

Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“

Herausgegeben von der
Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universität Klagenfurt.

Gertrud Zanetti

Ein Chemieolympiadekurs für Mädchen

PFL-Naturwissenschaften 2000-02

Studie

IFF, Klagenfurt, 2002

Betreuung

Helga Stadler

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung des BMBWK

Inhaltsverzeichnis

Abstract / Kurzfassung

Ein Chemieolympiadekurs für Mädchen

(KURZFASSUNG/ABSTRACT)	3
1. AUSGANGSSITUATION	1
1.1 Gründe für die Themenwahl	1
1.2 Die Teilnahme von Mädchen bei Chemieolympiaden	1
1.3 Forschungsfragen	2
2. DIE DATEN	3
2.1 Videoaufnahmen	3
2.2 Interviews	3
3. DATENANALYSE UND INTERPRETATION	4
3.1 Chemieolympiadestunde vom 17.1.2002 – Schülerinnen destillieren Rotwein	4
3.2 Chemieolympiade und Chemie im Allgemeinen	5
3.3 Das Arbeiten in der Mädchengruppe.	7
3.4 Zusammenfassung	8
4. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK	9
5. LITERATURLISTE	10
6. ANHANG	11
Anhang 1	11
Anhang 2	13
Anhang 3	14

Ein Chemieolympiadekurs für Mädchen

Kurzfassung/Abstract

Vorliegende Studie befasst sich mit der Situation von Mädchen in der Unverbindlichen Übung Chemieolympiade. Da sich in meiner Schule noch nie so viele Mädchen dafür angemeldet haben, habe ich - in der Absicht, den von mir häufig beobachteten unterschiedlichen Entwicklungen der Mädchen und Buben gerecht zu werden - die Gelegenheit genutzt und zwei geschlechtsmäßig getrennte Kurse angeboten. In meiner Studie setze ich mich mit der Situation der Mädchengruppe in diesem Kurs auseinander. Dabei stehen vor allem folgende Fragen im Vordergrund:

- Sind die Mädchen mit der Trennung von den Buben wirklich zufrieden?
- Was muss ich machen, damit die Mädchen des Kurses auch weiterhin Interesse und Motivation behalten?

Diese Forschungsfragen wurden mit Videoaufnahmen und Schülerinterviews untersucht.

Die Ergebnisse belegen, dass für die konkrete Gruppe eine Trennung in eine Mädchengruppe und eine Bubengruppe sinnvoll gewesen sein dürfte. Ferner scheint es wichtig zu sein, dass im Verlauf der Unverbindlichen Übung Chemieolympiade der/die Lehrerin auf die speziellen Interessen der Mädchen eingeht. Außerdem zeigt sich, dass bei den Mädchen der Umgang mit Geräten öfters geübt werden sollte, was vielleicht etwas mehr Zeit und Geduld als bei einer reiner Bubengruppe erfordert.

Mag. Gertrud Zanetti

BRG/BORG Dornbirn-Schoren

Höchsterstr. 32

A-6850 Dornbirn

E-Mail: Gertrud.Zanetti@vol.at.

1. Ausgangssituation

1.1 Gründe für die Themenwahl

Ausgangspunkt für vorliegende Forschungsarbeit waren sechzehn Anmeldungen zur Chemieolympiade im Schuljahr 2001/2002, wobei sich gleich viele Mädchen wie Buben gemeldet haben. Eine einzigartige Situation für mich, die ich bis dato - ich unterrichte nunmehr seit zwölf Jahren die unverbindliche Übung Chemieolympiade - noch nicht erlebt habe. Insbesondere haben sich noch nie so viele Mädchen dafür interessiert. Alle Schülerinnen der Mädchengruppe besuchen die 4r2-Klasse. Fünf Schüler gehen ebenfalls in die 4r2-Klasse, ein Schüler in die 7.Klasse und zwei Schüler in die 8.Klasse. Da die Teilungszahl für den Kurs Chemieolympiade überschritten wurde, habe ich beschlossen eine reine Mädchengruppe und eine reine Bubengruppe zu bilden. Ich erwartete mir dadurch, v.a. den Mädchen besser gerecht zu werden. Alle Schüler/innen wurden dazu um ihre Meinung gebeten und waren mit dieser Gruppeneinteilung auch einverstanden.

Bei meiner Überlegung, eine Mädchen- und eine Bubengruppe zu bilden, hat mitgespielt, dass im Schuljahr 1997/98 an unserer Schule für die Unterstufe ein naturwissenschaftliches Praktikum eingeführt wurde. Die damalige 4r4 Klasse wurde dabei auch in eine Mädchengruppe und eine Bubengruppe geteilt. Unter den 32 Schüler/innen waren 17 Mädchen und 15 Buben. In einem Abschlussbericht zu diesem Praktikum schreibt mein Kollege (Cyrill Krista 1998) : „In einer Umfrage mittels eines Fragebogens sprachen sich in dieser Klasse am Ende des Schuljahres 14 von 17 Mädchen, für die Trennung aus, ein Ergebnis, das ich nicht einmal in kühnsten Träumen erwartet hätte. Bezeichnenderweise hielten bei den Buben nur etwas weniger als ein Drittel eine Trennung nach dem Geschlecht für sinnvoll bzw. gab an dadurch persönlich profitiert zu haben. Insgesamt sprachen sich etwa zwei Drittel der Buben und Mädchen für eine Monoedukation in naturwissenschaftlichen Fächern aus. Dies ermuntert mich, wenn immer die Möglichkeit sich bietet, Freiwilligkeit bei den Schülerinnen und Schülern vorausgesetzt, auch in Zukunft auf die Selektive Koedukation zurückzugreifen.“

Meine persönlichen Erfahrungen mit der monogeschlechtlichen Gruppe während des Schuljahres schienen diese Eindrücke zu bestätigen, doch war es für mich wichtig auch zu erfahren, ob dieser persönliche Eindruck sich durch Daten bestätigen ließ.

Ein weiterer wichtiger Ansatz für meine Forschungsarbeit, war die Frage: Was muss ich speziell bei einer reinen Mädchengruppe anders machen, damit sie die Motivation sich mit Chemie auseinanderzusetzen nicht verlieren?

1.2 Die Teilnahme von Mädchen bei Chemieolympiaden

Die unverbindliche Übung Chemieolympiade bereitet auch auf Wettbewerbe vor. Im April findet ein Kurswettbewerb statt, bei dem sich die Teilnehmenden (drei Schüler/innen pro Kurs) für den Landeswettbewerb qualifizieren können. Der/die Beste des Landeswettbewerbs nimmt dann am Bundeswettbewerb teil und die Bestplatzierten des Bundeswettbewerbs können schließlich an der Internationalen Chemieolympiade teilnehmen.

Ranftl-Guggenberger berichtet zur geschlechtsspezifischen Beteiligung an Wettbewerben: „Ein Blick auf die Teilnahmeraten von Mädchen und Buben sowie die Ergebnisse der Wettbewerbe der letzten Jahre zeigt deutlich, dass anfänglich motivierte und interessierte Mädchen im Verlauf dieser Form der Begabtenförderung sukzessive ausfallen. Auf dem Weg vom Kurs über die Kurswettbewerbe, Landeswettbewerbe, bis hin zu den Bundeswettbewerben verlieren sich so gut wie alle Mädchen.

In Chemie konnte sich mehrere (zumindest sechs) Jahre hindurch kein einziges Mädchen beim Bundeswettbewerb auf den vorderen Rängen platzieren, obwohl Mädchen hier zu Beginn der Kurse vergleichsweise noch gut vertreten sind (sie stellen österreichweit ca. ein Drittel der Kursteilnehmenden). Bei den Vorbereitungskursen beträgt der Anteil der Mädchen im Durchschnitt 25 - 27 %, bei der Qualifizierung in den Kurswettbewerben noch 13 - 18%, bei regionalen Wettbewerben nur mehr 6 - 7%, bei den Olympiaden selbst Null.“ (Ranftl-Guggenberger 1991).

Diese Zahlen beziehen sich auf die Schuljahre 1989/90 und 1990/91.

Oswald u. a. berichten in ihrer Studie aus dem Jahr 1999: „Burschen sind im Bereich 'Mathematik/Naturwissenschaften' fast dreimal so hoch vertreten wie Mädchen. Das „stille Verschwinden der Mädchen“ scheint jedoch nicht mehr so vollkommen lautlos vor sich zu gehen wie noch vor einem Jahrzehnt: Im Mädchenanteil selbst verringern sich die Zahlen auf dem Weg vom schulinternen Kurs bis zur internationalen Ebene zwar noch immer erheblich, der Anteil in der oberen Stufe lautet aber nicht auf Null, sondern auf rund 20% der ursprünglichen Beteiligung; im Vergleich von Mädchen und Burschen lautet das Verhältnis (weiblich : männlich) auch nicht mehr deprimierend 0 : X, sondern 1 : 4.“(Oswald, Hanisch, Hager 1999)

1.3 Forschungsfragen

Ausgehend von meiner speziellen Ausgangssituation ergaben sich im Wesentlichen folgende Fragestellungen für meine Studie:

- Sind die Mädchen mit der Trennung von den Buben wirklich zufrieden?
- Was gefällt ihnen an der Chemieolympiade und was muss ich machen, damit die Mädchen ihre Motivation nicht verlieren?
- Führen die Mädchen die konkrete Arbeitsaufgabe Destillation gerne durch?
- Genügen die Anweisungen bzw. welche Schwierigkeiten treten dabei insbesondere im Umgang mit Geräten auf?

2. Die Daten

Um die gegebenen Fragestellungen zu beantworten, videographierten wir die betreffende Unterrichtsstunde und führten unmittelbar anschließend Interviews durch. Die Daten wurden anlässlich des Besuchs meiner Regionalgruppe am 17. Jänner 2002 erhoben.

Sieben Mädchen der Chemieolympiadegruppe (ein Mädchen war krank) sollten eine Destillation aufbauen und anschließend Rotwein destillieren.

2.1 Videoaufnahmen

Die Videoaufnahme, mit der alle Schülerinnen einverstanden waren, sollte insbesondere Rückschlüsse auf die Arbeit der Schülerinnen zulassen:

- Führen sie diesen Versuch gerne durch?
- Genügen die Anweisungen, da die Mädchen die Destillation bisher nur theoretisch aus dem Chemieunterricht vom Oktober 2001 kennen?
- Welche Schwierigkeiten treten bei der Durchführung des Experiments auf?

Ich videographierte parallel dazu auch die Bubengruppe, doch gehen diese Daten in die Studie nur zum Teil ein.

2.2 Interviews

Als zweite Untersuchungsmethode erschienen mir Schülerinterviews geeignet, da ich mir dadurch ausführlichere Antworten erwartete als bei einem Fragebogen. Die Interviews wurden ebenfalls beim PFL-Regionalgruppentreffen am 17. Jänner 2002 mit den Mädchen des Chemieolympiadekurses durchgeführt. Je zwei Kolleg/innen aus meiner Regionalgruppe bzw. Helga Stadler interviewten nach der Unterrichtsstunde eine Gruppe von zwei und einmal drei Schülerinnen, sodass alle Mädchen ihre Meinung mitteilen konnten. Für die Interviews wurde ein von mir bereits ausgearbeiteter Fragenkatalog (siehe Anhang 1) verwendet. Zwei Interviews wurden gefilmt, ein Interview wurde auf Tonband aufgenommen. Aus den Transkripten wurden für die Forschungsfragen relevante Aussagen entnommen.

Der Interviewleitfaden bezog sich im Wesentlichen auf drei Bereiche. Zum einen auf die Chemieolympiadestunde vom 17.1.2002, zum anderen auf die Chemieolympiade und die Chemie im Allgemeinen, sowie auf die Situation der Mädchen im Kurs. Eine übersichtliche Darstellung der Daten befindet sich im Anhang 3.

3. Datenanalyse und Interpretation

3.1 Chemieolympiadestunde vom 17.1.2002 – Schülerinnen destillieren Rotwein

Die Destillation von Rotwein habe ich vor allem deshalb gewählt, weil ich mir dadurch Informationen darüber erwartete, wie die Mädchen insbesondere mit Geräten umgehen können. Ich vermutete, dass sie größere Schwierigkeiten im Umgang mit Geräten wie die Bubengruppe haben würden.

Genügen die Anweisungen bzw. welche Schwierigkeiten treten auf?

Ich habe die Anweisungen bewusst sehr kurz gehalten und den Mädchen nur ein Arbeitsblatt (siehe Anhang 2) ausgehändigt, das sie auch vom Chemieunterricht bereits kennen. Zu Beginn der Stunde habe ich sie zudem auf ein paar wichtige Dinge, wie das Einfetten der Glasteile, die Siedesteine (5-6 Glaskügelchen) und das Einfüllen des Rotweins (höchstens halb voll) hingewiesen. Meine Absicht war, den einzelnen Gruppen dann während des Experiments bei allfälligen Fragen behilflich zu sein und ihnen dann auch gleichzeitig die notwendigen Erklärungen dazu nachzuliefern. Ich habe nämlich schon öfters beobachtet, dass Schüler/innen trotz ganz ausführlich ausgearbeiteter Arbeitsaufträge diese zu wenig genau betrachten und immer noch mehrere Fragen stellen.

Die Schülerinnen bemerkten zum Experiment beispielsweise:

S1: Die Destillation war schwer. Wir haben es bis jetzt noch nicht gemacht. Wir haben die Teile zusammengesteckt, nachdem wir sie eingefettet haben, und dann haben wir Rotwein destilliert, sodass nachher Alkohol übrig geblieben ist. Der Rotwein wird erhitzt und die Siedesteinchen sind dazu da, dass der Rotwein nicht spritzt. Die Flüssigkeit, die verdampft ist, die steigt da hinüber durch den Kühler. Da ist kaltes Wasser und das kühlt die ganze Zeit und mit dem Thermometer misst man, dass es nicht zu heiß wird, damit das Wasser nicht siedet. Alkohol siedet bei 80°C und da muss man etwas drüber sein, damit es siedet. Es sollte nicht 100°C werden. Dann kommt Wasser auch in den Alkohol hinein. Der Dampf wird wieder flüssig und kommt in die Vorlage. Dann haben wir ihn angezündet um zu schauen, wie viel Prozent der Alkohol hat. Er hat über 40%, weil wenn er unter 40% hat, dann brennt er nicht. Die Farbstoffe sind einfach drinnen geblieben, im Kolben beim Wasser.

Der Vorgang der Destillation wurde von den Mädchen im Wesentlichen verstanden. Erstaunlich dabei war jedoch, dass sie sich noch recht gut an die Theorie erinnern konnten, obgleich diese vor ca. vier Monaten im Unterricht besprochen wurde.

Die Anweisungen haben im Grossen und Ganzen genügt und die Mädchen haben auch bei Schwierigkeiten Fragen gestellt, was ich erwartet und beabsichtigt habe.

Die Videodaten ergaben, dass den Schülerinnen im Wesentlichen folgende Arbeitsaufgaben Schwierigkeiten bereiteten:

➤ Das Einfetten

Zwei Gruppen war dabei nicht ganz klar, ob man die Glasteile innen auch einfetten muss.

➤ Die Klammern

Das Anbringen der Klammern erfordert Geschicklichkeit und Übung.

➤ Das Gestänge

Alle Gruppen bauten die Glasteile zunächst auf dem Tisch auf, ohne Stativ, Muffen und Kolbenklammern zu verwenden. Mit diesen Geräten hatten alle Mädchen Probleme und fragten mich, wie es geht. Bei der Bubengruppe ist mir dies bewusst noch nicht aufgefallen. Sie hantieren eigentlich selbst herum und stellen diesbezüglich kaum Fragen.

➤ Der Wasseranschluss

Mit dem Anschluss der Gummischläuche des Kühlers hatten ebenfalls alle Mädchen Schwierigkeiten. Dies erwähnten Sabine und Kathrin auch beim Interview: *Wir haben es bei beiden Wasserhähnen angeschlossen.*

➤ Sonstige Schwierigkeiten bzw. Fragen

Eine Mädchengruppe hat den Kühler falsch auf den Kolben gesteckt. Sie haben jedoch das Arbeitsblatt zunächst nicht betrachtet und sind dann auch in der Folge selbst auf die Lösung gekommen: *Oh, das ist das falsche Teil.*

Insgesamt erscheint mir auch, dass man den Vorgang des Destillierens selbst etwas abkürzen könnte. Mit der Zeit kommt bei den Mädchen Langeweile auf bzw. sie beginnen, sich über andere Dinge zu unterhalten.

Zur Versuchsanordnung haben die Mädchen folgende Fragen gestellt:

- *Kann man die Siedesteinchen einfach hineinwerfen?*
- *Müssen wir den Kühler laufen lassen?*
- *Schmeckt das Destillat noch nach Wein?*
- *Können wir das Destillat probieren?*

3.2 Chemieolympiade und Chemie im Allgemeinen

Warum hast du dich zur Chemieolympiade angemeldet?

Aus den Äußerungen der Schülerinnen geht hervor, dass die wesentlichen Gründe für die Wahl des Chemieolympiadekurses zum einen die Lehrperson selbst betreffen, zum anderen

auf interessante Dinge wie Kristalle züchten und das Essen gehen nach dem Wettbewerb zurückzuführen sind:

- *Also, wir haben die Frau Prof. Zanetti in Chemie und dort hat sie uns das erzählt und uns hat das gefallen und weil wir auch gerne etwas über Chemie wissen möchten.*
- *Dann waren wir gleich begeistert und sie ist auch so nett und irgendwie ist es voll cool irgendwie Versuche zu machen.*
- *Dass man viele Sachen macht und halt Kristalle züchtet und die Chemieolympiade, dass man dann zusammen essen geht.*

Es ist also auch entscheidend, dass es sich herumspricht, dass in der Olympiade spannende Sachen gemacht werden. Wesentlich für die Anmeldung zur Chemieolympiade könnte auch sein, dass mehrere Mädchen unter den Kursbesucherinnen befreundet sind. Darauf deuten folgende Aussagen hin:

- *Mit Freundinnen ist es spaßiger. Man kennt dann halt vielleicht auch neue Leute in der Chemieolympiade.*
- *Also es macht echt Spaß und so und am Nachmittag nach der Schule, wenn man mal nichts zu tun hat in die Chemieolympiade gehen mit den Freundinnen.*

Möglicherweise ist es wichtig befreundete Schüler/innen oder ganze Cliques anzusprechen. Eine Anmeldung gemeinsam mit Freundinnen scheint vor allem für Mädchen motivierend zu sein.

Was gefällt dir am Chemieolympiade-Kurs? Was gefällt dir weniger gut?

Auffallend ist, dass alle Mädchen im Wesentlichen nur „Besonderheiten“ nennen und nicht Dinge des „normalen Programms“ der Chemieolympiade, das im Wesentlichen die qualitative und quantitative anorganische Analyse umfasst und den Großteil der Stunden bestimmt. Einzige Ausnahme stellt hierbei nur die Salzanalyse und dabei insbesondere die Flammenfärbung dar, die von zwei Interviewgruppen genannt wird. Besonders gut gefallen den Mädchen:

- *Kristalle züchten* (alle drei Interviewgruppen)
- *Sternspritzer* (alle drei Interviewgruppen)
- *Versuche und wie die funktionieren.*
- *Blitz und Donner. In so einem Gefäß haben wir selbst so Blitze gemacht.*
- *Glasbiegen*
- *Lip Gloss*

Zwei Interviewgruppen haben keine Kritik zum inhaltlichen Teil, einer Gruppe gefällt nicht, wenn zu wenig Sachen da sind. Zur Verbesserung dieser Situation schlagen sie vor: *mehr Gruppen, größerer Raum und mehr Materialien.*

Was würde dich interessieren, was bis jetzt noch nicht gemacht wurde?

Folgende Dinge würden die Mädchen gerne noch machen:

- *Wir machen das Lip Gloss noch einmal.*
- *Schminke*
- *Wimperntusche*
- *Hautcreme, Handcreme*
- *Schweizerkracher*
- *Rakete*

Alle Mädchen bevorzugen eindeutig die Praxis, die Experimente. Ansonsten interessieren sie sich auch für *die Vorgänge, wie es geht* und *Sachen, die man eigentlich fast jeden Tag braucht*.

Attraktiv ist für die Schülerinnen auch der Wettbewerb selbst, bei dem sie sich dann mit den Buben aus ihrer Klasse messen können. Alle würden gerne teilnehmen und freuen sich darauf, unter anderem auch deshalb, weil wir im Anschluss daran zusammen essen gehen.

3.3 Das Arbeiten in der Mädchengruppe.

Beim Betrachten der Videoaufnahmen gewinnt man den Eindruck, dass die Mädchen den Versuch gerne machen, da sie auch öfters lachen und ab und zu etwas „herumalbern“. Besonders auch das Anzünden des Destillats am Schluss der Stunde gefällt ihnen gut. Die Arbeitssituation ist locker und sehr ähnlich jener, die auch mein Kollege beim naturwissenschaftlichen Praktikum 1997/98 beobachtet hat (Cyrill Krista 1998): „Bei den Mädchen waren also plötzlich mehrere, die aktiv wurden oder wenn man so will aktiviert wurden.“

Das Video zeigt auch, dass die Mädchen keine Scheu hatten, Fragen zu stellen. Aus einem der Interviews (s.u.) geht hervor, dass dies auch darauf zurückzuführen war, dass sie keine Angst haben mussten, von „Besserwissern“ kommentiert zu werden. Schließlich habe ich beobachtet, und ich glaube es wurde auch von den Mädchen als wohltuend empfunden, dass ab und zu in der Mädchengruppe eine etwas gelockerte Stimmung aufkam und sie nach Herzenslust wie in einem Mädchenpensionat herumalbern konnten.

Aus der Literatur ist bekannt, dass speziell Mädchen Gruppenarbeiten bevorzugen (Hoffmann 1997). Dies bestätigen auch die Aussagen der Schülerinnen:

S1: Es ist feiner, wenn alle zusammen sind. Und dann macht irgendwer wieder etwas falsch oder so und dann lacht man wieder und das ist witzig.

S2: Und man kann zuschauen, wie sie es machen oder, dass die Frau Professor erklärt dazu.

Allerdings erfuhr ich auch, dass es wichtig ist, Gruppenarbeiten richtig zu strukturieren.

S3: Manchmal stehen wir einfach nur da und reden. Heute waren wir alle beschäftigt.

Das im Video gewonnene positive Bild von der Arbeit in der Mädchengruppe bestätigt sich auch in den Interviews. Die Mädchen sind mit der Situation in der Chemieolympiade, dass es sich um eine reine Mädchengruppe handelt, zufrieden. Als Gründe hierfür geben sie an:

- *Buben müssen nicht überall dabei sein.*
- *Man versteht sich, so finde ich, manchmal auch besser oder so, wenn nur Mädchen sind.*
- *Es ist nicht peinlich, wenn wir Fehler machen.*
- *Vielleicht, dass wir ein bisschen nervöser sind, wenn die Buben da zuschauen, wenn wir etwas machen oder so. Dann ist man halt etwas angespannt. Vielleicht lachen sie einen aus?*
- *Mit Mädchen kann man besser „blödeln“.*
- *Die Buben sind halt nicht da und dann redet man. Man kann Dinge bereden, die geheim sind.*

Es gefällt ihnen jedoch auch, dass sie in der Klasse gemischten Unterricht haben:

Ich glaube, dass es mit Buben schon witziger ist. Weil die haben immer gute Sprüche auf Lager und so.

Weitere positive Aspekte der Arbeit mit Buben wurden allerdings nicht genannt. Es wurde jedoch auch nicht ausdrücklich danach gefragt.

3.4 Zusammenfassung

- Die Chemieolympiadestunde vom 17.1.2002 hat den Mädchen gut gefallen, obwohl sie sich sowohl inhaltlich als auch was die Gruppengröße betrifft von den anderen Stunden deutlich unterschied. Der Vorgang der Destillation wurde von allen im Grossen und Ganzen verstanden und die Anweisungen haben im Wesentlichen genügt. Das Einfetten der Glasteile, das Anbringen der Klammern, der Aufbau des Gestänges und der Wasseranschluss bereitete den Mädchen jedoch Schwierigkeiten.
- Aus den Äußerungen der Schülerinnen geht ferner hervor, dass ihre Motivation sich zur Chemieolympiade anzumelden zum einen abhängig ist von der jeweiligen Lehrperson und zum anderen auf den Ruf, den die Kurse haben zurückzuführen ist. Es heißt, dass dort interessante Dinge gemacht würden, wie beispielsweise Kristalle züchten und das Essen gehen nach dem Wettbewerb. An der Chemieolympiade selbst gefällt den Mädchen im Wesentlichen auch nicht der vorgesehene Lehrinhalt, die qualitative und quantitative Analyse, besonders gut. Vielmehr fördern alternative Projekte wie eben Kristalle züchten oder Sternspritzer herstellen die Motivation. Mädchen dieser Altersstufe interessieren sich zudem auch für Schminke, Wimperntusche, Cremes und Raketen. Auf diese speziellen Interessen sollte der/die Lehrerin von Zeit zu Zeit eingehen. Insgesamt betrachtet bevorzugen alle Mädchen eindeutig die Praxis.
- Bezüglich der Trennung von den Buben sind alle Mädchen zufrieden. Es gefällt ihnen jedoch auch, wenn sie in der Klasse gemischten Unterricht haben, da die Buben die Unterrichtsstunden mit witzigen Sprüchen auflockern.

4. Schlussfolgerungen und Ausblick

Ich ziehe aus den Daten, ihrer Analyse und ihrer Interpretation mehrere Schlussfolgerungen:

- Sollten sich zur Chemieolympiade genügend Mädchen anmelden, erscheint mir die Bildung einer reinen Mädchengruppe aus mehreren Gründen (siehe Punkt 3.3. Situation der Mädchen im Kurs) sinnvoll zu sein.
- Bei der Vorstellung der Unverbindlichen Übung Chemieolympiade in den vierten Klassen sollte der/die Lehrer/in auf Dinge hinweisen, die den Schüler/innen gefallen, wenn sich sonst zuwenig Interessierte dafür anmelden. Solche für die Schüler/innen interessante Experimente sind beispielsweise: Kristalle züchten, Sternspritzer, etc. Sie sollten meiner Meinung nach sowieso ab und zu in den Unterricht eingebaut werden, damit das Programm der Chemieolympiade etwas aufgelockert wird. Speziell bei Mädchen dieser Altersstufe könnte man Sachen wie Schminke, Cremen und Lip Gloss ins Auge fassen.
- Ein Problem speziell an meiner Schule stellt im Moment noch die ungenügende Ausstattung dar. Dieses Problemfeld wird jedoch bereits angegangen.
- Eine Möglichkeit den Schwierigkeiten beim Aufbau einer Destillation entgegenzuwirken besteht darin, eine Destillation als Demoexperiment vorzubauen, welche die Schüler/innen zunächst betrachten können. Vor allem der Aufbau des Stativs und die Wasseranschlüsse des Kühlers würden ihnen somit klar werden. Sinnvoll ist sicher auch, wenn der/die Lehrer/in dabei die Funktionsweise des Kühlers und die Wasseranschlüsse nochmals erklärt. Das Anbringen der Klammern könnte ebenfalls vorher geübt werden.
Ferner sollte man den Schüler/innen auch das Einfetten der Glasteile zeigen und sie darauf hinweisen, dass die Teile nur außen gefettet werden müssen.

Insgesamt betrachtet unterrichte ich die Unverbindliche Übung Chemieolympiade sehr gerne. Die Arbeit hat bestätigt, dass die Schüler/innen ebenfalls Spaß am Arbeiten haben. Den Lernerfolg habe ich bei dieser Studie nicht genauer untersucht, doch könnte es sich dabei um eine interessante Fragestellung für eine weitere Studie handeln. Ich freue mich auf weitere Kurse und hoffe, dafür auch vermehrt Mädchen zu gewinnen, da ich denke, dass sich unter den Mädchen genauso viel für Chemie Begabte finden wie unter den Buben.

5. Literaturliste

Altrichter, H., Posch, P.: Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung (Dritte Auflage), Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 1998.

Hoffmann, L.; Häußler, P.; Peters-Haft, S: An den Interessen von Jungen und Mädchen orientierter Physikunterricht. Kiel: IPN, 1997

Kern, G.: Was bringt das Experiment für das Verständnis? Schülerexperimente im Chemieunterricht. PFL-Studie Nr.33, Klagenfurt, 1999.

Kern, G.: Schülerexperimente und Verstehen im Chemieunterricht. PFL-Studie Nr.39, Klagenfurt, 1999.

Federführend: Pfeifer, P., Häusler, K. Konkrete Fachdidaktik Chemie, , Oldenbourg Verlag, München, Neuauflage 1997.

Krainer, K., Posch, P. (Hrsg.): Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten, Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 1996

Krista, C.: Selektive Koedukation. Bericht Juli 1998.

Ranftl-Guggenberger, D. & Pegac, H : Informationsblatt für Schulbildung und Gleichstellung, Wien: BMUK 1991.

Oswald, F., Hanisch, G., Hager, G. Individuelle Begabtenförderung. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die begabenden Wirkungen der Beteiligung österreichischer Jugendlicher an Wettbewerben und „Olympiaden“, Wien 1999.

Zanetti, G.: Schülerversuche und Reaktionsgleichungen. Ein chemisches Rätsel?. PFL-Naturwissenschaften, Nr.81, Klagenfurt, 2001.

6. Anhang

Anhang 1

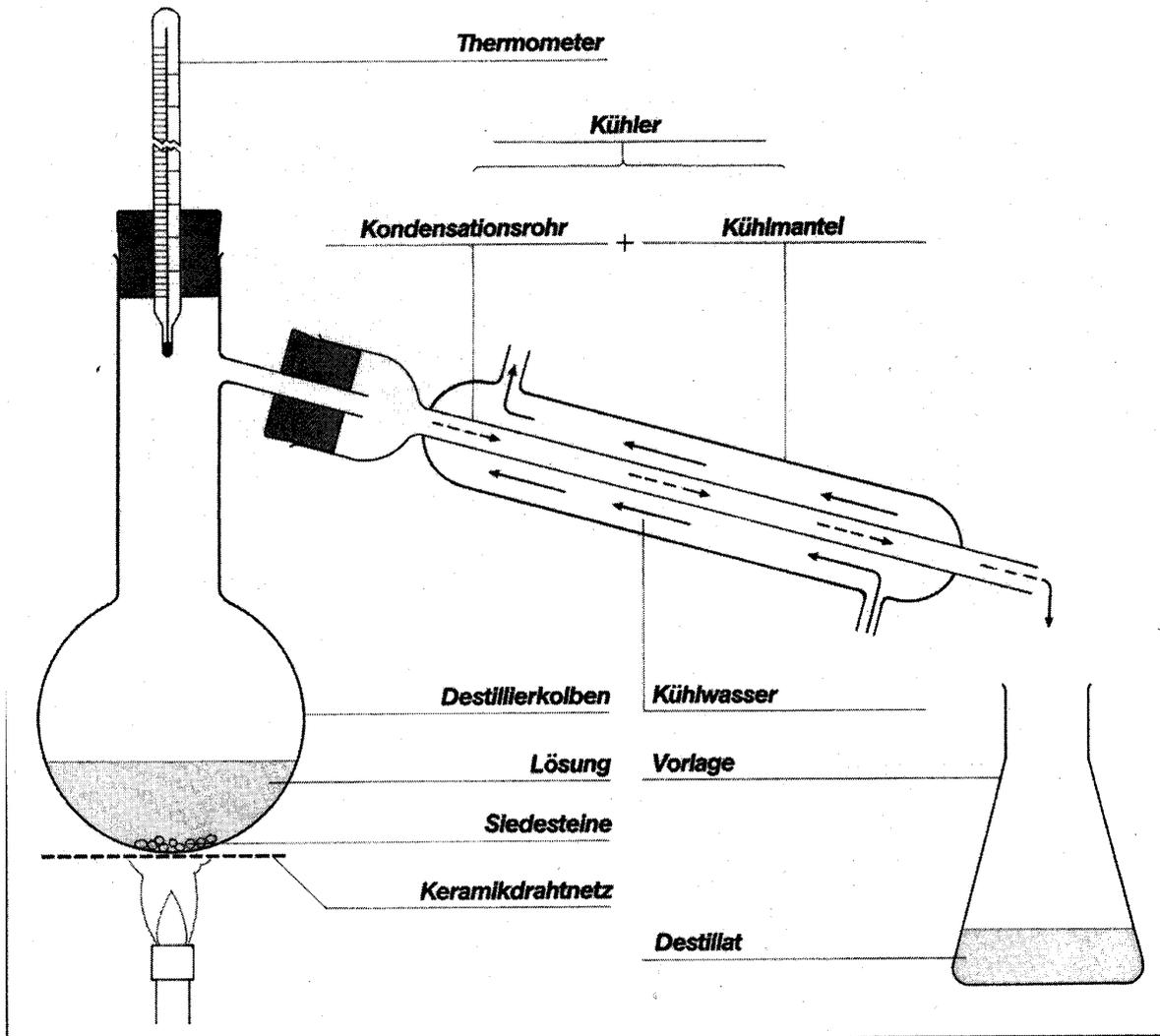
Interviewfragen

- Erzähl mal, was habt ihr da jetzt gemacht?
War das eine typische Chemieolympiadestunde?
Haben dich die Kamera, die Menschen gestört?
Was war gleich, was war anders?
- Warum hast du dich zur Chemieolympiade angemeldet?
- Stell dir vor, es kommt ein Gast aus Japan. Erkläre ihm, was ihr in diesen Stunden macht.
- Was gefällt dir an der Chemieolympiade?
- Was hat dir bis jetzt am besten gefallen?
- Was gefällt dir an der Chemieolympiade nicht?
- Was hast du bis jetzt an der Chemieolympiade am schlechtesten gefunden?
Wie kann man das deiner Meinung nach ändern?
- Was sollte anders gemacht werden?
- Was würde dich interessieren, was bis jetzt noch nicht gemacht wurde?
- Was wünschst du dir sonst noch?
- Wie findest du es, dass ihr im Kurs nur Mädchen seid?
- Möchtest du lieber mit den Buben zusammen den Kurs besuchen?
Ist es wie in der Klasse oder ist es anders?
- Was interessiert dich an der Chemie besonders?
- Was gefällt dir besser? Praxis oder Theorie? Beides?
- Zettel: Kannst du beschreiben, was ihr da gemacht habt? (Warum hast du das gemacht? Wozu hast du das gebraucht?...)
- Was ist dann in diesem Experiment geschehen?

- Warum gibt es zwei Flüssigkeiten?
- Wodurch unterscheiden sich diese Flüssigkeiten?
- Hast du eigentlich vor, dich zum Chemieolympiadewettbewerb anzumelden?
- Freust du dich darauf? Warum?
- Was weißt du über den Wettbewerb?

Anhang 2

Schnittzeichnung einer Destillationsapparatur



Anhang 3

War das eine typische Chemieolympiadestunde?

Magdalena, Gwendolyn und Nikita meinten:

- *Nein*
- *Normalerweise machen wir eher Dinge, die wir brauchen oder die schön sind. Lip Gloss z.B. haben wir gemacht letzte Stunde oder Kristalle.*

Auch Sabine und Kathrin antworteten:

- *Nein, wir machen eigentlich ganz etwas anderes.*
- *Manchmal machen wir Sachen, die gar nichts mit dem Unterricht zu tun haben. Z.B. wir haben letztes Mal einen Lipbalsam gemacht oder einen Kristall gemacht, also gezüchtet.*

Silke und Kerstin hingegen gaben an:

- *Wie war´s? Ganz normal einfach. Nur, dass jemand dabei gefilmt hat.*
- *Wir arbeiten sonst als Gruppe, halt alle zusammen meistens oder drei und drei.*
- *Es ist feiner, wenn alle zusammen sind.*
- *Es ist witziger, wenn alle zusammen. Und dann macht irgendwer wieder etwas falsch oder so und dann lacht man wieder und das ist witzig.*
- *Manchmal stehen wir einfach nur da und reden. Heute waren wir alle beschäftigt.*
- *Ich finde man lernt in beidem viel eigentlich, weil im einen sind halt, so sind halt beide irgendwie dran. Beim anderen hört man auch, was die einen sagen, wie sie es gemacht haben. Und man kann zuschauen, wie sie es machen oder, dass die Frau Professor erklärt dazu.*

Erzähl mal, was habt ihr da jetzt gemacht? Was ist in diesem Experiment geschehen?

Magdalena, Gwendolyn und Nikita erklärten dazu:

- *Ein Destillat hergestellt.*
- *Wir haben die einzelnen Teile vor uns liegen gehabt und haben sie dann zusammengesteckt.*

- *Zuerst haben wir sie eingefettet, damit sie nicht undicht sind, die Teile.*
- *wir haben dann ein Destillat aufgebaut.*
- *Also wir hatten Teile, also Glasteile, aus Glas Teile, und dann hatten wir einen wie nennt man den?*
- *Ja genau, Rundkolben und da haben wir dann Wein hineingetan, nicht zu viel, halb voll und*
- *Sechs oder fünf Siedesteine haben wir auch hineingetan und dann haben wir die Teile zusammengesteckt, nachdem wir sie eingefettet haben. Leider etwas falsch.*
- *Am Anfang, danach nicht mehr und dann*
- *Haben wir sie mit dem Gerüst hochgehalten und dann haben wir*
- *Einen Brenner unter den Wein gestellt, unter den Kolben und*
- *Und es angezündet.*
- *Davor haben wir noch so einen Thermometer in den Kolben*
- *Gesteckt, dass wir schauen können, wie hoch die Temperatur ist, wenn wir es erhitzen und*
- *Dann haben wir Alkohol bekommen.*
- *Ja, wir wollten aus dem Wein Alkohol machen ohne Farbe, also der Farbstoff ist*
- *draußen geblieben, also nicht mehr rot, sondern normal wie Wasser.*
- *Und dann haben wir gewartet. Zwischen dem Wassersiedepunkt und dem Alkoholsiedepunkt und das ist zwischen 78 und 100 Grad.*
- *Und dann haben wir ihn angezündet um zu schauen, wie viel Prozent ähm der Alkohol hat.*
- *Er hat über 40 %, weil wenn er unter 40% hat, dann brennt er nicht.*
- *Durch den Siedepunkt vom Alkohol, der nicht überschritten werden darf, also bei 100°C, weil dann das Wasser mitginge, ähm das verdampft dann und kommt dann in den Kühler und durch das kalte Wasser wird es wieder zu, zu ähm zur Lösung und dann tropft es als Alkohol in das Gefäß.*
- *Die Farbstoffe sind nicht mehr drinnen.*
- *Vielleicht haben die einen anderen Siedepunkt oder sie sind ja gar nicht in Lösung. Keine Ahnung*

Sabine und Kathrin gaben an:

- *Wir haben die Destillation aufgebaut.*
- *Wir haben Alkohol, also Rotwein destilliert und dann gibt es Schnaps, halt Alkohol.*
- *Also da haben wir so einen Kolben, halt ja, und da schüttet man Rotwein hinein und Siedesteine dazu, damit es nicht übersprüht.*
- *Ja, dann wird es erhitzt, die Flüssigkeit sprudelt und damit es nicht herausspritzt, gibt man Siedesteine hinein. Und was tut man dann eigentlich? Oben kommt ein Thermometer dazu, damit man weiß, wie heiß die Flüssigkeit, wenn man sie erhitzt, wie heiß sie wird.*
- *Kommt darauf an, was es für eine ist. Also wenn es Wasser ist, braucht es 100°C, also da siedet es. Es sollte nicht darüber sein, denn dann spritzt es heraus und bei Alkohol, wie viel bei Alkohol?*
- *Alkohol siedet bei 80°C, glaube ich und da muss man etwas darüber sein, damit es siedet*
- *Es sollte nicht 100°C werden. Dann kommt ja Wasser auch in den Alkohol hinein.*
- *Dann steckt man einen Kühler dran.*
- *Und Wasser kommt hinein, damit es kalt bleibt und nicht zu heiß wird und der Alkohol, der siedet, der verdampft.*
- *Da ist eigentlich Dampf und dann wird er flüssig und dann kommt er in die Vorlage.*
- *Der Kühler, also bei uns im Chemiesaal haben wir Wasserhähne und das Wasser muss von unten kommen, also es kann von beiden Seiten kommen, nämlich dann stoßt es ja zusammen. Es muss nämlich nur von einer Seite kommen, nämlich von unten, oder?*
- *Von unten, weil es dann überall verteilt und wenn es von oben kommt, dann geht es halt einfach gleich heraus und wenn es von unten kommt, dann verteilt es sich.*
- *Wir haben es bei beiden Wasserhähnen angeschlossen. Aber es geht nicht, ja nicht, dann kann es nicht fortrinnen. Beim einen muss man das Wasser hineinpumpen und beim anderen kommt es dann heraus.*
- *Die Farbstoffe sind einfach drinnen geblieben. Im Kolben drinnen, ja, beim Wasser.*
- *Da ist einmal kein Wasser drinnen und kein Farbstoff.*

Kerstin und Silke antworteten:

- *Die Destillation war schwer. Wir haben es halt, bis jetzt haben wir es noch nicht gemacht.*
- *Also wir haben Rotwein destilliert, so dass nachher Alkohol übrig geblieben ist.*
- *Also da ist die Flamme und die Siedesteinchen und der Rotwein, der wird erhitzt.*
- *Und die Siedesteinchen sind dazu, dass das Wasser äh dass der Rotwein nicht spritzt.*
- *Und dann, dann wird es halt erhitzt und nein, dann geht es da hinauf.*
- *Ja, es verdampft, halt es, wie nennt man das? Es verdunstet oder so und nachher der Dunst oder die Flüssigkeit, die verdampft ist die steigt da hinüber durch den Kühler. Und da ist kaltes Wasser und das kühlt es die ganze Zeit und mit dem Thermometer misst man, dass es nicht zu heiß wird. Damit das Wasser nicht siedet, weil über 100°C da siedet es ja. Dann wäre ja das Wasser auch destilliert, nicht? Im Destillat drinnen. Weil der bei 80°C siedet und das Wasser bei 100°C.*
- *Dann wird es ja wieder flüssig das Ding, das Dampfding.*
- *Nachher das Destillat ist dann halt das, was herauskommt.*

Chemieolympiade und Chemie im Allgemeinen:

Warum hast du dich zur Chemieolympiade angemeldet?

Die Schülerinnen antworteten folgendermaßen:

- *Weil wir die Frau Prof. Zanetti in Chemie gehabt haben und dann hat sie uns vorgeschwärmt und dann haben wir uns gedacht*
- *Dann waren wir gleich begeistert und sie ist auch so nett und irgendwie ist es voll cool irgendwie Versuche zu machen.*
- *Also, wir haben die Frau Prof. Zanetti in Chemie und dort hat sie uns das erzählt und uns hat das gefallen und weil wir auch gerne etwas über Chemie wissen möchten. Ja, dort kann man auch Spaß haben, halt lernen, auch in der Schule.*
- *Mein Grund ist eigentlich auch der gleiche und dann reden wir, wir erzählen, was wir tun und dass wir am Ende vom Jahr essen gehen. Halt, dass wir zusammen sind.*
- *Ähm also, ich finde die Zanetti, die ist sehr nett und so und dann hat sie uns halt vorgeschlagen zum in die Chemieolympiade, praktisch Art Werbung dafür gemacht und dann sind halt ich und die Sabine haben uns gleich gedacht, O.K. da machen wir mit, ist sicher witzig da und so.*

- *Dass man viele Sachen macht und halt Kristalle züchtet und die Chemieolympiade, dass man dann zusammen essen geht.*
- *Ich habe es nicht gleich gewusst, dass ich hingeh, aber irgendwie habe ich mich nachher doch entschieden, weil so viele hingegangen sind und die Lehrerin war wirklich auch sehr nett und so und hat uns erzählt, was man da so macht und so und das hat mich schon interessiert. Ja halt auch Kristalle züchten und das so mit Gasbrennern so arbeiten und, was weiß ich, so Feuerwerkskörper herstellen und solche Sachen.*

Was gefällt dir an der Chemieolympiade?

- *Die Lehrerin.*
- *Dass man coole Sachen macht, Lip Gloss.*
- *Dass man eigens herstellen kann und selber gemacht. Das ist cool und Versuche und wie die funktionieren.*
- *Und herausfindet, warum das so ist oder so oder warum das so wird oder halt eben Kristalle züchtet und das Ganze machen, was man macht und ähm dass es gut ist und so.*
- *Dass man mit mehreren Leuten zusammen arbeitet und dass äh, dass halt die Lehrerin nett sei und es keine Probleme gibt, wenn man neu dazukommt oder so.*

Was hat dir bis jetzt am besten gefallen?

- *Kristalle züchten (alle drei Interviewgruppen)*
- *Lip Gloss*
- *Sternspritzer (alle drei Interviewgruppen)*
- *Und so Donner, so Blitz und Donner. In so einem Gefäß haben wir selbst so Blitze gemacht.*
- *Ah ja und die verschiedenen Farben im Brenner. Flammenfärbung.(zwei Interviewgruppen)*
- *Salzanalyse*
- *Glasbiegen*
- *Ja, die Mäntel sind auch lässig*
- *Ja und die vielen Gläser und so zum Mixen.*

Was gefällt dir an der Chemieolympiade weniger oder nicht?

- *Nichts. Ich bin zufrieden. (zwei Interviewgruppen)*
- *Wenn zuwenig Sachen da sind und wenn wir in Gruppen so zusammenarbeiten, dann steht einer meistens da und weiß nicht, was er tun soll. Halt, dann hat einer nichts zu tun und das ist halt blöd, wenn einer nichts zu tun hat und dem dann langweilig ist und alle anderen machen da.
Als Verbesserungsvorschläge dazu nennen sie: Mehr Gruppen, größerer Raum, mehr Materialien.*

Was würde dich interessieren, was bis jetzt noch nicht gemacht wurde?

- *Wir machen das Lip Gloss noch einmal.*
- *Schminke*
- *Wimperntusche*
- *Schweizerkracher*
- *Raketen*
- *Hautcreme, Handcreme*

Hast du vor, dich zum Chemieolympiadewettbewerb anzumelden?

Alle Mädchen würden gerne am Wettbewerb teilnehmen

Freust du dich darauf? Warum?

- *Ja, da gehen wir auch alle etwas essen.*
- *Es muss auch witzig sein, zu schauen, was man gelernt hat oder so.*
- *Das wird sicher lustig. Es soll einfach nur Spaß machen.*
- *Man arbeitet ja auch darauf hin.*

Was weißt du über den Wettbewerb?

- *Ja also, da muss man alleine arbeiten, nicht so wie sonst in der Chemieolympiade und dann bekommt man ein Salz und dann kann man die Salzanalyse machen. Oder mit verschiedenen Stoffen, mit Natronlauge dazuschütten, dann verfärbt es und dann kann man schauen, was es ist.*
- *Halt man kriegt so einen Stoff und da steht, glaube ich der Name nicht drauf und dann muss man herausfinden, was das für ein Stoff ist.*

Was interessiert dich an der Chemie besonders?

- *Die Vorgänge, wie es geht.*
- *Dass man so einen Mantel anhat und mit Handschuhen so hinsteht und dass man so Versuche macht.*
- *Die Versuche oder was man alles damit machen kann. Sachen, die man eigentlich fast jeden Tag braucht oder so haben etwas mit Chemie zu tun. Vorher haben wir das eigentlich noch nie so mitbekommen oder so.*
- *Das Zusammenmischen irgendwie von verschiedenen Sachen.*
- *Und wir machen ja unter der Chemiestunde auch manchmal so Versuche und so und das ist immer interessant. Zum Beispiel was haben wir gemacht? Mit Zigarettenasche und so einer Tablette. Emser Pastille und Spiritus ja und dann ist so wie ein Schlauch herausgekommen und das war ganz interessant.*
- *Meistens die Experimente.*

Was gefällt dir besser? Praxis oder Theorie? Beides?

Allen Schülerinnen gefällt die Praxis besser.

Theorie jetzt nicht unbedingt, also von meiner Seite. O.K. man kann z.B. die Destillation. Da haben wir in der Schule so einen Zettel bekommen und da hat man herausfinden müssen, was was ist, aber wenn man es selbst baut, ist es schon besser, lustiger.

Situation der Mädchen im Kurs:

Wie findest du es, dass ihr im Kurs nur Mädchen seid?

- *Es passt schon.*
- *Buben müssen nicht überall dabei sein.*
- *Mit Buben würden wir nicht arbeiten. Sondern? Ja, flirten. Es kommt darauf an, welche Buben.*
- *Es ist auf einer Seite schon (lacht), halt mit Mädchen kann man über solche Sachen reden und mit Buben redet man über andere Sachen. Mit Mädchen kann man besser „blödeln“.*
- *Es ist eigentlich egal. Man lernt mit den Buben in der Klasse. Ja und wenn es mit Buben zusammen wäre, wäre es mir eigentlich egal.*
- *Die Buben sind halt nicht da und dann redet man. Man kann Dinge bereden, die geheim sind. Du bist halt unter Freundinnen.*
- *Man versteht sich, so finde ich, manchmal auch besser oder so, wenn nur Mädchen sind.*
- *Manchmal da gibt es so eine in der Klasse, die ist so hinter den Buben her und die redet dann halt, wenn die Buben nicht da sind, etwas anders, als wenn die Buben da sind. Mit ihr kann man besser reden, wenn die Buben nicht da sind.*
- *Es ist nicht peinlich, wenn wir Fehler machen.*
- *Es ist einmal eher lustig so.*
- *Es ist eigentlich ganz normal, halt, wenn die Buben da wären, würden wir genau gleich arbeiten.*
- *Vielleicht, dass wir ein bisschen nervöser sind, wenn die Buben da zuschauen, wenn wir etwas machen oder so. Dann ist man halt etwas angespannt. Vielleicht lachen sie einen aus?*
- *So hat man einmal die Gelegenheit, dass nur Mädchen beieinander sind oder so. Also stören tut es auf keinen Fall.*

Wie ist es in der Klasse, wenn ihr gemischten Unterricht habt?

- *Da geht das schon.*
- *In Englisch werden immer so gemischte Gruppen gemacht und überall, in Deutsch. Gruppenreferat, überall eigentlich.*
- *Gibt es da einen Unterschied, was die Zusammenarbeit anlagt? Eigentlich nicht.*
- *In einer reinen Mädchenklasse, könntet ihr euch das vorstellen? Ich weiß nicht. Ich glaube, dass es mit Buben schon witziger ist. Weil die haben immer gute Sprüche auf Lager und so. Ja, aber es würde schon gehen, wenn es überhaupt nicht möglich wäre irgendwie, dass die Buben nicht in unserer Klasse wären, dann würden wir es schon aushalten, glaube ich.*
- *Ja, das glaube ich schon, dass es eine andere Stimmung gibt, wenn die Buben. Manchmal ein bisschen angespannt irgendwie, nicht? Und manchmal ist es dann halt wieder witzig oder so, wenn die Buben oder die Mädchen Witze reißen oder so. Ja, dann lacht man halt. Aber lustig haben wir es meistens, fast immer, ob die Buben dabei sind oder nicht.*

Kommt ihr im Unterricht genau so zum Zug wie die Buben? Ja.