Stefanie MEIER, Dortmund

Modellieren im Mathematikunterricht – Aufgaben und Erfahrungen aus einem Comenius-Netzwerk (DQME II)

Ein Schwerpunkt unseres Comenius-Netzwerk-Projektes „Developing Quality in Mathematics Education II" (DQME II), an dem Lehrer, Lehrerfortbildner und Wissenschaftler aus elf europäischen Ländern beteiligt sind, ist es, realitätsnahe Aufgaben zu entwickeln, zu testen und zu modifizieren. Diese werden mit Erfahrungsberichten versehen und der europäischen Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. In diesem Workshop wurden den Teilnehmern einige dieser Materialien vorgestellt, die sie dann selbst bearbeitet und im Hinblick auf ihren eigenen Unterricht diskutiert und modifiziert haben.

1. Der Swimming-Pool

Die Einstiegsaufgabe zum Thema Swimming Pool sollte von den Teilnehmern gelöst werden. Ihre Lösung wurde dann anhand eines Modellierungskreislaufs evaluiert.

Die ursprüngliche Aufgabe entstammt einem schwedischen Schulbuch, ist aber auch in deutschen Schulbüchern zu finden.

„Wegen des eher kalten Wetters im Winter sind kleine Gartenpools in Schweden sehr beliebt. Stell Dir einen Pool vor, der rund ist und einen Radius von 2,75m hat, sowie eine Tiefe von 1,18m. Die Entfernung zwischen der Wasseroberfläche und dem Poolrand beträgt 0,06m."

- *Wie viel Wasser passt in den Pool? (Beantworte die Frage in Kubikmetern!)*
- *Wie teuer ist es, den Pool zu füllen?*
- *Wie lange dauert es, bis der Pool voll ist?*
- *Wie viele Menschen können gleichzeitig in dem Pool schwimmen, bevor das Wasser überschwappt? Finde das mittlere Volumen einer mittleren Person selbst.*

(aus: Matte Direkt, Grade 9, 2003, p. 53, ins Deutsche übersetzt)

Die Teilnehmer sollten lediglich die Frage „Wie viele Menschen müssen in den Pool steigen, damit er überläuft?" beantworten.

Im Anschluss an diesen Einstieg wurde vorgestellt, wie diese ursprünglich sehr geschlossene Aufgabe geöffnet werden und im Unterricht eingesetzt werden kann.

Die ursprünglichen Fragen wurden von einem im Projekt teilnehmenden Lehrer entfernt und durch folgende ersetzt:

- *Denkt euch zwei mathematische Fragestellungen zu dem Text aus und beantwortet diese mit einer Rechnung.*
- *Einigt euch auf eine Frage in der Gruppe, die ihr an die Tafel schreiben wollt.*
- *Löst die Fragen der anderen Gruppen.*

Zur Veranschaulichung des Umgangs der Schüler mit dieser Art Aufgabe wurde der Einsatz der Aufgabe im Unterricht gefilmt und im Workshop gezeigt.

Die Schüler entwickelten ihrem Leistungsniveau entsprechende Aufgaben. So war in der Stunde von einer Gruppe zu hören: „Ne, lass mal eine andere Aufgabe überlegen. Die ist zu schwer, die können wir nicht einmal selber lösen.“ Von einer anderen Gruppe war zu hören, dass die ersten Aufgaben zu leicht erschienen und doch nach einer schwereren gesucht werden sollte. Am Schluss standen acht verschiedene Aufgaben an der Tafel, die unterschiedlichen Leistungsniveaus entsprachen, so dass sich alle Schüler auf ihrem Niveau mit der Aufgabe auseinandersetzen konnten und auch einen Schritt weiter gehen konnten und auch mussten. Um auch die leistungsstärkeren Schüler herauszufordern, hat die Lehrperson die Frage „Wie viele Menschen müssen in den Pool steigen, damit er überläuft?“ an die Tafel geschrieben. Diese Frage macht die Aufgabe zu einer Modellierungsaufgabe. Dies wurde schon an anderer Stelle diskutiert (vgl. Meier 2008). Nach diesem Einstieg waren die Workshop-Teilnehmer gefordert:

2. Beurteilung weiterer Aufgaben aus dem Projekt

Die Teilnehmer haben sich mit in unserem Projekt entwickelten Aufgaben auseinandergesetzt und diskutiert, ob und wie sie diese in ihrem Unterricht einsetzen können und ob eine ähnliche Modifizierung wie bei der Einstiegsaufgabe möglich sei. Hierbei kam es zu Kontroversen ob z.B. eine Aufgabe eine Modellierungsaufgabe sei und was Realitätsnähe in Bezug auf Mathematikaufgaben heiße. Eine dieser Aufgaben war folgende:

Schneide 25 gleichgroße Würfel aus Wassermelone, Gouda, Edamer, Cheddar, geräuchertem Truthahn und Fleischwurst sowie eine Tasse Joguhrtdressing. Baue einen großen Würfel, indem Du abwechselnd Würfel zu einer 5 x 5 Fläche zusammenlegst. Dann bau 4 weitere Schichten der Art obendrauf, so dass ein Würfel entsteht. Serviere den Würfel mit Spieschen.

(Quelle: http://www.watermelon.org/recipe_detail.asp?recipeDisp=211)

- *Wie viele Zutaten benötigst Du für einen Würfel, wenn die kleinen Würfel eine Kantenlänge von 2cm haben?*
- *Kannst Du einen Würfel bauen in dem jede Reihe und jede Spalte fünf verschiedene Zutaten hat?*

Eine der Teilnehmerinnen fand diese Aufgabe so ansprechend, dass sie diese innerhalb der nächsten zwei Wochen mit einer ihrer Klassen testen wollte. Dazu sollte selbstverständlich gehören, dass dieser Würfel gebaut wird, so dass die erste Aufgabe zur Vorbereitung der Zubereitung dient. Insofern kann diese Aufgabe als realitätsnah gelten. Ist die zweite Aufgabe auch realitätsnah? Beim Zusammenbau dieses Würfels spielt die Mathematik in der Realität sicherlich eine untergeordnete Rolle. Dieser Fall macht die Subjektivität der Entscheidung, ob eine Aufgabe eine „gute" realitätsnahe Aufgabe ist sehr deutlich. Denn nur wenn die Lehrperson der Ansicht ist, dass die Aufgabe „gut" ist, besteht die Chance auch skeptische Schüler davon zu überzeugen. Dies gilt insbesondere dann wenn, wie in diesem Fall, die Aufgabe handelnd bearbeitet werden kann.

Eine weitere Aufgabe, die diskutiert wurde, war „Das Volumen der Oestertalsperre":

Wasserkraft ist eine besonders umweltfreundliche Art der Energiegewinnung. Der Nutzen von Staudämmen zeigt sich auch in der Regulierung der Wassermenge bei großer Trockenheit im Sommer und starken Niederschlägen und Schneeschmelzen von Herbst bis Frühjahr. Außerdem wird das Wasser von Talsperren oft auch als Grundlage zur Trinkwasseraufbereitung genutzt. Hier geht es um die Oestertalsperre in Mitteldeutschland. An der tiefsten Stelle hat sie eine Wassertiefe von ca. 25 m. (Anm.: zu der Aufgabe sind Bilder der Talsperre, sowie ein Kartenausschnitt gegeben)

- *Wo liegt die Oestertalsperre genau?*
- *Wo ist bei solchen Talsperren der tiefste Punkt?*
- *Bestimme näherungsweise die Wasseroberfläche in m² und das Fassungsvermögen der Oestertalsperre in m³.*
- *Wie lange braucht man ungefähr, um um den See herum zu joggen?*

Der Hauptkritikpunkt an dieser Aufgabe war, dass die mathematischen Fragestellungen sowohl die Berechnung von Flächen, als auch von Volumina, als auch von Zeiten beinhaltet. Dies könne nicht gleichzeitig Thema einer einzelnen Mathematikstunde sein. Im Sinne des Spiralprinzips könnten und sollten diese Themen allerdings meines Erachtens nach miteinander verknüpft werden und dies auch innerhalb einer Unterrichtsstunde. Eine Teilnehmerin hat dies mit einer Modifikation der Aufgabe begründet:

Wenn die Fragen zu der Aufgabe entfernt werden und wie bei der Swimming Pool Aufgabe ersetzt werden, erfinden die Schüler Fragen zu dem Thema, wobei sich auch verschiedene mathematische Inhalte ergeben können. Damit werden Differenzierung und Spiralprinzip als didaktische Prinzipien innerhalb einer Mathematikstunde berücksichtigt, ohne dass die Lehrperson den Lehrstoff vorgibt oder die Lernenden nach Leistungsstärken einteilt.

3. Resümee

Die oben dargestellten Analysen sind keinesfalls fundierte Forschungsergebnisse, ebenso wie die im Folgenden dargestellte Zusammenfassung. Dennoch sind sie interessante Ansatzpunkte für weitere Forschung im Zusammenhang mit realitätsnahen Aufgaben.

Nicht nur aus diesem Workshop mit Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I, sondern aus diversen vorherigen mit gleichem Inhalt ergibt sich die Schlussfolgerung, dass es eine subjektive Sicht in Hinblick auf den Grad der Realitätsnähe gibt. Für die eine Lehrperson reicht hierfür aus, dass eine Aufgabe einen Bezugspunkt zur Realität hat, für eine andere ist zwingend wichtig, dass die Aufgabe einen Bezug zur Realität der Schüler hat, um als realitätsnah zu gelten.

Ein weiterer erstaunlicher Punkt, der wiederum in diversen Lehrerfortbildungen bestätigt wurde, ist der, dass vielen Lehrpersonen ein Modellierungskreislauf unbekannt ist. Somit können sie diesen zur Beurteilung von Modellierungsaufgaben auch nicht zu Rate ziehen. Wie werden dann Aufgaben ausgesucht, um die Modellierungsfähigkeiten von Schülern und Schülerinnen zu fördern? Wir entwickeln in unserem Projekt Modellierungsaufgaben, die von der Forschergruppe innerhalb des Projektes teilweise analysiert werden, so dass ein Ergebnis am Ende des Projektes eine Sammlung von realitätsnahen und Modellierungsaufgaben sein wird, die der breiten europäischen Lehrerschaft zur Verfügung gestellt wird. Ein weiteres Ergebnis wird ein Lehrerfortbildungsmodul sein, zur Erstellung von Modellierungsaufgaben, zur Modifikation von Aufgaben und zum Einsatz dieser im Unterricht.

Literatur

Blomhøj, M.; Jensen, T.H. (2006): What’s all the fuss about competencies? *In: Blum, W.; Galbraith, P.L.; Henn, H.-W.; Niss, M. (Eds.): Applications and Modelling in Mathematics Education. New York: Springer,(p. 45-56.)*

Meier, S. (2008): Mathematical Modelling in a European Context *In: Henn, H.W.; Meier S. (Eds.): Planting Mathematics, Dortmund, TU Dortmund*

Homepage: *www.dqme2.eu*

Fritz NESTLE, Ulm (Ludwigsburg)

Lernkontrollen für Mathematik im Internet

Es gibt genügend Gründe, mit Lernkontrollen für Mathematik im Internet zu experimentieren:

1. gibt es bei entsprechender Gestaltung damit eine Chance, einen Teil der Attraktivität der Computerspiele auf inhaltlich bedeutsamere Themen zu übertragen. (Ein Teil dieser Motivation liegt an der unverzüglichen Rückmeldung über die Bemühungen des Spielenden beziehungsweise Lernenden – ohne eine öffentliche Zurschaustellung des Lernenden vor der Klasse.)
2. sparen sie den Lehrkräften Zeit und verringert Pressionen durch Eltern und die Schulverwaltung.
3. dienen sie in weitaus größerem Maß der Entwicklung einer demokratischen Grundhaltung als die derzeitige Praxis.
4. ist die Einbeziehung der Lernenden selbst in die Entwicklung der Lernkontrollen möglich – eine wenig genutzte aber meistens überaus effektive Möglichkeit der Aktivierung der Lernenden.

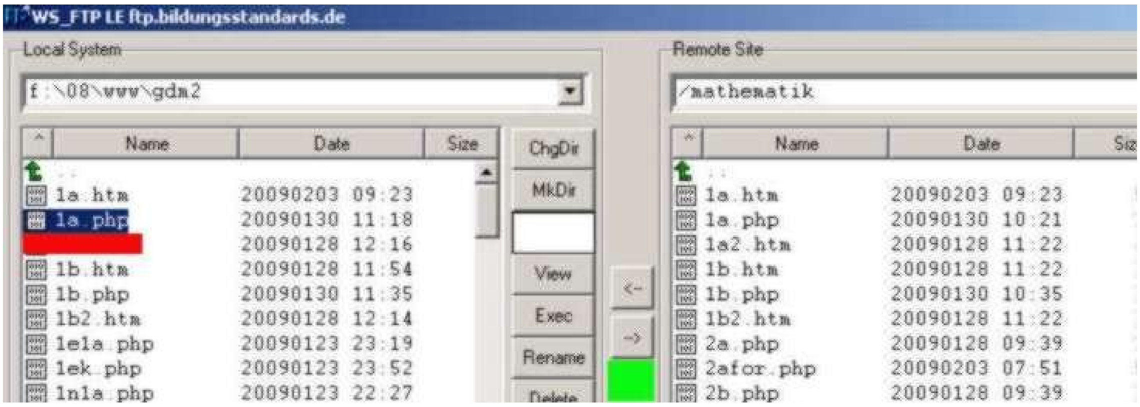
www.bildungsstandards.de/old09/z1.php ist ein Beispiel für ein Programm, in dem es um schnelles und sorgfältiges Zählen eines vorgegebenen Buchstabens in einer Textpassage geht. Wir kommen weiter unten nochmals auf Modifikationen dieses Programms zurück.

Ziel des Workschops war es, aufzuzeigen, wie gering der Aufwand ist, mit dem man schnell und erfolgreich entsprechende Lernkontrollen ins Internet stellen kann. Neben einem Elementarwissen über das Internet sind für den Start Programme nützlich, aus denen man durch Modifikation neue Lernkontrollen entwickeln kann. Zur Adaptation genügen geringe Vorkenntnisse über Programmierung – und etwas Beharrlichkeit und Experimentierfreude.

Der Weg ins Internet. Um einen Inhalt ins Internet zu stellen, brauchen wir Verschiedenes, das in der Regel in Schule oder Hochschule verfügbar ist:

- einen **Domainnamen,** z.B. mathematik.bildungsstandards.de/old09 . Dieser dient als Adresse beim Aufruf der Lernkontrolle.
- **Webspace**, das heißt, Speicherplatz für Dateien (Diesen Webspace stellt ein Provider zur Verfügung, zum Beispiel www.netbeat.de für weniger als 3 Euro im Jahr einschließlich der Gebühr für den Domainnamen).

- **Dateien**, die die Browser (z.B. der Firefox oder der Microsoft Internet Explorer) entschlüsseln können. Das sind zum Beispiel HTML-Dateien oder bei Interaktivität PHP-Dateien. In diesen Dateien wird unser Inhalt mit Zusätzen versehen, mit deren Hilfe der Browser diesen aus dem Internet auslesen und auf dem Schirm darstellen kann.
- Ein **FTP-Programm**(**F**ile-**T**ransfer **P**rogramm) mit dessen Hilfe wir Dateien in den Webspace übertragen oder aus dem Internet zurückholen können.



Beispiel: WS_FTP

In der linken Hälfte sehen wir ein Verzeichnis unserers lokalen Rechners (hier im Laufwerk F: das Verzeichnis f:\08\www\gdm2) , in der rechten Hälfte ein Verzeichnis beim Provider. Wenn die mit einem roten Rechteck gekennzeichnete Datei links angeklickt wird, kann sie mit einem Klick auf den mit einem grünen Rechteck unterlegten Rechtspfeil in der Mitte zwischen den beiden Verzeichnissen ins Internet übertragen werden; eine rechts markierte Datei holt der Linkspfeil aus dem Internet zurück.

Neben WS_FTP, das für Bildungszwecke kostenlos ist, sind Filezilla, www.WebFTP.de, ... FTP-Programme mit jeweils eigenen Stärken und Schwächen. Bei Google findet man Näheres.

Ein praktischer Editor. Bekanntlich zählt in einem Programm jedes Zeichen. Ein Zeichen zuviel, eines zuwenig oder ein falsches kann das Versagen eines Programms nach sich ziehen. Programme wie „Golive“ oder „Dreamweaver“ helfen, Fehler in großen Internetpräsenzen vermeiden; bei kleineren Programmen, wie die von uns zu bearbeitenden sind spezielle Editoren hilfreich. Wir haben mit dem **Editor PROTON** gearbeitet. PROTON ist freeware und kann gleichfalls aus dem Internet auf lokale Rechner geladen werden. In PROTON werden verschiedenartige Programmkomponenten in verschiedenen Farben dargestellt. Das unterstützt die Fehlersuche. (Es gibt Leute, die behaupten, dass sie beim Programmieren nie einen Fehler machen. Zehn Fehlversuche pro Seite sind noch normal.)

Vorgehen. Für ein erstes Beispiel für die Modifikation eines Programms benützen wir die Datei 1a.php. Wir können Sie aus www.bildungsstandards.de/old09/1a.php herunterladen. Das folgende Bild zeigt die Darstellung der 13 Zeilen 15 bis 27 im Editor Proton:

```
15<?
16<srand(microtime()*1000000);
17<$zahl = rand(0,9);        echo $zahl;
18< //$a1 = $zahl[$nummer];
19< $a1 = $zahl;
20< $zahl = rand(0,9);
21< //$a2 = $zahl[$nummer];
22< $a2 = $zahl;
23< $startzeit = time();
24< $Produkt="";
25< ?>
26< <form action="1b.php" method="post"></center>
27<<input type = "hidden" name = "startzeit" value =<? echo "$startzeit" ?>>
```

Die Zeilen 15 bis 25 erscheinen im Editor in grüner Farbe, weil es sich um Programmtext in PHP handelt, die übrigen Zeilen enthalten blau Befehle, rot Daten.

Die vollständige Datei präsentiert eine einzelne, zufällig – mit dem Befehl rand () - erzeugte Einmaleinsaufgabe aus dem kleinen Einmaleins. Eine genauere Betrachtung der Zeilen 17 und 20 zeigt, dass Aufgaben mit dem Faktor 10 fehlen, dagegen Aufgaben mit dem Faktor 0 gleichrangig zu den anderen Faktoren behandelt werden.

Eine einfache Aufgabe besteht darin, die Datei so zu modifizieren, dass statt dessen eine Aufgabe aus dem großen Einmaleins präsentiert wird: Als Lösung genügt es, die beiden Zahlen in Zeile 20 durch geeignete andere zu ersetzen. Speichert man jetzt die Datei unter einem neuen Namen ab und transferiert sie zurück ins Internet, entstehen Aufgaben aus dem großen Einmaleins. In diesem Fall muss die Auswertungsdatei www.bildungsstandards.de/old09/1b.php nicht geändert werden, weil die Struktur unverändert geblieben ist.

Anders ist dies, wenn man die Aufgabe auf zwei Abfragen erweitert. Eine Lösung finden Sie hier www.bildungsstandards.de/old09/2a.php . Dabei musste auch die Datei www.bildungsstandards.de/old09/2b.php analog erweitert werden.

Das Gleiche gilt, wenn Sie in der Zählaufgabe unter www.bildungsstandards.de/old09/z1.php den Zähltext verändern wollen. Dann muss beim augenblicklichen Programmstand noch die Buchstabenzählung für die verschiedenen Buchstaben in die Auswertungsdatei www.bildungsstandards.de/old09/z2.php aufgenommen werden. Das ließe sich auch mit geeigneter Programmierung automatisch erreichen.

Für den Bearbeiter ist es wichtig, dass er unverzüglich Rückmeldungen über die Bewertung seiner Arbeit bekommt. Das leisten die Score-Dateien. Wenn nicht nur wenige Bearbeiter zu erwarten sind, sollte man eine gestufte Scoreliste anbieten, das heißt neben eine Gesamtscoreliste einen Wochenscore oder Monatsscore vorsehen. Damit erhalten mehr Nutzer eine Chance auf einen Platz auf der Scoreliste. Unter Umständen sind statt einer solchen Regionallisten interessanter. In diesem Fall muss man die Postleitzahl des Wohnorts eintragen lassen und auswerten.

Die Organisation der Verkettung der verschiedenen Dateien soll hier nochmals am Beispiel einer umfangreicheren Einmaleinsübung (10 Einzelaufgaben) dargestellt werden:

Als erstes wird die Datei www.bildungsstandards.de/old09/2afor.php aufgerufen. Mit diesem Aufruf werden 10 Einmaleinsaufgaben präsentiert. Mit „Einsenden“ geht es zu www.bildungsstandards.de/old09/2bfor.php und damit zur Auswertung.Am Ende der Datei wird man aufgefordert, bei Interesse mit www.bildungsstandards.de/old09/2sco2.php eine Scoredatei aufzurufen. www.bildungsstandards.de/old09/2sco2.txt enthält die aktualisierten Daten dieser Liste. Auf Wunsch ist der Vergleich mit der Gesamtscoreliste www.bildungsstandards.de/old09/2sco1.php möglich; dazu enthält www.bildungsstandards.de/old09/2sco1.txt die zugehörigen Daten.

Die Scoreberechnung kann hier nicht thematisiert werden. Persönliche Präferenzen gehen ein in die Bewertung richtig, falsch oder gar nicht bearbeiteter Antworten, der Gesamtzahl möglicher Antworten, der Bearbeitungszeit, für Verzerrungen statt Linearität, ...

Die obigen Darlegungen erheben nicht den Anspruch, alle mit Lernkontrollen im Internet abschließend erörtert zu haben. Als Beitrag zu der in ersten Anfängen steckenden Diskussion kann noch auf die Datei

www.bildungsoptionen.de/manifest.htm

verwiesen werden. Diese Diskussion kann nicht auf das Fach Mathematik beschränkt werden.

Interaktive Fassung dieses Beitrags: www.bildungsstandards.de/old09

Kontakt zum Autor: www.bildungsstandards.de/00/emasan.htm

Christine SCHARLACH, Berlin

Einführung in die geschlechtergerechte (Hochschul-)Lehre – Ein Workshop

1. 100 Jahre Frauenstudium in Preußen

Zunächst eine kurze historische Reflektion zum Thema. Noch am Ende des 19. Jahrhunderts waren Frauen an den Hochschulen nicht zugelassen, aber die Diskussion darüber fand statt, dokumentiert zum Beispiel im Buch „Die Akademische Frau. Gutachten hervorragender Universitätsprofessoren, Frauenlehrer und Schriftsteller über die Befähigung der Frau zum wissenschaftlichen Studium und Berufe“ (Kirchhoff, 1897). Dort plädiert Max Planck (S. 256 f.) für die Zulassung „immer nur als Ausnahme“ und gegen die Ausbildung der Frauen zum akademischen Studium. Denn „Amazonen sind auch auf geistigem Gebiete naturwidrig“ und man kann „nicht stark genug betonen, daß die Natur selbst der Frau ihren Beruf als Mutter und als Hausfrau vorgeschrieben habe und daß Naturgesetze unter keinen Umständen ohne schweren Schädigungen, welche sich im vorliegenden Falle besonders an dem nachwachsenden Geschlecht zeigen würden, ignoriert werden können.“ Man kann sich vielleicht vorstellen, wie die Gegner, von denen es viele gab, argumentiert haben. Bemerken möchte ich allerdings auch, dass sich die vier Mathematiker, die zu Worte kommen, alle für Frauen an den Hochschulen aussprechen.

2. Geschlechtergerechte Lehre

Macht man sich also bewusst, dass Frauen erst seit ca. 100 Jahren überhaupt Zugang zu den Hochschulen haben, versteht man vielleicht besser, dass die Veränderung der dort praktizierten didaktischen Methoden ein aktuelles Thema ist. So äußert sich die Bund-Länder-Kommission (2002) zu den Lehr- und Lernformen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen:

„Die didaktischen Methoden sind überwiegend noch an der bisherigen, überwiegend männlichen Klientel ausgerichtet. Eine Sensibilisierung der Lehrenden für unterschiedliche Kommunikationsmuster von Frauen und Männern sowie differentes Lernverhalten birgt die Chance, die Studiengänge offener, attraktiver für Frauen zu gestalten.“ (S. 64)

Auch in den Rahmenplänen der Schulen ist die Wichtigkeit geschlechtergerechter Lehre mittlerweile zu finden[1]. Zur Bedeutung geschlechtergerechter Lehre (in der Erwachsenenbildung) zitieren wir Anna Stiftinger:

1 z. B. Berliner Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I – Mathematik, S. 7

„Geschlechtergerechte Didaktik hat zum Ziel, Gleichstellungsziele auch in der koedukativen Bildung umzusetzen. Werden Lerninteressen und Lernbedürfnisse von Frauen und Männern, also von allen Menschen, berücksichtigt, können sich alle Teilnehmenden gleichberechtigt in den Lernprozess einbringen."

Im Workshop geht es darum, im gemeinsamen Austausch einen Anstoß zur Reflektion über Geschlechterverhältnisse in der Lehre zu geben. Dazu wurde mit den Teilnehmenden die im folgenden beschriebene Übung durchgeführt und kurz reflektiert.

3. Die Übung: „Eher weiblich, eher männlich?"

Nach einer (sehr) kurzen Einführung (Konstruktion von Geschlecht, geschlechtliche Konnotierung von Fähigkeiten und Eigenschaften) werden die Teilnehmenden in zwei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe erhält eine zufällige Auswahl von 12 Karten, auf denen unterschiedliche Einstellungen und Handlungsweisen stehen, die bei Untersuchungen aus der Schule, aber auch aus dem Wissenschaftsbetrieb, gefunden wurden. Einige Beispiele folgen im Anschluss. Die Gruppe soll herausfinden, welche davon vorwiegend bei Frauen bzw. bei Männern beobachtet wurden. Hierbei geht es zunächst um die Reflektion der eigenen Geschlechterstereotypen, aber auch des eigenen Lernverhaltens. Spätestens hier kommt es zu ersten Diskussionen über Geschlechterverhältnisse und die Relevanz, sich damit auseinander zu setzen, aber auch zu Geschlechterrollen und Stereotypisierungen. Hilfreich erweist sich der Hinweis darauf, dass es sich um wissenschaftliche Ergebnisse handelt, aber auch auf die soziale Konstruktion von Geschlecht, also dass Geschlechterrollen gesellschaftlich gemacht und auch verändert werden können ((Un)doing Gender). Und dass die individuellen Unterschiede innerhalb einer Geschlechterkategorie oft größer sind als zwischen den beiden Kategorien.

In den Gruppen kommt es dann zu weiteren Diskussionen und einem intensiven Austausch über eigene Erfahrungen. An die Dozentin werden vor allem Verständnisfragen gestellt, da die stark verkürzte Formulierung der Sachverhalte unterschiedliche Interpretationen zulässt. Es wird versucht, diese mit der Gruppe zu klären, die dann ihre Interpretation bei der anschließenden Präsentation der Ergebnisse der anderen Gruppe vermittelt. Die Ergebnisse werden präsentiert, indem jede Gruppe ihre Karten vorliest, an die Tafel heftet (die vorher geteilt wurde in eine „weibliche" und eine „männliche" Seite) und die Positionierung der Karte auf der Tafel begründet. Auch hier ist Raum für und Bedarf nach Diskussionen. Karten, für die es auch abschließend keine Einigung gibt, landen in der Mitte. Zum Ab-schluss wird ein Handout verteilt, welches die Einordnung nach wissenschaftlichen Erkenntnissen dokumentiert.

Exemplarisch stellen wir im Folgenden einige der Karten aus der Übung vor und erläutern sie kurz:

- *Übernehmen Macht und Autorität der Leitungsfunktion mit Selbstverständlichkeit*

Diese Aussage bezieht sich unter anderem auf ein Verhalten, welches in Gruppen- und Teamarbeit häufig bei männlichen Teilnehmern beobachtet werden kann und welches Anna Stiftinger (2005) so beschreibt: „In gemischten Teams in der Weiterbildung zeigt sich häufig, dass Männer dominierende und repräsentativere Rollen einnehmen: Sie präsentieren die Gruppenergebnisse und stellen sie auch auf Präsentationsmaterialien dar.“

- *Gemeinsame Position erarbeiten*

In Diskussionen, aber auch bei Gruppen- und Teamarbeit, übernehmen Frauen eher eine vermittelnde Rolle und stellen Gemeinsamkeiten heraus. So beobachtet Anna Stiftinger (2005): „Ein wichtiger Unterschied in der Präsentation von Ergebnissen besteht zudem darin, dass Frauen Gruppenergebnisse als Ergebnis der Gesamtgruppe präsentieren, Männer hingegen eher dazu neigen, die Ergebnisse als ihre persönliche Leistung darzustellen.“

- *Erfolg wird instabil begründet (Umstände, ausreichender Arbeitseinsatz), Misserfolg stabil (nicht ausreichende eigene Begabung)*

In vielen Arbeiten zum geschlechtergerechten Unterricht wird auf das häufig gegensätzliche Attributionsverhalten für Erfolg und Misserfolg beim Lernen bei Frauen und Männern hingewiesen. Wir zitieren hierzu aus einer Arbeit von Beate Curdes (2007), in der man weitere Untersuchungen zu Unterschieden in den Einstellungen bei Mathematikstudierenden findet: „Beim Attributionsverhalten hat man, wie beim Leistungsselbstkonzept, Geschlechterunterschiede zu Ungunsten der Frauen und Mädchen besonders in männlich stereotypisierten Fächern gefunden, auch in der Mathematik. Frauen erklären sich Erfolge seltener als Männer mit ihren eigenen Fähigkeiten und führen gleichzeitig Misserfolge häufiger auf mangelnde Fähigkeiten zurück. Männer dagegen erklären Misserfolge mit mangelnder Anstrengung oder einfach mit „Pech“, Erfolge dagegen mit eigenen Fähigkeiten.“

4. Fazit

Die Übung ist sehr gut geeignet für eine erste Auseinandersetzung mit dem Thema. Da es kaum inhaltliche Vorgaben gibt, sind große Unterschiede beim Vorwissen der Teilnehmenden kein Problem, sondern eher förderlich im Austausch. Dies hat sich auch im aktuellen Workshop bewahrheitet, an dem überwiegend Expertinnen im Genderbereich teilnahmen. Erprobt wurde die Übung zuvor im Rahmen der Projekte „Lehren und Lernen von Mathematik“[2] und „Get-IT! [Girls, Education, Technology]“[3], vgl. hierzu auch Scharlach und Sens (2009) und den Beitrag von Scharlach (2009) zum erstgenannten Projekt im Tagungsband. Die stark verkürzten Formulierungen auf den Karten, die zum Teil keine eindeutigen Zuweisungen erlauben und somit auch keine „richtige“ Lösung, tragen zur Aktivierung bei, aber auch zur Reflexion. Auffällig ist die große Emotionalität der Diskussionen, was sicherlich mit der persönlichen Betroffenheit (jede sieht sich als Frau bzw. jeder sieht sich als Mann) zusammen hängt und verstärkt wird durch die (oft unbewussten und unreflektierten) Bewertungen der Fähigkeiten und Eigenschaften. Am Ende der Übung bleiben viele Fragen offen, aber wir hoffen, genug Interesse und Verständnis für das Thema geweckt zu haben, dass die Teilnehmenden sich weiter informieren. Als Einstieg empfehlen wir Kaschuba (2005), Dereichs-Kunstmann (2001) und spezifisch für die Mathematik Curdes (2007).

Literatur

Curdes, Beate (2007), *Unterschiede in den Einstellungen zur Mathematik*, In: Curdes, Marx et al. (Hrsg.), Gender lehren - Gender lernen in der Hochschule : Konzepte und Praxisberichte, Oldenburg: BIS-Verlag .

Dereichs-Kunstmann, Karin (2001), *Lernen Frauen anders? Empirische Befunde zur Inszenierung des Geschlechterverhältnisses in Lernsituationen*, GeQuaB-Arbeitsmaterial Nr. 1.

Kaschuba, Gerrit (2005), *Theoretische Grundlagen einer geschlechtergerechten Didaktik - Begründungen und Konsequenzen*, GeQuaB-Arbeitsmaterial Nr. 2.

Kirchhoff, Arthur (1897), *Die Akademische Frau. Gutachten hervorragender Universitätsprofessoren, Frauenlehrer und Schriftsteller über die Befähigung der Frau zum wissenschaftlichen Studium und Berufe*, Berlin: Hugo Steinitz Verlag.

Scharlach, Christine und Ulrike Sens (2009), *Projekt „Lehren und Lernen von Mathematik"*, in J. Steinbach et al. (Eds.), Gender im Experiment – Gender-Experiences, Gender-Technik-Projekte an der TU Berlin, Universitätsverlag der TU Berlin, erscheint demnächst

Scharlach, Christine (2009), *Mathematik-Didaktik für Tutor/-innen (und WMs) – Ein Projekt an der TU Berlin*, Beiträge zum Mathematikunterricht 2009, Franzbecker: Hildesheim, Berlin.

Stiftinger, Anna (2005), *Gender in der IKT-Weiterbildung, Ein Handbuch zur Qualitätssicherung in der Erwachsenenbildung*, http://erwachsenenbildung.at/services/publikationen/gender_ikt-weiterbilung_04-2005.pdf (27.03.09)

2 http://www.math.tu-berlin.de/llm/

3 http://www.eecs.tu-berlin.de/get-it