine weitere interessante Situation ergab sich als Schülerin2 die Expertinnenrolle übernahm und ihren Themenbereich präsentierte. Auf die Aussage ihrer Mitschülerin, dass sie das Gehörte nicht ganz verstanden habe, bat sie Schüler1 die Erklärung für sie zu übernehmen. „Ich weiß eh, ich kann nicht gut erklären, [Schüler1] bitte erklär du.“

Es war festzustellen, dass sich im Laufe der Gruppenarbeit ein Dialog zwischen Schüler1 und Schüler2 entwickelte und sie schließlich nur noch zu zweit die Aufgaben lösten. Die Mädchen der Gruppe wurden nicht mehr beachtet und brachten sich nur noch mit Rückfragen zur Bestätigung ihrer Ergebnisse ein. Auch hier war auffallend, dass die Schülerinnen sich nicht gegenseitig um Hilfe baten, sondern diese bei ihren männlichen Gruppenmitgliedern suchten, auch wenn diese nicht die Experten des Themenbereiches waren.

In der 2HTA erstreckte sich das Gruppenpuzzle über zwei Unterrichtsstunden. In der ersten Lerneinheit, machten sich die Schüler/innen in den in Tabelle 11 dargestellten Experten/innenrunden mit ihrem Thema vertraut. Hierbei fielen keine geschlechtsspezifischen Besonderheiten auf. Gegen Ende der Stunde begann die Erläuterung in den Mischgruppen. In der folgenden Unterrichtsstunde sollte dann mit dieser fortgesetzt werden, was allerdings aufgrund vieler Abwesenheiten der Schüler/innen nicht möglich war. Auf Vorschlag seitens der Schüler/innen wurden die Ergebnisse der Experten/innenrunde im Plenum besprochen. Es meldeten sich ausschließlich Jungen zum Erklären an der Tafel, die Mädchen ließen sich auch nach Ermutigungen von Seiten der Lehrperson sowie von Mitschülern nicht überreden, nach vorne zu kommen.

Da das Gruppenpuzzle in dieser Klasse nur teilweise durchgeführt wurde, konnten keine Fragebögen ausgewertet werden. Im folgenden Kapitel finden sich daher nur die Ergebnisse der 2HMB.

6.5.3 Auswertung des Fragebogens zum Gruppenpuzzle

Der Fragebogen zum Gruppenpuzzle wurde von elf Schülerinnen und vier Schülern ausgefüllt. Die höhere Grundgesamtheit im ersten Diagramm (Abb.15) kam durch Mehrfachnennungen zustande.

Bis auf eine Schülerin empfanden alle Lernenden der Klasse das Gruppenpuzzle als abwechslungsreich. Außerdem beschrieben es acht der elf Schülerinnen und drei der vier Schüler als interessant, drei der vier Schüler stufen es als mühsam ein.



Abb. 15: Gruppenklima Stammgruppe - Gruppenpuzzle

Zu weiteren Fragen hinsichtlich des Gruppenklimas in den Stammgruppen, machten fast alle Schülerinnen und Schüler positive Angaben. Die Zusammenarbeit schien bei allen Gruppen zufriedenstellend gewesen zu sein. Lediglich ein Schüler der Jungengruppe gab an, dass er Schwierigkeiten hatte. Außerdem sagten die Lernenden überwiegend aus, eigene Ideen eingebracht zu haben und sich beim Lösen der Aufgaben aktiv beteiligt zu haben.

Die zwei Schüler die sich als Gesprächsführer sahen, waren interessanterweise beide Mitglieder der reinen Jungengruppe (Gruppe B). Die Mehrzahl der Mädchen gab an Mitarbeiterinnen gewesen zu sein. Keiner der Lernenden übernahm die Rolle des/der Zeitmanager/in

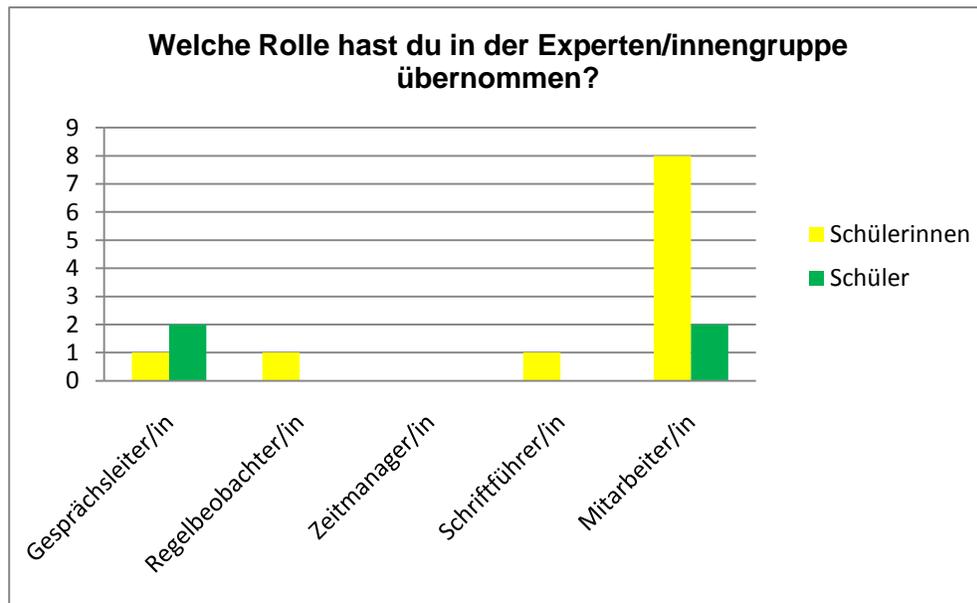


Abb. 16: Rolle in der Experten/innengruppe - Gruppenpuzzle

Bei den Fragen zum Selbstkonzept der Lernenden stellten sich mir bei der Interpretation der Ergebnisse die gleichen Probleme wie in Kapitel 6.4.3. Auch hier konnten die Angaben zum Sicherheitsgefühl und zu eventuell empfundener Angst beim Vortragen einerseits auf die mathematischen Fähigkeiten, andererseits auf die schon genannten Präsentationskompetenzen zurückgeführt werden. Auch das Klassenklima kann die Antworten der Schüler/innen beeinflusst haben.

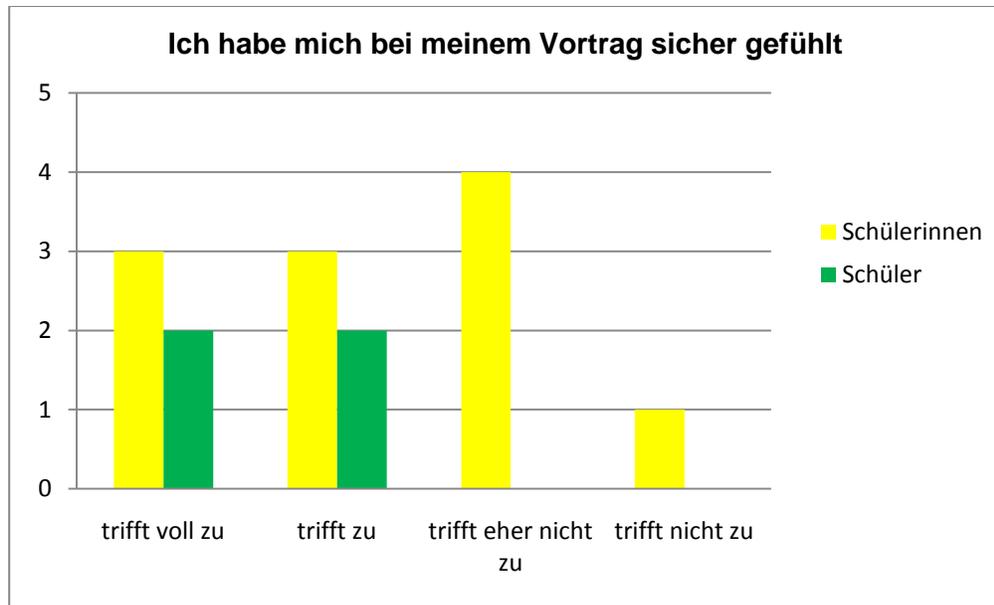


Abb. 17: Sicherheitsgefühl beim Präsentieren – Gruppenpuzzle

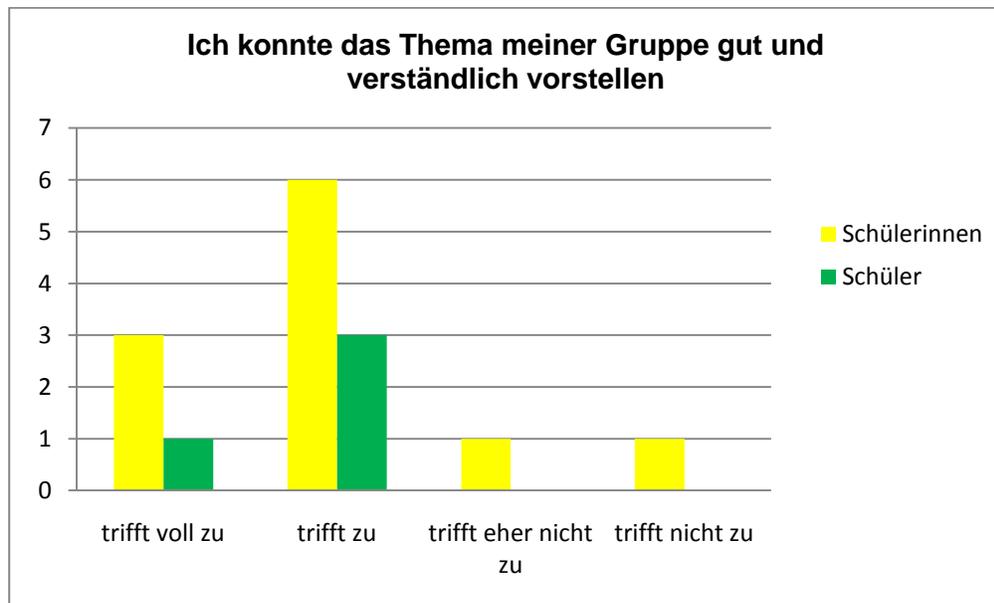


Abb. 18: Selbsteinschätzung des Vortrags - Gruppenpuzzle

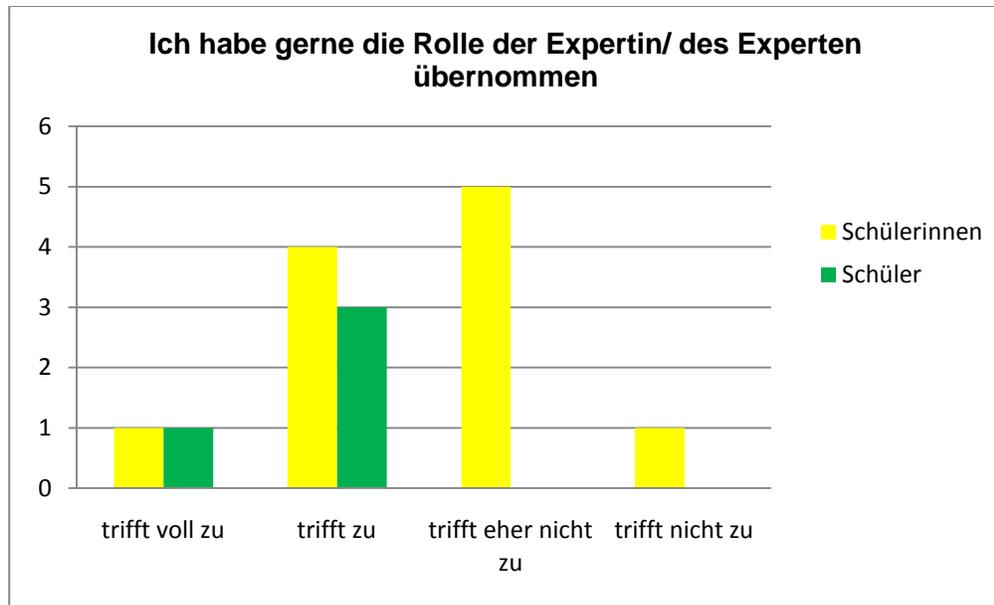


Abb. 19: Experten/innenrolle - Gruppenpuzzle

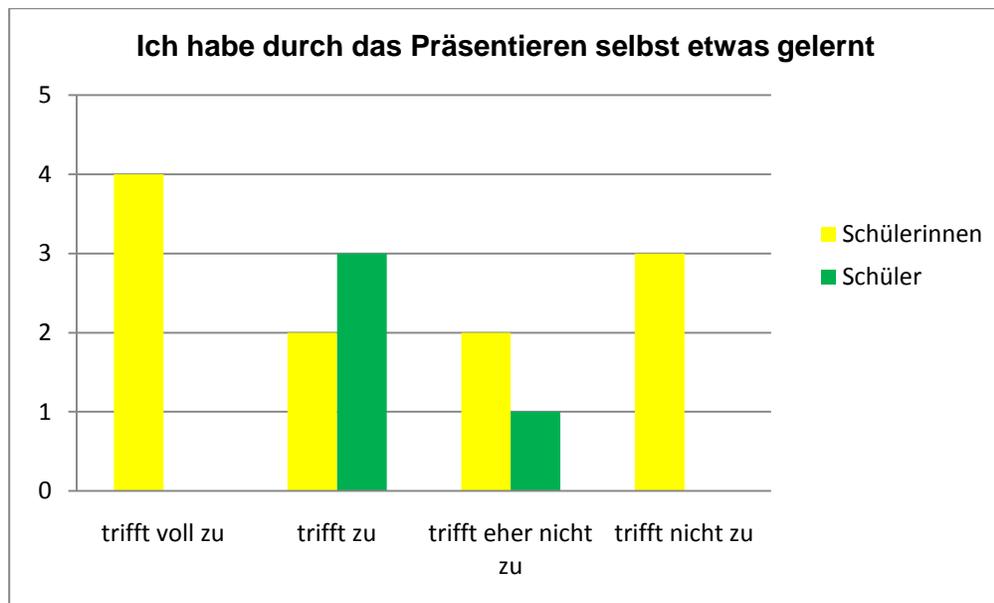


Abb. 20: Lerneffekt durch eigene Präsentation - Gruppenpuzzle

Abschließend wurde nach einer Gesamteinschätzung dieser Form der Gruppenarbeit gefragt und mit dem zuvor kennengelernten Museumsrundgang verglichen.

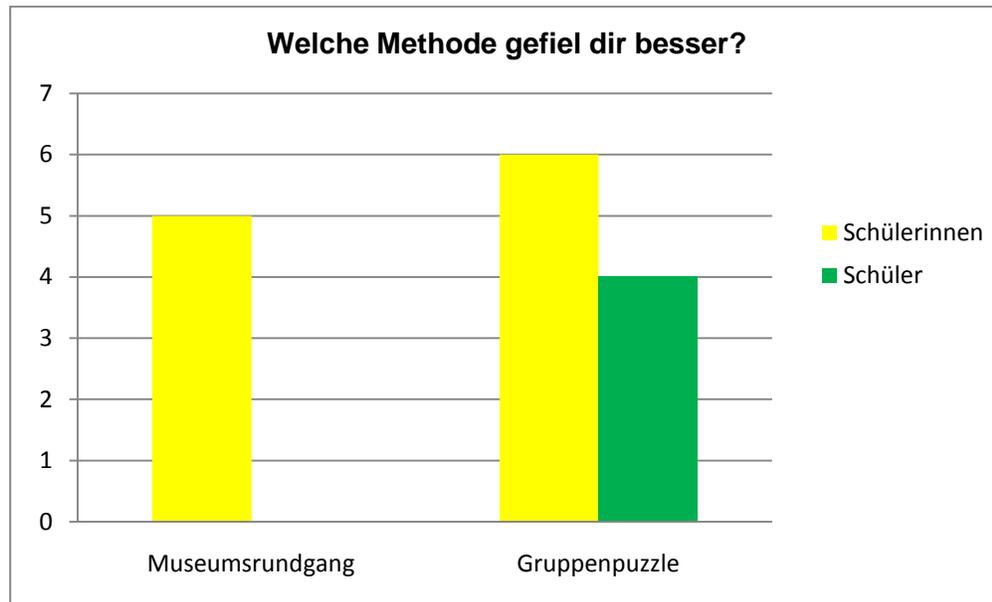


Abb. 21: Museumsrundgang oder Gruppenpuzzle

Meine Erwartungen, dass sich die Mädchen wahrscheinlich eher für den Museumsrundgang entscheiden würden, wurden nicht ganz bestätigt. Dafür bestätigte sich meine im Vorhinein getroffene Einschätzung, dass Jungen das Gruppenpuzzle dem Museumsrundgang vorziehen würden.

Die Schulnotenvergabe für die Lernmethode *Museumsrundgang* rangierte zwischen Sehr gut und Befriedigend. Letztere Note wurde von drei Schülerinnen vergeben.

6.6 Gruppenrallye

Anders als das Gruppenpuzzle, das sich zur Erarbeitung neuer Themengebiete eignet, dient die Gruppenrallye vor allem dazu, bereits Erlerntes zu üben und zu wiederholen (vgl. Peterßen, 1999, S.131ff.; Traub, 2004, S.113).

Wie auch bei den zwei bereits vorgestellten Lernformen, ist bei dieser Lernmethode eine gute Teamarbeit von Wichtigkeit. Die möglichst heterogenen Gruppen bekommen verschiedene, unterschiedlich schwere Aufgaben gestellt, die sie innerhalb eines knapp bemessenen Zeitlimits lösen sollen. Die notwendige Arbeitsaufteilung und die Organisation innerhalb der Gruppe bleibt den Mitgliedern selbst überlassen. Es gilt, zum einen schnell den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, zum anderen die eigene Leistungsfähigkeit sowie die der Teampartner/innen einzuschätzen und dementsprechend zu reagieren. Ein/e leistungsstärkerer/e Schüler/in sollte also mehr Aufgaben übernehmen als ein/e leistungsschwächerer/e. Um möglichst heterogene Gruppen zusammenstellen zu können, bietet es sich an, im Vorhinein eine Lernzielkontrolle durchzuführen (vgl. Traub, 2004, S.113ff.).

Im Anschluss an die Arbeitsphase folgt die Kontrolle der Ergebnisse. Auch diese wird von den Lernenden selbst übernommen und in einem gewissen Zeitrahmen durchgeführt. Hierfür tauschen die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse aus, vergleichen und bewerten diese nach einem einheitlichen, von der Lehrperson vorgegeben, Punktesystem (vgl. Traub, 2004, S.113ff.). Ziel einer Gruppenrallye ist es, die Teamarbeit zu fördern, richtige Einschätzungen und dementsprechende Aufgabenverteilungen vorzunehmen, lernen unter Zeitdruck zu arbeiten sowie fremde Arbeitsleistungen neutral zu bewerten.

6.6.1 Organisation und Durchführung

Die Gruppenrallye wurde aus den in Kapitel 6.6 genannten Gründen (üben von Erlerntem) von mir als letzte Form der Gruppenarbeit eingesetzt. In der 2HMB wurde sie in den gleichen Gruppenkonstellationen wie auch der Museumsrundgang und das Gruppenpuzzle durchgeführt. Die Gruppenzusammensetzung der 2HTA musste neu erfolgen, da einige Schüler/innen nicht anwesend waren und andere, die beim Gruppenpuzzle fehlten nun neu hinzukamen. Nach Selbstorganisation der Schüler/innen ergaben sich folgende Arbeitsgruppen:

	2HMB	2HTA
Gruppe 1	3 Schülerinnen, 1 Schüler	1 Schülerin, 4 Schüler
Gruppe 2	3 Schüler	5 Schüler
Gruppe 3	4 Schülerinnen	4 Schülerinnen
Gruppe 4	4 Schülerinnen	5 Schülerinnen

Tabelle 13: Gruppenkonstellationen Gruppenrallye

Nach der Erläuterung des Ablaufs und der Bekanntgabe des Zeitlimits von 20 Minuten, erhielt jedes Gruppenmitglied sein/ihr eigenes Exemplar der Aufgaben. Die Aufgabenstellungen waren für alle Gruppen identisch.

Nach Ablauf der Zeit gaben die einzelnen Gruppen ihre Lösungen an ein anderes Team weiter. Zur einfacheren Organisation tauschten jeweils zwei Gruppen ihre Unterlagen untereinander aus. Zur Korrektur wurden die von mir vorbereiteten Lösungen mittels Beamer an die Wand projiziert. Das Zeitlimit zur Verbesserung betrug 10 Minuten. Jede richtig gelöste Aufgabe gab einen Punkt, falsche Antworten wurden mit 0 Punkten bewertet. Die Aufsummierung der Punkte ergab die Gesamtpunktzahl, die ebenfalls von den Lernenden ermittelt und verkündet wurde. Das Gewinner/innenteam wurde bekanntgegeben und bekam eine kleine Siegesprämie.

Die Besprechung offener Fragen wurde aufgrund des Zeitmangels auf die darauffolgende Stunde verschoben.

Die Aufgaben der Rallye bezogen sich vor allem auf die zuvor im Gruppenpuzzle erlernten Inhalte.

Drei der gestellten Aufgaben möchte ich an dieser Stelle exemplarisch vorstellen. Die komplette Aufgabenstellung ist im Anhang zu finden.

1) Berechne die ersten 5 Glieder der Zahlenfolge, die diese expliziten Bildungsgesetze beschreiben!

$$\text{a) } a_n = n^3 - n^2 \qquad \text{b) } a_n = \frac{(3n+1)}{2n}$$

2) Gib eine explizite Darstellung folgender Zahlenfolgen an.

$$\text{a) } \langle 4; 8; 12; 16; \dots \rangle \qquad \text{b) } \langle -1; -4; -7; -10; \dots \rangle$$

3) Prüfe, ob es sich bei diesen Folgen um ARITHMETISCHE Folgen handelt!

$$\text{a) } \langle 4; 8; 12; 16; \dots \rangle \qquad \text{b) } \langle -1; -4; -7; -11; \dots \rangle \qquad \text{c) } \langle 2; 4; 8; 16; 32; \dots \rangle$$

6.6.2 Beobachtungen während der Gruppenrallye

Während der Erläuterung der Vorgehensweise und der Darstellung des Wettkampfcharakters dieser Gruppenarbeit merkte eine Schülerin der 2HMB an, dass das Siegerteam schon feststünde. Auf meine Frage, wen sie damit meine, nannte sie die gemischtgeschlechtliche Gruppe (Gruppe 1), da in dieser Schüler¹ wäre. Auf Nachfrage, wen die anderen Gruppen der 2HMB für die Favoriten hielten, nannten alle drei Gruppen ebenfalls die Gruppe 1. Es war auffällig, dass die Mädchengruppe (Gruppe 3), in der sich zwei der leistungsstärksten Schülerinnen der Klasse befanden, von keinem anderen Team als Konkurrenz angesehen wurde. Die Mädchengruppe räumte sich selbst auch keine Siegchancen ein.

Die Sieger der Rallye war die zweite Mädchengruppe (Gruppe 4).

Lehrperson: „Habt ihr mit dem Sieg gerechnet?“

Schülerin1: „Nein, nicht ernsthaft.“

Lehrperson: „Warum nicht?“

Schülerin2: „Weil ich in der Gruppe bin.“

Schülerin3: „Und weil Schüler¹ in der anderen Gruppe ist.“

Schülerin1: „Ja, die anderen sind viel gescheiter.“

Lehrperson: „Wer denn?“

Schülerin 1: „Na [Schüler¹].“

Erneut zeigt sich, dass die Kompetenzen der Schülerinnen der Klasse nicht so stark wahrgenommen werden wie die der Jungen (vgl. Kapitel 6.3). Für mich stellt sich daher in Zukunft die Aufgabe, Unterrichtsmethoden zu wählen, bei der auch die Kompetenzen der Schülerinnen sichtbar werden. Außerdem unterstreichen die Aussagen der Schülerinnen erneut die Wichtigkeit von Maßnahmen zur Stärkung deren Selbstvertrauens auf.

Auch in der 2HTA, in der die Gruppenrallye von zwei reinen Mädchengruppen, einer reinen Jungengruppe und einer gemischtgeschlechtlichen Gruppe bestritten wurde, herrschte eine ähnliche Grundeinstellung. Auf die Frage, welche Gruppe von sich glaubte, gewinnen zu können, meldete sich nur, und ohne zu zögern, die Jungengruppe (Gruppe 2). Die „gemischte Gruppe“ (Gruppe 1) überlegte kurz, zeigte aber schließlich nicht auf, die Mädchengruppen (Gruppen 3, 4) rechneten sich keine Gewinnchancen aus.

Auf Nachfragen, warum sich diese keinen Sieg zutrauten, gab eine Schülerin zu bedenken, dass Burschen schließlich besser in Mathematik seien.

Lehrperson: „Wieso glaubt ihr denn nicht, dass ihr gewinnen könnt?“

Schülerin1: „Weil die Burschen ur gut sind.“

Lehrperson: „Und ihr seid nicht so gut wie die Burschen?“

Schülerin 1: „Nein. Na ja, zumindest nicht in Mathe. Das ist halt so.“

Während der Bearbeitung der Aufgaben fiel auf, dass in der Gruppe 1 die Schülerin die Verteilung der Beispiele notierte und sie es war, die abhakte, wenn eine Aufgabe gelöst war. Ähnlich strukturiert gingen auch die beiden Mädchengruppen vor. Die Verteilung der Aufgaben verlief ruhig und geordnet und alle vier Schülerinnen notierten, wenn Aufgaben erledigt waren. Am Ende der Gruppenarbeit gingen sie gemeinsam die Beispiele durch und kommentierten deren vermeintliche Richtigkeit:

Schülerin1: „Beispiel2?“

Schülerin2: „Hab ich, is aber sicher falsch.“

Schülerin1: „Beispiel3?“

Schülerin3: „Hab ich, aber weiß nicht, ob's richtig ist.“

Schülerin1: „Bespiel4?“

Schülerin3: „Hab ich auch, is aber sicher falsch.“

Schülerin2: „Ich hab Beispiel 2. Aber es ist sicher falsch.“

Die Jungengruppe wirkte beim Bearbeiten der Aufgaben eher unstrukturiert. Es schien Probleme bei der Aufteilung der Beispiele zu geben und da keiner der Gruppenmitglieder mitschrieb, welche bereits erledigt waren, wurden einige mehrfach gelöst. Die Zusammenarbeit wirkte hektisch. Eine Schülerin kommentierte: „Man die sind so laut. Die steigern sich wieder voll rein.“ Dieser Kommentar zeigt, dass die Jungen offensichtlich großen Gefallen an der konkurrierenden Arbeitsmethode fanden (vgl. Kapitel 6) und dass der Siegeswille dieser Gruppe deutlich zu erkennen war.

Während der Verbesserungsphase fragte ein Schüler nach, welcher Gruppe die vorliegenden Aufgaben gehörten. Sein Mitschüler antwortete, indem er den Namen eines männlichen Schülers nannte, nicht aber den der weiblichen Schülerin dieser Gruppe.

Am Ende gewann die Jungengruppe.

6.6.3 Auswertung des Fragebogens zur Gruppenrallye

Auch diese Art der Gruppenarbeit empfanden die meisten Schülerinnen und Schüler, unabhängig von ihrem Geschlecht, als interessant, abwechslungsreich und erfolgreich. Kein Schüler und keine Schülerin wählte langweilig als mögliche Eigenschaft aus und nur sehr wenige empfanden die Rallye als mühsam und chaotisch.

Ein Wettkampfgedanke war bei beiden Geschlechtern zu erkennen, jedoch gaben einige Mädchen auch an, nicht unbedingt gewinnen zu wollen.

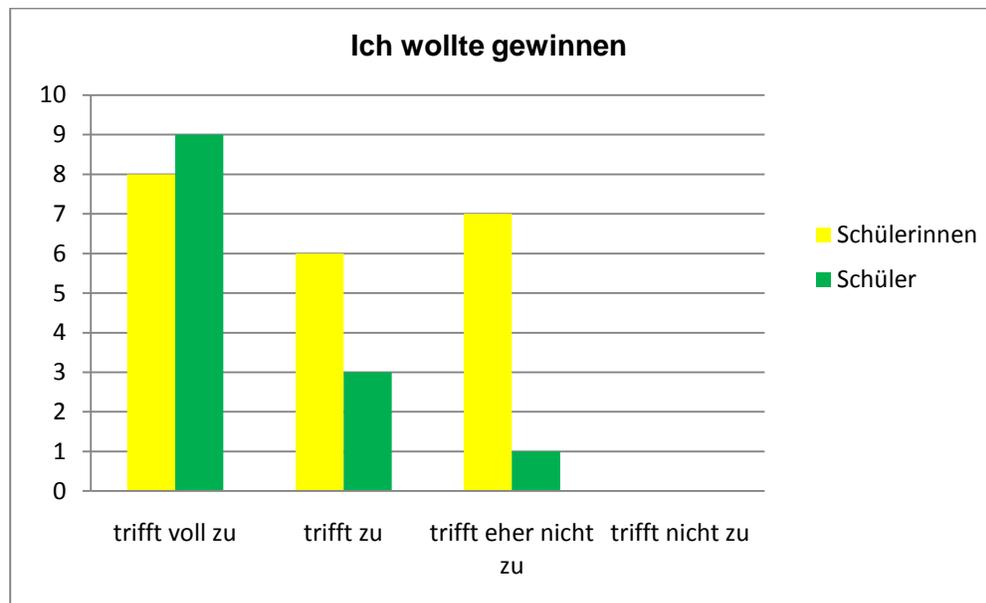


Abb. 22: Wettkampfgedanke – Gruppenrallye

Um herauszufinden wie sehr der Zeitdruck die Arbeit der Lernenden beeinflusste, bat ich die Schülerinnen und Schüler zu folgender Aussage Stellung zu nehmen:

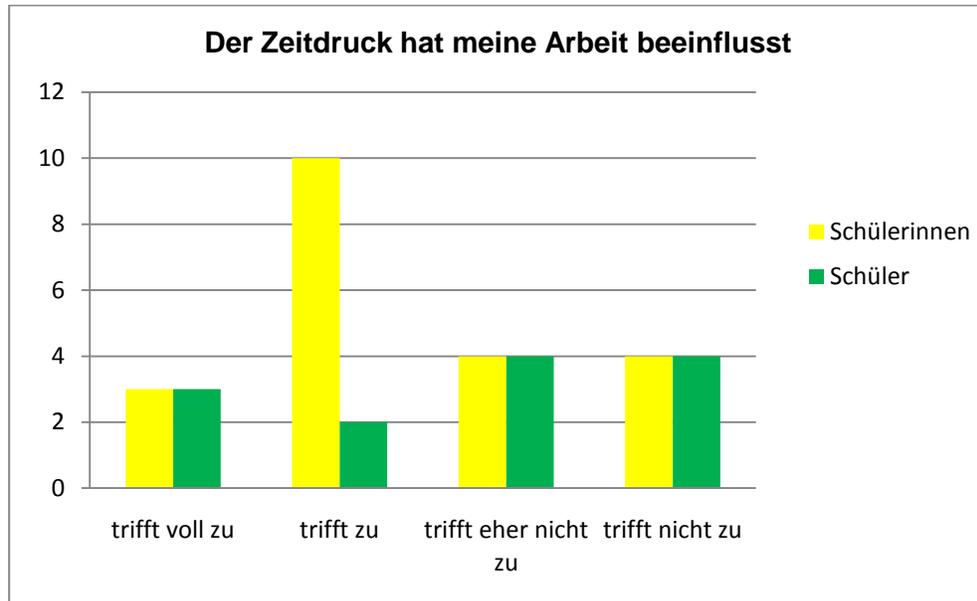


Abb. 23: Beeinflussung des Zeitdrucks - Gruppenrallye

In Kapitel 4.2.5 wurde die Aussage gemacht, dass Mädchen Zeitdruck eher ablehnen. Dies wurde bei der Befragung von dreizehn Schülerinnen bestätigt. Acht Schülerinnen sagten jedoch aus, dass der Zeitdruck ihre Arbeit nicht beeinflusst habe.

Anhand von offenen Kommentarmöglichkeiten am Ende des Fragebogens, gelang es mir, zusätzliche Informationen über die Auswirkung des Zeitdrucks zu erhalten.

Schülerin: „Ich fand die Rallye nicht so gut, weil wir unter Zeitdruck arbeiten mussten und weil wir uns nicht genau ausgekannt haben, weil wir schon viel vergessen haben oder vorher nicht alles verstanden haben.“

Schülerin: „Normalerweise mag ich keine Rallyes, weil immer so viel Zeitdruck ist und ich nix zerstören will [...]“

Auch ein männlicher Schüler kommentierte, dass ihm die Rallye nicht gut gefiele, da er den Zeitdruck ablehne.

6.7 Vergleich der Unterrichtsmethoden

Zu guter Letzt wollte ich herausfinden, welche der drei Unterrichtsmethoden von den Lernenden bevorzugt wird und ob sich hierbei geschlechtsspezifische Präferenzen erkennen lassen.

Da in der 2HTA das Gruppenpuzzle nicht vollständig durchgeführt werden konnte, wurde folgende Frage nur von den elf Schülerinnen und vier Schülern der 2HMB beantwortet.

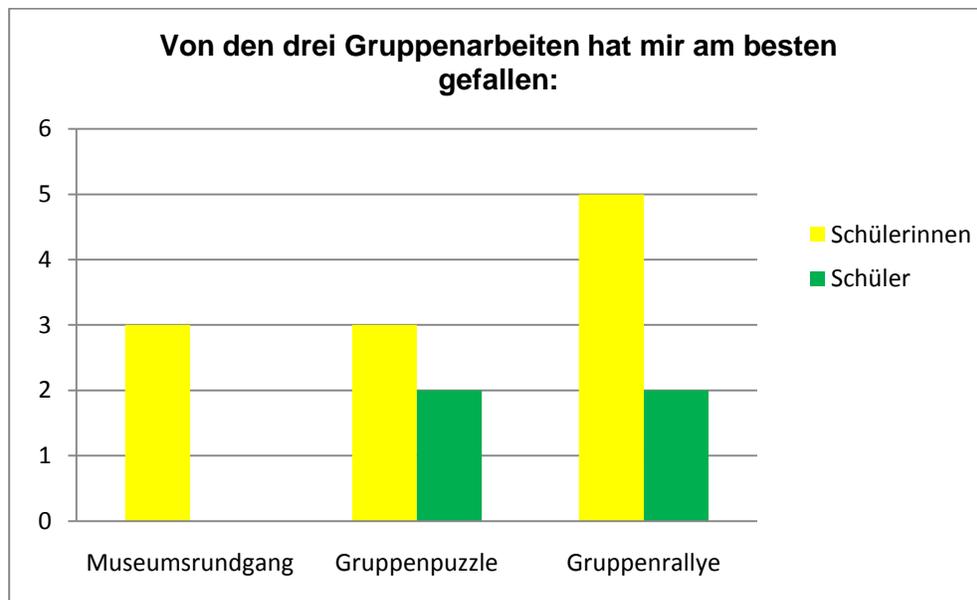


Abb. 24: Museumsrundgang vs. Gruppenpuzzle vs. Gruppenrallye

Die 2HTA entschied lediglich zwischen dem Museumsrundgang und der Gruppenrallye. Hierbei kam folgendes, für mich überraschendes Ergebnis zustande.

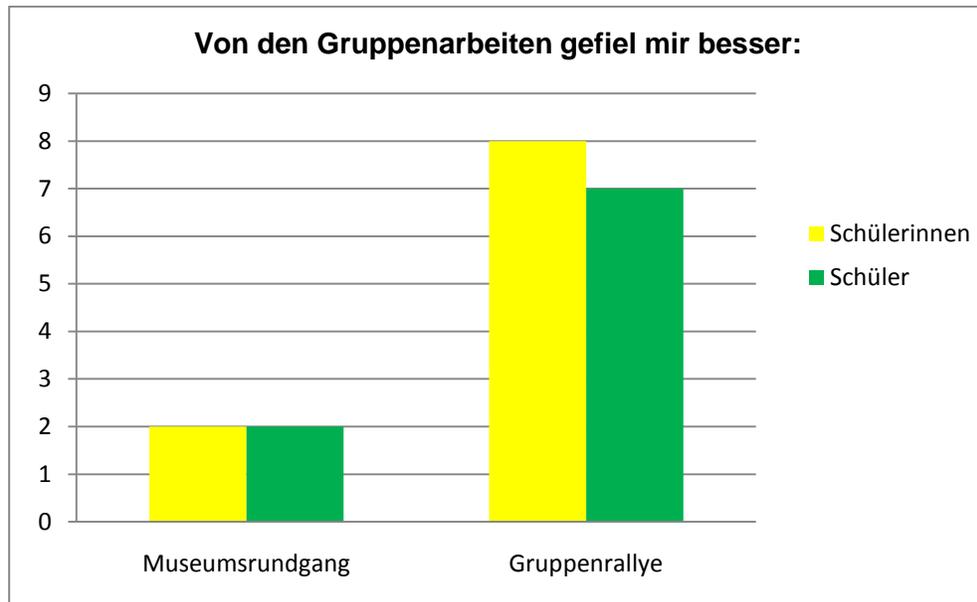


Abb. 25: Museumsrundgang vs. Gruppenrallye

Überraschend an dem Ergebnis war, dass lediglich zwei Mädchen den Museumsrundgang präferierten. Da ich aufgrund der Theorien, die in den vorangegangenen Kapiteln erläutert wurden, davon ausging, dass Wettkampfgedanke und Zeitdruck einer Gruppenrallye die weiblichen Lernenden eher abschrecken würden, erwartete ich, dass sich die Mehrheit der Schülerinnen für den Museumsrundgang entscheiden würde. Außerdem dachte ich, dass die kreative Gestaltung des Plakates die Entscheidung der Mädchen zugunsten des Rundgangs beeinflussen würde. Vielmehr war aber die körperliche Bewegung während des Rundgangs das ausschlaggebende Kriterium für ihre Wahl.

Im offenen Kommentar am Ende des Fragebogens, wurden die Kriterien *Spannung* und *Erfolgslebnisse* von den Lernenden, die sich für die *Gruppenrallye* entschieden, am häufigsten genannt. Außerdem wurden folgende Aussagen von den Befürwortern der Rallye getroffen:

Schüler: „Man konnte alles noch einmal wiederholen.“

Schülerin: „Wir haben alles gegeben um zu gewinnen.“

Schüler: „Ich mag den Ansporn, in einem Team um etwas zu kämpfen und gemeinsam was zu erreichen.“

Zwei Schülerinnen, die sich *gegen* die Gruppenrallye aussprachen, machten folgende interessante Aussagen:

Schülerin: „Der Stress und das Chaos hatten viel Einfluss auf meine Mathe-Kenntnisse. Ich konnte mich nicht konzentrieren. Es ging alles so durcheinander“

Schülerin: „Ich gehe den Stoff lieber geregelter durch, weil ich sonst durcheinander komme und ich mag es nicht, wenn [...] alles so chaotisch ist.“

Der Wunsch nach Ordnung und Struktur bei den Mädchen wird hier sehr deutlich sichtbar, was die von Faulstich-Wieland und Beerman et al. gemachten generalisierenden Aussagen, dass Mädchen bei der Bearbeitung von Aufgaben zunächst abwarten, länger überlegen und versuchen Muster und Strukturen zu erkennen, bestätigt (vgl. Kapitel 4.2.2). Die ebenfalls in Kapitel 4.2.2 beschriebenen funktionalen und prädikativen Denkstrukturen äußerten sich in der unterschiedlichen Herangehensweise an die Aufgaben. Während die meisten Mädchen zunächst ihr Vorgehen besprachen und sich eine Lösungsstrategie zu den Aufgaben zurechtlegten, begannen die Jungen meist sofort mit deren Bearbeitung.

Des Weiteren haben sich in dieser Fallstudie folgende im Theorieteil genannten Thesen bestätigt.

Mädchen und Jungen besitzen voneinander abweichende mathematische Selbstkonzepte (vgl. Kapitel 4.2.3) und sie schätzen sich und ihre Fähigkeiten unterschiedlich ein. Außerdem werden sie von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern unterschiedlich wahrgenommen. Ersteres stimmt mit der von Budde (vgl. Kapitel 4.2.3) gemachten Aussage, dass Jungen eher zur Überschätzung („Ich bin ein logisches Denkgenie“), Mädchen dagegen eher zur Unterschätzung ihrer Kompetenzen („Zu was bin ich gut?“ „Ich hab's sicher falsch!“) neigen überein. Das von Finsterwald vorgeschlagene *Reattributionstraining* (vgl. Kapitel 5.6) halte ich hinsichtlich dieser Ergebnisse für sehr sinnvoll und werde in Zukunft versuchen, die von ihr vorgeschlagenen Formulierungen beim Geben von Feedback zu berücksichtigen.

Eine weitere persönliche Konsequenz beruht auf der Tatsache, dass Jungen im Unterricht von ihren Mitschülern/innen stärker wahrgenommen werden als Mädchen, dass ich alternative Unterrichtsmethoden anwenden werde, die auch die Kompetenzen der Mädchen sichtbar machen.

Ebenfalls bestätigt hat sich die These, dass sich Unterschiede im Lerntempo und der Arbeitsweise von Mädchen und Jungen feststellen lassen. Während die Mädchen nach ausführlichen und sorgfältigen Erklärungen suchten und diese gründlich protokollierten, verlangten die Burschen ein rascheres Vorgehen. Dieses unterschiedliche Arbeitstempo sollte im Unterricht also unbedingt berücksichtigt werden, indem weiblichen Lernenden mehr Zeit zur Bearbeitung der Aufgaben eingeräumt wird (vgl. Kapitel 5.3). Da in meiner Umfrage ein Teil der Jungen ebenfalls angab, den Zeitdruck abzulehnen und Geduld und genaue Erklärungen einforderte, gilt es, diesen ebenfalls mehr Zeit einzugestehen. Es ist also auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden, unabhängig von ihrem Geschlecht, einzugehen und Generalisierungen, wie *die* Mädchen arbeiten langsamer und *die* Jungen arbeiten schneller, sind zu vermeiden.

Neben diesen vielen Beobachtungen, die die Thesen des Theorieteils bestätigten, gab es auch Ergebnisse, die nicht meinen Erwartungen entsprachen. So zeigten zum Beispiel viele Mädchen bei der Gruppenrallye großen Ehrgeiz und nannten diese Form des Gruppenunterrichts als die von ihnen bevorzugte. Dass Arbeitsformen, die einen Wettkampfgedanken inkludieren eher von männlichen Lernenden bevorzugt werden, wie es zum Beispiel in dem Bericht der OECD gesagt wurde (vgl. Kapitel 6), ist also in dieser Fallstudie nicht deutlich geworden. Auch das den Mädchen nachgesagte höhere Maß an Ängstlichkeit wurde nicht deutlich.

Abschließen möchte ich dieses Kapitel mit Kommentaren der Schülerinnen und Schüler, die sie zur Arbeitsform der Gruppenarbeit im Allgemeinen machten:

Schülerin: „Gruppenarbeit macht mir generell sehr viel Spaß, weil man sich gegenseitig helfen kann.“

Schülerin: „Ich finde Gruppenarbeit sehr toll, weil es eine Abwechslung ist.“

Schüler: „Alle drei Lernformen waren super, weil sie so abwechslungsreich waren.“

Schülerin: „Es macht den Unterricht spannender.“

Schüler: „Gemeinsames Arbeiten gefällt mir.“

Schülerin: „Gruppenarbeiten sind das Beste.“

7 SCHLUSSBEMERKUNG

In dieser Arbeit wurde deutlich, dass Unterschiede zwischen den Geschlechtergruppen im Unterrichtsfach Mathematik nach wie vor präsent sind. Diese Unterschiede äußern sich allerdings weniger in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler als vielmehr in deren Motivation, Einstellung und Interesse gegenüber des Faches. Die Ursachenforschung liefert hierfür eine Vielzahl von Theorien, die einerseits auf kognitionswissenschaftlichen andererseits auf entwicklungspsychologischen Erkenntnissen beruhen. Im Laufe der letzten Jahre war allerdings deutlich zu erkennen, dass der Fokus nicht länger auf biologisch begründete Ursachen gelegt wurde, sondern dass den Theorien der Sozialisationspsychologie größere Bedeutung eingeräumt wurde. Wissenschaftler/innen erkennen den Einfluss der Gesellschaft, des Elternhauses, der Medien und der Schule auf die Geschlechtsidentität und die Interessensbildung der Schülerinnen und Schüler. Jugendliche werden aufgrund von Geschlechterstereotypen und damit verbundenen Erwartungshaltungen zur Einnahme einer bestimmten Geschlechterrolle gedrängt. Da Mathematik nach wie vor als männliche Domäne gesehen wird, kann es zu einer Distanzierung der Mädchen gegenüber dieses Faches und zu einem niedrigen mathematischen Selbstkonzept kommen.

Durch verschiedene Ansätze und Modelle wird in der Pädagogik versucht, den Geschlechterasymmetrien entgegenzuwirken. Auch hier wird eine Trendverschiebung deutlich. Es soll nicht länger vom Defizitansatz, sondern vom Differenzansatz, der die unterschiedlichen Stärken und Schwächen beider Geschlechter gleichermaßen berücksichtigt, ausgegangen werden.

Individuelle Kompetenzen zu berücksichtigen und durch die Wahl alternativer Unterrichtsmethoden sichtbar zu machen, ist eine wichtige Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer.

In der von mir durchgeführten Fallstudie zeigte sich, dass auch in meinem schulischen Umfeld geschlechtsstereotype Rollenbilder erkennbar sind. Viele der im Theorieteil aufgestellten Thesen bestätigten sich in den Handlungen und Aussagen der Schülerinnen und Schüler. Ich konnte ebenfalls feststellen, dass die meisten Mädchen ein niedrigeres mathematisches Selbstkonzept besitzen als ihre männlichen Mitschüler. Außerdem zeigten sich bei den Geschlechtergruppen verschiedene Herangehensweisen an die Aufgaben und ein unterschiedliches Arbeitstempo. Für mich bedeutet das, diese unterschiedlichen Herangehensweisen und alternativen Lösungswege in meinem Unterricht zuzulassen und den Lernenden Zeit einzuräumen, diese zu bestreiten.

Das Fazit, das ich aus meinen Beobachtungen und dem theoretischen Hintergrund dieser Arbeit ziehe, ist, dass gendersensibler Unterricht nicht bedeutet, Geschlechterunterschiede aufzuzeigen, sondern sich dieser bewusst zu sein und so zu handeln, dass der Unterricht beiden Geschlechtern gerecht wird.

Ich bin davon überzeugt, dass guter Unterricht, der sich durch Methodenvielfalt auszeichnet, für Schüler/innen relevante Themen behandelt, eine angenehme Arbeitsatmosphäre bietet und Raum für individuelle Bedürfnisse lässt, ALLEN Lernenden, unabhängig von ihrem Geschlecht, zugutekommt.

8 LITERATURVERZEICHNIS

Abele, Andrea et al. (2004): *Traumjob Mathematik!* Birkhäuser Verlag, Basel.

Alic, Margaret (1991): *Hypatias Töchter: Der verleugnete Anteil der Frauen an der Wissenschaft.* Unionsverlag, Zürich.

Beauvoir, Simone (1968): *Das andere Geschlecht: Sitte und Sexus der Frau.* Rowohlt, Reinbek.

Beerman, Lilly; Heller, Kurt; Menacher, Pauline (1992): *Mathe: nichts für Mädchen?* Hans Huber Verlag, Bern.

Barres, Ben A. (2006): *Does gender matter?* In: *Nature* Vol. 442, Nature Publishing Group, UK. S.133-136.

Bleier, Gabriele. et al. (2010): *Dimensionen Mathematik 6.* Dorner Verlag, Wien.

Blunck, Andrea; Pieper-Seier, Irene (2008): *Mathematik: Genderforschung auf schwierigem Terrain.* In: Becker, Ruth; Kortendiek, Beate (Hrsg.) (2008): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung: Theorie, Methoden, Empire.* 2. Auflage. VS Verlag, Wiesbaden. S.812-821.

Boeckle, Bettina; Ruf, Michael (Hrsg.) (2004): *Eine Frage des Geschlechts: Ein Gender-Reader.* VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

Brandes, Holger (2002): *Der männliche Habitus: Band 2: Männerforschung und Männerpolitik.* Leske und Budrich, Opladen.

Braun, Christina; Stephan, Inge (Hrsg.) (2000): *Gender-Studien: Eine Einführung.* J.B. Metzler Verlag, Stuttgart.

Brenner, Gerd; Grubauer, Franz (Hrsg.) (1991): *Typisch Mädchen? Typisch Junge? Persönlichkeitsentwicklung und Wandel der Geschlechterrollen.* Juventa Verlag, Weinheim.

Budde, Jürgen (2009): *Mathematikunterricht und Geschlecht. Empirische Ergebnisse und pädagogische Ansätze.* Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). Bildungsforschung Band 3. Bonn, Berlin. http://www.bmbf.de/pub/band_dreissig_bildungsforschung.pdf [15.5.2011].

Cornelißen, Waltraud (2004): *Bildung und Geschlecht in Deutschland. Einige Anmerkungen zur Debatte um die Benachteiligung von Jungen in der Schule.* München.

http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/Cornelissen_Geschlechterordnung.pdf [15.6.2011].

Cremers, Michael (2010): *Unterrichtsbaustein zum Thema „Geschlechterkonstruktionen in einer Kultur der Zweigeschlechtlichkeit“*
http://www3.edumoodle.at/hlw10/file.php/34/Reflexion_2008_2010/unterrichtsbaustein_geschlechterkonstruktion_kultur_der_zweigeschlechtlichkeit.pdf [13.6.2011].

Daston, Lorraine (1997): *Die Quantifizierung der weiblichen Intelligenz.* In: Tobies, Renate (Hrsg.): *Aller Männerkultur zum Trotz.* Campus Verlag, Frankfurt/ New York. S.69-82.

Eckes, Thomas (2010): *Geschlechterstereotype: Von Rollen, Identitäten und Vorurteilen.* In: Becker, Ruth; Kortendiek, Beate (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung.* 3. Auflage. VS Verlag, Wiesbaden. S.178-190.

Ehmoser, Susanne (2001): *Mädchengerechte Aufgaben im Mathematikunterricht.* Universität Wien.

Elster, Doris (2005): *Was macht naturwissenschaftlichen Unterricht für Mädchen und für Buben interessant?* In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik.* Wien. S.95-105.
<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

Ettl, Marlies (2008): *GeKoS-Abschlussbericht 2007/2008.*
http://www3.edumoodle.at/hlw10/file.php/34/GENDER_Veranstaltungen/GeKo_HL_TW21/HF_GEKOS_BERICHT_Letztversion.pdf [14.6.2011].

Europäische Kommission (2010): *Geschlechterunterschiede bei Bildungsergebnissen: Derzeitige Situation und aktuelle Maßnahmen in Europa.* Exekutivagentur Bildung, Audiovisuelles und Kultur, Brüssel.
http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/120DE.pdf [15.6.2011].

Faulstich-Wieland, Hannelore (2004): *Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule.* Expertise für das Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg.
<http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/personal/faulstich-wieland/expertise.pdf> [14.6.2011].

Faulstich-Wieland, Hannelore (2004): *Spielt das Geschlecht (k)eine Rolle im Schulalltag? Plädoyer für eine Entdramatisierung von Geschlecht.* Humboldt Universität, Berlin.
http://www.genderkompetenz.info/veranstaltungen/genderlectures/faulstichwieland_manuskript_genderlecture.pdf/view [14.6.2011].

Faulstich-Wieland, Hannelore (2006): *Einführung in Genderstudien.* 2. Auflage. Budrich Verlag, Opladen.

Finsterwald, Monika (2005): *Reattributionstraining: Eine Chance für eine spezifische Förderung von Mädchen im MINT-Bereich?* In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik.* Wien. S.63-72.
<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

Frank, Elisabeth (2005): *Mädchen Stärken-Mädchen stärken. Aus der Praxis-für die Praxis.* In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik.* Wien. S.77-84.
<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

Frey-Eiling, Angela; Frey, Karl (1999): *Das Gruppenpuzzle.* In: Wiechmann, Jürgen (Hrsg.): *Zwölf Unterrichtsmethoden.* Beltz Verlag, Weinheim. S.50-57.

Heller, Kurt; Ziegler, Albert (2001): *Mit „Reattributionstraining“ erfolgreich gegen Benachteiligung Mädchen und Mathematik, Naturwissenschaft und Technik.* In: Profil, Septemberheft, S.20-25.

Heppner, Gisela. et al. (1989): *Mädchen und Neue Technologien- Zugangsweisen und Zugangsmöglichkeiten im Kontext schulischer Bildung.* In: *Frauenforschung 3,* S.67-88.

Jahnke-Klein, Sylvia (1998a): *Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht.* Universität Oldenburg.
oops.uni-oldenburg.de/volltexte/1999/724/pdf/kap13.pdf [14.5.2011].

Jahnke-Klein, Sylvia (1998b): *Der fragend-entwickelnde Unterricht - nichts für Mädchen?* In: Jahnke-Klein, Sylvia; Krone, Holger (Hrsg.): *Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht – Arbeitsergebnisse eines Gesprächskreises.* Universität Oldenburg.
<http://www.staff.uni-oldenburg.de/sylvia.jahnke.klein/download/Fragend-entwickelnderUnterricht.pdf> [13.6.2011].

Jahnke-Klein, Sylvia (2001): *Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen.* Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler.

Jungwirth, Helga (2005): *Geschlechtssensibler Unterricht als „geschlechtergerechtes“ Ambiente*. In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. Wien. S.37-49.

<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

Jungwirth, Helga; Stadler, Helga (2005): *Sensibilisierung für Geschlechteraspekte im Unterricht: Prozesse, Schwierigkeiten, Gestaltungsmöglichkeiten*. In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. Wien. S.11-35.

<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

Kaiser, Gabriele; Steisel, Tanja (2000): *Results of an Analysis of the TIMS Study from a Gender Perspective*. In: *ZDM 2000/1*, S.18-22.

Kasten, Hartmut (2003): *Weiblich-Männlich: Geschlechterrollen durchschauen*. 2. Auflage. Reinhardt, München.

Kessels, Ursula (2002): *Undoing Gender in der Schule: Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Juventa Verlag, Weinheim.

Kinski, Isolde (1998): *Frauenforschung in der Mathematik*. http://www.frauenbeauftragte.uni-muenchen.de/frauenbeauftr/frauenstudien/ws98_99.pdf [14.5.2011].

Korb, Barbara (2005): *Genderphänomene im Unterricht. Erkennen und Reagieren*. Skript zum Vortrag im Rahmen des Seminars für Neulehrer/innen an humanberuflichen Schulen Wiens.

Lambert, Anselm (2003): *Begriffsbildung im Mathematikunterricht*. Universität des Saarlandes, Saarbrücken.

<http://www.math.uni-sb.de/PREPRINTS/preprint77.pdf> [6.5.2011].

Mischau, Anina et al. (2010): *Auf dem Weg zu genderkompetenten LehrerInnen im Unterrichtsfach Mathematik*. In: *Journal Netzwerk Frauen- und Geschlechterforschung NRW*, Vol.27, S.29-39.

Morrow, Charlene; Perl, Teri (1998): *Notable Women in Mathematics: A biographical dictionary*. Greenwood Publishing Group, Westport.

Novotny, Eva; Herrnstadt, Georg (2010): *Geschlechtsklassenspezifische Kommunikation*. Skript zum Vortrag an den Hertha Firnberg Schulen, Wien.

OECD-Studie (2009): *Equally prepared for life? How 15 year old boys and girls perform in school.*

<http://www.oecd.org/dataoecd/59/50/42843625.pdf> [25.6.2011].

Osen, Lynn M. (1974): *Women in Mathematics.* MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London.

Pauli, Christine; Reusser, Kurt (2000): *Zur Rolle der Lehrperson beim kooperativen Lernen.* Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften, 22(3), S.421-442.

http://www.szbw.ch/Downloads/articles/2000/2000.3/SZBW_0.3_Reusser.pdf [20.6.2011].

Peterßen, Wilhelm H (1999): *Kleines Methoden-Lexikon.* Oldenbourg Schulbuchverlag, München.

Projektzentrum für vergleichende Bildungsforschung (2006): *Sammlung aller bei PISA freigegebenen Aufgaben der Haupttests 2000, 2003 und 2006.* Universität Salzburg.

<http://www.bifie.at/sites/default/files/items/PISA-Mathematik.pdf>. [4.6.2011].

Schreiner, Claudia (Hrsg.) (2007): *PISA 2006 Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse.* Leykam, Graz,

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/15730/pisa2006_ersteerg.pdf [16.6.11].

Schwank, Inge (1994): *Zur Analyse kognitiver Mechanismen mathematischer Begriffsbildung unter geschlechtsspezifischem Aspekt.* In: ZDM-Analysenheft, Vol. 2, S.31-40.

Schwank, Inge (2003): *Einführung in prädikatives und funktionales Denken.* In: ZDM-Analysenheft, Vol. 35, S.70-78.

Schneeberger, Arthur, Petanovitsch, Alexander (2004): *Geschlechtsspezifische Aspekte des Zugangs zu technischnaturwissenschaftlichen Bildungsgängen und Berufen: International vergleichende Analyse.* Institut für Bildungsforschung und Wirtschaft, Wien. <http://www.ibw.at/html/buw/BW28.pdf> [10.6.2011].

Spencer, Steven J. (1998): *Stereotype Threat and Women's Math Performance.* In: Journal of Experimental Social Psychology, Vol. 35, S.4-28.

Stephan, Inge (2000): *Gender, Geschlecht und Theorie.* In: Braun Christina, Stephan, Inge (Hrsg.): *Gender-Studien: Eine Einführung.* J.B. Metzler Verlag, Stuttgart. S.58-96.

Tanzberger, Renate (2003): *Mädchen und Mathematik- (k)ein Widerspruch?! In: Koryphäe- Medium für feministische Naturwissenschaften und Technik*, 33/03. http://www.efeu.or.at/seiten/artikel/m%E4dchen%20und%20mathematik_tanzberger.pdf [13.6.2011].

Traub, Silke (2004): *Unterricht kooperativ gestalten: Hinweise und Anregungen zum kooperativen Lernen in der Schule, Hochschule und Lehrerbildung*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn.

Wiechmann, Jürgen (Hrsg.): *Zwölf Unterrichtsmethoden*. Beltz Verlag, Weinheim.

Weber, Marion (2005): *Die gezielte Förderung von Mädchen mit mathematisch/naturwissenschaftlichem Potential*. In: *Begabungsförderung durch Geschlechtssensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. Wien. S.105-109. <http://www.bmukk.gv.at/medienpool/12757/begabungsfoerderung.pdf> [13.6.2011].

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sex und Gender	10
Tabelle 2: Prädikative versus funktionale Struktur	31
Tabelle 3: 2x2 Schema der Kausalattribution	36
Tabelle 4: Feminine und maskuline Bedürfnisse	44
Tabelle 5: Übersicht über Klassenstärke und Geschlecht.....	70
Tabelle 6: Typ-Einteilungen	79
Tabelle 7: Ergebnisse der Selbsteinschätzung 2HMB	80
Tabelle 8: Gruppeneinteilung 2HMB.....	81
Tabelle 9: Ergebnisse der Selbsteinschätzung 2HTA.....	82
Tabelle 10: Gruppeneinteilung Stammgruppen-Museumsrundgang.....	85
Tabelle 11: Gruppeneinteilung Experten/inngruppen - Gruppenpuzzle	103
Tabelle 12: Gruppeneinteilung Mischgruppen 2HMB - Gruppenpuzzle	104
Tabelle 13: Gruppenkonstellationen Gruppenrallye.....	114

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Beispiel prädikatives oder funktionales Denken	32
Abb. 2: Sinnstiftender Mathematikunterricht nach Jahnke-Klein.....	58
Abb. 3: Organigramm der Hertha Firnberg Schulen	66
Abb. 4: Gruppenklima Stammgruppe - Museumsrundgang	92
Abb. 5: Einstellung zur Einzelarbeit	92
Abb. 6: Rolle in der Experten/innengruppe - Museumsrundgang	93
Abb. 7: Zusammenarbeit der Experten/innengruppe - Museumsrundgang....	94
Abb. 8: Lerneffekt durch eigene Präsentation - Museumsrundgang	96
Abb. 9: Lerneffekt durch Vorträge der Experten/innen - Museumsrundgang ..	96
Abb. 10: Sicherheitsgefühl beim Präsentieren - Museumsrundgang	98
Abb. 11: Selbsteinschätzung des Vortrags - Museumsrundgang	98
Abb. 12: Angst vor Fragen - Museumsrundgang	99
Abb. 13: Museumsrundgang Gesamtbewertung.....	99
Abb. 14: Schulnotenvergabe - Museumsrundgang.....	100
Abb. 15: Gruppenklima Stammgruppe - Gruppenpuzzle	108
Abb. 16: Rolle in der Experten/innengruppe - Gruppenpuzzle.....	109
Abb. 17: Sicherheitsgefühl beim Präsentieren – Gruppenpuzzle.....	110
Abb. 18: Selbsteinschätzung des Vortrags - Gruppenpuzzle.....	110
Abb. 19: Experten/innenrolle - Gruppenpuzzle	111
Abb. 20: Lerneffekt durch eigene Präsentation - Gruppenpuzzle	111
Abb. 21: Museumsrundgang oder Gruppenpuzzle	112
Abb. 22: Wettkampfgedanke – Gruppenrallye	119
Abb. 23: Beeinflussung des Zeitdrucks - Gruppenrallye	120
Abb. 24: Museumsrundgang vs. Gruppenpuzzle vs. Gruppenrallye	121

ANHANG

Abstract

Internationale Vergleichsstudien zeigen auf, dass in Mathematik geschlechtsspezifische Unterschiede existieren, die sich einerseits in Leistungsdifferenzen andererseits in motivationalen Einstellungen dem Fach gegenüber äußern. In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, woher diese Geschlechterasymmetrien stammen und welche Konsequenzen im schulischen Umfeld gezogen werden können, um diesen entgegenzuwirken. Hierfür werden Theorien aus der kognitionswissenschaftlichen wie auch aus der entwicklungspsychologischen Ursachenforschung vorgestellt. Ebenso erfolgt die Darstellung von Unterrichtsmodellen, die eine gendersensible Didaktik ermöglichen sollen. Durch die Einführung des Begriffes *Doing Gender* wurde die Aufmerksamkeit der Pädagogen/innen verstärkt auf den Sozialisationsprozess gelenkt, der die Schülerinnen und Schüler in ihrer Interessensbildung und ihrer Einstellung gegenüber dem Unterrichtsfach Mathematik stark beeinflusst. Da Mathematik nach wie vor als männliche Domäne betrachtet wird, ist es eine wichtige Aufgabe der Schule und Lehrkräfte, diese Stereotype abzubauen und einer Neubildung entgegenzuwirken.

Im empirischen Teil dieser Arbeit stelle ich drei Unterrichtsmethoden vor, die ich mit zwei Klassen der zehnten Schulstufe einer BHS erprobte. Mein Ziel war es, herauszufinden, ob eine der Methoden von einer Geschlechtergruppe präferiert wird und welche Konsequenzen es für mich als Lehrperson daraus zu ziehen gilt. Außerdem gelang es mir durch Fragebögen und Interviews mit den Schülerinnen und Schülern interessante Ergebnisse hinsichtlich existierender Rollenklischees zu erhalten. Viele Aussagen und Handlungen der Lernenden ließen Rückschlüsse auf die im Theorieteil vorgestellten Thesen zu und bestätigten diese.

Abstract

International assessment tests such as PISA and TIMSS show the existence of gender differences in students' math performance. However, these inequalities become even more prominent when it comes to learners' interests and attitudes to the subject.

This paper attempts to find out the reasons for such gender discrepancies. It also provides an overview of existing biological and socio-cultural theories. Researchers agree that societal factors need to be seen as the primary cause for gender disparity in math performance. Stereotype threats can cause girls to lessen their interests in the subject or to even distance themselves from the mainly male-dominated field of mathematics. With focus on the educational sector the paper shows which consequences can be taken to reduce the gender gap.

The empirical part of this paper deals with three different methods of group work. My aim was to find out whether there are different preferences among the students and what I as a teacher can do to provide a gender sensitive learning environment. Questionnaires and interviews helped me get interesting insight into my students' views of the topic.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Kerstin Kranz
Geburtsdatum: 22.02.1981
Geburtsort: Ludwigshafen, Deutschland
Familienstand: Ledig
Staatsangehörigkeit: Deutsch
Anschrift: Badhausgasse1-3/48
1070 Wien, Österreich
Email: kerstin_kranz@web.de
Telefon: +43-1-2082621

Ausbildung

seit Oktober 2006 Studium der Mathematik und der Anglistik/
Amerikanistik auf Lehramt an der Universität Wien

März 2002- Februar 2006 Studium der Betriebswirtschaftslehre im
Fachbereich Verkehrswesen/Touristik an der
Fachhochschule Worms, Deutschland
Abschluss: Dipl. Betriebswirtin FH

Juni 2001 Abitur am Max-Planck-Gymnasium, Ludwigshafen,
Deutschland

August 1998- August 1999 Palmetto High School, Florida, USA

Bisherige Tätigkeiten

seit September 2010	Vertragslehrerin Hertha Firnberg Schulen, Wien Unterrichtsfach Mathematik
seit August 2007	Mitarbeit bei Sprawunkel, Privatinstitut für Legasthenie und Lernförderung
August – Dezember 2005	Praktikum bei Berge & Meer Austria GmbH & Co. KG, Wien, Vertriebsmanagement und Marketing
April – September 2004	Praktikum bei Radisson Hotel, New York, NY, USA, Rezeption, Guest Relations
August – Oktober 2003	Praktikum bei Lufthansa Flight Training, Frankfurt Marketing und Verkauf, Controlling
März 2003	Mitgestaltung und Durchführung des Messeauftritts des Fachbereichs Touristik/Verkehrswesen der Fachhochschule Worms auf der Internationalen Tourismus-Börse Berlin
Juli – Oktober 2002	Robinson Club Esquinzo Playa, Fuerteventura, Abteilung Familie, Kinder- und Jugendbetreuung
November 2001 – Februar 2002	Praktikum bei Holiday Inn, Bradenton, Florida, USA, Rezeption
Juli - Oktober 2001	Robinson Club Esquinzo Playa, Fuerteventura, Abteilung Familie, Kinder- und Jugendbetreuung

Sprachkenntnisse

Deutsch	Muttersprache
Englisch	Fließend in Wort und Schrift
Spanisch	Sehr gute Kenntnisse in Wort und Schrift
Französisch	Sehr gute Kenntnisse in Wort und Schrift

Experiment A: Immer kürzer – und doch kein Ende in Sicht (Bleier et al., 2010, S.68)

Zur Durchführung

- Legt das **Material** bereit.
- Bearbeitet in der Gruppe den **Arbeitsauftrag** und beantwortet die **Fragen**.
- Gestaltet ein **Plakat** dazu.
- Bereitet eine **Präsentation** der Aufgabenstellungen und der Ergebnisse vor.

Materialbedarf

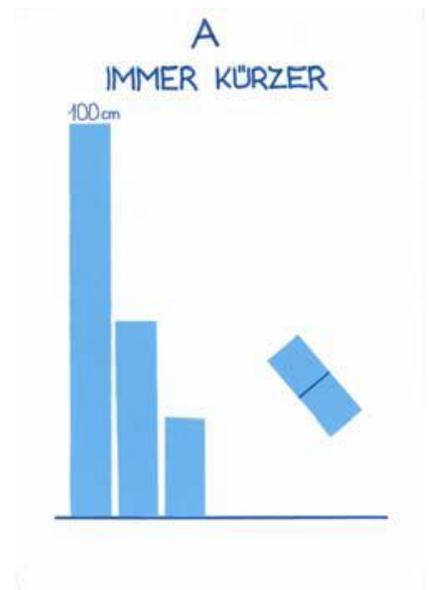
- 1 Bogen Plakatpapier
- Plakatstifte
- Klebstoff
- Schere
- Lineal
- Zwei Streifen Papier mit je 100 cm Länge
- 1 Maßband

Arbeitsauftrag

- Nehmt das Plakatpapier im Hochformat und zeichnet parallel zum unteren Rand eine Hilfslinie.
- Klebt einen der beiden Papierstreifen mit der Länge 100 cm ausgehend von dieser Linie parallel zum linken Rand auf das Plakat.
- Klebt weitere Papierstreifen mit jeweils halber Länge des vorhergehenden auf das Plakat.
- Setzt den Vorgang so lange wie möglich fort.
- Schreibt anschließend die Längen der Streifen deutlich über die aufgeklebten Papierstreifen.

Fragen

- Wie lange lässt sich das Experiment theoretisch fortsetzen?
- Wie entwickeln sich die Längen der Papierstreifen?
- Was lässt sich über die Gesamtlänge aller aufgeklebten Papierstreifen sagen, selbst wenn das Experiment sehr, sehr lange fortgesetzt wird?



Experiment B: Immer kürzer – ein Experiment mit Ablaufdatum (Bleier et al., 2010, S.68)

Zur Durchführung

- Legt das **Material** bereit.
- Bearbeitet in der Gruppe den **Arbeitsauftrag** und die **Fragen**.
- Gestaltet ein **Plakat** dazu.
- Bereitet eine **Präsentation** der Aufgabenstellungen und der Ergebnisse vor.

Materialbedarf

- 1 Bogen Plakatpapier
- Plakatstifte
- Klebstoff
- Schere
- Lineal
- Zehn Streifen Papier mit je 100 cm Länge
- 1 Maßband

Arbeitsauftrag

- Nehmt das Plakatpapier im Hochformat und zeichnet parallel zum unteren Rand eine Hilfslinie.
- Klebt einen der zehn Papierstreifen mit der Länge 100 cm ausgehend von dieser Linie parallel zum linken Rand auf das Plakat.
- Klebt weitere Papierstreifen auf das Plakat, die jeweils 13 cm kürzer als der vorhergehende Papierstreifen sind.
- Setzt den Vorgang so lange wie möglich fort.
- Schreibt anschließend die Längen der Streifen deutlich über die aufgeklebten Papierstreifen.



Fragen

- Wie lange lässt sich das Experiment fortsetzen?
- Wie entwickeln sich die Längen der Papierstreifen?
- Fasst die Längen der Papierstreifen als reelle Zahlen auf. Wie könnte die Zahlenfolge fortgesetzt werden?

Experiment C: Ein bescheidener Wunsch – oder doch nicht?

(Bleier et al., 2010, S.69)

Zur Durchführung

- Legt das **Material** bereit.
- Lest erst die Legende und bearbeitet in der Gruppe den **Arbeitsauftrag** und die **Fragen**.
- Gestaltet ein **Plakat** dazu.
- Bereitet eine **Präsentation** der Aufgabenstellungen und der Ergebnisse vor.

Materialbedarf

- 1 Bogen Plakatpapier
- Plakatstifte
- Klebstoff und Schere
- ausgedrucktes Schachbrett

Die Legende

Im Büchlein „Mathematik für die Westentasche“ findet sich folgende Legende:

Der Erfinder des Schachspiels war ein Weiser namens Sessa Ebn Daher, der das königliche Spiel für seinen Herrscher Shehram erfunden hatte. Dieser war so begeistert, dass er dem Weisen die Erfüllung eines Wunsches gewährte. Darauf lächelte dieser und bat um nichts weiter als darum, dass ihm auf das erste Feld des Schachbretts ein Weizenkorn gelegt werde, auf das zweite zwei, auf das dritte vier und so fort, immer auf das nächste doppelt so viele wie auf das vorige. König Shehram soll über diesen scheinbar bescheidenen Wunsch je nach Überlieferung verwundert oder ungehalten gewesen sein. [...] Wie der Weise Sessa Ebn Daher tatsächlich entlohnt wurde, ist nicht überliefert.

Arbeitsauftrag

- Klebt die Zeichnung des Schachbrettes auf das Plakat.
- Zeichnet so lange wie möglich die entsprechende Anzahl an Getreidekörnern auf die einzelnen Felder dieses Schachbretts.
- Notiert die jeweilige Anzahl ebenfalls auf dem Plakat. In welcher Schreibweise lassen sich die Zahlen kürzer anschreiben?



Fragstellungen

- Wie viele Getreidekörner liegen (theoretisch) auf dem letzten Feld? Schreibt auf, wie diese Zahl ausgesprochen wird.
- Wie viele Getreidekörner liegen auf dem gesamten Schachbrett?
- Angenommen, ein Getreidekorn wiegt 5 mg. Wie viele Tonnen Getreide wären notwendig, um den Wunsch zu erfüllen? Vergleicht diesen Wert mit der weltweiten Jahresproduktion an Getreide, die im Jahr 2007 etwa 2,1 Milliarden Tonnen betrug (Quelle www.fao.org).

Experiment D: Papier falten – ein Kinderspiel?

(Bleier et al., 2010, S.69)

Zur Durchführung

- Legt das **Material** bereit.
- Bearbeitet in der Gruppe den **Arbeitsauftrag** und die **Fragen**.
- Gestaltet ein **Plakat** dazu.
- Bereitet eine **Präsentation** der Aufgabenstellungen und der Ergebnisse vor.

Material

- 1 Bogen Plakatpapier
- Plakatstifte
- Klebstoff
- Schere
- Lineal
- 10 Blatt buntes Papier

Arbeitsauftrag

- Schätzt zuerst, wie oft ihr ein Blatt Papier durch Halbieren der jeweiligen Längsseite falten könnt.
- Faltet das Papier so oft wie möglich durch Halbieren der jeweiligen Längsseite. Wie oft könnt ihr es falten?
- Dokumentiert das Ergebnis auf dem Plakat. Legt dazu eine Tabelle mit folgenden Spalten an:
 - Anzahl der Faltungen,
 - Anzahl der Papierlagen,
 - berechnete Dicke (wenn ein Blatt etwa 0,1 mm dick ist).

D PAPIER FALTEN

Anzahl der Faltungen	Anzahl der Papierlagen	berechnete Dicke
1	2	
2	4	
3		
20		
30		
40		
50		

Fragen

- Welche Dicke wird (theoretisch) nach 20, 30, 40 bzw. 50 Faltvorgängen erreicht, wenn ein Blatt etwa 0,1 mm dick ist? Vergleicht diese Werte mit der mittleren Entfernung Erde – Mond (ca. 384 000km) bzw. Erde – Sonne (ca.150 Millionen km).
- Beschreibt in Worten, wie sich die Anzahl der Papierlagen und die Dicke bei jedem Faltvorgang verändern.
- Wie lange lässt sich das Experiment theoretisch fortsetzen?

Experiment E: Das Kartenhaus – ein Kinderspiel?

Zur Durchführung

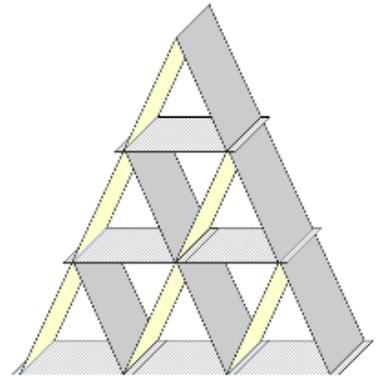
- Legt das **Material** bereit.
- Bearbeitet in der Gruppe den **Arbeitsauftrag** und die **Fragen**.
- Gestaltet ein **Plakat** dazu.
- Bereitet eine **Präsentation** der Aufgabenstellungen und der Ergebnisse vor.

Material

- 1 Bogen Plakatpapier
- Plakatstifte
- Lineal
- 1 Set Spielkarten

Arbeitsauftrag

- Stellt auf dem Tisch die erste Reihen Karten auf, indem ihr je zwei aneinanderstellt. Baut auf diese Weise 4 Kartendreiecke.
- Legt jeweils eine Karte horizontal darüber.
- Baut auf die gleiche Weise eine zweite Reihe.
- Setzt den Vorgang so lange wie möglich fort.
- Zeichnet das Kartenhaus auf euer Plakat und schreibt deutlich die Anzahl der Karten in den einzelnen Ebenen daneben.



Fragen

- Wie viele Etagen hat das Haus?
- Wie entwickelt sich die Anzahl der Karten in den einzelnen Etagen?
- Wie lange lässt sich das Experiment theoretisch fortsetzen?
- Wie könnte die Zahlenfolge fortgesetzt werden?

Fragebogen Museumsrundgang

Liebe Schülerinnen, liebe Schüler,
dieser Fragebogen gibt dir die Möglichkeit Feedback zum **Museumsrundgang** zu geben. Du hilfst mir damit deine Meinung zu erfahren und wichtige Informationen für meinen Unterricht zu bekommen.

Bitte sei bei der Beantwortung der Fragen ehrlich und entscheide ganz alleine!
Sprich mit Niemandem über deine Einschätzung und frage Niemanden um Rat.

Bitte kreuze deutlich an!
Mehrfachantworten sind immer möglich!



Name: _____

1. Arbeiten in der Gruppe

Das Arbeiten in der Gruppe war für mich:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> interessant | <input type="checkbox"/> abwechslungsreich |
| <input type="checkbox"/> anstrengend | <input type="checkbox"/> erfolgreich |
| <input type="checkbox"/> hilfreich | <input type="checkbox"/> mühsam |
| <input type="checkbox"/> langweilig | <input type="checkbox"/> chaotisch |

weil _____

2. Arbeitsaufteilung, Gruppenklima

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Ich habe aktiv in der Gruppe mitgearbeitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Jedes Gruppenmitglied hat schnell seine Rolle gefunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Unsere Gruppe hatte eine Anführerin/einen Anführer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Meine Ideen wurden akzeptiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Insgesamt hat die Zusammenarbeit gut funktioniert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Ich arbeite grundsätzlich lieber alleine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Rolle hast du in der Gruppe übernommen?

- Gesprächsleiter/in
- Regelbeobachter/in
- Zeitmanager/in
- Schriftführer/in
- Mitarbeiter/in

3. Plakatgestaltung

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Das Gestalten des Plakats hat mir Spaß gemacht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mir ist es leicht gefallen, das Plakat zu gestalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ich habe durch das Entwerfen des Plakates viel über das Thema gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ich war bei der Gestaltung des Plakats auf meine Gruppenmitglieder angewiesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Ich finde, unser Plakat ist gut gelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Ich halte mich für kreativ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Experten/innengruppen

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Ich habe gerne die Rolle der Expertin/des Experten übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Ich habe mich bei meinem Vortrag sicher gefühlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ich konnte die Arbeit meiner Gruppe gut und verständlich vorstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ich habe durch das Präsentieren selbst etwas gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Ich hatte Angst vor Fragen der „Museumsbesucher/-innen“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Der Rundgang

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Der Museumsrundgang war interessant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Ich habe durch die Plakate der anderen Gruppen viel gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ich habe durch die Vorträge der anderen Gruppen viel gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Der Rundgang war sehr aufwändig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Schulnote (1-5) würdest du dieser Art zu lernen geben? _____

Platz für Kommentare:

Vielen Dank für Deine Teilnahme !!



Arbeitsanweisungen Gruppenpuzzle

(vgl. Bleier et al., 2010, S.71ff.)

A 1

Vorgegeben ist der Anfang einer Zahlenfolge: $\langle 3; 5; 7; \dots \rangle$

Lisa und Daniel haben sich Gedanken darüber gemacht, wie die nächsten 3 Glieder lauten könnten:

Lisa: 9, 11, 13

Daniel: 11,13,17

Lisa ging davon aus, dass mit der Zahlenfolge die ungeraden Zahlen gemeint sind, Daniel ging von den Primzahlen aus.

Damit eine Zahlenfolge **eindeutig** bestimmt ist, gibt es verschiedene Möglichkeiten, Vorschriften zu formulieren, sodass jedes beliebige Glied der Zahlenfolge (eindeutig) angegeben werden kann.

GRUPPE A - Die Verbale Beschreibung eines Bildungsgesetzes

Bei der verbalen Beschreibung musst du **in Worten** ganz genau erklären, um welche Zahlen es sich handelt bzw. wie das Bildungsgesetz lautet.

Es muss außerdem auf geeignete Weise ausgedrückt werden, mit welcher Zahl die Zahlenfolge beginnt.

Es kann durchaus mehrere Möglichkeiten geben, ein und dieselbe Zahlenfolge zu beschreiben.

Beispiel: $\langle 3; 5; 7; 9; 11; 13; \dots \rangle$

1. Möglichkeit: Die Zahlenfolge beginnt mit 3. Jedes Glied der Zahlenfolge ist um 2 größer als das vorhergehende.
2. Möglichkeit: Die Zahlenfolge enthält in aufsteigender Reihenfolge alle positiven ungeraden Zahlen größer oder gleich 3.

Bitte umblättern und die Aufgaben lösen!

Aufgaben:

1. Gebt für die folgenden Zahlenfolgen eine verbale Beschreibung des Bildungsgesetzes an:

a) $\langle 26; 21; 16; 11; \dots \rangle$

b) $\langle 1; 4; 9; 16; \dots \rangle$

2. Wie lautet die Zahlenfolge, die dieses verbale Bildungsgesetz beschreibt:

Die Zahlenfolge beginnt mit 2. Das erste Glied wird um 1 erhöht, zu allen nachfolgenden Gliedern wird immer die nächstgrößere ungerade Zahl addiert.

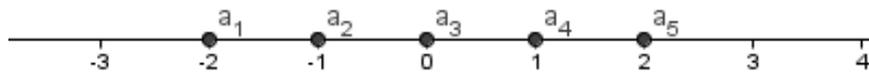
3. Schreibt 2 Zahlenfolgen auf, die später von den anderen Gruppen verbal beschrieben werden sollen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

4. Formuliert 2 Bildungsgesetze in Worten, zu denen die anderen Gruppen später die Zahlenfolgen finden sollen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

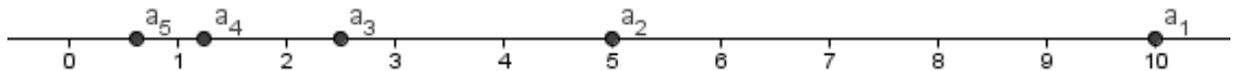
GRUPPE B - Grafische Darstellung von Zahlenfolgen auf der Zahlengeraden

Es gibt verschiedene Möglichkeiten wie Zahlenfolgen beschrieben werden können. Neben der *verbalen Beschreibung*, der *expliziten* und der *rekursiven Darstellung*, über die dich die anderen Gruppen später informieren werden, gibt es außerdem die Möglichkeit, eine Zahlenfolge auf der Zahlengerade **grafisch** darzustellen. Die Glieder der Zahlenfolge werden hierbei als Punkte auf der Zahlengeraden eingezeichnet.

Beispiel: $\langle -2; -1; 0; 1; 2; \rangle$



$\langle 10; 5; 2,5; 1,25; 0,625; \rangle$

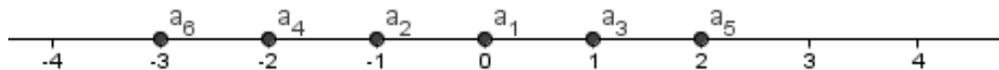


Aufgaben:

1. Stelle die ersten 5 Glieder der folgenden Zahlenfolgen auf einer Zahlengeraden dar:

- a) $\langle 1; 4; 9; 16; 25 \dots \rangle$ b) $\langle -10; -20; -30; \dots \rangle$ c) $\langle -1; 2; -3; \dots \rangle$

2. Wie lautet die Zahlenfolge, die auf dieser Zahlengeraden dargestellt ist? Erkennt ihr ein Bildungsgesetz?



3. Schreibt 2 Zahlenfolgen auf, die später von den anderen Gruppen auf der Zahlengeraden dargestellt werden sollen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

Vorgegeben ist der Anfang einer Zahlenfolge: $\langle 3; 5; 7; \dots \rangle$

Lisa und Daniel haben sich Gedanken darüber gemacht, wie die nächsten 3 Glieder lauten könnten:

Lisa: 9, 11, 13

Daniel: 11, 13, 17

Lisa ging davon aus, dass mit der Zahlenfolge die ungeraden Zahlen gemeint sind, Daniel ging von den Primzahlen aus.

Damit eine Zahlenfolge **eindeutig** bestimmt ist, gibt es verschiedene Möglichkeiten, Vorschriften zu formulieren, sodass jedes beliebige Glied der Zahlenfolge (eindeutig) angegeben werden kann.

GRUPPE C - Explizite Darstellung von Zahlenfolgen

Bei der expliziten Darstellung, wird das n-te Glied der Zahlenfolge mithilfe des Zählindex n berechnet.

Beispiel: $\langle 3; 5; 7; 9; 11; 13; \dots \rangle$

$$a_n = 2n + 1 \quad \text{für } n = 1, 2, 3, \dots$$

Setzt man für $n = 1$ erhält man a_1 (also die Zahl an erster Stelle) $= 2 \cdot 1 + 1 = 3$

$$a_2 = 2 \cdot 2 + 1 = 5; \quad a_3 = 2 \cdot 3 + 1 = 7 \quad \text{usw.}$$

Das siebte Glied wäre somit eindeutig festgelegt:

$$a_7 = 2 \cdot 7 + 1 = 15$$

Aufgaben:

1. Gebt die ersten 5 Glieder sowie das 100. Glied der Zahlenfolgen an.

a) $a_n = 20n - 4$

b) $a_n = (n - 1)^2$

c) $a_n = (-1)^n$

2. Gebt eine explizite Darstellung folgender Zahlenfolgen an.

a) $\langle 3; 6; 9; 12; \dots \rangle$

b) $\langle 4,5; 7; 9,5; 12; \dots \rangle$

3. Schreibt 2 Zahlenfolgen auf, zu denen später von den anderen Gruppen die explizite Darstellung gefunden werden soll. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

4. Gebt 2 explizite Darstellungen an, zu denen die anderen Gruppen später die Zahlenfolgen (oder bestimmte Glieder) finden sollen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

Vorgegeben ist der Anfang einer Zahlenfolge: $\langle 3; 5; 7; \dots \rangle$

Lisa und Daniel haben sich Gedanken darüber gemacht, wie die nächsten 3 Glieder lauten könnten:

Lisa: 9, 11, 13

Daniel: 11,13,17

Lisa ging davon aus, dass mit der Zahlenfolge die ungeraden Zahlen gemeint sind, Daniel ging von den Primzahlen aus.

Damit eine Zahlenfolge **eindeutig** bestimmt ist, gibt es verschiedene Möglichkeiten, Vorschriften zu formulieren, sodass jedes beliebige Glied der Zahlenfolge (eindeutig) angegeben werden kann.

GRUPPE D - Rekursive Darstellung von Zahlenfolgen

Bei der **rekursiven** Darstellung, wird das **Anfangsglied** a_1 angeschrieben und die Rekursionsgleichung für a_{n+1} angegeben.

Die **Rekursionsgleichung** beschreibt, wie zu einem beliebigen Glied a_n das **nachfolgende** Glied a_{n+1} ermittelt werden kann.

Beispiel:

Das Anfangsglied $a_1 = 3$, die Rekursionsgleichung lautet

$$a_{n+1} = a_n + 2 \quad (\text{für } n = 1, 2, 3, \dots)$$

setzt man für $n = 1$ erhält man das zweite Glied, da $a_{1+1} = a_2$

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + 2 \\ &= 3 + 2 = 5 \end{aligned}$$

Setzt man für $n = 2$ erhält man a_3 (also das Glied an dritter Stelle)

$$\begin{aligned} a_3 &= a_2 + 2 \\ &= 5 + 2 = 7 \end{aligned}$$

usw.

Die Zahlenfolge lautet also: $\langle 3; 5; 7; 9; \dots \rangle$

Bitte umblättern und die Aufgaben lösen!

Aufgaben:

1. Gebt die ersten 6 Glieder der Zahlenfolgen an.

a) $a_1 = 25; a_{n+1} = (1 + a_n)$

b) $a_1 = 3; a_{n+1} = 2 \cdot a_n$

2. Gebt eine rekursive Darstellung folgender Zahlenfolgen an.

a) $\langle 3; 6; 9; 12; \dots \rangle$

b) $\langle 4,5; 7; 9,5; 12; \dots \rangle$

3. Schreibt 2 Zahlenfolgen auf, zu denen später von den anderen Gruppen die rekursive Darstellung gefunden werden soll. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

4. Gebt 2 rekursive Darstellungen an, zu denen die anderen Gruppen später die Zahlenfolgen finden sollen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

GRUPPE E - Arithmetische Folge

Eine Zahlenfolge heißt arithmetische Folge, wenn die **Differenz** je zweier aufeinanderfolgender Glieder **konstant** ist.

Diese Differenz wird mit **d** bezeichnet. Wenn du nicht sofort siehst wie groß d ist, kannst du es dir folgendermaßen errechnen:

$$d = a_{n+1} - a_n$$

Das bedeutet, dass ein bestimmter Anfangswert **immer** um eine feste Größe vermehrt oder vermindert wird.

Beispiel: $\langle 2; 6; 10; 14; 18 \rangle$ $d = 4$ Jedes Folgenglied wird um 4 vergrößert.

$$\begin{array}{cccc} \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ +4 & +4 & +4 & +4 \end{array}$$

$$(d = a_{1+1} - a_1 = 6 - 2 = 4)$$

$$\langle -3; -3,5; -4; -4,5; 5 \rangle$$

$$\underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad}$$

$$-0,5 \quad -0,5 \quad -0,5 \quad -0,5$$

$$d = a_2 - a_1 = -3,5 - (-3) = -0,5 \quad \text{oder}$$

$$d = a_3 - a_2 = -4 - (-3,5) = -0,5 \quad \text{usw.}$$

Achtung: $\langle 2; 6; 9; 13; 16 \rangle$ ist **keine** Arithmetische Folge!

$$\underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad}$$

$$+4 \quad +3 \quad +4 \quad +3$$

Aufgaben:

1. Gebt ob es sich um arithmetische Folgen handelt.

a) $\langle 3; 6; 9; 12; \dots \rangle$ b) $\langle 4,5; 7; 9,5; 12; \dots \rangle$ c) $\langle -3; 3; -3; 3 \rangle$

d) $\langle \frac{1}{2}; 0; -\frac{1}{2}; -1 \rangle$ e) $\langle 10; 9; 8; 7; 6; 5; 4; 2 \rangle$

2. Berechnet d der folgenden arithmetischen Zahlenfolgen.

a) $\langle 4; \frac{7}{2}; 3; \frac{5}{2}; \dots \rangle$ b) $\langle 5,75; 7,25; 8,75; 10,25 \rangle$ c) $\langle -3; -2; -1; 0 \rangle$

3. Schreibt 4 Zahlenfolgen auf, die entweder arithmetisch sind oder nicht. Später sollen die anderen Gruppen bestimmen, bei welchen es sich um arithmetische Folgen handelt. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

4. Schreibt 2 arithmetische Zahlenfolgen auf, und lasst später die anderen Gruppen d berechnen. (Bereitet auch die Lösungen vor!)

Fragebogen Gruppenpuzzle

Liebe Schülerinnen, liebe Schüler,
dieser Fragebogen gibt dir die Möglichkeit Feedback zum **Gruppenpuzzle** zu geben.
Du hilfst mir damit deine Meinung zu erfahren und wichtige Informationen für
meinen Unterricht zu bekommen.

Bitte sei bei der Beantwortung der Fragen ehrlich und entscheide ganz alleine!
Sprich mit Niemandem über deine Einschätzung und frage Niemanden um Rat.

Bitte kreuze deutlich an!
Mehrfachantworten sind immer möglich!



Name: _____

1. Arbeiten in der Gruppe

Das Arbeiten in der Gruppe war für mich:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> interessant | <input type="checkbox"/> abwechslungsreich |
| <input type="checkbox"/> anstrengend | <input type="checkbox"/> erfolgreich |
| <input type="checkbox"/> hilfreich | <input type="checkbox"/> mühsam |
| <input type="checkbox"/> langweilig | <input type="checkbox"/> chaotisch |

weil _____

2. Arbeitsaufteilung, Gruppenklima Experten/innengruppe

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Wir sind das Arbeitsblatt gemeinsam durchgegangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Ich war auf die Erklärungen meiner Gruppenmitglieder angewiesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Unsere Gruppe hatte eine Anführerin/einen Anführer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ich habe meine eigenen Ideen eingebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Jedes Gruppenmitglied hat beim Lösen der Aufgaben geholfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Insgesamt hat die Zusammenarbeit gut funktioniert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Rolle hast du in der Gruppe übernommen?

- Gesprächsleiter/in
- Regelbeobachter/in
- Zeitmanager/in
- Schriftführer/in
- Mitarbeiter/in

3. Mischgruppe

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Ich habe gerne die Rolle der Expertin/des Experten übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Ich habe mich bei meinem Vortrag sicher gefühlt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ich konnte das Thema meiner Gruppe gut und verständlich vorstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ich habe durch das Präsentieren selbst etwas gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Ich hatte Angst vor Fragen der anderen Gruppenmitglieder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Schulnote (1-5) würdest du dieser Art zu lernen geben? _____

Welche Methode hat dir besser gefallen?

Museumsrundgang

Gruppenpuzzle

Platz für Kommentare:

Vielen Dank für Deine Teilnahme !!



Arbeitsanweisung Gruppenrallye

Heute werdet ihr ein weiteres Mal in der Gruppe Zusammenarbeiten.

TEAMARBEIT ist bei der Gruppenrallye besonders wichtig!

Die Aufgaben sind unterschiedlich schwer! Entscheidet schnell, wer welche Aufgabe übernimmt. Es wird zeitlich nicht reichen, dass Alle Alles beantworten.

Arbeitsteilung ist unbedingt nötig!

Zeitlimit: 20 Minuten

Die Gruppe, die am Ende die meisten Punkte hat, ist das Gewinnerteam.

Viel Erfolg und viel Spaß!

Aufgaben:

1. Wie lauten die ersten 5 Glieder der Zahlenfolge, die dieses verbale Bildungsgesetz beschreibt:

Die natürliche Zahl 4 wird fortlaufend halbiert.

2. Berechne die ersten 5 Glieder der Zahlenfolge, die diese expliziten Bildungsgesetze beschreiben!

a) $a_n = n^2 - 6n$ b) $a_n = 5n - 3$

3. Berechne die ersten 5 Glieder der Zahlenfolge, die diese expliziten Bildungsgesetze beschreiben!

a) $a_n = n^3 - n^2$ b) $a_n = \frac{(3n+1)}{2n}$

4. Wie lauten die Glieder a_3 bis a_7 der Zahlenfolge, die dieses rekursive Bildungsgesetz beschreibt:

$$a_1 = 1; \quad a_2 = 1, \quad a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$$

5. Ermittle die ersten sechs Glieder!

a) $x_1 = 5; x_{n+1} = x_n + 3$ b) $x_1 = 1; x_{n+1} = 1 - x_n$

6. Wie lauten die ersten 5 Glieder der Zahlenfolge, die dieses verbale Bildungsgesetz beschreibt:

Die Zahlenfolge enthält in aufsteigender Reihenfolge alle positiven ungeraden Zahlen größer oder gleich 5.

7. Ermittle die ersten sechs Glieder!

a) $x_1 = 2; x_{n+1} = x_n \cdot 3$ b) $x_1 = 1; x_2 = 2; x_{n+2} = x_{n+1} + 2x_n$

8. Ermittle die ersten sechs Glieder!

a) $\langle 2n + 3 \rangle$ b) $\left\langle \frac{4n+2}{n} \right\rangle$

9. Gib eine explizite Darstellung folgender Zahlenfolgen an.

a) $\langle 4; 8; 12; 16; \dots \rangle$ b) $\langle -1; -4; -7; -10; \dots \rangle$

10. Ermittle die ersten sechs Glieder

a) $\left\langle \frac{2^n}{n^2} \right\rangle$ b) $\left\langle \frac{4n-1}{n+3} \right\rangle$

11. Prüfe, ob es sich bei diesen Folgen um ARITHMETISCHE Folgen handelt!

a) $\langle 4; 8; 12; 16; \dots \rangle$ b) $\langle -1; -4; -7; -11; \dots \rangle$ c) $\langle 2; 4; 8; 16; 32; \dots \rangle$

Fragebogen Gruppenrallye

Liebe Schülerinnen, liebe Schüler,
dieser Fragebogen gibt dir die Möglichkeit Feedback zur **Gruppenrallye** zu geben.
Du hilfst mir damit deine Meinung zu erfahren und wichtige Informationen für
meinen Unterricht zu bekommen.

Bitte sei bei der Beantwortung der Fragen ehrlich und entscheide ganz alleine!
Sprich mit Niemandem über deine Einschätzung und frage Niemanden um Rat.

Bitte kreuze deutlich an!
Mehrfachantworten sind immer möglich!



Name: _____

1. Arbeiten in der Gruppe

Das Arbeiten in der Gruppe war für mich:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> interessant | <input type="checkbox"/> abwechslungsreich |
| <input type="checkbox"/> anstrengend | <input type="checkbox"/> erfolgreich |
| <input type="checkbox"/> hilfreich | <input type="checkbox"/> mühsam |
| <input type="checkbox"/> langweilig | <input type="checkbox"/> chaotisch |

weil _____

2. Arbeitsaufteilung, Gruppenklima

	trifft voll zu	trifft zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
a) Unsere Zusammenarbeit hat gut funktioniert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Jedes Gruppenmitglied hat ungefähr gleich viele Aufgaben übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Unsere Gruppe hatte eine Anführerin/ einen Anführer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Der Zeitdruck hat meine Arbeit beeinflusst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Ich wollte gewinnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Ich habe viel zum Erfolg meiner Gruppe beigetragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Schulnote (1-5) würdest du dieser Art zu lernen geben? _____

Welche Methode hat dir am besten gefallen?

Museumsrundgang Gruppenpuzzle

Gruppenrallye

weil _____

Platz für Kommentare:

Vielen Dank für Deine Teilnahme !!

