

# **Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“**

Herausgegeben von der  
**Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“**

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung  
der Universität Klagenfurt

Elke Plesser

## **Gruppenarbeiten – ein Mittel zur Leistungssteigerung schwacher Schüler und Schülerinnen?**

PFL-Mathematik

IFF, Klagenfurt, 2002

Betreuung:  
Werner Peschek

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

# Inhaltsverzeichnis

## Abstract / Kurzfassung

1. Einleitung – Warum gerade das Thema „Gruppenarbeit“? 1
2. Was genau soll untersucht werden? 2
3. Organisation und Inhalt der Gruppenarbeiten 4
4. Vorgespräch – Was sind die Erwartungen der Schüler/innen? 6
5. Mein Forschungstagebuch 7
6. Interviews mit den Schülerinnen 23
7. Dateninterpretation 29
8. Zusammenfassung der Ergebnisse und Konsequenzen 34

## Anhang

- A1: Gruppenarbeitsvorlagen 35
- A2: Leistungskontrollangaben 40
- A3: Fragebogen zu den ersten drei Gruppenarbeiten 45

# **Gruppenarbeiten – ein Mittel zur Leistungssteigerung schwacher Schüler und Schülerinnen?**

(Abstract / Kurzfassung)

Im Rahmen dieser Arbeit wurde einerseits untersucht, ob Gruppenarbeit eine Steigerung der Leistungen schwacher Schüler/innen bewirkt, und andererseits, welche Art der Gruppenzusammensetzung den Lernprozess am besten unterstützt.

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, wurden in einer 4. Klasse AHS fünf Gruppenarbeiten im Zeitraum von je einer Schulstunde durchgeführt. In Gruppen zu drei bzw. vier Schüler/inne/n sollten bekannte mathematische Themen in neuem Zusammenhang behandelt werden. Über dieses Stoffgebiet wurde in der jeweils auf die Gruppenarbeit folgenden Unterrichtsstunde eine schriftliche Leistungskontrolle abgehalten. Die Gruppenzusammensetzung war bei drei Gruppenarbeiten leistungsmäßig heterogen, bei zwei Gruppenarbeiten homogen. Insbesondere wurde das Verhalten und die Leistung von drei eher schwachen Schülerinnen der Klasse – mit Hilfe von Tonbandaufzeichnungen, Beobachter/innen, Interviews – untersucht.

Am Ende des Forschungsprozesses konnten die folgenden Ergebnisse festgehalten werden: Die Leistungen der Schüler/innen bei den Leistungskontrollen waren allgemein ziemlich schwach, die drei beobachteten schwachen Schülerinnen konnten sich nicht wesentlich verbessern, verschlechterten sich aber auch nicht. Die Art und Weise der Gruppenzusammensetzung schien die Leistung nicht direkt zu beeinflussen, was für die Lehrperson in Hinkunft eine gewisse Erleichterung in Bezug auf die Gruppenbildung darstellt. Die Aktivität der Schüler/innen bei den Gruppenarbeiten war erwartungsgemäß hoch.

Herauszufinden, worin die Gründe für die - für die Autorin überraschend schlechten - Ergebnisse bei den Leistungskontrollen liegen könnten, wird ein Ziel der weiteren Lehrtätigkeit sein.

Elke Plessner

BG/BRG Gänserndorf

Gärtnergasse 5 – 7

2230 Gänserndorf

[elke.plessner@utanet.at](mailto:elke.plessner@utanet.at)

# 1. Einleitung – Warum gerade das Thema Gruppenarbeit?

In meinem Unterricht gibt es längere Phasen, in denen eine Mischung von Frontalunterricht und Einzel- bzw. Partnerarbeit vorherrscht. Zwei- bis dreimal pro Schuljahr und Klasse plane ich Phasen des offenen Lernens (Stationenbetrieb) ein, in denen die Schüler und Schülerinnen über ein paar Schulstunden hinweg ein Kapitel selbst erarbeiten, vertiefen oder wiederholen. Mit solchen „Mathematikprojekten“ habe ich durchwegs sehr positive Erfahrungen gemacht. Vermutlich ließen sich dabei einige Punkte finden, die einer Verbesserung bedürften, aber im Grunde kommen die Schüler/innen und ich mit der Organisation und dem Ablauf derartiger Projekte gut zurecht, und die Durchführung der Projekte macht allen Beteiligten – inklusive mir – viel Spaß.

Derartige Großformen sind jedoch – vor allem aus zeitlichen Gründen – nur begrenzt durchführbar, was dazu führt, dass über viele Stunden und Wochen hinweg „normaler“ Unterricht stattfindet.

Zwischen diesen Großformen und dem „normalen“ Unterricht sollte aber Platz sein für Zwischenformen: so können etwa kleine mathematische Probleme im Rahmen von Gruppenarbeiten innerhalb einer einzelnen Schulstunde bearbeitet und gelöst werden. Derartige Gruppenarbeiten habe ich bis jetzt eher selten eingesetzt, unter anderem wohl, weil sich dann die folgenden Probleme stellen:

- Zeitaufwand beim Bilden der Gruppen  
Es ist einfacher zu sagen: „Arbeite mit deinem Nachbarn zusammen!“
- Art und Weise der Gruppenbildung und -zusammensetzung (homogen, heterogen, zufällig, durch Schüler/innen selbst gewählt)  
Wie sollen die Gruppen gebildet werden, um für den einzelnen Lernenden den größtmöglichen Nutzen zu gewährleisten?  
Insbesondere – bei welcher Gruppenzusammensetzung profitiert ein schwächerer Schüler bzw. eine schwächere Schülerin am meisten?

Der Einsatz von Gruppenarbeiten ist mir prinzipiell aus mehreren Gründen wichtig:

- Es können sich mehr Schüler/innen aktiv am Unterrichtsprozess beteiligen als im Frontalunterricht.  
*Ich habe das Gefühl, dass viele Schüler/innen beim Frontalunterricht „abtauchen“. Sie überlassen das Reden und Überlegen mir und jenen Mitschüler/inne/n, die mitarbeiten wollen, und tragen selbst nicht viel bei. Eigentlich muss diesen Schüler/inne/n ziemlich fad sein.*
- Manche Schüler/innen haben weniger Scheu, sich innerhalb einer relativ kleinen Gruppe von Mitschüler/inne/n zu äußern.  
*Die Angst, sich vor der ganzen Klasse bzw. vor dem Lehrer/der Lehrerin eine Blöße zu geben, fällt weg.*
- Ich möchte mich selbst als „Showmaster“ etwas zurücknehmen.  
*Manchmal fühle ich mich etwas unbehaglich, wenn ich eine ganze Schulstunde den Arbeitsprozess lenke. Ich gehe dann mit dem Gefühl aus der Klasse, dass die Schüler/innen in dieser Schulstunde etwas zu kurz gekommen sind.*
- Der Lernertrag ist unter Umständen bei manchen Schüler/inne/n größer.  
*Ich glaube, dass bei manchen Schüler/inne/n in Gruppenarbeiten mehr hängen bleibt als im Frontalunterricht.*

- Die Selbständigkeit und Solidarität untereinander wird gefordert und gefördert.  
*Die Schüler/innen lernen, sich gegenseitig zu helfen und sich für den Arbeitsprozess verantwortlich zu fühlen.*
- Gruppenarbeit bringt Abwechslung in den Unterricht.  
*Variatio delectat: dies war die conclusio meiner ersten PFL-Arbeit. Jedem gefällt etwas anderes.*

Es ist mir deshalb ein Anliegen, meine Schüler/innen verstärkt in Gruppen ein Thema mit klar vorgegebenen Arbeitsaufträgen im Rahmen einer Schulstunde erarbeiten zu lassen.

## 2. Was genau soll untersucht werden?

In meiner 4. Klasse, die ich für meine Studie heranziehen möchte, sind ein paar Schülerinnen, die sich während den Stunden kaum zu Wort melden und bei den Schularbeiten zumeist nur genügende bis ungenügende Leistungen erzielen. Da der Großteil der Klasse aber sehr aufgeweckt und interessiert ist, gelingt es mir oft nicht, diese Schülerinnen in ausreichendem Maße in das Unterrichtsgeschehen miteinzubeziehen. Man könnte sagen: „sie gehen unter“. Dabei sind diese Schülerinnen durchaus bemüht und fleißig. Ihrem Bemühen folgen in der Regel aber leider keine guten Ergebnisse.

Mich interessiert nun, ob die Leistungen dieser Schülerinnen durch Gruppenarbeiten gesteigert werden können und inwieweit die Gruppenzusammensetzung dabei eine Rolle spielt.

Anmerkung: Natürlich interessiert mich auch, ob diese Schülerinnen innerhalb der Gruppen anders agieren als ich sie im Unterricht erlebe. Es interessiert mich, welches Sozialverhalten sie an den Tag legen. Primär aber möchte ich den Leistungsaspekt untersuchen.

Von Interesse scheinen mir die folgenden Fragen zu sein:

- Bleiben die Schülerinnen „im Hintergrund“ oder übernehmen sie Verantwortung für den Arbeitsprozess in der Gruppe?
- Hilft es ihnen, wenn ein dominantes, sehr gutes Gruppenmitglied die Führung in der Gruppe an sich reißt und den Arbeitsprozess und das Arbeitstempo steuert – oder ziehen sie sich noch mehr zurück?
- Ist es förderlich, wenn mehrere schwache Schüler/innen gemeinsam ein Thema – ihrem Können und Tempo entsprechend – erarbeiten, ohne von anderen schnelleren oder besseren Schüler/inne/n angetrieben zu werden, oder zeigt sich dann gar kein Erfolg?
- Wird der mathematische Inhalt verstanden, wenn dieser in der Gruppe erarbeitet wurde?
- Können bei Leistungsüberprüfungen ausreichende Leistungen erzielt werden? ...

Im besonderen möchte ich die folgenden Fragen untersuchen:

1. *Sind Gruppenarbeiten ein geeignetes Mittel, um schwache Schüler/innen zu besseren Leistungen zu bringen?*
2. *Welche Gruppenzusammensetzung unterstützt den Lernprozess am besten und hilft schwachen Schüler/innen, den mathematischen Inhalt so zu verstehen, dass bei Leistungsüberprüfungen für mich zufriedenstellende Leistungen erzielt werden? Bei welcher Gruppenzusammensetzung fühlen sich die Schüler/innen emotional am wohlsten?*
3. *Übernehmen diese schwachen Schüler/innen Verantwortung für den Arbeitsprozess in der Gruppe?*

Um mir ein Bild darüber zu machen, was die Schülerinnen in den Gruppenarbeiten gelernt haben, werde ich kurze Wiederholungen über den in den Gruppen bearbeiteten Stoff durchführen.

Mit diesen Leistungskontrollen soll überprüft werden, ob die Schülerinnen die wichtigsten Lernziele erreicht haben, ob sie also gewisse Mindestleistungen erbringen können. Ich hoffe natürlich, dass diese Minimalanforderungen von *jedem* Schüler und *jeder* Schülerin der Klasse erfüllt werden können.

Die erzielten Leistungen werde ich dann innerhalb einer Gruppe - bezogen auf die Ergebnisse der anderen Gruppenmitglieder in der eigenen Gruppe – ordnen. (Da die Arbeitsprozesse in den einzelnen Gruppen weder in ihrem Tempo noch in ihrer Intensität noch in den Erfolgen untereinander verglichen werden können, können die Leistungen nur innerhalb ein und derselben Gruppe verglichen werden.)

Wünschenswert wäre, wenn die beobachteten schwachen Schülerinnen nicht die schlechtesten Ergebnisse der Gruppe erzielen und Schlusslicht sind, sondern etwa *ex aequo* mit anderen Gruppenmitgliedern abschneiden.

### 3. Organisation und Inhalt der Gruppenarbeiten

Um die Fragen aus Abschnitt 2 zu untersuchen, beobachtete ich drei Schülerinnen meiner 4. Klasse (27 Schüler/innen: 25 Mädchen, 2 Buben) bei Gruppenarbeiten, die in den letzten Schuljahren zumeist mittelmäßige bis schlechte mathematische Leistungen erbracht haben und sich zudem in den Schulstunden kaum zu Wort melden. (Bei diesen – ruhigen – Schülerinnen scheint es mir am leichtesten, etwaige Veränderungen zu beobachten.)

Meine Beobachtungen konzentrierten sich auf die folgenden drei Schülerinnen<sup>1</sup>:

#### Alexandra:

Sie tat sich in der 1. Klasse in Mathematik ziemlich schwer, konnte dann aber in der 2. Klasse und im 1. Semester der 3. Klasse bei den Schularbeiten erfreulicherweise stets befriedigende Ergebnisse erzielen. Die Schularbeiten im 2. Semester der 3. Klasse und die 1. Schularbeit im heurigen Schuljahr waren allerdings negativ.

Die Schülerin erlebe ich im Unterricht als bemüht, aber relativ still. Die Hausübungen werden pünktlich und gewissenhaft gemacht.

#### Sabine:

Die Schülerin war in der 1. Klasse mittelmäßig, ab der 2. Klasse schrieb sie oft Genügend und zweimal ein Nicht genügend auf Schularbeiten. Auf die erste Schularbeit in diesem Schuljahr bekam sie knapp ein Genügend.

Sabines Hauptproblem sehe ich darin, dass sie langsam und manchmal unkonzentriert arbeitet. Sie ist ehrlich bemüht dazuzulernen; zum Beispiel lernt sie vor Schularbeiten mit einer Schülerin aus der Oberstufe, was ihr sogar Spaß zu machen scheint.

#### Karin:

Sie ist die beste Freundin von Alexandra. Sie hatte in den vergangenen 3 Jahren stets ein Genügend im Zeugnis. Auch die erste Schularbeit in diesem Schuljahr brachte ein Genügend. Sie ist im Mathematikunterricht recht ruhig, obwohl mir andere Lehrer berichten, das sie in deren Stunden durchaus viel mitarbeitet.

Ich führte im ersten Semester fünf Gruppenarbeiten durch. Jede Gruppenarbeit dauerte eine Schulstunde. Bei den Gruppenarbeiten sollte jeweils bekannter Stoff in neuem Zusammenhang erarbeitet werden

Die Gruppen bestanden aus 3 oder 4 Schüler/inne/n; es wurden somit 7 Gruppen gebildet. Die Art der Gruppenzusammensetzung gab ich jeweils am Anfang der Stunde bekannt: ich hatte auf Overheadfolien aufgezeichnet, an welcher Stelle im Klassenzimmer welche Schüler/innen zusammenarbeiten sollten. (Ich bestimmte auch den Ort, an dem gearbeitet wurde, um die Beobachtungen möglichst gut durchführen zu können bzw. um möglichst gute Tonbandaufzeichnungen zu erhalten.)

Die Gruppen waren dreimal heterogen und zweimal homogen zusammengesetzt. Jene Gruppen, in denen die drei schwachen Schülerinnen saßen, die ich genauer beobachten wollten, erhielten jeweils ein Tonband. Eine solche Gruppe wurde jeweils von einem Kollegen/einer Kollegin beobachtet, eine weitere von mir selbst.

---

<sup>1</sup> Die Namen aller Schüler und Schülerinnen wurden geändert.

Anmerkung: Die Schüler und Schülerinnen waren durch ein Vorgespräch, das ich mit ihnen führte, über Inhalt und Ziel meiner Studie informiert. Sie wussten also, dass ich vor allem die eher schwachen Schüler/innen beobachten wollte.

Die beobachtenden Kollegen und Kolleginnen bat ich, besonders auf die folgenden Punkte zu achten:

- Anzahl der Wortmeldungen
- Frage zum Beseitigen von Unklarheiten
- „kritische“ Frage (Kann das wirklich stimmen?)
- Gedanke, der die Arbeit vorangetrieben hat
- nicht fachliche Äußerung (Wie spät ist es?)
- Stimmung (motiviert, gelangweilt,...) = *subjektiv!*

In der auf die Gruppenarbeiten jeweils folgenden Mathematikstunde führte ich kurze schriftliche Wiederholungen der letzten Stunde durch, mit denen überprüft werden sollte, ob die Schüler/innen das Wesentliche verstanden haben und anwenden können. Diese Leistungskontrollen hatte ich jeweils bereits vor Durchführung der Gruppenarbeiten konzipiert.

Nach Durchführung der Gruppenarbeiten führte ich im Jänner mit den betreffenden Schülerinnen Interviews.

Meine Beobachtungen stützen sich also auf

- Beobachtungen durch mich oder durch einen Kollegen/eine Kollegin während der Gruppenarbeit
- Tonbandaufzeichnungen während der Gruppenarbeit
- schriftliche Leistungskontrollen
- Interviews

#### Ablauf der Gruppenarbeiten:

09.11.: Ungleichungen

Art der Gruppenzusammensetzung: *heterogen*

13.11.: Anwenden des Lehrsatzes des Pythagoras im gleichschenkeligen und gleichseitigen Dreieck

Art der Gruppenzusammensetzung: *homogen*

19.11.: Anwenden des Lehrsatzes des Pythagoras im Rhombus und Deltoid

Art der Gruppenzusammensetzung: *heterogen*

03.12.: Anwenden des Lehrsatzes des Pythagoras im Würfel und Quader

Art der Gruppenzusammensetzung: *homogen*

17.12.: Graphisches Darstellen von linearen Funktionen (Bedeutung von k und d)

Art der Gruppenzusammensetzung: *heterogen*

## 4. Vorgespräch - Was sind die Erwartungen der Schüler/innen?

Vor Durchführung der Gruppenarbeiten führte ich mit den schwächeren Schüler/inne/n der Klasse ein Gruppengespräch, erklärte ihnen den Zweck und Inhalt meiner Studie und fragte sie, wie sie sich selbst einschätzen und welche Gefühle bzw. Befürchtungen sie hinsichtlich der kommenden Gruppenarbeiten haben. Die Aussagen waren weitgehend ähnlich:

- Welche Erwartungen habt ihr in Bezug auf die Gruppenarbeiten? Welche Gefühle habt ihr, welche Befürchtungen?  
*Ich freue mich drauf. Positive Gefühle*
- Glaubt ihr, dass ihr mehr von der Gruppenarbeit habt, wenn ihr mit besseren, gleich guten oder „befreundeten“ Mitschülern in einer Gruppe seid?  
Die meisten plädierten für homogene Gruppenbildung:  
*Befreundete, die etwa gleich gut sind.  
selber etwas zusammen erarbeiten mit jemandem, der sich auch nicht so gut auskennt  
Warum nicht heterogen?  
Alexandra: einer arbeitet sonst vor und die anderen schreiben nur ab  
man traut sich sonst nichts sagen  
Angst, dass guter Schüler alleine und zu schnell arbeitet, nichts erklärt und man nicht mitkommt  
Angst, dass der gute Schüler ungeduldig wird – blöde Bemerkungen, wenn man nachfragt  
Eine Schülerin meinte: es ist besser, wenn ein guter Schüler dabei ist – vorausgesetzt er hilft*
- Glaubt ihr, dass ihr durch die Gruppenarbeiten besser, schlechter oder gleich gut mitkommt?  
*besser, man merkt's sichs besser  
man kann in der Gruppe fragen, wenn man sich nicht auskennt  
Das ist wie beim Rechnen an der Tafel, da kann man's nachher auch, wenn man an der Tafel war*

## 5. Mein Forschungstagebuch

Ich habe während des Zeitraums, in dem ich die Gruppenarbeiten und Leistungskontrollen durchführte, ein Forschungstagebuch geführt, d.h. ich habe am gleichen, spätestens an dem auf die Gruppenarbeit bzw. Leistungskontrolle folgenden Tag meine Beobachtungen aufgeschrieben und die vorliegenden Daten geordnet.

Dieses Tagebuch wird nun im folgenden im Original wiedergegeben.

### Donnerstag, 8. November 2001:

Habe heute ein 10minütiges Vorgespräch mit den schwächeren Schülern<sup>2</sup> meiner Klasse (Genügend oder Nicht genügend bei letzter Schularbeit) geführt. Die Wortmeldungen deckten sich inhaltlich zu meiner Überraschung fast gänzlich.

- Alle haben positive Gefühle in Bezug auf die morgen beginnende Gruppenarbeitsphase.
- Die bevorzugte Art der Gruppenzusammensetzung ist homogen.  
Genannte Gründe: Angst, dass bei Zusammenarbeit mit einem besonders guten Mathematiker dieser alleine und zu schnell arbeitet, nichts erklärt, dass er ungeduldig wird, und man in der Folge daher nichts mitbekommt. Blöde Bemerkungen werden befürchtet, wenn man nachfragt.
- Alle glauben, dass sie eher mehr profitieren werden, wenn sie sich ein Thema in der Gruppe erarbeiten werden: „Man merkt es sich besser.“

Ich bin ja schon gespannt, wie die Gruppenarbeit morgen klappen wird. Hoffentlich irritieren die Schüler die Tonbandgeräte und die beobachtenden Lehrer nicht allzu sehr.

### Freitag, 9. November 2001: 1. GRUPPENARBEIT

Die erste Gruppenarbeit ist gut vorbeigegangen. Es herrschte eine äußerst gute Arbeitsatmosphäre. In jeder Gruppe wurde viel diskutiert. Soweit ich es überschauen konnte, war jede Gruppe ehrlich bemüht zu einem Ergebnis zu kommen. Die Gruppeneinteilung verlief unproblematisch (ich hatte diese auf Overheadfolie veranschaulicht.)

#### Gruppe I (Alexandra, Maria, Dagmar, Nina):

Beobachterin: Marion Fritze

Diese war ganz begeistert vom Arbeitseinsatz der Gruppe. Sie empfand es insgesamt als „sehr spannend“.

Sie schilderte mir, dass Alexandra sehr eifrig bei der Sache war und mitgetan hat. Maria nahm – nicht überraschend für mich – die Rolle der Gruppenleiterin ein, achtete aber meist darauf, dass alle Gruppenmitglieder mitkamen. Nina meldete sich während der ganzen Gruppenarbeit nur einmal zu Wort; dies tat sie an einer wichtigen Stelle, wo niemand so recht weiterwusste!

Während der Gruppenarbeit setzte Alexandra folgende Aktionen:

- sagt, was sie weiß (Darstellen auf der Zahlengeraden, Kreuzerl – offenes Ringerl)
- erkennt Problem (*bei  $\times$  und : stimmt es nicht mehr*)
- fragt nach ( $z \geq 5$ : *Jetzt ist aber 5 noch drinnen?*)

---

<sup>2</sup> Ich habe im Forschungstagebuch auf die Differenzierung der Geschlechter verzichtet. Gemeint sind natürlich stets Schüler und Schülerinnen bzw. Lehrer und Lehrerinnen.

- rechnet mit und vergleicht ihr Ergebnis
- schlägt vor, Ergebnisse mit Lösung am Lehrertisch zu vergleichen
- hat etwas, was sie vorher selbst sagte (· bzw. :) nachher offensichtlich wieder vergessen (*mit mal schon, oder?*)

Meine Einschätzung: Aufgrund des konzentrierten Mitarbeitens denke ich, dass Alexandra den Inhalt ganz gut verstanden hat und das Wesentliche bei der Leistungskontrolle am Montag können wird.

### Gruppe II (Sabine, Petra, Astrid, Bettina)

Beobachterin: Elke Plesser

In dieser Gruppe übernahm Petra die Führungsrolle. Sehr oft gab es Zwiegespräche und Diskussionen zwischen Bettina und Petra. Bettina konnte sich oft nicht durchsetzen, obwohl sie gute und richtige Ideen lieferte. Sabine meldete sich in den ersten Minuten kaum zu Wort, sie schaute aber nachdenklich. In der Folge formulierte sie Satzteile, redete mit und setzte Sätze fort. Ich hatte das Gefühl, dass sie oft auf einen „fahrenden Zug aufspringt“.

Sabines (S) Verhalten während der Gruppenarbeit:

- setzt Sätze fort
- schließt sich dem Gedanken eines anderen an, auch wenn er falsch ist (Interpretation: es erscheint ihr durchaus plausibel, sie hinterfragt nicht noch einmal. Das geht so weit, dass sie recht bestimmt Bettina (B) ins Wort fällt, die Petra (P) - zu Recht - widersprochen hat:  
P: tu ma halt {-31, -32, ...}  
B: Stimmt ja gar nicht, man muss mit dem kleinsten anfangen.  
S: Na sicher stimmt´s!  
P (bestimmend): man muss nicht mit dem kleinsten anfangen.  
B: Du musst mit dem kleinsten anfangen.  
P: Nein.  
B: Oja!  
S: Das kleinste wiss´ma ja nicht.  
B: Ja schon, aber trotzdem.
- spitzt ihren Bleistift – keiner wartet auf sie
- ist langsamer als die anderen, als Zahlengeraden gezeichnet werden
- die anderen reagieren kaum auf ihre Meldungen, Fragen ...
- als die Gruppe beschließt, nun die Ergebnisse mit den Lösungen am Lehrertisch zu vergleichen und zum Lehrertisch geht, bleibt Sabine un schlüssig sitzen und läuft erst ein paar Sekunden später nach.

Meine Einschätzung: Ich glaube nicht, dass Sabine das Wesentliche mitbekommen hat. Sie hat meiner Meinung nach Gedanken der anderen nur akzeptiert und unreflektiert als richtig bewertet, von ihr ist aber aktiv kaum etwas zum Arbeitsfortschritt beigetragen worden.

### Gruppe III (Karin, Katja, Claudia, Birgit):

Aufzeichnung durch Tonbandgerät, Beobachtung in der Stunde nur nebenbei

Claudia, die beste der Gruppe, dominierte von Anfang an! Sie war aber extrem darauf bedacht, dass jedes Gruppenmitglied etwas beiträgt, um ein gutes Team zu sein (*Jeder sagt eines.*). Karin tat eifrig mit, eifriger als Katja, die weit bessere Noten hat.

Karins Verhalten:

- fragt nach
- setzt Sätze fort
- formuliert eine Regel
- macht Vorschläge zur Weiterarbeit – freut sich, dass sie etwas weiß
- K: Jetzt müssen wir das einmal auf Zehntel bringen, das weiß ich.
- C: Karin, wart ein bisschen auf uns! Du denkst schon wieder!
- B: Wieso, sie hat doch gar nichts gemacht.
- C: Aber du hast schon gesagt, was wir machen müssen.
- K: Na ja, während dem Abschreiben hab ich das g´ sagt.
- C: da sieht man wie schnell ... blitzgscheit!
- erklärt Claudia etwas (Zahlengeradendarstellung – Stoff der letzten SA)
- rechnet mit, hat als erste ein Ergebnis; Anerkennende Anmerkung von Claudia: *Unser kleines Kopfrechengeenie!*
- sagt, dass sie etwas schon gesagt hat:
  - B: jetzt müss ma aber bei 5 ein Kreuzi machen
  - K: ja, hab ich schon g´ sagt
  - Katja: Die Karin hat´s schon g´ sagt
  - C: Die hat schon mitgedacht.

Meine Einschätzung: Ich war positiv überrascht, wie aktiv Karin mitgetan hat. Sie ist sonst eher ruhig in den Mathematikstunden. Ich denke, dass sie von der Gruppe profitiert hat und sehr motiviert ist, da sie selbst einiges wusste. Allerdings betrafen ihre richtigen Ideen meist nur bereits durchgenommenen und bei der letzten Schularbeit abgeprüften Stoff. Man wird ja sehen, ob sie auch das Neue verstanden hat.

### **Montag, 12. November 2001: 1. LEISTUNGSKONTROLLE**

Ich bin recht frustriert. Die Ergebnisse der Leistungskontrolle (Angaben siehe Anhang 2, Leistungskontrolle 1) sind niederschmetternd. Viel weniger Schüler als erwartet haben das Ziel der Stunde erreicht. An manchen ist es anscheinend spurlos vorbeigegangen, dass man beim Multiplizieren mit negativen Zahlen das Ungleichheitszeichen ändern muss, obwohl am Ende der Gruppenarbeitsstunde dieser Satz bei allen Gruppen im Heft gestanden ist!

Von den drei Schülerinnen, die besonders beobachtet wurden, hat keine nur annähernd das Wesentliche erfasst! Das Ergebnis ist wie immer: die guten Schüler erzielen zufriedenstellende Leistungen und die schwachen nur ungenügende Leistungen!

Die Ergebnisse jener Gruppen, in denen die beobachteten Schülerinnen arbeiteten, im einzelnen:

#### Gruppe I (Alexandra, Maria, Dagmar, Nina):

Maria: Ziel völlig erreicht: hat bis auf einen Rechenfehler (Schlamperei?) alles richtig.

Nina: Ziel erreicht: sie macht an anderen Stellen Fehler, wo ich keine Probleme erwartet hätte (Fehler:  $y \geq 3$ : sie markiert auf der Zahlengeraden alle Punkte, die  $\leq 3$  sind!)

Dagmar: Ziel nur teilweise erreicht: sie hat den ersten Punkt falsch verstanden und macht einen Rechenfehler. Sie hat aber offensichtlich zumindestens als Rezept behalten, dass man beim Mult. mit / Div. durch eine neg. Zahl das Ungleichheitszeichen ändern muss.

Alexandra: Ziel nicht erreicht: sie ändert das Ungleichheitszeichen nie, schreibt die Lösungsmenge im beschreibenden Verfahren richtig, in der Intervallschreibweise völlig falsch an und verwechselt  $<$  mit  $>$ .

Gruppe II (Sabine, Petra, Astrid, Bettina):

Petra: hat das Ziel erreicht; schreibt die Intervallschreibweise falsch

Bettina: hat das Ziel nur teilweise erreicht; es ist nicht klar erkennbar, ob sie das Wesentliche erfasst hat: einmal falsch, einmal halbrichtig – Rechenfehler

Astrid: hat das Wesentliche erfasst: macht einen Rechenfehler und ändert auch bei Subtraktion ( $-4$ ) das Ungleichheitszeichen ab.

Sabine: hat das Ziel nicht erreicht: ändert das Ungleichheitszeichen nicht, schreibt Lösungsmenge völlig falsch an! (ganze Zahlen, beschreibendes Verfahren)

Gruppe III (Karin, Katja, Claudia, Birgit):

Claudia: Ziel teilweise erreicht: ändert Ungleichheitszeichen auch bei Subtraktion, schreibt Lösungsmenge im beschreibenden Verfahren falsch an.

Katja: hat das Wesentliche erfasst, dreht einmal das Ungleichheitszeichen nicht um

Birgit: Ziel nicht erreicht: dreht das Ungleichheitszeichen nie um, schreibt Lösungsmenge falsch an, verwechselt  $>$  und  $<$

Karin: hat das Ziel in keiner Weise erreicht: dreht Ungleichheitszeichen nicht um, löst die Ungleichung völlig falsch (dividiert durch die Variable  $x$ ), schreibt Lösungsmenge falsch an, verwechselt  $<$  mit  $>$

**Dienstag, 13. November 2001: 2. GRUPPENARBEIT**

Die heutige Gruppenarbeit (Angaben siehe Anhang 1, Gruppenarbeit 2) ist weniger gut gelaufen als die letzte. Die Gründe dafür sind vielfältig:

1. war der heutige Arbeitsauftrag offenbar ziemlich schwierig
2. war die Gruppenzusammensetzung heute homogen: die „schwachen Gruppen“ hatten ziemliche Probleme, die Arbeitsaufträge zu bewältigen, sie gingen ziemlich unsystematisch mit den Beispielen um und waren sehr langsam
3. hat unser Direktor eine Gruppe beobachtet, was für mich selbst stressig war, da es mir auch ihm gegenüber unangenehm war, dass seine schwache Gruppe nicht viel weiterbrachte
4. war der Lärmpegel heute – meinem Empfinden nach – zu laut und fast schon unangenehm (dies mag vielleicht auch daran liegen, dass diese Gruppenarbeit bereits in der 4. Schulstunde stattfand)
5. waren zwei Schülerinnen krank: darunter war auch Katharina, jene Schülerin, deren Gruppenleistung Herr Direktor Grabscheit beobachten hätte sollen! Ich musste daher meine Gruppeneinteilung am Anfang der Stunde umstellen.

### Gruppe I (Alexandra, Carina, Eva):

Beobachterin: Elke Plesser

In der Gruppe entwickelten sich im Lauf der Arbeit zwei Untergruppen: Carina arbeitete oft für sich und war – trotz mehrmaliger Bitte von Eva, sich doch an ihrem Arbeitsprozess zu beteiligen – nicht sehr an Zusammenarbeit interessiert. Ich hatte den Eindruck, sie wollte zunächst einmal für sich selbst herumprobieren, um dann die anderen von ihrem Ergebnis zu überzeugen. Sie war etwas überdreht und teils den anderen gegenüber ungehalten. Eva und Alexandra hingegen arbeiteten meist zusammen.

Konzept war für mich keines erkennbar; Bezeichnungen wie Kathete oder Hypotenuse kamen nicht vor (!). Die Gruppe kam nur recht langsam voran. Das Hauptproblem bestand aber gar nicht darin, den Lehrsatz des Pythagoras anzuwenden, sondern Schwierigkeiten traten erst danach beim Berechnen der Seitenlänge auf (Taschenrechner-Eingabe!).

Alexandra war sehr eifrig und machte viele Wortmeldungen!

- fragt mehrmals nach (*die sind gleich lang, oder?*)
- weist andere auf Fehler hin (*c ist kürzer als a*)
- schlägt vor, eine Skizze zu machen
- versucht, am Taschenrechner das richtige Ergebnis zu bekommen
- glaubt einmal, dass sie den Fehler gefunden hat und teilt dies den anderen – schön ausformuliert und in schnellem Tempo – zweimal mit. (Leider ist es noch immer falsch!)
- hat als erste das richtige Ergebnis (*60 kommt bei mir raus.*)
- kontrolliert: *Ja stimmt, ich hab es 3mal gerechnet.*

Meine Einschätzung: Alexandra hat eifrig mitgetan, mitgerechnet und mitgeredet. Ich glaube aber, dass niemand in der Gruppe wirklich über die Problemstellung nachgedacht hat, es gab kein Aha-Erlebnis. Es wurde nur versucht, mit allen Mitteln dem Taschenrechner das richtige Ergebnis zu entlocken. Ich glaube daher, dass niemand in der Gruppe bei der Leistungsüberprüfung am Freitag gute Ergebnisse erzielen wird. Meiner Einschätzung nach wird Alexandra den Lehrsatz des Pythagoras nicht anwenden können.

### Gruppe II (Sabine, Marlies, Birgit):

Beobachter: Herr Ernst Grabscheit (Direktor)

Die Gruppe kam sehr schlecht voran. Es dauerte sehr lange, bis die eigentliche Arbeit begonnen wurde (Suche nach Geodreieck, Taschenrechner, Überschrift schreiben). Die Gruppe verzettelte sich am Anfang und wusste in der Folge nicht mehr weiter – sie drehte sich im Kreis. ( $A \leftrightarrow h_a$ ). Sabine kristallisierte sich bald als Gruppendritte heraus, während Birgit die Führungsrolle übernahm und die Vorgangsweise vorgab. Dabei ließ sie andere Meinungen kaum gelten.

Interessant ist, dass die Gruppe – trotz der Überschrift – sehr lange (bis zu dem Moment, wo ich ihnen einen Hinweis gab) den Lehrsatz des Pythagoras nicht anwendete. Dabei machte Sabine einmal den Vorschlag, dies zu tun, wurde aber durch das dominante Verhalten ihrer Mitschülerin Birgit übertönt:

B: Formen wir die Flächeninhaltsformel um!

S: Mach's mit dem Lehrsatz des Pythagoras, so geht's auch, oder?

(Vorschlag wird nicht angenommen, aber Sabine gibt nicht auf ...)

S: Wir müssen  $h_c$  von oben abschlagen.

(Unter Umständen meint S das Richtige, sie kann es aber nicht so formulieren, dass es den anderen klar wird.)

Auch Marlies wirft ein, dass man ja  $h_c$  benötigt, wenn man A berechnen will und umgekehrt. Auch sie wird von Birgit – heftig – überstimmt. Daraufhin wird „beschlossen“ (Okay, machen wir´s mit der Formel  $h_c = 2A/c$ ). Die Ratlosigkeit wird immer größer. S: Da ist der Wurm drin.

Sabine wird in der Gruppe nicht wirklich ernst genommen:

M: Du bist wie so eine alte Oma, die immer sagt ...

B: Sei nicht anstrengend, Kleine.

Keiner reagiert auf eine Frage von Sabine.

B: Was heißt  $A = ab/2$ ? Hast einen Knall?

(S setzt sich zur Wehr:) Nein, das is aber blöd, wenn´st immer so gscheit redest.

B: Marlies, denk ma jetzt mal logisch! (redet nur Marlies an)

B: Arbeit einmal mit.

...

B: Ich hör dir nicht zu.

S: ja, dann brauch ich doch nicht mitarbeiten.

B(schwächt ab): Wenn ich überlege, kann ich dir nicht zuhören.

Sabines Verhalten während der Gruppenarbeit:

- stellt oft Bestätigung suchende Fragen
- hat auch eigene Ideen: *das muss man so drehen, dass  $h_c$  rauskommt.*
- Weist darauf hin, dass sie etwas schon vorher gesagt hat. (*Das sag ich schon die ganze Zeit, ihr hört´s mir nicht zu!*)
- Besteht auf falscher Formel ( *$ab/2$  ist das!*)

Sabine wird – durch Birgit – etwas an den Rand der Gruppe gedrängt. Ich glaube, sie war vor allem damit beschäftigt, zu zeigen, dass sie auch etwas kann. Dadurch konnte sie sich aber nicht so auf die Arbeit selbst konzentrieren. Sie konnte sich oft nicht ausdrücken.

Meine Einschätzung: Sabine wird das Beispiel am Freitag nicht gut lösen können, da die Gruppenatmosphäre nicht sehr förderlich war und die wichtigsten Gedanken erst ganz am Ende der Stunde stattgefunden haben.

## **Freitag, 16. November 2001: 2. LEISTUNGSKONTROLLE**

Die Ergebnisse (Angaben der Leistungskontrolle siehe Anhang 2, Leistungskontrolle 2) sind in etwa so wie erwartet. Da ich heute nicht mit besseren Resultaten gerechnet habe, geht es mir nicht so schlecht wie am Montag.

### Gruppe I (Alexandra, Carina, Eva):

Eva: hat das Ziel erreicht! (für mich überraschend!) Sie berechnet  $h_c$  und A völlig korrekt, vergisst aber die Einheit und macht einen Schlampigkeitsfehler bei der Berechnung des Umfangs.

Alexandra: hat das Ziel nicht erreicht: Die Skizze ist richtig beschriftet, sie zeichnet jedoch die Höhe auf die Basis nicht ein. Sie schreibt:  $A = \sqrt{a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2} = h_c$

Und erhält  $h_c = 19,5$ .

Carina: hat das Ziel nicht erreicht: sie gibt die richtige Flächeninhaltsformel an, schreibt aber andererseits die folgenden Formeln auf:  $A = \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 + (24)^2} = 77,8$  und

$$\sqrt{\frac{c^2}{2} + (a)^2} = h_c$$

### Gruppe II (Sabine, Marlies, Birgit):

Sabine: Ziel teilweise erreicht: sie macht die richtige Skizze (ohne Höhe), berechnet u (vergisst Einheit), schreibt die richtige Flächeninhaltsformel an und schreibt dann:  $a^2 + b^2 = c^2$ . Damit endet sie.

?Hat sie dann nicht weitergewusst?

?Hatte sie dann keine Zeit mehr?

Birgit: Ziel nur teilweise erreicht: Skizze richtig, Umfang: Rechenfehler, Flächeninhaltsformel richtig, schreibt Lehrsatz des Pythagoras allgemein an und formt um; Rest fehlt!

Marlies: Ziel nicht erreicht: Skizze und Umfang richtig, Flächenformel falsch ( $A = ah_c/2$ ).

Dann völlig falsch:  $A = h_c^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2 + 18,2^2 ???$

Anmerkung: Das Auswerten der Beobachtungsprotokolle ist sehr mühsam, das Anhören der Tonbandaufzeichnungen sehr zeitaufwendig!! Ich werde versuchen, einen neuen Beobachtungsbogen zu erarbeiten, der klare Kriterien für den Beobachter vorgibt. Ich hoffe, das erleichtert auch mir die nachträgliche Überarbeitung.

### Samstag, 7. November 2001

In der heutigen Lateinstunde sprachen wir kurz über die gestrige Gruppenarbeit. Einige Schüler sagten, dass es deshalb schwierig gewesen sei, weil es keinen „Guten“ in der Gruppe gegeben hat. Es wäre ihnen lieber, die Gruppen wieder zu mischen.

Das ist interessant, weil im Vorgespräch noch alle gemeint haben, dass sie eine homogene Gruppenbildung bevorzugen.

Mich würde interessieren, was die Schüler im Moment denken. Ich werde sie wohl am Montag bitten, mir zu Hause aufzuschreiben, wie es ihnen bei den bisherigen Gruppenarbeiten ergangen ist. Nach der Gruppenarbeit am Montag werden wir ja eine zweiwöchige Pause einlegen, jetzt sind die Erinnerungen an die Gruppenarbeiten noch frisch.

## Montag, 19. November 2001: 3. GRUPPENARBEIT

Heute ist es gut gelaufen!! Die Arbeitsaufträge (siehe Anhang 1, Gruppenarbeit 3) waren für alle Schüler gut und innerhalb der Zeit bewältigbar. Es war eine angenehme Arbeitsstimmung, die Lautstärke war wieder erträglich! Es gab wieder Erfolgserlebnisse.

Anmerkung: Das neue Beobachtungsschema erleichtert das Mitschreiben! Ein paar Kriterien habe ich vergessen (z.B. fragt nach, ob etwas richtig verstanden wurde). Das ließ sich aber leicht während der Beobachtung ergänzen.

### Gruppe I (Alexandra, Monika, Sandra, Magdalena):

Beobachterin: Elke Plesser

Die Gruppenatmosphäre war ruhig und produktiv. Zeitweise gab es folgende Situation:

A

M + M  $\diamond$  (Monika und Magdalena arbeiteten zusammen, die anderen schauten zu)

S

Insgesamt waren aber alle vier bei der Sache.

Von Alexandra gesetzte Aktivitäten:

- erklärt Beschriftung eines Deltoids
- nimmt sich mehrmals den Angabezettel und liest nach
- rechnet mit
- fragt mehrmals nach, ob sie etwas richtig verstanden bzw. aufgeschrieben hat
- stimmt mehrmals anderen Aussagen zu
- denkt mit und bessert die anderen zweimal aus
- fragt nie nach oder sagt, dass ihr etwas unklar ist

Meine Einschätzung: Ich bin mir nicht ganz im klaren. Einerseits war Alexandra – wie immer – eifrig dabei und tat fleißig mit. Andererseits hat sie – trotz zahlreicher, auch oft „guter“ Wortmeldungen – eigentlich selbst nichts wirklich Wesentliches beigetragen. Die Gruppenarbeit hat sicher dazu beigetragen, bereits Bekanntes wieder in Erinnerung zu rufen und zu festigen. Ob Alexandra den Lehrsatz des Pythagoras jetzt aber auf ein Deltoid anwenden kann, bleibt offen.

### Gruppe II (Karin, Iris, Maria, Helena):

Beobachterin: Marion Fritze

In der Gruppe dominierten Maria, Helena und Iris das Geschehen, Karin beteiligte sich nur wenig am Ablauf. Am Anfang der Arbeit waren ihre Wortmeldungen noch häufiger, dann kam sie immer weniger zu Wort. Auf der Tonbandaufzeichnung kann man sie fast gar nicht hören, da sie sehr leise und zumeist gleichzeitig mit den anderen spricht.

Karins Verhalten während der Gruppenarbeit:

- schreibt mit, lässt sich diktieren
- fragt nach, ob sie das Richtige aufgeschrieben hat
- wiederholt Aussagen
- erklärt einmal Maria etwas, nachdem Iris dies allerdings auch schon erklärt hat
- schaut auf die Uhr

Der 1. Teil (Deltoid) wurde sehr (!) schnell durchgemacht. Maria und Helena kamen schnell auf die richtige Idee, formulierten den Lehrsatz des Pythagoras und berechneten die fehlenden Bestimmungsstücke. Ich glaube nicht, dass es für Karin leicht war, den Gedankengängen zu folgen. Sie fragte aber nie nach!

Ich hatte den Eindruck (Tonbandaufzeichnung), dass ihr im 2. Teil der Arbeit die Lösung des Beispiels ziemlich egal war, da sie mit den Diskussionen und Erklärungen der anderen untereinander (diese waren oft sehr umständlich und die Schüler versprachen sich beim Erklären oft) nichts mehr anfangen konnte.

Meine Einschätzung: Laut Beobachtung von M. Fritze war Karin heute nicht wirklich bei der Sache, oft unkonzentriert und gelangweilt. Sie erweckte den Anschein, als würde sie mitschreiben ohne viel mitzudenken. Aufgrund dieser Einschätzung rechne ich nicht damit, dass Karin den Lehrsatz des Pythagoras selbständig anwenden kann.

#### Gruppe III (Sabine, Doris, Andrea, Bettina):

nur Tonbandmitschnitt

Meinen Aufzeichnungen zufolge meldete sich Sabine ca. 20 mal zu Wort. Den bei weitem !!! größten Teil der Zeit redeten nur Bettina und Doris, während Sabine und Andrea mehr oder weniger schwiegen. Von den – relativ gesehen – extrem wenigen Wortmeldungen Sabines beschränkten sich 13 auf ein knappes „Okay“ oder „Gut“. Damit signalisierte sie Zustimmung, die immer sehr kurz nach Erkenntnissen der anderen kam und in hoher, gepresster Stimmlage gesagt wurde. Ich bezweifle sehr, ob Sabine auch verstanden hat, worin sie zustimmte. Sie setzte zweimal bereits begonnene Sätze anderer fort, erklärte einmal Andrea etwas (selbst verstanden oder nur die letzten Aussagen Bettina wiederholt?), fragte einmal nach, ob sie etwas richtig verstanden hat und machte einmal einen – allerdings falschen – Vorschlag. Insgesamt trug sie eigentlich nichts zum Gelingen der Arbeit bei und war immer hinten nach, was allerdings bei dem Tempo, das Bettina und Doris vorgaben, nicht sehr verwunderlich ist.

Meine Einschätzung: Ich glaube nicht, dass Sabine morgen das gegebene Beispiel lösen kann. Es erscheint mir eigenartig, dass eine Schülerin, die ziemlich schwach ist, nicht ein einziges mal nachfragt oder Probleme hat. Ich glaube nicht, dass das Verständnis sehr tief geht.

### **Dienstag, 20. November 2001: 3. LEISTUNGSKONTROLLE**

Die Schüler sind nun offenbar bereits an die Leistungskontrollen gewohnt: jeder rechnete für sich, es schien niemand sonderlich aufgeregt zu sein.

Ein gutes Drittel konnte die Aufgabe fehlerfrei lösen. (Angaben siehe Anhang 2, Leistungskontrolle 3)

#### Gruppe I (Alexandra, Monika, Sandra, Magdalena):

Magdalena: hat alles richtig

Sandra: hat alles richtig

Monika: Ziel teilweise erreicht: richtige Idee, macht schweren Rechenfehler („zerreißt“ die Wurzel beim Addieren), Berechnung des zweiten e-Abschnitts fehlt.

Alexandra: Ziel nicht erreicht: Skizze und Flächeninhaltsformel ist richtig. Sie denkt, dass im Deltoid e durch f halbiert wird und wendet den Lehrsatz des Pythagoras falsch an (– statt +). A fehlt.

Gruppe II (Karin, Iris, Maria, Helena):

Maria: Ziel erreicht: sie hat einen Rechenfehler und hat das Deltoid im Uhrzeigersinn beschriftet. Gedankengang völlig richtig

Helena: Ziel nur teilweise erreicht: Seitenlänge a und Umfang richtig berechnet. Denkfehler: e wird durch f halbiert, wendet Lehrsatz des Pythagoras falsch an: + statt –

Karin: Ziel nicht erreicht: Skizze und Flächenformel ist richtig; dann schreibt sie:

$$b^2 = \sqrt{\left(\frac{e}{f}\right)^2 + \left(\frac{e}{f}\right)^2}. \text{ Was ist } e/f?$$

Iris: war bei Leistungskontrolle krank

Gruppe III (Sabine, Doris, Andrea, Bettina):

Bettina: Ziel völlig erreicht: sie macht einen Rechenfehler

Andrea: Ziel völlig erreicht

Sabine: Ziel eigentlich nicht erreicht: Skizze sieht aus wie ein Rhombus – Sabine denkt, dass

e durch f halbiert, also  $\left(\frac{f}{2}\right) + \left(\frac{e}{2}\right)^2 = a^2$ . Sie berechnet a, obwohl dies in der Angabe bereits gegeben war, und macht dabei einen Fehler beim Einsetzen. Die Flächenformel ist richtig, sie setzt aber für e 12,0 ein: es ist mir völlig unklar, wie sie auf diese Zahl gekommen ist.? Danach macht sie ähnliche Fehler bei der Berechnung von c: Rechenfehler, Rundungsfehler, falsche Zahl eingesetzt; insgesamt ein völlig undurchschaubares Vorgehen!

Doris: Ziel nicht erreicht: sie hat das Deltoid falsch beschriftet: infolgedessen waren die fehlenden Bestimmungsstücke nicht berechenbar. Sie sagte mir dann, sie habe das Deltoid auch bei der Gruppenarbeit falsch beschriftet.

Ich habe heute auch von den Schülern die Zettel zurückbekommen, auf denen sie mir ihre Gedanken zum bisherigen Verlauf der Gruppenarbeiten mitteilen (Fragebogen siehe Anhang 3). Es sind einige sehr interessante, gut durchdachte und gut reflektierte Meldungen darunter. Alexandra, Karin und Sabine aber haben leider nur wenig und Oberflächliches geschrieben:

Sabine:

1.GA: War lustig! Wir sind rechtzeitig fertig geworden!

Ich hab mich über keinen geärgert.

2. GA: War am lustigsten! Wir haben viel Spaß gehabt aber sind nicht wirklich

weiterkommen! Ich hab mich über die Birgit geärgert weils ma nie zugehört hat.

3. GA: War auch nicht so übel! Wir waren sehr schnell fertig!

Art der Gruppe: In gemischten Gruppen mit einer guten.

Lehrer? (Würdest du den Stoff lieber mit dem Lehrer durcharbeiten?“): Nein! In der Gruppe behalt ich es besser!

Sonstiges: Es macht sehr viel Spaß! Und ich lern es leichter!

Hier noch einige Aussagen von Schülern, die in denselben Gruppen wie Sabine gearbeitet haben:

Dagmar: 1. GA: Wir haben wirklich alle zusammen intensiv gearbeitet.

Marlies: 2. GA: Wir hatten es sehr lustig und wir haben zwar langsam aber wirklich GEMEINSAM gearbeitet.

Birgit: 2. GA: Bei der GA haben wir viel Spaß ghabt! Gelernt haben wir zwar net viel aber wir haben alles mögliche ausprobiert! Auf die Lösung sind wir dann zwar nur mit Hilfe draufkommen, aber trotzdem wars super!

**Alexandra:**

1. GA: Ich habe mich wohlgeföhlt und habe keine Probleme mit jemandem oder etwas gehabt

als ich gefragt habe dass sie Verständnis dafür hatten  
leider hatte ich ein Tonband

2. GA: auch wohl geföhlt, nicht geärgert  
schon wieder ein Tonband  
sind nicht ganz fertiggeworden

3. GA: auch wohlgeföhlt, nicht geärgert,  
wieder ein Tonband  
fertig außer Zusatz

Art der Gruppe:wenn gleich gute in einer Gruppe sind, weil die besseren (gescheiteren) machen alles so schnell durch und wenn du fragst, weil du dich nicht auskennst, „schimpfen“ manche mit dir

Lehrer?:nein, denn wenn man es so machen würde, würden vielleicht ein paar nur von der Tafel abschreiben, so kannst du dir es selbst erarbeiten

Nina: 1. GA: Es ging mir ganz gut, weil ich nur zu schreiben brauchte, was mir angesagt wurde. Ich föhlte mich überflüssig.

Eva: 2. GA: Hat mir nicht gefallen, weil wir nur schlechte waren und uns nicht zu Recht gefunden haben.

Carina: 2. GA: war irgendwie nicht soo toll! Weil keiner so richtig den Überblick hatte, und ich habe die Erfahrung (die anderen auch) gemacht, dass man durch das Herumrätseln zu viel Zeit verliert.

**Karin:**

1. GA: Ich war anfangs etwas nervös aber dann durch die Zusammenarbeit mit meinen Mitschülern motiviert

2. GA: War nicht da!

3. GA: Heute habe ich mich gefreut mit meinen Mitschülern wieder gemeinsam den Stoff zu erarbeiten, es macht mir mehr Spaß.

Art der Gruppe:Ich bevorzuge eine gemischte Gruppe mit guten Leuten und weniger guten Leuten.

Lehrer?: Nein, weil man sich den Stoff in der Gruppe besser erarbeiten kann.

Birgit: 1. GA: Ich hab mich ein bisschen darüber geärgert, dass die Katja und die Claudia immer alles gerechnet haben und die Karin und mich haben sie gar net miteinbezogen!!! Und wennst was gsagt hast hat dir keiner zugehört! Aber die Karin und ich haben dann urgut zam gearbeitet das war toll!!!

Helena: 3. GA: Die GA fiel mir wieder leichter, doch ich konnte mit Anna nicht so gut zusammen arbeiten, da sie meine Vorschläge oft einfach überhört!!

Maria: 3. GA: Die Iris stand auf der Leitung und da merkte ich erst, wie schwierig es ist, jemandem etwas zu erklären.

Und hier noch die interessanten Aussagen von zwei sehr guten Schülerinnen:

Claudia: Die GA ist zwar sehr witzig aber ich glaube, dass bei den GA die Schwächeren untergehen – sicher nicht alle und ich möchte die Schwächeren nicht kritisieren oder kleiner machen, aber bei der GA sagen nicht viele, dass sie etwas nicht verstehen – deshalb glaube ich es ist besser wenn Sie es erklären. Natürlich ist aber ein Projekt auch gut, um selbständig zu werden.

Maria: Mit Leuten, wie z.B. der Lisa macht es viel mehr Spaß, als wenn man immer auf andere Leute warten muss.

### **Montag, 3. Dezember 2001: 4. GRUPPENARBEIT**

Heute kam Christian Zabini, um eine Gruppe zu beobachten. Ich habe mich über die Klasse geärgert, weil sie am Anfang der Stunde extrem unruhig war (Ablenkung durch Ch. Zabini?, in der vorigen Stunde GWK-Test?) und weil 12 Schüler (!) ihre Hausübung nicht gemacht hatten. So hat die Stunde also nicht gerade gut begonnen.

Das Beobachten fiel mir selbst heute nicht leicht: meine Gruppe setzte sich mitten zwischen die anderen Gruppen hinein (obwohl ich eigentlich auch die Sitzordnung vorgebe). Die Schülerinnen sprachen recht leise und es war mir kaum möglich, dem Geschehen zu folgen. Ich beschränkte mich also hauptsächlich auf das Beobachten von Nonverbaalem. Außerdem habe ich heute keine Tonbandgeräte verwendet, da sich viele Schüler durch das Gerät offenbar sehr gehemmt fühlen.

Ch. Zabini konnte seine Gruppe aber gut beobachten.

Ich bin nun wieder einmal recht frustriert, denn das mathematische Wissen der Schüler ist offenbar teilweise überaus mangelhaft: es gab Diskussionen darüber, wie man das Volumen in einem Quader berechnen kann. Ich hätte nicht geglaubt, dass derartige Schwierigkeiten auftreten würden!

Ich habe auf der Heimfahrt von der Schule beschlossen, eine Gruppenarbeit weniger zu machen als vorgesehen. Ich zweifle ein bisschen am Effekt der Gruppenarbeiten, wenn sie so knapp hintereinander durchgeführt werden. Die Zeit bis Weihnachten ist nicht mehr lang und ich glaube, der bisher in den Gruppenarbeiten durchgenommene Stoff sollte nun zunächst einmal gemeinsam im Klassenplenum wiederholt werden, bevor in einer weiteren Gruppenarbeit ein neues Thema behandelt wird.

Gruppe I (Karin, Carina, Wolfgang, Marlies):

Beobachter: Christian Zabini

Carina riss von Anfang die Gruppenführung an sich. Sie wollte alles bestimmen und behandelte vor allem Wolfgang sehr „von oben herab“. Er sollte tun, was sie sagte und wann sie es sagte. Inhaltlich aber erschien sie Ch. Zabini als die schwächste der Gruppe, während Karin und Marlies ein recht gutes Team abgaben. Marlies war sehr ruhig; das, was sie aber von sich gab, war fundiert. Sie arbeitete konzentriert. Wolfgang war an den Rand der Gruppe gedrängt und profitierte wohl nicht sehr.

Karin war äußerst aktiv – auch körperlich: sie verglich mit dem Modell und dem Lösungsheft und stellte auch mir eine Frage:

- erklärt sehr oft
- zweifelt Ergebnis an (*Seid ihr sicher?* – sie schauen daraufhin im Buch nach)
- macht Vorschläge (*schreiben wir es einmal auf, machen wir eine Skizze!*, vergleicht mit Lösungen am Lehrertisch, vergleicht mit Modell, ...)

Meine Einschätzung: Ch. Zabinis Beobachtungen folgend nehme ich an, dass Karin diesmal recht gut abschneiden wird. Sie war die ganze Stunde bei der Sache und hat Erklärungen gegeben. Sie hat nicht nur abgeschrieben, wie beim letzten mal, sondern ihr Vorgehen verbal beschrieben.

Gruppe II (Alexandra, Sabine, Eva):

Beobachterin: Elke Plesser

Es war – wie gesagt- schwer, dem Vorgehen in der Gruppe zu folgen. Ich konnte aber beobachten, dass die Gruppe nur sehr langsam vorwärtskam. Eva redete am meisten und machte die meisten Vorschläge. Alexandra arbeitete auch sehr gut mit: sie fuhr mit den Fingern die rechtwinkligen Dreiecke nach, rechnete mit dem Taschenrechner mit, verglich die Ergebnisse mit dem Lösungszettel. Sabine hingegen saß die meiste Zeit nur stumm (gelangweilt?) vis-à-vis. Sie trug eigentlich gar nichts zum Gelingen der Arbeit bei.

Meine Einschätzung: Die Ergebnisse werden nicht besonders sein. Sabine hat sich meiner Meinung nach keinen Überblick verschafft, Alexandra wird besser abschneiden als Sabine.

**Dienstag, 4. Dezember 2001: 4. LEISTUNGSKONTROLLE**

Die erste Frage (Bei welchen Körpern handelt es sich um ein Prisma?, vgl. Anhang 2, Leistungskontrolle 4) konnte nur von wenigen Schülern richtig beantwortet werden. Auch der 2. Teil ist nur selten völlig richtig gelöst worden. Meistens bereitete die Berechnung der Mantelfläche Schwierigkeiten (oft mit Oberfläche verwechselt), manchmal stimmten die Bezeichnungen nicht mit der Skizze überein. Insgesamt aber scheint mir das Thema im großen und ganzen verstanden worden zu sein.

Gruppe I (Karin, Carina, Wolfgang, Marlies):

Wolfgang: Ziel erreicht, kein Fehler im 2. Teil

Karin: Ziel größtenteils erreicht: im 1. Teil 2 Prismen nicht erkannt, im 2. Teil fehlt die Mantelfläche, Rest richtig berechnet; Skizze richtig

Marlies: Ziel größtenteils erreicht: im 1. Teil 1 Fehler, im 2. Teil Oberfläche statt Mantelfläche berechnet, ansonsten richtig

Carina: Ziel nicht erreicht: im 1. Teil 3 Fehler, im 2. Teil unleserliche, teils falsch beschriftete Skizze, daher falsche Berechnung der Flächendiagonale, Raumdiagonalen-berechnung fehlt, Mantelflächenformel falsch. insgesamt chaotischer Eindruck

#### Gruppe II (Alexandra, Sabine, Eva):

Alexandra: Ziel teilweise erreicht: 1 Fehler im 1. Teil, im 2. Teil Diagonalen richtig berechnet, Volumensformel richtig (Berechnung fehlt), Mantelflächenformel und Berechnung fehlt.

Sabine: Ziel eigentlich nicht erreicht: 5 Fehler (!) im 1. Teil. 2. Teil: V richtig, M nach vielen Fehlversuchen richtig (abgeschrieben?), Flächendiagonalenformel fehlt, Raumdiagonalenformel richtig, Beschriftung des Würfels stimmt aber mit Berechnung überhaupt nicht überein!

Eva: Ziel nicht erreicht: 1. Teil falsch verstanden – viele Fehler; 2. Teil: Skizze richtig, falsche Flächendiagonale berechnet, Raumdiagonale richtig; Volumen ( $V = a + h = 160 \text{ mm}^2$ ) und Mantel völlig falsch!

#### Montag, 17. Dezember 2001: 5. GRUPPENARBEIT

Heute ist meine Schwester nach Gänserndorf gekommen, um eine Gruppe zu beobachten. Meine Klasse hatte sich schon auf deren „Besuch“ gefreut, Weihnachten ist schon nahe, und so war die Stimmung in der Klasse überaus angenehm. Bei der Hausübung (Zeichnen von Funktionsgraphen) hatte es Probleme gegeben, daher erklärte ich die Vorgangsweise mit Hilfe von Overheadfolien, die ich zu Hause vorbereitet hatte.

Nun standen noch ca. 35 Minuten für das Arbeiten in – diesmal wieder heterogenen – Gruppen zur Verfügung. Ich schätzte, dass die Schüler ca. 10 bis 15 Minuten für das Zeichnen ihrer Graphen benötigen würden, sodass dann noch gute 20 Minuten für die eigentliche Aufgabe bleiben würden (Bedeutung von k und d). Da hatte ich mich aber ziemlich verschätzt. Die Schüler brauchten fast alle eine halbe Stunde (!) zum Zeichnen ihrer drei Graphen!! Natürlich konnten dann in den meisten Gruppen keine großartigen Erkenntnisse mehr folgen.

(Anmerkung: Ich bin überrascht, dass es den Schülern so große Probleme bereitet und so viel Zeit in Anspruch nimmt, den Graphen einer linearen Funktion zu zeichnen. Im Frontalunterricht hätte ich das weit schneller abgehandelt.)

Ich muss meine Leistungskontrollen für morgen wohl umarbeiten – und kann nur abprüfen, ob der Graph einer linearen Funktion gezeichnet werden kann (Gerade, 2 Punkte genügen). Mich interessiert aber natürlich, was die „schnelleren“ Gruppen sich darüber hinaus noch überlegt haben und werde das zusätzlich abfragen (ohne es dann in die Beurteilung der Leistungskontrolle miteinzubeziehen).

#### Gruppe I (Sabine, Elisabeth, Maria, Petra):

Beobachterin: Julia Kaiser

J. Kaiser berichtete mir, dass Sabine meist recht fleißig und konzentriert war. Zu Beginn wusste sie wohl nicht, was wie zu tun war und bat erst relativ spät die anderen um Hilfe.

Dadurch war sie dann etwas langsamer. Sie hat es dann aber verstanden und half sogar selbst ihrer Nachbarin Elisabeth bei Problemen weiter.

Als schwächste der Gruppe schätze J. Kaiser Schwester nicht Sabine, sondern Elisabeth ein (die auf die 1. SA ein Sehr gut, auf die 2. SA aber ein Nicht genügend geschrieben hatte). Maria „leitete“ die Gruppe und organisierte die Vorgangsweise. Sie bemühte sich darum, dass alle profitierten.

Für Sabine stellte die Beobachterin insbesondere fest:

- fragt am Anfang erst spät nach, was zu tun ist (schaut zuvor ratlos, schaut in die anderen Hefte)
- fragt dann mehrmals nach (einmal auch mich), wenn sie ein Problem hat
- hört zu, als Maria Elisabeth etwas erklärt
- erklärt selbst Elisabeth, wie man Funktionswerte berechnet und zeichnet dann selbst in Elisabeths Heft die Punkte ein
- ist auch am Ende der Stunde (auch nach dem Läuten) noch bemüht und schreibt etwas ins Heft

Meine Einschätzung: Sabine wird dieses mal recht gut zurecht kommen, da sie selbst aktiv war und das Zeichnen von Graphen offenbar verstanden hat (erklärte es ja Elisabeth).

#### Gruppe II (Karin, Sandra, Doris, Iris):

Beobachterin: Elke Plesser

Ich konnte wieder nicht gut beobachten, da ich heute ein paar mal zu den Gruppen gegangen bin, um weiterzuhelfen, und ein paarmal von Schülern etwas gefragt wurde – es hätte sonst noch länger gedauert.

Karin übernahm in der Gruppe zeitweise – vor allem am Anfang - die Führungsrolle: sie las die Aufgabenstellungen vor und machte organisatorische Vorschläge. Sie erklärte auch anderen (Sandra und Iris) etwas.

Später konzentrierte sich das Geschehen auf Sandra.

Karins Verhalten während der Gruppenarbeit:

- sehr aktiv – vor allem zu Beginn
- erklärt den anderen etwas
- macht organisatorische Vorschläge

Meine Einschätzung: Soweit ich es aufgrund der kurzen Beobachtung beurteilen kann, gehe ich davon aus, dass Karin morgen recht gut abschneiden wird.

#### Gruppe III (Alexandra, Kathrin, Dagmar, Claudia):

nur Tonbandmitschnitt

Die Qualität dieser Tonbandaufzeichnung ist sehr schlecht und so muss ich auf die Auswertung des Tonbands verzichten.

## Dienstag, 18. Dezember 2001: 5. LEISTUNGSKONTROLLE

(Aufgabenstellung der 5. Leistungskontrolle siehe Anhang 2, Leistungskontrolle 5)

### Gruppe I (Sabine, Elisabeth, Maria, Petra):

Alle Gruppenmitglieder erreichten das Ziel. Drei Schülerinnen – auch Sabine – konnten angeben, was  $d$  bedeutet.

Maria: richtig; 2: „Bei einer linearen Funktion  $k \cdot x + d$  gibt  $d$  an, wie hoch man auf  $y$ -Koordinate hinaufgehen muss.“

Petra: richtig; 2: „ $d$  gibt die Höhe auf  $y$  an“, Gerade in einem Koordinatensystem

Sabine: richtig, aber Gerade etwas kurz gezeichnet; 2: „Die Formel ist  $y = k \cdot x + d$ . Sie ist stets eine Gerade, es genügen 2 Punkte, um sie zu zeichnen.  $d$  bestimmt, wie nah der P. bei  $y$  ist.“

Elisabeth: richtig; 2: „Die Punkte bilden eine gerade Linie ohne Kurven und Wellen“

### Gruppe II (Karin, Sandra, Doris, Iris):

Sandra: richtig, aber Gerade relativ kurz gezeichnet, 2: „ $d$  verlängert oder verkürzt den Abstand zur  $x$ -Achse. Der Graph einer linearen Funktion ist immer eine Gerade, deshalb sind nur 2 Punkte nötig, um den Graphen zu zeichnen.“

Doris: richtig, aber Gerade recht kurz gezeichnet; 2: []

Iris: Ziel nicht erreicht: einen Punkt richtig berechnet, diesen eingezeichnet, sonst nichts gemacht; 2: „ $d$  gibt den Abstand zur  $x$ -Achse an“

Karin: Ziel nicht erreicht: einen Punkt falsch berechnet, diesen eingezeichnet, sonst nichts gemacht; 2: []

### Gruppe III (Alexandra, Kathrin, Dagmar, Claudia):

Dagmar: richtig; 2: -

Kathrin: richtig; 2: -

Claudia: tw. falsch: keine Gerade gezeichnet: 10 Punkte berechnet und dabei einmal verrechnet; 2: -

Alexandra: Ziel nicht erreicht: 2 Punkte richtig berechnet, aber nichts in Koordinatensystem eingezeichnet (?)

## Donnerstag, 23. Jänner 2002:

Ich habe versucht, mir einen Überblick über die Leistungen der drei beobachteten Schülerinnen bei den fünf Gruppenarbeiten zu verschaffen. Es ist für mich aber keine Regelmäßigkeit zu erkennen. Die Schülerinnen konnten alle überwiegend die gesteckten Ziele nicht erreichen. Auffallend ist allerdings, dass Sabine bei der letzten Gruppenarbeit (heterogen) eine ausgesprochen gute Leistung erbringen konnte. Ich werde sie interviewen, woran das ihrer Meinung nach lag.

Auffallend ist weiters, dass die beiden anderen Schülerinnen bei der 4. Gruppenarbeit (homogen) ihre besten Ergebnisse erzielen konnten.

## 6. Interviews mit den Schülerinnen

Die drei beobachteten Schülerinnen sollten mir mitteilen, wie es ihnen rückblickend bei den Gruppenarbeiten ergangen ist, wie viel sie ihrer Meinung nach profitiert haben, inwieweit die anderen Gruppenmitglieder sie unterstützt / gefördert / behindert ... haben, in welcher Gruppenzusammensetzung sie sich am wohlsten gefühlt haben etc.

Ich sagte den Schülerinnen am Anfang, dass ich mich mit ihnen zunächst über die Stimmung und Atmosphäre in den Gruppen unterhalten wollte, und erst danach über den Arbeitsprozess und die Leistung in der Gruppe.

### Interview mit Sabine:

#### EMOTIONALER ASPEKT

**L:** Wie ist es dir insgesamt rückblickend bei den Gruppenarbeiten ergangen? Wo hast du dich am wohlsten gefühlt, wo war die Atmosphäre am besten?

Gab es eine oder mehrere Gruppenarbeiten, in denen du dich unwohl, fehl am Platz gefühlt hast?

**S:** Na, am leiwandsten war's in der 2. Gruppe, da ist aber am wenigsten weitergegangen, und in der 5., weil da ist dann halt dann mehr weiterg'angen.

**L:** Und von der Atmosphäre her?

**S:** Da war's in der 2. Gruppe sicher am schönsten.

**L:** Und warum?

**S:** Naja, mit der Marlies und der Birgit – hab ich mehr Spaß g'habt.

**L:** Gab es eine GA, in der du dich nicht wohl gefühlt hast, wo du dir gedacht hast: da wär ich jetzt lieber in einer anderen Gruppe oder die beachten mich nicht genug oder gehen zu schnell weiter, überfahren mich ständig, oder ich bin ihnen egal?

**S:** ... Also eigentlich nicht, nur bei den Ungleichungen bin ich irgendwie nicht wirklich mit'kommen, weil ich's nicht können hab, aber ansonsten eigentlich nicht.

**L:** Der Kontakt zu den anderen war okay?

**S:** Die Petra hat eigentlich versucht, dass sie mir's halt so gut wie möglich erklärt bei den Ungleichungen.

#### LEISTUNGSASPEKT

**L:** Kannst du sagen, bei welcher Gruppenarbeit du inhaltlich am meisten profitiert hast? Wo hast du den Stoff am besten verstanden, wo ist am meisten hängengeblieben?

- S: (sofort, unterbricht mich fast, bestimmt): in der 5. Gruppenarbeit mit der Maria ... weil die hat's halt ... ja ... die hat's auch wirklich verstanden, dann hab ich's auch verstanden
- L: Ja, das hat wirklich gut funktioniert: du hast nämlich bei den anderen Wiederholungen – ich habe sie dir nie gezeigt - teilweise nicht so gute Ergebnisse erzielt, aber die Wiederholung war ausgezeichnet, da ist kein Fehler drinnen.
- S: (zustimmendes ahm) ja, das hab ich eh (...)  
Am wenigsten hat das bei der 2. gebracht, weil da haben wir irgendwie umeinandergeblödel, das war auch nicht so g'scheit (...)  
Ungleichungen hab ich nur prinzipiell nicht ganz verstanden, ansonsten ...
- L: Wenn man zusammenfasst: Was gefällt dir an Gruppenarbeiten, was missfällt dir persönlich? Welche Vor- und Nachteile gibt es für dich?
- S: Na die Nachteile: ich lern's (na) leichter, wenn Sie's erklären, weil da versteh ich's besser, in der Gruppenarbeit da ist halt immer, da ist nicht sicher, ob's stimmt, und wenn ich oft was Falsches hör, dann präg ich mir das Falsche schneller ein als das Richtige, das ist mal der Nachteil.  
Der Vorteil war: es ist halt lockerer in so einer Gruppe und es ist auch lustiger zum Lernen, na? Ja.
- L: Hast du in den Gruppen gleich / weniger / mehr gearbeitet als in einer „normalen“ Stunde?
- S: Es kommt halt auf die Gruppen an, aber relativ gleich (...)
- L: Was hast du bei den Gruppenarbeiten gemacht, wenn du gemerkt hast, dass du etwas nicht verstanden hast?
- S: Ich hab g'fragt, also wenn ich's nicht verstanden hab, hab ich g'fragt. Ja.  
Wenn ich's halbwegs verstanden hab, dann hab ich mir überlegt, wie's richtig sein könnte – das ist dann eh meistens rausgekommen, aber wenn ich's bis 5 Minuten vorm Läuten noch immer nicht verstanden hab, dann hab ich halt g'fragt; die haben mir's dann einfach immer erklärt
- L: Im Vorgespräch haben einige – auch du - gemeint, dass es euch am liebsten ist, wenn gleich gute Mathematiker in der Gruppe sind, und nicht besonders tolle Mathematiker, weil dann die Angst da war, dass die zu schnell sind.
- S: Ja, das hab ich auch g'sagt.
- L: Rückblickend gesehen: welche Gruppenzusammensetzung würdest du wählen, wenn du frei wählen könntest?
- S: Also, bei der 1., 3. und 5. GA (*Anmerkung: heterogene Gruppenbildung*) hab ich sicher mehr gelernt. ... Ja, weil es war auch immer so, dass ich und die Elisabeth – wir haben es nicht so gut können, die Maria und Petra waren halt irgendwie besser – also haben sie auch nicht davonrasen können – und in den anderen Gruppen war das eigentlich auch so.

L: Wenn ich plötzlich in irgendeiner Stunde sagen würde: „Wir machen heute wieder Gruppenarbeiten, aber heute gebe ich euch nicht auf Folie vor, wie ihr zusammenarbeiten sollt, sucht euch selber Gruppenmitglieder.“ Was würde passieren, glaubst du?

S: (lacht) Na jeder würde mit seinen besten Freundinnen zusammensitzen, ganz sicher.

L: und nicht auf die Leistung schauen?

S: nein

L: Im Vorgespräch hat die Meinung vorgeherrscht, dass die Leistungen besser sein werden, wenn der Stoff in Gruppen selbst erarbeitet wurde. Glaubst du, dass Leistungen besser werden können durch Gruppenarbeit?

S: Na, eher nicht, also bei mir eher nicht (...) aber bei den linearen Funktionen schon, ... das schon, aber die anderen eher nicht.

### **Interview mit Alexandra:**

#### EMOTIONALER ASPEKT

L: Wie ist es dir insgesamt rückblickend emotional bei den Gruppenarbeiten ergangen? Wo hast du dich am wohlsten gefühlt, wo war die Atmosphäre am besten? Gab es eine oder mehrere Gruppenarbeiten, in denen du dich unwohl, fehl am Platz gefühlt hast?

A: Naja, es war halt bei den Ungleichungen, bei der Maria, weil die eben so gut ist, da hat die dann eben schon (räuspert sich) es war halt ein bisschen schnell, weil die hat dann immer schon mehr g'sagt und so, aber sonst war's eigentlich eh immer ... ja, schön ... also mir ist es immer gut g'angen. Sonst war's eigentlich eh überall gut, ja.

#### LEISTUNGSASPEKT

L: Kannst du sagen, bei welcher Gruppenarbeit du inhaltlich am meisten profitiert hast? Wo hast du den Stoff am besten verstanden, wo ist am meisten hängengeblieben?

A: Beim Rhombus und beim Deltoid (3. GA) mit der Monika und da hab ich mich eigentlich gut ausgekannt, also da hab ich (bricht selber ab), und beim gleichschenkeligen und gleichseitigen Dreieck mit der Carina und der Eva (2. GA), da war's ein bisschen ... naja (lacht) ... nicht so gut (...), das war nicht so ... Ansonsten war eigentlich eh alles ganz (normal?).

L: Du hast bei den Wiederholungen teilweise ziemlich schwere Fehler gemacht, aber am besten hast du die Beispiele eigentlich nach der 4. Gruppenarbeit lösen können. Warum?

A: Ja das war besser halt. Das hab ich verstanden.

L: Wenn man zusammenfasst: Was gefällt dir an Gruppenarbeit, was missfällt dir? Welche Vor- und Nachteile gibt es für dich?

A: Wenn ma (...), dann schreiben Sie das auf die Tafel und dann schreib´ma das meistens nur ab, und da erarbeit´ma´s uns eben selber und so ... Ja (überlegt) ... Du kannst fragen und so ... und wenn ma´s mit Ihnen machen, dann sind die alle mit Abschreiben beschäftigt und da muss man warten, ja

L: Also du würdest gerne weiterhin in Gruppen arbeiten?

A: Ja, es muss halt sein, dass wir ungefähr gleich gute sind in der Gruppe, weil sonst sagen die so viel und die so wenig und so und dann ... ja... dann ist´s halt genauso wie bei Ihnen, dass sie´s abschreiben.

L: Ja. Im Vorgespräch habt ihr fast alle gesagt, dass ungefähr gleich gute in einer Gruppe sein sollen – und bei manchen hat sich das dann geändert im Verlauf der Gruppenarbeiten. Aber du bist nach wie vor der Meinung, es bringt dir selber ...

A: (wirft zustimmend ein) ja

L: ... am meisten, wenn du mit ziemlich ...

A: (setzt fort) gleich guten

[Ich frage nach – wohl teilweise suggestiv?

L: (Erklärung bzgl. Gruppeneinteilung)  
Also, auch wenn vielleicht das Problem besteht, das bei dir bei der 2. Gruppenarbeit auftrat, dass dann doch nicht so viel weitergeht, aber trotzdem ist es dir lieber, ihr macht es so.

A: ja.

L: weil ansonsten eine Person in der Gruppe die Lehrerrolle übernimmt?

A: ja.]

L: Hast du in den Gruppen gleich / weniger / mehr gearbeitet als in einer normalen Stunde?

A: ... Naja zum Beispiel beim Rhombus und beim Deltoid, also, ich mein, wo es mir besser gegangen ist, da hab ich vielleicht mehr, und wo´s mir nicht so gut g´angen ist eben weniger, z.B. bei den Ungleichungen oder so, da hab ich dann weniger, weil ich´s eh nicht so ganz verstanden hab. Ja.

L: Was hast du bei den Gruppenarbeiten gemacht, wenn du etwas nicht verstanden hast?

A: ... Ich bin´s ma noch mal durchg´angen und hab halt dann die anderen g´fragt. Ich mein, es kommt immer drauf an: wenn´s gleich gut sind wie ich, dann hab ich´s meistens g´fragt, und wenn´s dann besser sind und sie sind schon viel weiter und so, da bin ich mirs daheim nochmal durchg´angen, dass ich´s vielleicht dann versteh (lacht)

L: Wenn ich plötzlich in irgendeiner Stunde sagen würde: „Wir machen heute wieder Gruppenarbeiten, aber heute gebe ich euch nicht auf Folie vor, wie ihr zusammenarbeiten

sollt, sucht euch selber Gruppenmitglieder.“ Was würde passieren, glaubst du? Wen würdest du dir als Gruppenmitglieder aussuchen?

A: Das ist jetzt schwer: also die Karin

L: Du musst keine Namen nennen

A: ja, eben die so gut sind wie ich ungefähr, also Eva und Carina

L: Glaubst du, dass deine Leistungen durch die Gruppenarbeiten besser geworden sind?

C: Ich glaub, es war ziemlich gleich, vielleicht ein bissl mehr, aber eigentlich gleich.

### **Interview mit Karin:**

#### EMOTIONALER ASPEKT

L: Wie ist es dir insgesamt rückblickend emotional bei den Gruppenarbeiten ergangen? Wo hast du dich am wohlsten gefühlt, wo war die Atmosphäre am besten? Gab es eine oder mehrere Gruppenarbeiten, in denen du dich unwohl, fehl am Platz gefühlt hast?

K: Also mit der Maria, das hat mir nicht so gut g'fallen, weil die Maria hat doch relativ viel g'sagt und wir, wir haben eher nicht so viel g'sagt, und wie ich mit der Carina, der Marlies und dem Wolfgang zusammen war, das war schon ... ganz okay ... und ... ja, sonst hat's mir eh ganz gut g'fallen

L: in der 3. Gruppe bist du dir also ein bisschen überflüssig vorgekommen, wäre das ein Wort, das passt?

K: (zustimmendes hm) ja

L: und bei den anderen Gruppen ...

K: (setzt fort) da hab ich mitarbeiten können und da hab ich auch was sagen können

#### LEISTUNGSASPEKT

L: Kannst du sagen, bei welcher Gruppenarbeit du inhaltlich am meisten profitiert hast? Wo hast du den Stoff am besten verstanden, wo ist am meisten hängengeblieben?

K: ja beim Prisma und beim Quader und beim Würfel und ... ja

L: (Hinweis, dass Wiederholung nach dieser Gruppenarbeit am besten ausgefallen ist)

K: Ja, den Lehrsatz des Pythagoras, der hat mir dann schon ... das hab ich dann können

L: Glaubst du, dass es in einer anderen Gruppe schwieriger gewesen wäre, dieses Thema zu erarbeiten, oder war das Thema ganz einfach leicht?

K: (Es war schon?) ziemlich leicht. Wenn ich wieder bei der Maria gewesen wäre oder ... ich

weiß nicht ... bei der ... bei der ... Magdalena oder so, hätt ich wahrscheinlich nicht so viel g'sagt ... und hätt auch die Formeln vielleicht nicht so verstanden und so

**L:** Wenn man zusammenfasst: Was gefällt dir an GA, was missfällt dir? Welche Vor- und Nachteile gibt es für dich?

**K:** Ja, na wir können zusammen erarbeiten und selbst erarbeiten ... ja und ich find, da merkt man's sich leichter, wenn man sich's selbst erarbeiten kann ... mit anderen

**L:** Glaubst du, dass deine Leistungen sich durch die Gruppenarbeiten verbessern?

**K:** Weiß ich nicht ... ich find, da merkt man sich's leichter

**L:** Hast du in den Gruppen gleich / weniger / mehr gearbeitet als in einer normalen Stunde?

**K:** Ich glaub schon ein bissl mehr ... zumindest beim Quader und Würfel und Prisma

**L:** Was hast du bei den Gruppenarbeiten gemacht, wenn du etwas nicht verstanden hast?

**K:** dann hab ich meistens nachg'fragt oder (?) zu Hause mit der Mama halt noch einmal durchg'angen

**L:** Im Vorgespräch haben einige – auch du - gemeint, dass es euch am liebsten ist, wenn gleich gute Mathematiker in der Gruppe sind. Bei manchen hat sich diese Ansicht dann geändert. Manche haben dann gesagt, sie hätten doch lieber einen besseren dabei. Wie siehst du das jetzt – im Nachhinein?

**K:** Mir hat's besser g'fallen mit der Carina eben, weil die war gleich gut halt wie ich ... und da hat's mir besser g'fallen, weil da hamma doch alle miteinander was sagen können

**L:** Wenn ich plötzlich in irgendeiner Stunde sagen würde: „Wir machen heute wieder Gruppenarbeiten, aber heute gebe ich euch nicht auf Folie vor, wie ihr zusammenarbeiten sollt, sucht euch selber Gruppenmitglieder.“ Wen würdest du dir als Gruppenmitglieder aussuchen? Du musst keine Namen nennen.

**K:** auch wieder mit gleich guten

## 7. Dateninterpretation

Ich habe mir am Beginn des Forschungsprozesses Forschungsfragen gestellt, die ich nun – nach Durchführung der Gruppenarbeiten, Leistungskontrollen und Interviews – zu beantworten versuche.

### 1. Forschungsfrage:

**Sind Gruppenarbeiten ein geeignetes Mittel, um schwache Schüler/innen zu besseren Leistungen zu bringen?**

Diese Frage lässt sich nur schwer beantworten.

Sicher ist jedenfalls: Die Schüler/innen selbst haben das Gefühl, dass sie sich den in einer Gruppe erarbeiteten Stoff besser merken als vom Lehrer bzw. von der Lehrerin frontal vorgetragene Inhalte. (vgl. Vorgespräch S 6, Interview mit Karin S 28).

Fest steht meiner Meinung nach weiters: Die „mathematische Aktivität“ war durchwegs sehr hoch, es gab kaum Ablenkungen, meist wurde konzentriert gearbeitet. Vor allem Alexandra erlebte ich während der Gruppenarbeiten anders als in den vorhergehenden „normalen“ Unterrichtsstunden (vgl. Tagebuch): sie arbeitete stets sehr eifrig und konzentriert, war recht aktiv und lebhaft und zeigte reges Interesse. Interessant ist, dass Alexandra in den letzten Wochen auch im „Regelunterricht“ sehr stark mitarbeitet (Ich nehme an, dass dies in irgendeiner Weise auf die Gruppenarbeitsphase und das Interview mit ihr zurückzuführen ist: vielleicht ist ihr „mathematisches Selbstbewusstsein“ gestärkt worden. Natürlich könnte es auch sein, dass ich persönlich sie nun mit anderen Augen sehe und mir ihre rege Mitarbeit in den letzten Jahren nicht so aufgefallen ist.)

Aber welche Leistungen konnten von den Schüler/inne/n nun erreicht werden? Waren die Ergebnisse zufriedenstellend?

Nun, ich hatte wohl insgeheim mit besseren Ergebnissen gerechnet. Ich hatte gehofft, dass ein Großteil der Schüler/innen die Beispiele der Leistungskontrollen fehlerfrei lösen würde, da die Aufgabenstellungen sich ja jeweils nur auf ein relativ kleines, überschaubares Thema bezogen. Da dies aber meist nur wenigen Schüler/inne/n gelang, bin ich nun etwas enttäuscht. Diese Unzufriedenheit betrifft allerdings die Ergebnisse der Gruppenarbeiten generell und beschränkt sich nicht auf die erbrachten Leistungen der drei beobachteten Schülerinnen.

Im folgenden gebe ich einen Überblick über die Ergebnisse bei den einzelnen Leistungskontrollen:

1. Gruppenarbeit: Nur wenige Schüler/innen konnten die Aufgabenstellungen fehlerfrei lösen; viele hatten zwar das Wesentliche verstanden (Ungleichungszeichen umdrehen), machten dann aber Rechenfehler oder Fehler beim Anschreiben der Lösungsmenge. Alle drei beobachteten Schülerinnen waren innerhalb ihrer Gruppe die schwächsten (einmal ex aequo mit einer anderen Mitschülerin). Diese Gruppenarbeit wurde von den Schülerinnen auch im Interview als sehr schwierig bezeichnet (Sabine: *Ungleichungen hab ich ... prinzipiell nicht ganz verstanden*, Alexandra: *und wo's mir nicht so gut g'angen ist ...*, z.B. *bei den Ungleichungen ...*)

2. Gruppenarbeit: Ein Drittel der Schüler/innen löste die Aufgabenstellung fehlerfrei. Sie konnte aber weder von Alexandra (ist mit einer Mitschülerin Gruppenletzte) noch von Sabine bewältigt werden. Letztere ist jedoch – verglichen mit den Leistungen der anderen Gruppenmitglieder – die beste ihrer Gruppe. (Anmerkung: Karin war krank.)

3. Gruppenarbeit: Wiederum machte fast ein Drittel der Schüler/innen beim Lösen des gestellten Beispiels keinen Fehler. Alexandra und Karin lagen innerhalb der Gruppe an letzter Stelle, während Sabine das Ziel zwar auch nicht erreichte, aber an vorletzter Stelle liegt.

4. Gruppenarbeit: Nur vier von insgesamt 27 Schüler/innen konnten den 2. Teil der Aufgabe völlig korrekt lösen – auch den 1. Teil lösten nur vier Schüler/innen fehlerfrei. Diese Leistungskontrolle wurde aber von Karin gut bewältigt (zweitbeste Leistung in ihrer Gruppe!). Alexandra war gar die Gruppenbeste, auch wenn sie das gesteckte Ziel nicht ganz erfüllen konnte. Sabine erreichte das Ziel nicht, war aber wieder nicht Gruppenschwächste.

5. Gruppenarbeit: Zwei Drittel (!) der Schüler/innen zeichneten die Gerade richtig. Alexandra und Karin schnitten allerdings wieder als letzte ihrer Gruppen ab. Sabine konnte mit ihren Gruppenmitgliedern gut mithalten: alle vier Schülerinnen erreichten das Ziel.

Die beobachteten Schülerinnen erfüllen also sehr oft die Minimalanforderungen nicht und/oder liegen an letzter Stelle innerhalb ihrer Gruppe. Andererseits erzielten sie manchmal bessere Ergebnisse als ihre Mitschüler/innen. Auch während der Gruppenarbeiten erschienen diese Schülerinnen den Beobachter/innen nicht immer als die schlechtesten der Gruppe. (vgl. etwa GA 4, Gruppe I und GA 5, Gruppe I: die Beobachter/innen schätzten jeweils eine andere Schülerin als schwächste der Gruppe ein.)

- Die Leistungen der beobachteten Schülerinnen waren zwar einerseits schwach, andererseits aber innerhalb der Klasse nicht extrem schwach auffallend. Die Leistungen haben sich also nicht verschlechtert, sondern sind ähnlich oder sogar etwas besser als sonst. Dies werte ich als positiv; andererseits sind diese Leistungssteigerungen aber auch nicht so herausragend, dass sie die Folgerung zuließen, dass „Gruppenarbeiten die Leistungen schwacher Schüler/innen steigern“. Eher könnte man sagen: Gruppenarbeiten schaden einem schwachen Schüler/einer schwachen Schülerin in leistungsmäßiger Hinsicht nicht.

#### Anmerkung:

Die Schularbeitsergebnisse der drei Schülerinnen während bzw. nach der Gruppenarbeitsphase waren ähnlich oder schlechter wie sonst.

anmerkung: Bei den Schularbeiten konnte man jeweils maximal 48 Punkte erreichen.

*Schularbeit, am 26.11.2001 (nach Durchführung der ersten drei Gruppenarbeiten; Notenverteilung: 2 Sehr gut, 3 Gut, 7 Befriedigend, 9 Genügend, 6 Nicht genügend – insgesamt also kein besonders gutes Ergebnis):*

Alexandra: Genügend (24 Punkte) – auf 1. SA: Nicht genügend

Karin: Nicht genügend (13 Punkte) – auf 1. SA: Genügend

Sabine: Nicht genügend (17 Punkte) - auf 1. SA: Genügend

*Schularbeit, am 11.01.2002 (nach Durchführung der weiteren zwei Gruppenarbeiten: 3 Sehr gut, 2 Gut, 9 Befriedigend, 8 Genügend, 2 Nicht genügend):*

Alexandra: Genügend (25 Punkte)

Karin: Genügend (28 Punkte)

Sabine: Genügend (25 Punkte)

Im Februar und März unterrichtete ich eher frontal, ließ viele Beispiele von den Schülern an der Tafel rechnen und führte keine einzige Gruppenarbeit durch. Die *Schularbeit am 18.03.2002* fiel allgemein besser aus als die vorhergehenden Schularbeiten in diesem Schuljahr (6 Sehr gut, 5 Gut, 9 Befriedigend, 4 Genügend, 3 Nicht genügend) Ich wage nicht zu beurteilen, ob dies an den mathematischen Inhalten, dem vorangegangenen Unterricht oder an anderen Komponenten lag (Beginn des 2. Semesters, Länge der Schularbeit, ... ).

Alexandra jedenfalls beeindruckte mich sehr: sie schaffte ein Gut (42 Punkte)!  
Auch Sabine erzielte ein besseres Ergebnis als sonst: Befriedigend (31 Punkte).  
Karin schrieb allerdings ein Nicht genügend (19 Punkte).

### **Worin könnten die Gründe dafür liegen, dass generell eher schlechte Leistungen zu beobachten waren?**

- Waren meine Ansprüche zu hoch?

Ich glaube nicht, dass ich zu hohe Ansprüche gestellt habe. Die Themen der Gruppenarbeiten nahmen alle auf bereits bekannte Stoffgebiete Bezug. Bekanntes musste also lediglich neu verknüpft werden. Ausserdem konnten alle Arbeitsaufträge letztlich von jeder Gruppe gelöst werden, wenn auch manche Gruppen aufgrund ihres langsamen Tempos manchmal nicht ganz fertig wurden. In diesem Falle überprüfte ich bei den Leistungskontrollen dann aber nur jene Teile, die von allen Schüler/inne/n behandelt worden waren. (Beispiel: Bei der Gruppenarbeit 2 gab ich zur Leistungskontrolle ein gleichschenkeliges Dreieck, da nicht alle Gruppen bis zur Bearbeitung des gleichseitigen Dreiecks vorgezogen waren.)

- Waren die Leistungskontrollen nicht auf die Gruppenarbeiten abgestimmt? Waren also andere Fähigkeiten und Fertigkeiten gefragt als in der Gruppe?

Beim Vergleichen der Gruppenarbeitsangaben mit den Leistungskontrollen kann ich keinerlei Diskrepanzen erkennen; meistens änderte ich bei den Beispielen der Leistungskontrollen nur die Zahlen ab. Die einzige für mich – im Nachhinein - erkennbare Erschwernis trat bei der 4. Leistungskontrolle auf: hier war die *Mantelfläche* gefragt, während bei der Gruppenarbeit selbst die *Oberfläche* berechnet worden war. In diesem Bereich wurden dann auch tatsächlich vermehrt Fehler gemacht.

- Mangelte es den Gruppen an Ernsthaftigkeit und Arbeitsintensität?

An Arbeitsintensität mangelte es sicher nicht. Die Schüler/innen beschäftigten sich gewissenhaft mit den gestellten Aufgaben.

Schon eher mangelte es an Ernsthaftigkeit, denn im Zusammenhang mit den Gruppenarbeiten fiel oft der Begriff „Spaß“.

Sabine (S 16): *1. GA: War lustig!, 2. GA: War am lustigsten! Wir haben viel Spaß gehabt, aber sind nicht wirklich weiterkommen. Es macht sehr viel Spaß!*

(S 24): *es ist halt lockerer in so einer Gruppe und es ist auch lustiger zum Lernen.*

Karin (S 17): *3. GA: ..., es macht mir mehr Spaß.*

Gruppenarbeiten machen also Spaß! Dieser an sich sehr positive Aspekt – wer mit Freude etwas tut, merkt es sich wahrscheinlich besser – könnte eventuell von manchen Schüler/inne/n unbewusst überbewertet werden: „wenn die Lehrerin sieht, dass wir es lustig haben, dann freut sie sich, denn sie merkt, dass wir Mathematik mögen.“ Dafür spräche, dass gerade jene Gruppe, die von unserem Direktor beobachtet worden ist, relativ unkonzentriert gearbeitet hat und Scherze gemacht hat (vgl. S 11/12, 16, 24).

- Sorgte die Beobachtungssituation (beobachtende Lehrer/innen, einmal sogar der Direktor, Tonband) für Irritationen?

Alexandra fühlte sich offensichtlich durch das Tonband ziemlich gestört (S 17). Aus diesem Grund setzte ich bei der 4. Gruppenarbeit dann keine Tonbänder ein. Gerade bei dieser Gruppenarbeit konnten zwei der beobachteten Schülerinnen ihre besten Ergebnisse bei den Leistungskontrollen erzielen. Zufall?

Meinen Beobachtungen zufolge waren die Schüler/innen zwar anfangs stets ein wenig vom Tonband bzw. vom Beobachter – vor allem, wenn es eine ihnen nicht bekannte Person war - irritiert, schienen aber im Laufe der Gruppenarbeiten immer weniger Kenntnis davon zu nehmen.

Es könnte natürlich sein, dass die Schülerinnen so sehr damit beschäftigt waren, durch ein Übermaß an Aktivität auf dem Tonband bzw. bei dem Beobachter einen guten Eindruck zu machen, dass sie sich auf den tatsächlichen Inhalt der Arbeit gar nicht mehr so recht konzentrieren konnten. Dies kann im Rahmen meines punktuellen und nur einen kurzen Zeitrahmen umfassenden Forschungsprojekts sicher nicht abgeklärt werden. (Ich persönlich glaube aber, dass die Tatsache, dass ein Schüler bzw. eine Schülerin beobachtet wird, keine bis geringe Auswirkungen auf seine/ihre Leistungen hat, da sich der Schüler bzw. die Schülerin dann wahrscheinlich noch mehr bemühen wird, sein/ihr bestes zu geben.)

- Die Anforderungen waren meinem Empfinden nach weder bei den Gruppenarbeiten noch bei den Leistungskontrollen zu hoch. Vielleicht müsste man den Schüler/inne/n noch eindringlicher zu verstehen geben, dass nicht nur der Arbeitsprozess, sondern auch die Resultate zählen und dass Gruppenarbeit keine „Supplierstunde“ ist, deren Inhalte nachher möglicherweise nicht so gefragt sind. Ein Problem könnte auch in dem gesteckten Zeitrahmen liegen: dieser war für manche Gruppen sicher zu knapp bemessen.

## **2. Forschungsfrage:**

**Welche Gruppenzusammensetzung unterstützt den Lernprozess am besten und hilft schwachen Schüler/inne/n, den mathematischen Inhalt so zu verstehen, dass bei Leistungsüberprüfungen für mich zufriedenstellende Leistungen erzielt werden?**

**Bei welcher Gruppenzusammensetzung fühlen sich die Schüler/innen emotional am wohlsten?**

Aus den Beobachtungen in meiner Klasse lassen sich zu der ersten Frage keine klaren Antworten finden: während zwei Schülerinnen beim Arbeiten in homogenen Gruppen ihre besten Ergebnisse erzielten (4. GA: Alexandra und Karin), war eine Schülerin in einer heterogenen Gruppe sehr erfolgreich (5. GA: Sabine).

Diese Ergebnisse stimmen auch mit den Aussagen der Schülerinnen bei den Interviews überein: Karin und Alexandra würden auch in Zukunft am liebsten mit gleich guten Mitschülern zusammenarbeiten (S 26, 27, 28), während Sabine gemischte Gruppen mit einem guten Schüler bevorzugt (S 16), da sie in den heterogenen Gruppen mehr gelernt habe als in den homogenen (S 24 unten).

Sabine sagt über sich selbst, dass sie den Stoff am besten bei der 5. Gruppenarbeit verstanden hat, da es eine Schülerin gab, von der die Lehrerrolle übernommen wurde (S 24 oben). Gerade dieser Aspekt erscheint den beiden anderen Schülerinnen jedoch hinderlich: man komme nicht zum Reden, weil die gute Schülerin so schnell sei oder weil man sich gar nicht traue etwas zu sagen. Man schreibe dann nur ab ohne mitzudenken. (Alexandra: S 17, 25, 26; Karin: S 27) .

Auffallend ist, dass Alexandra selbst im Interview feststellte, dass sie sich bei der 3. (heterogenen) Gruppenarbeit gut ausgekannt habe, bei der 2. (homogenen) jedoch nicht

besonders gut (S 25). Trotzdem nennt Alexandra gerade jene Schülerinnen aus der 2. Gruppenarbeit als ihre bevorzugten Gruppenmitglieder (S 27). Offenbar hat der Aspekt des „sich Wohlfühlens“ größere subjektive Bedeutung als der Aspekt des „Verstehens“.

Auch Sabine fühlte sich in einer homogenen Gruppe am wohlsten, auch wenn *da am wenigsten weitergegangen* ist (2. GA, S 23).

Aus all diesen Aussagen schließe ich, dass die Atmosphäre in den homogen gebildeten Gruppen im allgemeinen gelöster war als in den heterogen gebildeten Gruppen und dass die Schülerinnen dort freier und ungehemmter agieren konnten. Leistungsmäßig stießen sie dann jedoch manchmal an ihre Grenzen; und da kein anderer in der Gruppe war, der den „zündenden Gedanken“ hatte, kam es manchmal zu Leerläufen und zu ziellosem Suchen nach einer Lösung. ( z. B. S 17: Eva: 2. GA: *Hat mir nicht gefallen, weil wir nur schlechte waren und uns nicht zu Recht gefunden haben.*; Carina: 2. GA: *war irgendwie nicht soo toll! Weil keiner so richtig den Überblick hatte, und ich habe die Erfahrung (die anderen auch) gemacht, dass man durch das Herumrätseln zu viel Zeit verliert.*)

- ▶ Ich kann keinen direkten Zusammenhang zwischen Leistung und Art der Gruppenbildung feststellen. Am wohlsten fühlten sich die Schülerinnen in homogen gebildeten Gruppen.

### **3. Forschungsfrage:**

**Übernehmen diese schwachen Schüler/innen Verantwortung für den Arbeitsprozess in der Gruppe?**

Diese Frage ist – so glaube ich – klar mit „Ja“ zu beantworten. Im Forschungstagebuch kann eindeutig an verschiedensten Stellen nachgelesen werden, dass die Schülerinnen bemüht waren etwas zum Fortgang der Arbeit beizutragen, soweit es ihr Wissensstand eben zuließ. Wenn sich eine Schülerin in der Gruppe eher passiv verhielt, lag das meist daran, dass sie den Stoff nicht verstand oder von anderen Mitschüler/inne/n „überrollt“ wurde.

## 8. Zusammenfassung der Ergebnisse und Konsequenzen

Die im Rahmen des Forschungsprojekts erbrachten Leistungen kann man folgendermaßen zusammenfassen: die Leistungen in der Klasse waren insgesamt eher schlecht, die beobachteten schwachen Schülerinnen konnten ihre Leistungen nicht extrem steigern, sondern lagen wieder meist im „letzten Viertel“.

Diese relativ schlechten Ergebnisse bei den Leistungskontrollen geben mir zu denken: Warum waren die Leistungen von fast allen Schüler/inne/n im zweiten Semester, in dem so gut wie nie in Gruppen gearbeitet worden ist, besser als im ersten Semester? Lag es am Stoffgebiet? Lag es an der Methode? Und wenn es nicht am Stoffgebiet lag, wie könnten die Gruppenarbeiten gestaltet werden, sodass doch bessere Ergebnisse erzielt werden können? Hätten die Gruppen vielleicht nur etwas mehr Zeit benötigt? Diese Fragen werden wohl zunächst einmal unbeantwortet im Raum stehen bleiben müssen.

Ein Problem hat sich aber doch geklärt: Da in den beobachteten Gruppen kein gravierender Einfluss der Art der Gruppenzusammensetzung auf die Leistung festgestellt werden konnte, kann man die Behauptung wagen, dass die Art der Gruppenbildung auf den Erfolg der Arbeit eher geringen Einfluss hat. Es spricht demnach nicht allzuviel dagegen, den Schüler/inne/n die Gruppeneinteilung ab und zu selbst zu überlassen.

Ein großer – wohl nicht sonderlich überraschender – Vorteil von Gruppenarbeit hat sich auch in meinem Forschungsprojekt gezeigt: die Aktivität aller Schüler/innen war sehr groß, der Arbeitseinsatz der Schüler/innen in den Gruppen war beeindruckend. Im Regelunterricht gelingt es kaum, so viele Schüler/innen gleichzeitig zu aktivieren.

Ich werde Gruppenarbeiten auch in Zukunft einsetzen, nicht zuletzt um die sozialen Fähigkeiten der Schüler/innen weiter zu fördern. Es wird Ziel der weiteren Unterrichtstätigkeit sein, die offen gebliebenen Fragen zu klären und damit die Basis dafür zu schaffen, dass mit der großen Aktivität der Schüler/innen bei Gruppenarbeiten generell auch bessere Leistungen einhergehen.

# UNGLEICHUNGEN

Von Ungleichungen spricht man, wenn zwischen zwei Termen ein Ungleichheitszeichen steht, also:  $<$ ,  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$  oder  $\neq$ .

1. Wiederholt mündlich die Äquivalenzumformungen für Gleichungen!

Ihr sollt nun untersuchen, ob für Ungleichungen dieselben Umformungsregeln wie für Gleichungen gelten!

Geht dazu im folgenden stets exemplarisch von der Ungleichung  $1 < 4$  aus!

- Addiert auf beiden Seiten der Ungleichung dieselbe – von euch beliebig wählbare – Zahl!
- Subtrahiert auf beiden Seiten der Ungleichung dieselbe Zahl!
- Multipliziert beide Seiten der Ungleichung mit derselben Zahl ( $\neq 0$ )!
- Dividiert beide Seiten der Ungleichung durch dieselbe Zahl ( $\neq 0$ )!

Anmerkungen:

- + Verwendet bei euren Überlegungen positive UND negative Zahlen!
- + Es sollen stets wahre Aussagen entstehen. Überprüft das jeweils!
- Ändert nötigenfalls das Ungleichheitszeichen ab!

Was fällt euch auf? Worauf muss man beim Arbeiten mit Ungleichungen achten? Formuliert eine Regel, die beim Hantieren mit Ungleichungen zu beachten ist!

2. Löst die folgenden Ungleichungen über der Grundmenge  $\mathbb{R}$ ! Gebt jeweils die Lösungsmenge an! Stellt die Lösungsmengen auch graphisch auf der Zahlengeraden dar! Überprüft jeweils, ob eure Ergebnisse stimmen können!

a)  $x - 8 < 24$       b)  $\frac{y}{5} > 12$       c)  $-4z \geq -20$

d)  $\frac{5x-3}{5} - \frac{9x+11}{10} \leq \frac{3x-5}{2} - 2$

# LEHRSATZ DES PYTHAGORAS IN DREIECKEN

## 1. DAS GLEICHSCHENKELIGE DREIECK

- a) Wiederholt mündlich die Eigenschaften eines gleichschenkeligen Dreiecks (Seitenlängen, Winkel)! Zeichnet ein beliebiges gleichschenkeliges Dreieck und beschriftet es allgemein!
- b) Stellt eine Formel auf, mit der man die Höhe auf die Basis  $h_c$  berechnen kann, wenn man die Schenkellänge  $a$  und die Basislänge  $c$  kennt!
- c) Berechnet den Umfang und Flächeninhalt der folgenden gleichschenkeligen Dreiecke!
  - 1) Schenkellänge  $a = 68$  mm, Basislänge  $c = 64$  mm
  - 2) Basislänge  $c = 19,2$  cm, Höhe auf  $c$  ( $= h_c$ ) = 18 cm

## 2. DAS GLEICHSEITIGE DREIECK

- a) Wiederholt mündlich die Eigenschaften eines gleichseitigen Dreiecks! Zeichnet ein beliebiges gleichseitiges Dreieck und beschriftet es allgemein!
- b) Erstellt eine möglichst einfache Formel für den Flächeninhalt eines gleichseitigen Dreiecks, in der nur die Seitenlänge des Dreiecks vorkommt!
- c) Berechnet den Flächeninhalt des folgenden gleichseitigen Dreiecks:  
 $a = 12,5$  cm

# LEHRSATZ DES PYTHAGORAS IM DELTOID UND RHOMBUS

## 1. DAS DELTOID

- a) Zeichnet ein beliebiges Deltoid und besprecht die typischen Eigenschaften eines Deltoids! Wie berechnet man den Flächeninhalt eines Deltoids? Schreibt die Flächeninhaltsformel auf!
- b) Berechnet den Flächeninhalt des Deltoids, das durch die folgenden Bestimmungsstücke gegeben ist:  
 $a = 30 \text{ mm}$ ,  $b = 51 \text{ mm}$ ,  $f = 48 \text{ mm}$   
Macht zuerst eine Skizze und zieht die bekannten Bestimmungsstücke färbig nach!

*TIPP: Bezeichnet die beiden Abschnitte auf der Diagonale  $e$  mit  $x$  und  $y$ !*

## 2. DER RHOMBUS

- a) Zeichnet einen beliebigen Rhombus und besprecht die typischen Eigenschaften eines Rhombus! Wie berechnet man den Flächeninhalt eines Rhombus (Es gibt zwei Möglichkeiten! Warum?)? Schreibt beide Flächeninhaltsformeln auf!
- b) Berechnet im Rhombus, der durch die Längen seiner Diagonalen ( $e = 16 \text{ cm}$ ,  $f = 12 \text{ cm}$ ) bestimmt ist, den Umfang, den Flächeninhalt und die Höhe auf die Seite  $a$ ! Macht eine Skizze!

*Zusatzfrage: Wie lang ist der Inkreisradius? Konstruiert den gegebenen Rhombus und zeichnet den Inkreis ein!*

# LEHRSATZ DES PYTHAGORAS IM QUADER UND WÜRFEL

## 1. DAS PRISMA

- a) Schreibt den Text zum Prisma (siehe Beilage) in euer Heft!  
Geht den Text dann noch einmal durch: Was also ist ein Prisma? Wie schaut es aus?
- b) Nennt anschließend mindestens fünf – möglichst unterschiedliche – Produkte / Gegenstände aus dem täglichen Leben, welche die Form eines Prismas haben! Notiert eure Ergebnisse schriftlich!

## 2. DER QUADER

- a) Jeder Quader ist ein Prisma. Überprüft diese Behauptung! (mündlich)
- b) Geht mit euren Quader-Kopiervorlagen zum Strohhalmmodell des Quaders! Die bunten Wollfäden bezeichnen die drei Flächendiagonalen und die Raumdiagonale. Zieht am Zettel die Diagonalen des Quaders mit den (dem Modell) entsprechenden Farben nach!
- c) Klebt den Quader in euer Heft! Stellt Formeln zur Berechnung der vier Diagonalen auf, in denen nur die Seitenlängen a, b und c vorkommen! Zieht die passenden rechtwinkligen Dreiecke färbig nach!

*Überprüft eure Ergebnisse mit den Lösungen am Lehrertisch!*

- d) Löst Beispiel 773 a!
- e) Löst Beispiel 774 a!

## 3. DER WÜRFEL

- a) Klebt den Würfel in euer Heft und zeigt, dass für jeden Würfel mit Kantenlänge a die folgenden Beziehungen gelten:

$$d_1 = a \cdot \sqrt{2} \text{ und } d = a \cdot \sqrt{3}$$

- b) Löst Beispiel 777 a!

# LINEARE FUNKTIONEN

1. *Schreibt den folgenden Absatz in euer Heft:*

Eine Funktion  $f$  mit der Funktionsgleichung  $y = k \times x + d$  oder  $f(x) = k \times x + d$  ( $k \in R, d \in R$ ) heißt **lineare Funktion**. Der Graph einer linearen Funktion ist stets eine **Gerade**. Es genügt also bei linearen Funktionen, 2 Punkte des Graphen zu bestimmen.

2. *Ihr sollt nun die Graphen der folgenden linearen Funktionen zeichnen.*

$f_1: y = 2x$	$f_4: y = -2x$	$f_7: y = \frac{1}{2}x$	$f_{10}: y = \frac{3}{4}x$
$f_2: y = 2x + 3$	$f_5: y = -2x + 1$	$f_8: y = \frac{1}{2}x - 4$	$f_{11}: y = \frac{3}{4}x + 2$
$f_3: y = 2x - 4$	$f_6: y = -2x - 3$	$f_9: y = \frac{1}{2}x + 3$	$f_{12}: y = \frac{3}{4}x - 3$

*Teilt euch bei diesem Punkt die Arbeit auf! Jeder von euch übernimmt das Zeichnen von 3 Graphen:*

- ▶ Stellt für eure drei Funktionen jeweils eine Tabelle auf: Bestimmt jeweils 3 Punkte, die auf dem Graphen liegen!
- ▶ Zeichnet die Graphen in **ein** Koordinatensystem!
- ▶ Arbeitet eventuell mit verschiedenen Farben! Beschriftet die Graphen!

3. *Wir wissen:*

Jede lineare Funktion ist in der Form  $y = kx + d$  gegeben (siehe Punkt 1).

*Überlegt gemeinsam! Schreibt eure Überlegungen auf!*

- ▶ Wie groß ist bei den Funktionen jeweils  $k$ , wie groß ist  $d$ ?
- ▶ Welche graphische Bedeutung hat der Koeffizient  $k$ , welche Bedeutung hat  $d$ ? Überlegt an den gezeichneten Graphen!
- ▶ Was bedeutet es also, wenn  $k < 0$ ,  $k > 0$  oder  $k = 0$  ist?
- ▶ Könnt ihr euch vorstellen, was man unter einem **Steigungsdreieck** versteht? Überlegt an den gezeichneten Graphen!

4. a) Welche Funktion besitzt den am „steilsten“ ansteigenden Graphen?

$f: y = 3x$  ,  $g: y = x$  ,  $h: y = -5x$  ,  $i: y = 4x$

b) Gegeben ist die lineare Funktion mit  $y = -3x - 2$ .

Nennt einen Punkt, der auf der Geraden liegt, OHNE die Gerade zu zeichnen! Ist die Gerade steigend oder fallend?

c) Zeichnet die Gerade aus Beispiel a, OHNE eine Tabelle anzulegen!

Verwendet nur  $k$  und  $d$ , um die Gerade zu zeichnen (Steigungsdreieck).

5. *Löst die Arbeitsaufträge am Arbeitsblatt!*

Wiederholung, am 12. November 2001 Name: \_\_\_\_\_

1. Für die reellen Zahlen  $a, b, c, d, e$  und  $f$  gelten die folgenden Ungleichungen. Schreibe an, welche Ungleichung du erhältst, wenn du auf beiden Seiten der Ungleichung den angeführten Umformungsschritt ausführst!

$$a < b \quad | \cdot (-5)$$

\_\_\_\_\_

$$c \geq d \quad | : 2$$

\_\_\_\_\_

$$e > f \quad | \cdot (-3)$$

\_\_\_\_\_

2. a) Löse die folgende Ungleichung über der Grundmenge  $\mathbb{R}$ ! Gib die Lösungsmenge an und veranschauliche das Ergebnis auf der Zahlengerade!

$$2x - 6 \leq 10$$

- b) Löse die folgende Ungleichung über der Grundmenge  $\mathbb{R}$ ! Gib die Lösungsmenge an!

$$-3y < 12$$

Wiederholung, am 16. November 2001

Name: \_\_\_\_\_

Berechne Umfang und Flächeninhalt des folgenden gleichschenkeligen Dreiecks!

Mache eine Skizze! Schreibe deine Überlegungen jeweils mit Variablen und mit Zahlen auf!

Schenkellänge  $a = 74$  mm, Basislänge  $c = 48$  mm

Wiederholung, am 20. November 2001 Name: \_\_\_\_\_

Berechne den Flächeninhalt und den Umfang des folgenden Deltoids!  
Mache eine Skizze!

$$b = 37 \text{ mm}, e = 40 \text{ mm}, f = 24 \text{ mm}$$

Wiederholung, am 4. Dezember 2001

Name: \_\_\_\_\_

1. Streiche all jene Körper durch, die KEIN Prisma sind!

Würfel , Pyramiden in Ägypten , Wolkenkratzer mit rechteckiger Grundfläche und Flachdach , Kugel , Stopptafel , Tobleronenschachtel , Kegel

2. Ein Quader hat die Kantenlängen  $a = 140$  mm,  $b = 48$  mm und  $c = 20$  mm.
  - a) Mache eine Skizze und beschrifte die Kanten!
  - b) Berechne die Länge der Flächendiagonale der vorderen Fläche!
  - c) Berechne die Länge der Raumdiagonale! Zeichne die Raumdiagonale in deiner Skizze ein!
  - d) Berechne das Volumen des Quaders!
  - e) Berechne die Mantelfläche des Quaders!

Wiederholung, am 18. Dezember 2001

Name: \_\_\_\_\_

1. Zeichne den Graphen der Funktion  $f: y = \frac{1}{2}x + 1$  in das folgende Koordinatensystem!

2. Was versteht man unter einer linearen Funktion? Was gibt d an?

Name: \_\_\_\_\_

### So habe ich die ersten drei Gruppenarbeiten erlebt

Zur Erinnerung: Bis jetzt haben wir dreimal in Gruppen gearbeitet:

1. GA: Ungleichungen
2. GA: Lehrsatz des Pythagoras im gleichschenkeligen und gleichseitigen Dreieck
3. GA: Lehrsatz des Pythagoras im Deltoid und im Rhombus

Schreibe bitte zu jeder Gruppenarbeit (GA) auf, mit wem du zusammengearbeitet hast und wie es dir damals ergangen ist. Was hast du während der GA gedacht? Wie hast du dich gefühlt? Hast du dich über etwas / jemanden geärgert / gefreut?

1. GA:

2. GA:

3. GA:

