

Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“

Herausgegeben von der

Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Interuniversitären Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Ilsa-Maria Figl

Stationenbetrieb – Nutzen und Risiko?

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 57

IFF, Klagenfurt 1999

Redaktion:

Helmut Kühnelt

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 von BMUKA und BMWV.

Stationenbetrieb - Nutzen mit Risiko?

(Kurzfassung/Abstract)

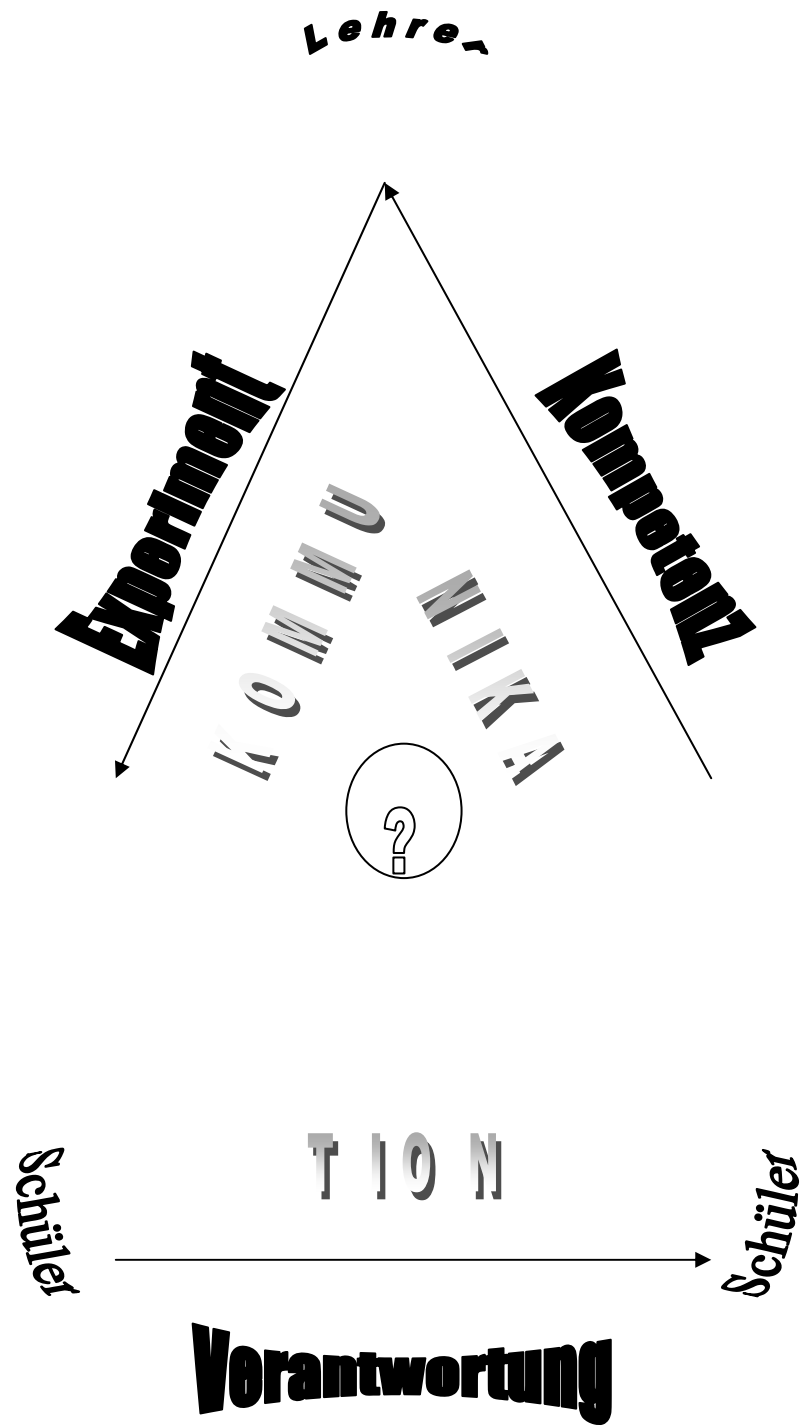
In Gruppenarbeit werden verschiedene Stationen (Versuchsgruppen zum Thema „Kräfte“, die nur jeweils einmal zur Verfügung stehen) in mehreren Unterrichtseinheiten besprochen und bearbeitet.

Ich untersuche Vorteile und Nachteile dieser für den Lehrer doch recht aufwendigen Art zu unterrichten. Dabei verwende ich verschiedene Untersuchungsmethoden, die ich größtenteils während des PFL-Lehrganges kennengelernt habe.

Ich beobachte dabei das Verhalten aller Schüler im Umgang mit den Geräten und den für sie nicht einfachen Messaufgaben. Welches gruppenspezifische Verhalten kann beobachtet werden? Kann die Kommunikation untereinander und mit mir durch diese praktische Arbeit gefördert werden? Lohnt sich der Aufwand für das Verständnis physikalischer Zusammenhänge? Wie arbeiten die Repetenten?

Schließlich stelle ich am Ende des Schuljahres Überlegungen zu den „Langzeitfolgen für den Unterrichtsertrag“ an. Welche Verschiebungen der Wertigkeiten ergeben sich durch neuere Lernmethoden? Hatte ich selbst genügend Freude an der Arbeit, sodass davon auch die Schüler profitierten?

Mag. Ilsa-Maria Figl
Sigmund Freud-Gymnasium
Wohlmutterstraße 3
1020 Wien



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung/Abstract	2
Inhaltsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Meine Studienklasse	7
3. Instrumente der Datenerhebung	7
4. Auswertung des Fragebogens	11
4.1 Wichtigste Ergebnisse	11
4.2 Folgerungen aus den Fragebögen.....	13
4.3 Mein Kommentar zur Auswertung der Fragebögen.....	13
5. Meine Gedanken zu diesen Ergebnissen.....	14
6. Mein Schlusstrich	15
Anhang	16
Ablaufprotokoll	16
Fragebogen	17

1. Einleitung

Man kann zahlreiche Versuche ohne großen Aufwand als Lehrerversuch zeigen. Manchmal allerdings hat mich auch schon früher der Ehrgeiz gepackt, daraus einen kleinen Stationenbetrieb zu machen, ohne mir bis jetzt groß Gedanken über die möglichen Auswirkungen gemacht zu haben. Diesmal möchte ich allerdings noch mehr Zeit in die Vorbereitung und in die Durchführung investieren und einige für mich wichtige Untersuchungen anstellen.

Ich möchte mit meinem Unterricht selbständiges Lernen fördern, Freude am Erkennen von Zusammenhängen in der Natur und an den Naturwissenschaften entwickeln helfen, einen kleinen Sieg über Bequemlichkeit und Alltagsrott erringen, und trotz - oder gerade wegen - Gruppenarbeit Individualisierung fördern.

Ganz wichtig erscheint mir, dass Jugendliche möglichst viele physikalische Erscheinungen nicht nur erzählt bekommen oder darüber lesen oder im Video mitverfolgen können, sondern selbst erleben können. Natürlich schätze und verwende ich im Unterricht auch die wirklich sehr guten Schulbücher und die tollen Videoaufnahmen, denn vieles kann man so eindrucksvoll miterleben. Gut sind Lehrerversuche, aber noch viel besser ist es, selbst auszuprobieren, am besten aber noch zusätzlich selbst eine Erklärung zu finden, gewiss auch unter Anleitung.

Der Vorteil beim Stationenbetrieb ist zunächst, dass auch Versuche, die nur einmal zur Verfügung stehen, verwendet werden können. Leider ist Stationenbetrieb für den Lehrer in jeder Hinsicht sehr aufwendig. Verschiedene Anleitungen sind vorzubereiten, verschiedene Versuche müssen zum Beginn der Stunde rasch auf die Plätze verteilt werden, am Ende der Stunde muss alles auf Vollständigkeit überprüft werden und nach dem Unterricht für den nächsten Durchgang vorbereitet werden. Alle wollen fast gleichzeitig betreut werden. Geistige Ausreißer müssen noch mehr als sonst beobachtet und ermahnt werden. Um eine gerechte Beurteilung zu ermöglichen, darf, oder besser sollte man trotz allem den Überblick nicht verlieren.

Bereits im Vorjahr habe ich eine Studie im Rahmen des PFL - Lehrganges verfasst. Die Aufgabe, einen größeren Bericht schreiben zu müssen, hat mir zunächst einen mittleren Schrecken eingejagt, begonnen habe ich nur, weil mich die erste Woche so interessiert hat und ich auf alles weitere nicht verzichten wollte. Dann allerdings kam in der Vorbereitung und Durchführung immer mehr mein eigenes Interesse und zuletzt war ich der Überzeugung, dass das Unterrichtsprojekt ohne diese Studie, welche mir vieles erst bewusst machte, nie so gut gelungen wäre.

Nach diesem kurzen Überdenken kann für mich die Erforschung und Evaluierung der folgenden Wochen und somit eine zweite Studie beginnen.

Ist Stationenbetrieb nur ein gefährlicher Versuch alle zufriedenzustellen? Welche Vorteile und welche Nachteile werden sich ergeben?

Meine Zielsetzungen, **der Nutzen**, sind vielleicht etwas hochgesteckt. In den nächsten Wochen werde ich versuchen, so objektiv wie möglich, folgende für mich wichtige Fragen zu untersuchen:

1. **Langzeitfolgen:** Was bleibt hängen? Lohnt sich die Mühe - betrachtet aus der Sicht der verschiedenen Unterrichtsmethoden: Lehrerversuch - Schülerversuch mit gleichen Geräten - Stationenbetrieb. Erreiche ich durch die selbständige Arbeit **Neugierde**, vielleicht sogar besseres **Verständnis** für physikalische Zusammenhänge. Wie weit werden meine Schüler einen kompetenten Umgang mit ihrem Wissen erzielen? Kräfte spielen in der gesamten Mechanik eine wichtige Rolle. Werden sie auch Zusammenhänge über das Arbeitsprojekt hinaus erkennen? Werden sie sich an Unterrichtsgesprächen beteiligen? Wie gehen sie mit weitgehend selbständigem Arbeiten um? Wie wird das Interesse, die Mitarbeit und das Verständnis bei Rechenbeispielen und Diagrammen sein?
2. Gelingt es mir, dass die Schüler sorgfältigen und kompetenten **Umgang mit einigen Geräten** erlernen? Wie bewusst ist ihnen, dass auch das für einen späteren Beruf wichtig sein kann?
3. Können **Arbeiten in der Gruppe**, Arbeitsaufteilung und sinnvolle **Kommunikation**, zu einem Schwerpunkt des Unterrichtsertrages bei diesem Stationenbetrieb werden? Welche **Motivation** siegt? Die bequeme Möglichkeit die anderen Gruppenmitglieder arbeiten zu lassen, oder der Ehrgeiz selbst zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen? Werden einige bloß von den Vorgängergruppen kopieren? Wo liegt die Grenze zwischen kollegialer Hilfe und unnötiger Weitergabe von Ergebnissen? Werden sie nach einiger Zeit einsehen, dass sie mich nicht alle gleichzeitig beanspruchen können, und so doch etwas selbstständiger werden? Werden einige nur mitmachen, weil es halt sein muss, oder sind sie auf dem Weg zu „echten Realisten“? Welche Probleme werden sich ergeben, wie kann ich sie bewältigen, wie überhaupt vermeiden.
4. Wie ehrgeizig und motiviert sind die Repetenten? Diese Frage stelle ich mir oft zu Beginn eines Unterrichtsjahres. Schaffen sie es, aus ihren Fehlern zu lernen? Schaffe ich es, sie zu einem neuen Anfang zu motivieren? Sie stellen einen wichtigen Teil des mir selbstgesteckten Unterrichtszieles dar. Da keiner von ihnen im Vorjahr ein Nicht genügend in Physik hatte, ist die Gefahr des Müßigganges und der Interesselosigkeit groß, sie könnten eine sinnvolle Bereicherung für meinen Unterricht werden oder auch durchaus zu Unruhegeistern.
5. Eineinhalb Jahre PFL - Naturwissenschaften - ein Lehrer schaut sich in den Spiegel: Der Unterricht muss mir Freude bereiten, damit es den Schülern Spaß machen kann, und wenn es die Schüler interessiert, dann ... womit wir beim Thema **Rückkopplung** wären, wird diese gelingen? Über gute Kommunikation, auch mit mir werde ich mich sicher freuen, da sie in einem „Zweistundenfach“ gar nicht so leicht zu erreichen ist und doch für Lehrer und Schüler wichtig ist.

Die Risiken für mich sind, dass trotz des großen Zeitaufwandes der Lernertrag zu gering ist, dass die Geräte dem Arbeitseifer nicht standhalten, dass ich schwerer zu einer gerechten Beurteilung finde, dass die Kommunikation nur in eine große Geräuschkulisse ausartet, dass ich über zu geringen Erfolg enttäuscht bin und dass ich, während ich noch wegräume, eigentlich schon in die nächste Klasse gehöre.

2. Meine Studienklasse

Erst seit diesem Schuljahr unterrichte ich in der 5.C, einer RG-Klasse bestehend aus 5 Mädchen und 14 Knaben, Physik, aber nicht zugleich Mathematik. Lieber unterrichte ich beide Gegenstände in einer Klasse, was aber nur selten möglich ist. Die Klasse ist aus zwei 4. Klassen mit einigen Neuzugängen entstanden; ihre Zusammensetzung ist in Abb. 1 zu sehen.

Die drei Repetenten der eigenen Schule kenne ich gut. Ihre weitere Entwicklung möchte ich unter anderem verfolgen. Sie waren zum überwiegenden Teil der Grund, warum ich nicht den im Vorjahr erfolgreichen Weg eines Unterrichtsprojektes (damals über Radioaktivität) als Haupteinstieg in die Physik gewählt habe. Ein weiterer Grund war, dass ich beobachten möchte, ob es mir gelingt, die Mechanik in ihrer Vielfalt meinen „Kunden“ ein wenig schmackhaft zu machen. Sind sie so zu motivieren? Wie werden sie an die praktischen Arbeiten herangehen? Wird sich der für mich doch recht große Aufwand lohnen?

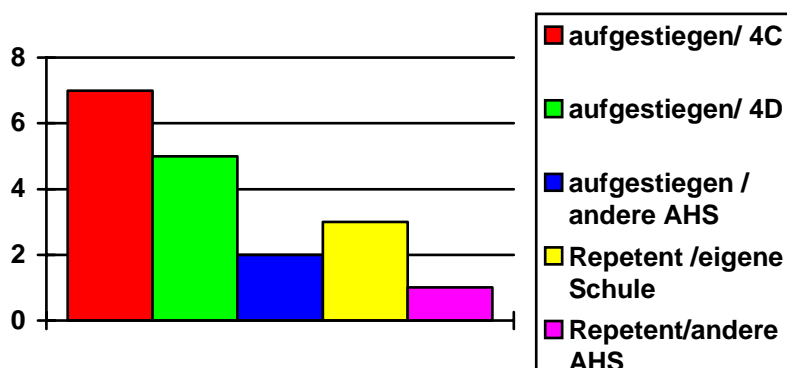


Abb.1: Herkunft der 5 Schülerinnen und 14 Schüler der 5c.

3. Instrumente der Datenerhebung

Zur Datenerhebung habe ich folgende Methoden angewandt:

- a. Ständige Beobachtung, auch über das Unterrichtsprojekt hinaus
- b. Tonaufnahmen
- c. Regelmäßige Kontrolle der Arbeitsblätter und des Heftes
- d. Ein Fragebogen
- e. Diskussion über einige zum Denken anregende Physikfragen, wie z.B.:
 - ◆ Ich grabe ein tiefes Loch und lege ein 1kg-Stück hinein. Ändert sich sein Gewicht gegenüber dem auf der Erdoberfläche?

- ◆ Ist die Reibung auch eine Kraft - warum ja, warum nein?
- ◆ Zwei Personen tragen gemeinsam eine Tasche. Was passiert, wenn die beiden in entgegengesetzten Richtungen ziehen?
- ◆ Auf Pferd und Wagen wirken dieselben Kräfte - kann sich der Wagen überhaupt fortbewegen?

Das Gespräch wird, die gesamte Klasse zum Mitdenken und Vermuten anregend, von mir geleitet.

- f. Einige kurze Gespräche in der Pause
- g. Das Forschungstagebuch
- h. Diskussion mit den Schülern zum Abschluss des Unterrichtsprojektes
- i. Test und schriftliche Wiederholung
- j. Photos der Schüler bei der Arbeit

Ich möchte jetzt Punkt für Punkt näher darauf eingehen:

- a. **Die ständige Beobachtung:** Der Spruch „Ein Lehrer ist ein guter Beobachter“ trifft sicherlich oft zu. Aber ich vergesse auch viele kleine Einzelheiten wieder rasch. Noch dazu kenne ich anfangs den Großteil der Schüler der 5C-Klasse noch nicht, oder nur vom Sehen ohne ihnen Namen oder Eigenschaften zuordnen zu können. Ich will auch nicht andere Klassenlehrer fragen, sondern mir selbst ein Bild machen. Meine Hoffnung dabei ist, sie zumindest bis zum Jahresende gerecht beurteilen zu können. Möglichst bald möchte ich daher ihre Namen kennen und machen in der ersten Stunde eine kurze Namensrunde. Prompt vertauschen zwei Vorlaute ihre Namen, was ihnen in der folgenden Stunde selbst nicht mehr gefällt - ich lasse mich absichtlich nur sehr schwer anders überzeugen. Als Hilfe dient schließlich ein Sitzplan, in den ich kleine mir wichtig erscheinende Bemerkungen bezüglich der Mitarbeit, Mitnahme des Heftes und Buches eintrage.
- b. **Die Tonaufnahmen:** Das erste Mal benutzte ich mein kleines Gerät in einer Stunde, in der ich die verschiedenen Versuche des Stationenbetriebes erklärte, um mich selbst reden zu hören. Außerdem wollte ich ihre Reaktion darauf kennenlernen. Sie fragten mich am Ende der Stunde danach, waren zunächst leicht gekränkt, dann aber wieder rasch zufrieden, als ich ihnen erklärte, dass fast ausschließlich ich darauf zu hören war. Da die Repetenten im Vorjahr schon die Tonaufnahmen für meine Studie kannten, beruhigten sie sofort und ich konnte mir den „harten Einstieg“ leisten. Es war jetzt eine gute Gelegenheit, sie in meine Arbeit einzuweihen und um ihre Mithilfe zu bitten, was dann auch rasch vereinbart wurde. Ich habe das Tonband nicht immer benützt, da ich auch einige Fotos machte, viele Geräte hin und herräumte und mich nicht immer um das Gerät kümmern wollte. Außerdem gefiel das Tonband den Schülern jetzt so gut, dass sie unbedingt draufsprechen wollten – „dürfen wir ihnen auch einen Witz erzählen?“ Erst als das erste Interesse daran verflogen war, kam es wieder zum Einsatz.
- c. **Regelmäßige Kontrolle der Arbeitsblätter und des Heftes, denn Arbeiten ohne Dokumentation und Kontrolle ist wie ein Frosch ohne Krone:** Einen neuen Lehrer will man auf die Probe stellen. Das Motto ist dabei oft: *muss ich wirklich mitmachen?* Die regelmäßige Kontrolle außerhalb der Schulstunde ist zwar mühsam, erspart aber viel Zeit im Un-

terricht. Die Schüler fanden es nach kurzer Zeit völlig normal, das Heft ab und zu abzugeben und die in der jeweiligen Stunde bearbeiteten Blätter immer abzugeben, trotzdem mußte ich einigen wenigen Heften immer wieder nachlaufen. Bis zum Semesterende hatte dann jeder sein Heft zusammengestellt, bei zweien war ich noch immer nicht ganz sicher, ob es das Eigene war, ich machte daraufhin fast auf jeder Seite mein Zeichen. „*Haben Sie die Hefte schon angeschaut?*“, „*War das Ergebnis richtig?*“, „*Die Messung war schwierig, wie genau muss es sein?*“ und Erleichterung, weil ich Messungenauigkeiten bei einem schwierigen Beispiel sofort zugestand, waren für mich Signale, dass diese Anforderungen nicht nur leicht murrend akzeptiert wurden, sondern bald selbstverständlich waren. Auf das Ausfüllen der Messergebnisse legte ich großen Wert. Über die Einbeziehung in die Note gab es nicht nur nie einen Zweifel, sie war für die Schüler ganz offensichtlich gerecht. Bei der gemeinsamen Semesternotenfestlegung bemühte ich mich um größtmögliche Transparenz meiner Unterlagen und war sehr erfreut, dass es keinen einzigen Versuch einer Notenfeilscherei gab. Diese Kommunikation hat gut geklappt!

- d. **Der Fragebogen:** Da Semesterschluss war, blieb leider nur wenig Zeit zur Beantwortung. Dadurch waren sie gezwungen, rasch und konzentriert auszufüllen, das war vorteilhaft! (Der Fragebogen ist im Anhang wiedergegeben.)

Vor der Auswertung der Fragebögen habe ich folgende Vermutungen aufgestellt, die ich durch die Auswertung überprüfen wollte:

- Das teilweise genaue Messen fällt sicher nicht leicht und wird einigen nicht behagen. Einige lassen wohl für sich arbeiten. Ich erwarte mir, dass die Mitschüler sich zwar nicht dagegen verwehren, dass es sie aber doch wurmt. Trotzdem wird Gruppenarbeit geschätzt, da man weniger unsicher ist, da man auch seinen Mitschülern zeigen kann, dass man was kann, da man im Gruppengespräch selbst auf neue Gedanken kommt. Gruppenarbeit bedeutet außerdem, Versuche selbst durchzuführen.
- Ich vermute, dass sie in solchen Arbeiten den Probelauf für den Ernstfall *Beruf* erkennen.
- Ich persönlich erwarte Probleme, diese Gruppenarbeit gerecht zu beurteilen. Beurteile ich die gesamte Gruppe, die Arbeit jedes Einzelnen, die gute Zusammenarbeit?
- Ich vermute, dass sie eine ähnliche Arbeit wieder machen wollen.

Konkret geht es mir im Fragebogen um Information zu folgenden Fragestellungen:

- Wie bewerten Schüler Gruppenarbeit?
- Wie bewerten Schüler den selbstständigen Umgang mit Geräten?
- Woran können sie sich ohne Vorbereitung für eine Prüfung erinnern?
- Wie sehen sie meine Rolle?
- Verbesserungsmöglichkeiten bei künftigen Projekten?
- Ist die Auswertung rasch und leicht möglich?
- Nehmen die Schüler die Befragung ernst?

- e. **Provokante Fragen:** Eine erfreulich heftige Diskussion entsteht mit Lösungsvorschlägen. Das Pausenläuten unterbricht uns, aber einige diskutieren noch weiter und kommen mit

möglichen Antworten zu mir. Die Lösungsvorschläge sind zwar nicht immer richtig, aber durchaus interessant. Ich nehme mir vor, das auch bei anderen Stoffgebieten zu machen.

f. **Einige kurze Gespräche in der Pause**

Beide Physikstunden sind im Saal. Einige Schüler kommen offensichtlich gerne schon während der Pause in den Physiksaal.

- „Was machen wir heute?“ Auf eine kurze Erklärung von mir folgte: „Das finde ich gut.“ Diese Bewertung heimse ich zweimal ein. Das erste Mal, als ich nochmals die verschiedenen Gruppen und ihre Tücken bespreche. Das zweite Mal, als ich eine Stunde Frontalunterricht zum Thema Steigung und Reibung einbaue. Allerdings gar so frontal ist es dann nicht, denn am Ende der Stunde zeige ich versprochene Trickversuche, die sie dann auch selbst ausprobieren können.
- „Wann machen wir Atomphysik? Wann machen wir das Projekt vom Vorjahr?“
- Ich lobe gute Arbeit in der vorhergehenden Stunde.
- Auch völlig unphysikalische Gespräche gibt es, die sind auch wichtig! Über Tee, über die Ferien, über das zu erwartende Zeugnis, über den Schulball u.s.w. Einige kommen allerdings nie früher, einige eine Zeit lang notorisch zu spät - das Buffet ist stärker. Mit diesen entstehen manchmal kurze, weniger erfreuliche Diskussionen, wenn sie endlich ankommen.
- Mädchen kommen eher selten früher, um zu plaudern. In Unterstufenklassen ist es fast umgekehrt. Allerdings bleiben sie nach einigen Wochen nach der Stunde noch da, um zu plaudern.

g. **Das Forschungstagebuch:** Eine Wohltat, wenn man es benützt hat! Es genügen schon ein paar Stichworte und diese Stunden ragen, durch wenige kurze Aufzeichnungen in Erinnerung gebracht, deutlich heraus. Oje, an diesem Tag steht nichts da; er reiht sich an eine große Zahl von alltäglichen Tagen. Daher: Nicht immer, aber immer öfter.

h. **Diskussion mit den Schülern zum Abschluss des Unterrichtsprojektes:** Wir besprechen zuerst gemeinsam den Fragebogen: „Das Messen war schwer“, „Nein, nicht wirklich“. Jetzt darf auch ich sagen, was mir gefiel und was nicht: Einige, konkret drei, versuchten sich mit allen Mitteln und Ausreden von den Arbeiten zu drücken, was ihnen zwar in keiner Stunde wirklich gelang, aber lästig war. Leider hat auch ein Repetent das ganze Schuljahr verzettelt, es fiel ihm sichtlich schwer, sich selbst einen Arbeitsauftrag zu erteilen. „Ich weiß eh“, „meine Eltern wissen“. In Physik reichte es schließlich für ein Genügend, aber in einigen andere Gegenständen nicht. Obgleich er wirklich anstrengend war, tat er mir zuletzt doch leid, als ich in einem Gespräch bemerkte, dass er sich die Haare voller Haargel schmierte, um einen sehr guten und auch hilfsbereiten Klassenkameraden vom Vorjahr zu kopieren. Die meisten konnte ich ob ihres Eifers loben, erfreulicher Weise auch zwei der Repetenten. „Bei manchen Gruppen war man rascher fertig“. Ein Problem war sicher, dass der Arbeitsaufwand pro Beispielgruppe nicht völlig gleich war, auch arbeiteten die Gruppen verschieden rasch und verschieden sorgfältig. Ich konnte dieses Problem nur teilweise durch zu bearbeitende Fragen und kleine Aufgaben, die mit Hilfe des Buches zu bearbeiten waren, lösen. Gefreut hat mich, dass sich viele in dieser Nachbesprechung an die meisten Versuche erinnern konnten. Viele hätten mehr Hilfestellung erwartet, sahen aber mein Zeitdilemma durchaus ein, wenn alle gleichzeitig und sofort Ihr

Problem erklärt haben wollen. Erstaunlicherweise hat die dazwischen eingeschobene Frontalunterrichtsstunde bei allen recht gut abgeschnitten. Allerdings sahen sie am Ende dieser Stunde Versuche, die sie auch selbst ausprobieren konnten. Mündlich befragt, antworteten sie: „Es war eine Abwechslung“, „Wir mussten nur zuschauen, nicht selbst messen“ „Die Rechnung war nicht so schlimm“. Allerdings musste ich mir eingestehen, dass sie wichtige Details dieser Stunde trotzdem nicht beherrschten. Dieses entnahm ich nicht dem Testergebnis, sondern dem Fragebogen. Ich werde daher auch in Zukunft in ähnliche anonyme Fragebögen kleine Fragen zum behandelten Stoff einbauen.

- i. Test und schriftliche und mündliche Wiederholungen: Vor dem Test mache ich zwei kleine schriftliche Wiederholungen, einerseits als Probelauf, andererseits um meinem Wunsch, dass sie lernen mögen, Nachdruck zu verleihen. Schriftlich, um möglichst gerecht zu sein und nicht bloß einige Schüler an die Tafel zu holen. Zwischendurch sammle ich mehrmals die Hefte ab und bewerte die Vollständigkeit. Eine Woche vor dem Test sind sie zufrieden über den Zettel mit Angabe der Stoffgebiete für den Test und versprechen zu lernen. Ich befürchte, dass nicht alle das auch halten werden. Fragen in der Stunde vor dem Test sind nicht nur erlaubt, sondern erwünscht, sie stellen allerdings selbst kaum welche. Ich vermute, sie haben sich noch zu wenig angeschaut. Wir wiederholen und fassen nochmals zusammen. Dieses Testergebnis ist noch recht zufriedenstellend:
Kein Sehr gut, 2 Gut, 10 Befriedigend, 6 Genügend und 1 Nicht genügend.
Der Test im zweiten Semester ist dann leider wesentlich schlechter ausgefallen, obwohl wir in ähnlicher Art weiter gearbeitet haben.
- j. Photos, welche die Schüler bei der Arbeit zeigen: Das hat sie eindeutig gefreut, als ich sie mit meinem kleinen Photoapparat bei der Arbeit dokumentierte. Die meisten ließen sich kaum beirren oder bemühten sich um diesen Eindruck. Wenige versuchten Models abzugeben und insbesondere einige jungen Herren strahlen mich von einem „schönen Bild“ an. Jetzt sind diese Fotos für mich, wie das Tagebuch, eine sehr nette Erinnerungshilfe.


4. Auswertung des Fragebogens

4.1 Wichtigste Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Erhebung mittels Fragebogen waren 17 der 19 Schülerinnen und Schüler anwesend.

Es ergaben sich die folgenden Antworten:

Zur Einschätzung von selbständigem Arbeiten und Gruppenarbeit ergab sich:

	ist für mich als Schüler schwierig	kann ich für meine Berufsausbildung brauchen	wurde vom Lehrer gerecht beurteilt	ist vom Lehrer schwierig zu beurteilen	will ich wieder einmal
---	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------

Selbständiges Arbeiten und Messen	JA (6)	JA (3)	JA (11)	JA (1)	JA (6)
	JAIN (6)	JAIN (8)	JAIN (3)	JAIN (6)	JAIN (4)
	NEIN (5)	NEIN (6)	NEIN (3)	NEIN (11)	NEIN (7)
			weiß ich nicht (1)		
Gruppenarbeit	JA (2)	JA (6)	JA (10)	JA (6)	JA (13)
	JAIN (2)	JAIN (8)	JAIN (5)	JAIN (3)	JAIN (1)
	NEIN (13)	NEIN (3)	NEIN (2)	NEIN (8)	NEIN (3)

Die nächsten Fragen am Fragebogen sollen mir Aufschluss über die ständige Mitarbeit geben. Können sich die Schüler an Einzelheiten erinnern, an Details, die nicht abgeprüft werden?

*Das Thema Kräfte haben wir auf verschiedene Arten behandelt. Gib jeweils an, woran Du dich **erinnerst** (jeweils mindestens eine Antwort)!*

- **Was war die Einleitungsfrage?** Da sie sich nicht mehr so gut daran erinnern können, schreiben sie bloß auf, was sie vermuten:

Einige schrieben: Arten von Kräften; Was ist eine Kraft?

Keiner: *Was fällt dir beim Wort Kraft als Erstes ein?* Erst als ich sie daraufhin anspreche, erinnern sie sich!

- **Gleichartige Gruppenarbeit:** Gemeint sind die Versuche zum Hookeschen Gesetz. Da sie nichts dazugeschrieben haben, war die Frage zu ungenau formuliert oder die Zeit zum Ausfüllen war zu kurz. Bei einer mündlichen Nachbesprechung mit kurzer Starthilfe können sie diese Versuche durchaus sinnvoll beschreiben.
- **Diese Gruppen habe ich beim Stationenbetrieb selbst behandelt:** Die meisten nannten 4 der 6 Gruppen. Einige waren so eifrig, dass sie, wenn sie fertig waren, zumindest bei anderen Gruppen mitgeschaut haben. Allerdings waren einige Schüler zwischendurch krank gewesen und konnten nicht so viele Gruppen bearbeiten.
- **Diese Gruppe gefiel mir am besten:** Ein Versuch zur Reibung, bei dem es um die Steilheit von Schüttkegeln geht, wurde am häufigsten genannt. (Dies ist auch mein Favorit.)
- **Das hat der Lehrer genau erklärt:** Mit dieser Frage waren sie überfordert. Ein anschließendes Gespräch ergab, daß sie zum Teil aus Zeitmangel nicht antworteten, zum anderen Teil konnten sie mit meiner Formulierung nichts anfangen.
- **Diese Versuche hat der Lehrer gezeigt:** Nur einer war der Meinung KEINEN!? Der Großteil der Versuche, die ich zusätzlich gezeigt habe, wurde angegeben und kurz erklärt, allerdings haben die meisten nur einen oder zwei erwähnt.
- **Ich habe einen der Lehrerversuch selbst ausprobiert:** den Versuchsaufbau in der Stunde (13), zu Hause selbst (3), gar nicht (4). (Dieses stimmte auch mit meinen Beobachtungen überein.)

- **Erkläre einen Versuch genau auf der Rückseite!** Sieben haben jeweils verschiedene Versuche beschrieben.
- **Videos:** Zehn haben festgestellt: zu wenig! Einige haben verschiedene angegeben.
- **Spielzeug:** Die meisten gaben mindestens einen der von mir gezeigten Spielzeugversuche an und erklärten ihn auch.
- **Was versteht man unter „Steigung einer Straße“?** 5 richtige Antworten, 4 wenig sinnvolle, der Rest hat nichts geschrieben. Die Ausbeute war gering! (Vielleicht auch hier Zeitmangel?)

Das hat mir bei diesem Projekt gefallen: Genannt wurden **Gruppenarbeit**, Versuche, selbständiges Arbeiten, Video (in der Reihenfolge der Häufigkeit). Dass wenig zu rechnen war, stand auch auf einem Blatt.

Das hat mir bei diesem Projekt nicht gefallen: Sieben haben dazu nichts geschrieben, 3 nannten zu wenig genaue Erklärung der Versuche, 2 selbständiges Arbeiten, 2 das Abschreiben einiger Weniger, 2 nannten das arbeiten zu schwierig, je einmal wurden das Ausfüllen der jeweiligen Zettel bei der Bearbeitung und die Dauer bis zum Verständnis der Frage genannt.

Wie ernst gemeint die folgenden Antworten waren, kann ich nicht beurteilen.

Das hat mir bei diesem Projekt gefallen: ich habe nur abgeschrieben.

Das hat mir bei diesem Projekt nicht gefallen: ich musste einmal etwas messen.

4.2 Folgerungen aus den Fragebögen

Gruppenarbeit ist trotz der kleinen Schwierigkeiten beliebt, das selbständige Arbeiten mit Geräten wird von vielen Mädchen und Burschen (geschlechtsunabhängig) geschätzt, nicht von allen. Die meisten stellen sich recht geschickt an, einige fühlen sich trotzdem unsicher und hätten gerne mehr Betreuung.

Dieses kann ich mir aber nicht für weitere Arbeiten vornehmen, da ich mir mehr Betreuung nur mit einem zweiten Lehrer vorstellen könnte. Vielleicht muss ich nächstens die Frage anders formulieren und deutlicher machen, was ich unter selbständigem Arbeiten verstehe.

Da die Schüler die Befragung offensichtlich ernst nahmen, ist für mich die Auswertung gut möglich.

Wäre es eine Verbesserung, einige schwierigere Beispiele durch einfachere zu ersetzen? Dies ist kaum allgemein, vielleicht nur situations- und klassenabhängig zu beantworten.

4.3 Mein Kommentar zur Auswertung der Fragebögen

Das selbständige Messen ist sicher nicht leicht, trotzdem waren viele mit großem Eifer dabei. Da fast immer alle anwesend waren, mussten nur wenige wirklich alleine arbeiten und konnten die Vorteile einer Gruppe nützen. Einige haben die Gruppe allerdings auch benützt, ja sogar ausgenützt. Die meisten waren aber eifrig um wirkliche Zusammenarbeit bemüht und versuchten, einen Beitrag zum Gelingen beizusteuern.

Einige versuchten allerdings, Messergebnisse von Vorgängergruppen zu übernehmen. Das wurde, wie ich nicht nur vermutete, sondern durch kleine, durchaus auch für meine Ohren bestimmte Bemerkungen bestätigt wurde, von den Mitschülern nicht so gerne gesehen: „Mach doch auch etwas!“, „Du schreibst ja nur ab!“. Sie waren aber durchaus bereit, nicht ganz ohne Stolz, Hilfestellungen zu geben. Für mich war es teilweise schwierig zu unterscheiden, wo hört sinnvolle Hilfestellung durch Mitschüler auf, wo beginnt das sinnlose Kopieren.

Insbesondere ein guter, bis dahin eher schüchterner Schüler konnte bei einer Mädchengruppe dabei punkten, was ich ihm einerseits vergönnte und sogar als sinnvollen Nebeneffekt betrachtete, andererseits doch zu verhindern versuchte. Für diesen jungen Mann war es allerdings auch eine Über-Drüber-Bestätigung seiner Fähigkeiten im Sinn von „Ich schaffe nicht nur für mich eine gute Note, sondern erwebe durch die verbesserten Noten anderer Schüler noch Bestätigung für meine Fähigkeiten“. Dieses sagt mir nicht zu, ich schaue einige Zeit dabei zu, falls es nicht von selbst aufhört, versuche ich dann so ein Verhalten rasch abzustellen. In diesem Fall habe ich den Schüler nach einiger Zeit versetzt.

Dass ich es bei der Benotung nicht leicht habe, haben sie - für mich erstaunlicherweise - nicht so gesehen.

Dass eine derartige Arbeit auch eine Vorbereitung für den Beruf ist, haben leider nur wenige erkannt.

Gruppenarbeit gefällt, wenn auch aus verschiedenen, nicht nur von mir angestrebten Gründen. Ich werde Gruppenarbeit sicher wieder in den Unterricht einbauen, wenn auch meistens nur in ein- bis zweistündigen Arbeiten. Schülerversuche sind fast nur in Gruppen zu bewältigen, da es zumindest für mich nicht möglich ist, zwanzig Einzelaufgaben zu stellen und gleichzeitig bearbeiten zu lassen, egal ob verschiedene oder gleiche. In sehr kleinen Klassen wäre es für mich aber durchaus auch interessant zu sehen, wie sie damit zurechtkommen.

5. Meine Gedanken zu diesen Ergebnissen

Stationenbetrieb mit unterschiedlichen Aufgaben ist für den Lehrer eine aufwendige Sache.

Das beginnt bei der sehr aufwendigen Vorbereitung von Arbeitsanleitungen und den verschiedenen vorzubereitenden Versuchen. Die dabei verwendeten Geräte müssen robust sein. Die Beispiele müssen etwa die gleiche Zeit beanspruchen. Am Ende jeder Stunde müssen alle Versuche möglichst platzsparend für das nächste Mal aufgehoben werden. Alle Gruppen wollen als erste durch den Lehrer intensiv betreut werden. Auch Gruppenwechsel hat Stolpersteine in sich: Einige wissen nie, was für sie als nächste Aufgabe kommt, einige versuchen unbeliebten Aufgaben auszuweichen. Der richtige Zeitpunkt für das Wechseln muss gefunden werden. Die unterschiedlichen Arbeitsblätter müssen vom Lehrer gesammelt, kontrolliert und erst am Ende des Unterrichtsprojektes wieder ausgeteilt werden, sonst ist die Versuchung abzuschreiben doch zu groß.

Warum tue ich mir das dann an? Einige Versuche lassen sich nur mit Lehrergeräten zeigen - es gibt sie nur einmal! Somit ist der Stationenbetrieb die einzige Möglichkeit, dass Schüler mit diesen Geräten arbeiten. Versuche, die mir zwar wichtig erscheinen, aber als Lehrerversuch nicht

mehr recht ankommen, werden durch das selbstständige Arbeiten wieder attraktiver. Die Schüler lernen, sich gegenseitig, auch über die eigene Gruppe hinaus, zu helfen. Auch beobachten sie immer wieder die anderen Gruppen und sind meist schon ein wenig neugierig auf die kommenden Arbeiten. Einige kommen sogar etwas früher, um ihre Gruppe schon herzurichten. Das Arbeiten in der Gruppe hat gefallen. Ich hoffte auf eine Möglichkeit, die positive Kommunikation untereinander und mit mir zu steigern und glaube, dass es auch gelungen ist. Allerdings ist das sicher nur ein Anfang. Meine Hoffnung, dass sie auch für Prüfungen und Wiederholungen besser lernen würden, wurde nicht erfüllt. Das zeigt sich insbesondere bei einem Test im 2. Semester mit einigen Diagramminterpretationen. Dass die Klasse auch in den anderen Gegenständen wenig Lerneifer zeigt, ist nur ein schwacher Trost. Allerdings fällt es den Schülern leichter, an Problemstellungen heranzugehen, ihre Gedanken bei einer Diskussion anderen mitzuteilen und sich etwas Kompetenz zuzutrauen. Der Umgang mit Geräten ist ihnen vertraut, was ich bei Arbeiten im zweiten Semester erfreut feststellen kann.

Zwei der drei Repetenten, die ich auch im Vorjahr unterrichtet habe, sind meiner Meinung nach durch das anders gestaltete, für sie neue Unterrichtsprojekt mehr motiviert, sie beginnen sich für Physik zu interessieren.

Und nicht zuletzt: ich wollte es so ausprobieren!

6. Mein Schlusstrich

Den meisten hat dieses Arbeitsprojekt recht gut gefallen. Mein Arbeitsaufwand war zwar erheblich, trotzdem hat es mir Spaß gemacht. Ich habe somit die Voraussetzungen für eine gute Rückkopplung, die ich mir am Anfang gestellt habe, erfüllt.

Die Risikofaktoren sind gering geblieben. Keineswegs herrschte der befürchtete Lärm, sondern nur das normale Arbeitsgeräusch. Zwei der Repetenten haben sehr eifrig gearbeitet, was für mich ein großes Anliegen war, einer bemühte sich erst nach einiger Zeit, als ihm wegen seiner schlechten Leistungen nichts anderes überblieb. Einem musste ich immer wieder zureden, damit er ein Genügend schaffe. Schlußendlich waren seine Leistungen in anderen Gegenständen noch schwächer, sodass er nochmals wiederholen wird. Erfreulich war, dass einige, die sich mit Formeln, Herleiten und Rechenbeispielen hart tun, aber durchaus interessiert und willig sind, bei diesen Aufgaben richtig aufblühen. Die Mädchen haben sich, mit wenigen Ausnahmen, sehr geschickt angestellt. Für das zweite Semester habe ich daher noch einen weiteren Stationenbetrieb vorbereitet. Allerdings mit kürzeren Aufgaben und ohne genaue Messungen. Ob ich in einer anderen Klasse dieses Projekt wiederholen werde? Wahrscheinlich schon, aber mit kleinen Verbesserungen!

Ich konnte durch selbständiges Arbeiten mit unterschiedlichen Geräten erreichen, dass die Schüler etwas selbständiger wurden, da sie nicht immer sofort durch mich Hilfe bekommen konnten. Auch waren sie sich der Verantwortung bewusst, die Geräte sorgfältig zu behandeln. Für mich war es allerdings eine schwierige Zusatzaufgabe, am Ende jeder Stunde zu kontrollieren, ob alle Gruppen wieder vollständig sind. Das Experimentieren wurde in ähnlicher

Weise gefördert wie bei einer Gruppenarbeit mit demselben Arbeitsauftrag. Leider musste ich wie schon bei anderen Klassen beobachten, dass sie dadurch in keiner Weise angespornt sind, eifriger für den Test und mündliche Wiederholungen zu lernen, obgleich sie durch offenere Lernformen durchaus mehr Interesse an Physik haben und auch leicht zu regen physikalischen Diskussionen angeregt werden können.

Lernen also Schüler für einen Test, eine mündliche Prüfung oder Wiederholung sorgfältiger, wenn der Unterricht eher konventionell erteilt wird? Passt vielleicht ein Test oder auch eine mündliche Prüfung nicht mehr zu neuen Lernmethoden? Das will ich allerdings nicht hoffen, da ich auch solche Lernabschnitte für wichtig halte. Ich vermute, dass sie sich in klar vorgegebenen Bahnen leichter und sicherer bewegen können, sie den Wissenserwerb aber weniger als „ihre Sache“ ansehen. Sie schaffen dann die sehr konkreten Anforderungen einer Prüfung leichter, erkennen aber schwerer Zusammenhänge. Dadurch vergessen sie rascher und trauen sich auch weniger bei Diskussionen mitzuhalten. Vielleicht sind es ganz normale Anfangsschwierigkeiten und ein Ausprobieren, was noch toleriert wird? Schwierigkeiten, die in den nächsten Jahren von alleine geringer werden?

Ich bin da recht zuversichtlich, da ein guter Anfang gemacht ist. Mein Ziel für die kommenden Jahre wird sein, solche kleinen Unterrichtsprojekte weiter zu betreiben und die Schwachstellen (wie z.B.: geringer Lerneifer bei Tests und Wiederholungen, Ausreißer, die immer wieder gebeten werden wollen mitzumachen) schrittweise zu verringern, ohne die Erfolge (Kommunikatives Erarbeiten, Mitdenken bei Diskussionen, sorgfältiger Umgang mit Geräten, Neugierde, Denken in Zusammenhängen) zu verringern.

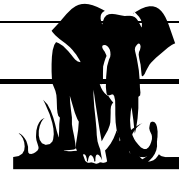
Anhang

Ablaufprotokoll

Vor dem Beginn der Gruppenarbeit stellte ich eine kleine Einleitungsfrage: „Welche Kräfte kennst du?“ Jeder sollte 5 Beispiele aufschreiben und vorlesen. (Das Gewicht war als Beispiel einer Kraft ausführlich besprochen worden.)

Datum	Programm
13.11.98	Schülerversuch (Gruppenarbeit mit 2-3Schülern pro Gruppe) Spannkraft einer Feder . Die Achsen für das Diagramm werden direkt den Versuchsmarkierungen entnommen.
17.11.98	a) Derselbe Versuchsablauf – diesmal mit einem Gummiringel . b) Kurze Gesprächsrunde: „Ich sage das Wort Kraft - welches Wort fällt euch dazu als erstes ein?“
18.11 bis 26.11.98	Ich stelle die Beschreibungen und Versuchsanleitungen für den Stationenbetrieb zusammen.
20.11.98	Überwiegend Frontalunterricht zum Thema Kräfteparallelogramm: Kurze Erklärung beider Aufgaben zu diesem Thema, ohne die Versuche durchzuführen - Tafelzeichnungen (Kräfteparallelogramm, Kraftzerlegung auf der schiefen Ebene)
21. 11.98	Tag der offenen Tür : Fächerübergreifender Unterricht (Mathematik und Physik) - Reibung in einer 6. Klasse
27.11.98	Erklärung der übrigen Gruppen, Austeilen eines Blattes mit dem Teststoff.
30.11.98	Testvorbereitung: Wiederholung und provokante Fragen zum Gewicht als Diskussionsgrundlage
4.12.98	Test ; In der verbleibenden Zeit Video über die Reibung .
11.12.98	Testrückgabe mit Besprechung; 1. Durchgang
14.12.98	Kurze allgemeine Besprechung der Probleme beim ersten Durchgang. 2. Durchgang
18.12.98	Kurze allgemeine Besprechung. 3. Durchgang . Kurzvideo über Kräfte
8. 1.99	Besprechung von Fehlerquellen . Überwiegend Frontalunterricht zum Thema Reibung, Steigung einer Straße . Video (Kurzfilme zur Reibung und Steigung)
11. 1.99	Wiederholung, 3. Durchgang ; Video (15' Schulfernsehsehung zur Reibung)
15. 1.99	Notenbesprechung ; 4. Durchgang
18. 1.99	Besprechung von zwei Gruppen und Lehrerversuche
22. 1.99	Überleitung zu dem nächsten großen Kapitel „Bewegung“ mit schriftlichen Fragen zu ihren Vermutungen über Bewegungsarten und deren Ursachen. Die gleichförmige Bewegung mit einem computerunterstützten Versuch – Diskussion über den Beginn einer gleichförmigen Bewegung.

26. 1.99	Besprechung von zwei Gruppen und Lehrerversuche
29. 1.99	Besprechung der restlichen Gruppen und Lehrerversuche Fragebogen zum Unterrichtsprojekt
8. 2. 99	Diskussion und Nachbesprechung




Fragebogen:

Deine Meinung ist gefragt:

Betrifft Unterrichtsprojekt „Kräfte“:

a) Beantworte mit **JA**, **NEIN** oder **JAIN**

	ist für mich als Schüler schwierig	kann ich für meine Berufsausbildung brauchen	wurde vom Lehrer gerecht beurteilt	ist vom Lehrer schwierig zu beurteilen	will ich wieder einmal durchführen
Das selbständige Arbeiten und Messen					
Gruppenarbeit					

b) Das Thema Kräfte haben wir auf verschiedene Arten behandelt. Gib jeweils an, woran Du dich **erinnerst!**

- Einleitungsfrage:
- Gleichartige Gruppenarbeit:
- Diese Gruppen habe ich beim Stationenbetrieb selbst behandelt.
- Diese Gruppe gefiel mir am besten.
- Das hat der Lehrer genau erklärt:
- Diese Versuche hat der Lehrer gezeigt:
- Ich habe einen Lehrerversuch selbst ausprobiert:
- den Versuchsaufbau in der Stunde • zu Hause selbst • gar nicht •
- Erkläre einen Versuch genau auf der Rückseite!
- Videos
- Spielzeug
- Was versteht man unter „Steigung einer Straße“?

c) Das hat mir bei diesem Projekt gefallen (auch warum):

Das hat mir bei diesem Projekt nicht gefallen (auch warum) :