

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

Herausgegeben von der

**Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“**

des Interuniversitären Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Ilsa-Maria Figl

**Schüler erarbeiten  
in Gruppen Radioaktivität**

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 65

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.

# Schüler erarbeiten in Gruppen Radioaktivität

## (Kurzfassung/Abstract)

In meiner Untersuchung dokumentiere ich Ziele, Ablauf und Ergebnis eines von mir unternommenen Versuches, Schülerinnen und Schüler einer 5. Klasse RG das Thema Radioaktivität weitgehend selbständig in Gruppen mit verschiedenen Schwerpunkten erarbeiten und in Gruppenpräsentationen zu einem vollständigen Bild zusammentragen zu lassen. Diese Arbeitsweise war für mich neu, und ich wollte daher einige Fragen, die sich eine Lehrkraft dabei stellen wird, für mich beantworten:

Mit welchem Eifer und wie arbeiten die Gruppen und ihre Mitglieder?

Erhöht die Eigentätigkeit das Interesse, erhöht sie den Unterrichtsertrag?

Wird selbständiges Arbeiten den Schülern vertraut und wollen sie dies weiterführen?

Welche Rolle spiele ich als Lehrerin? Wie oft soll ich eingreifen, zusätzliche Informationen geben?

Hat diese Unterrichtsform auch Auswirkungen auf Phasen eines stärker lehrerzentrierten Unterrichts?

Die Antworten sind positiv und werden im folgenden aus den Beobachtungen begründet. Für mich als Lehrerin bleibt der Widerspruch zwischen gestiegenem Interesse und geringem Erfolg einer beträchtlichen Zahl von Schülern im anschließenden Test ein Problem.

Da mir sowohl die Unterrichtsform als auch die Art und Weise der Dokumentation neu waren, ist das Vorhaben, im Text oft als „Projekt“ bezeichnet, nicht immer nach Plan gelaufen, was zumindest bedeutet, daß nicht alle von mir gewünschten Daten schließlich zur Verfügung standen.

Mag. Ilsa-Maria Figl  
GRG Wien II  
Wohlmuthstraße 3  
1020 Wien

# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung/Abstract

Inhaltsverzeichnis .....	3
1. Themenwahl und äußere Bedingungen.....	4
1.1 Die Klasse.....	4
1.2 Neugestaltung des Unterrichts zur Radioaktivität .....	4
1.3 Fragen zur Gruppenarbeit.....	5
1.4 Untersuchungsmethoden .....	5
2. Ablauf .....	6
2.1 Erhebung des Vorwissens .....	6
2.2 Erhebung von Fragen zur Radioaktivität .....	6
2.3 Wie informieren sich Schüler? .....	6
2.4 Organisation der Gruppenarbeit .....	6
3. Verlauf der Gruppenarbeit .....	7
3.1 Beobachtungen zur Arbeit der Gruppen .....	7
3.2 Test und anschließende Befragung .....	8
3.3 Demonstrationsexperiment Wilsonsche Nebelkammer .....	9
3.4 Lautes Denken der Schüler beim Problemlösen.....	9
3.5 Semesterabschluss .....	9
3.6 Ausklang - Besuch des Praterreaktors .....	10
4. Rückblick und Ausblick.....	10
4.1 Noch ein Fragebogen .....	10
4.2 Offene Fragen .....	11
A. Anhang .....	13
A.1 Fragebogen zur Gruppenarbeit.....	14
A.2 Ablaufprotokoll für das Arbeitsprojekt „Radioaktivität“ .....	15

# 1. Themenwahl und äußere Bedingungen

Ich unterrichte seit 1969 Mathematik und Physik an einer AHS. Nach fast 30 Dienstjahren entschloß ich mich zum Besuch des PFL-Lehrgangs und lernte dort im ersten Seminar neue Zugänge zum Unterrichten kennen. Diese wollte ich anhand des ebenfalls am Seminarort Bad Gastein behandelten Themas Radioaktivität erproben. Ich stellte mir die Aufgabe, im Wintersemester des Schuljahrs 1997/98 in einer aus zwei vierten Klassen hervorgegangenen fünften RG-Klasse Radioaktivität in Gruppen zu unterschiedlichen Teilaspekten erarbeiten zu lassen.

## 1.1 Die Klasse

In der Klasse sind 7 Mädchen und 17 Burschen. Die im Vorjahr erbrachten Leistungen sind sehr unterschiedlich. Die Schüler kommen großteils aus zwei Parallelklassen unserer Schule, ein paar von anderen AHS. In der einen Parallelklasse unterrichtete ich seit drei Jahren. Der Kassenvorstand unterrichtet in diesem Schuljahr nur zwei Stunden in „seiner“ Klasse. Es braucht wie immer einige Zeit, bis die Anfangsprobleme neu gemischter Klassen überwunden sind.

Warum wähle ich gerade diese Klasse? Ich habe oft beobachtet, dass gerade Schüler eines Realgymnasiums bis zur Matura ihre Leistungen in realistischen Fächern sehr erfreulich steigern können und auch wollen.

Der Physikunterricht findet einmal pro Woche im Physiksaal, das zweite Mal in der Klasse statt.

## 1.2 Neugestaltung des Unterrichts zur Radioaktivität

Das Thema war mir auch bisher ein großes Anliegen. Ich führte viele Lehrerversuche vor und verteilte zusätzlich zum Buch Ergänzungsblätter. Meist erfolgte auch ein Besuch des Praterreaktors. In der Schule haben wir den Öla-Versuchskoffer und die Wilson-Nebelkammer und benutzen alles seit Jahren. Ich besitze viele Unterlagen, nicht zuletzt durch den Besuch eines Fortbildungsseminars. Bücher aus der Schülerbibliothek können auch verwendet werden.

Diesmal will ich versuchen, die Schüler wesentlich aktiver zu beteiligen. Da Schülerversuche bei diesem Thema nicht möglich sind, kann ich nicht zu diesem, mir vertrauten Hilfsmittel greifen. Ich will versuchen, die beim ersten PFL- Seminar gelernten Methoden einzusetzen:

Selbständiges Erarbeiten eines Themas durch Schülergruppen.

Sinnvolle Verwendung von bereitgestelltem Material.

Herstellen von Plakaten, und Präsentation in Schülergruppen.

Weitgehend selbständiges Erarbeiten von Antworten auf Fragen und Lösungsvorstellungen in Gruppenarbeit.

Beobachtungsaufgaben erstellen und auswerten.

Ich informierte die Klasse von meinem Vorhaben und ersuchte sie um Unterstützung bei der Datenerhebung zu meiner Miniatur, wofür sie zustimmten, nachdem ich ihnen Thema und vor allem das weitere Vorgehen erklärt hatte:

- Selbständiges Arbeiten in Gruppen (Zusammenstellung von Unterlagen für das Stoffgebiet der Gruppe, Herstellung von Plakaten, Präsentation, Tonaufnahmen,...).
- Hilfestellungen durch mich (Bereitstellung von Unterlagen, Plakatpapier, Videofilme, Lehrerversuche, Stoffergänzungen, ...).

- Lösungen und Lösungsvorschläge für Fragen zum Stoffgebiet in Gruppe bearbeiten und anschließend zu diskutieren.
- Befragungen und Fragebögen, um ihre Meinung zu erfahren und in meiner Miniatur auszuwerten.
- Lehrausgang.
- Sicherung des Unterrichtsertrages durch kurze Wiederholungen und durch einen Test.

### 1.3 Fragen zur Gruppenarbeit

Ich habe mir zu Beginn des Experiments, das im folgenden oft „Projekt“ genannt wird, obwohl es kein „Projektunterricht“ ist, einige Fragen gestellt, auf die ich Antworten finden wollte:

- ◆ Wie groß ist der Arbeitseifer der Gruppen und der einzelnen Schüler. Wie gehen sie an ihre Problemstellungen heran ?
- ◆ Wann und wie setze ich meine Erklärungen ein? Welche Verbesserungsmöglichkeiten ergeben sich?
- ◆ Welche Abweichungen vom beabsichtigten Weg ergeben sich und warum?
- ◆ Rechtfertigt der Unterrichtsertrag den Zeitaufwand?
- ◆ Welche Einstellung haben die Schüler zum Physikunterricht? Kann ich durch dieses Projekt das Interesse steigern?
- ◆ Werden die Erwartungen der Schüler in den Ablauf des Projektes erfüllt?
- ◆ Werden meine Erwartungen erfüllt ?
- ◆ Kann selbständiges Arbeiten das Interesse steigern? Sind sie zum selbständigen Arbeiten bereit?
- ◆ Welche Rolle habe ich bei diesem Lernprojekt in den Augen der Schüler?
- ◆ Wird das selbständige Erarbeiten für diese Schülergruppe vertraut?
- ◆ Kann ich diese Art des Lernens auch nach dem Projekt für den Physikunterricht nützen?
- ◆ Wie gehen sie mit den Fragebögen um?

### 1.4 Untersuchungsmethoden

Untersuchungsmethoden und weitere Hilfestellungen entnehme ich dem „grünen Buch“, der PFL-Bibel von Altrichter und Posch. Ich plane und führe Tonbandaufnahmen während der Präsentationen und Befragungen durch, weiters eine Tonbandaufnahme einer Unterrichtsstunde, um mich selbst zu beobachten. Und schließlich nehme ich mir den Einsatz eines Forschungstagebuches vor: regelmäßige, kurze Tagebuchaufzeichnungen sollen mir bei der zeitlichen Zuordnung des Projektverlaufes helfen. An Plus und Minus will ich mich dadurch besser erinnern.

## 2. Ablauf

Die Zusammenstellung der für die Schülerarbeiten benötigten Unterlagen muss rasch noch vor Beginn des Projektes am 20.10.1997 erfolgen. Die Zusammenfassungen kann ich jeweils nach den Präsentationen erstellen.

### 2.1 Erhebung des Vorwissens

Im Vorjahr wurde Radioaktivität in Physik aus Zeitgründen nicht behandelt. In der dritten Klasse allerdings beschäftigten wir uns mit dem Atomaufbau und dem Periodensystem.

Um ihre Anonymität zu wahren, sollen sie auf ihren Zettel nur ein persönliches Zeichen machen. Mit dieser Entscheidung bin ich zufrieden, da ich den Eindruck habe, dass sie durch die Anonymität ohne Hemmungen, eifrig die ersten Fragen im Rahmen des Unterrichtsprojektes nach ihren Vorstellungen beantworten.

*Auswertung:* 20/24 waren der falschen Ansicht, dass es mehr Nichtmetalle als Metalle gibt.

*sinnvolle Aussagen gab es zu:*

Atom: 14 / 24

Periodensystem: 17 / 24

Massenzahl: 7 / 24

Gruppe: 12 / 24

Tschernobyl: das Wort kannte jeder.

*Beispiele exotischer Antworten:*

Kern - größte Strahlung

Kern - nur gleich dem Neutron

Atom - kleinstes bekanntes Teil des Universums

Erst in der nächsten Stunde sollen die Schüler nochmals mit dem Buch an die Fragen herangehen. Teilweise sind sie über die richtigen Antworten erstaunt, das selbständige Herausfinden bereitet Vergnügen. Der Einstieg ist geglückt.

### 2.2 Erhebung von Fragen zur Radioaktivität

Wir sammeln die Zettel mit den Fragen, heften sie auf eine Pinwand und beantworten in einer kurzen Diskussion die einfacheren Fragen. Die schwierigeren versuche ich in die Gruppenarbeiten oder in meine Zusammenfassungen einzubauen. So wird im Verlauf des Projektes immer wieder ein Zettel weniger.

### 2.3 Wie informieren sich Schüler?

Auf einem weiteren Blatt sollen sie angeben, woher sie Informationen beziehen können. Viele Quellen wurden mehrfach genannt, einige weisen über den engeren Horizont hinaus:

Bücher (17), Lexikon (11), Lehrer (9), (Schul-)Bibliothek (9), Filme (7), Fernsehen/Videos (5), Versuche (5), Zeitungen (5), Internet (5), Computer (4), Ausstellungen (4), Schulbücher (4), Schule (3), Museum (3), aufpassen (3), Eltern, Projekte, Lesungen, Probieren, Gehirn, Schulheft (jeweils 2) Radio, Magazine, Kurse, Vorlesung, helfen lassen, lernen, selbst zusammenschreiben, Mutter, Dias, großer Bruder, Photos, Seminar (jeweils 1).

### 2.4 Organisation der Gruppenarbeit

Die Gruppenarbeit soll größtenteils in der Klasse gemacht werden. Die Unterlagen für die Schüler hebe ich in der Physikvorbereitung auf, einige Burschen tragen sie in die Klasse und

zurück und das sogar zum Teil in der Pause. Dadurch bleibt in der Saalstunde am Donnerstag Zeit für Versuche, Zusammenfassungen, Videofilme und zum Bearbeiten von speziellen Fragen in der Gruppe.

Beim Zusammenfinden der Gruppenmitglieder zählt ihr Wunsch.

Die Themenwahl soll zur allgemeinen Zufriedenheit ausfallen, daher lassen wir zwei gleiche Gruppenthemen zu. Meine Themenvorschläge werden nur geringfügig abgeändert. Das Thema „4 Naturkräfte“ mag niemand – es ist einfach zu schwierig!

### 3. Verlauf der Gruppenarbeit

#### 3.1 Beobachtungen zur Arbeit der Gruppen

Die sechs Gruppen setzen sich aus je vier Schülerinnen, bzw. Schülern zusammen und arbeiten recht stabil.

*G(I): Kernenergie - Pro und Kontra(I)* S(38), S(28a), S(27a), S(24a), (vor dem Test)

Meine Beobachtung: S(38) versucht mich zur intensiven Mitarbeit zu gewinnen. Ihre Teammitglieder arbeiten in den ersten beiden Stunden fast gar nicht, S(38) versucht das zu vertuschen. Die Präsentation war recht gelungen, obwohl zuvor 2 Teammitglieder länger erkrankt waren.

*G(II): Kernkraftwerke* S(44), S(25), S(23), S(21a), S(18), (vor dem Test)

Meine Beobachtung: Die Gruppe arbeitet von Anfang an bemüht. „Anführer“ ist S(21), der auch ein altes Messgerät brachte. Das Plakat wird sehr ausführlich. Bei der Präsentation verwenden wir das Aufnahmegerät, doch leider lesen sie größtenteils von ihren Unterlagen ab.

*G(III): Umgebungsstrahlung, natürliche Kernumwandlung, Zerfallsreihen*  
S(42a), S(28b), S(24b), S(18), (nach dem Test)

Meine Beobachtung: Die Gruppe arbeitet unter Anführung von S(42a) größtenteils sehr eifrig. S(18) arbeitet nicht und hat bei der Präsentation nur eine „tragende Rolle“ - er hält das Plakat. Er will als Ersatz ein Referat halten! Ich werde ja sehen! (Das gelingt dann leider auch nicht besser.) Mehr als positiv ist zu vermerken: Die anderen Teammitglieder bemühen sich frei zu sprechen. Diese Gruppe hat ihre Aufgabe sehr gut gemeistert, es gefällt auch der übrigen Klasse!

*G(IV): Altersbestimmung* S(42b), S(41), S(36), S(16)

Meine Beobachtung: Drei sehr gute Schüler reißen auch S(16) mit. Die Präsentation ist sehr gelungen - teilweise aber doch für die anderen zu schwierig, wir werden gemeinsam nachbereiten. Das Plakat ist gut durchdacht.

*G(V): Kernenergie – Pro und Kontra(II)* S(27b), S(17), S(14a), S(14b)

Meine Beobachtung: Da sie in der gemeinsamen Arbeitszeit nicht allzu eifrig sind, müssen sie im Endspurt einiges wettmachen. Das gelingt auch, nachdem sie die Präsentation nicht verhindern und auch nicht hinauszögern können. Sie präsentieren recht geschickt.

Meine Beobachtungen: Nachdem ihr erstes Plakat verschwunden ist und der letzte Termin vor der Konferenz feststeht, fügen auch sie sich in das Unvermeidliche und machen ihre Sache gut. Das Plakat und ihre Vorträge sind gelungen.

Zur Sicherung des Unterrichtsertrages fasse ich die Präsentationen in Übungsblättern zusammen, und ergänze sie, um eine ausreichende gemeinsame Grundlage zu haben. Möge der bald ins Haus stehende Test gelingen!

*Zusammenfassung meiner Beobachtungen und meiner Vorsätze für spätere Schülerpräsentationen:*

- Das gemeinsame Plakat ist eine gute Voraussetzung für gemeinsamen Gruppeneifer. Fast alle bemühen sich, einen Beitrag für die Gemeinschaftsarbeit zu leisten. Die nicht recht wollen, werden von ihren Gruppenmitgliedern dazu angehalten.
- Das Aufnahmegerät ist von den Schülern zwar ein bisschen gefürchtet, es ist ihnen peinlich die eigene Stimme zu hören. Aber sie fühlen sich auch ernst genommen und das freut sie. Für mich ist es eine gute Erinnerungsmöglichkeit.
- Der Arbeitseifer war am Anfang mittelmäßig. Als ich zur Fertigstellung drängte, verbesserte sich der Arbeitseifer. Nach den ersten Präsentationen wurden auch die Nachzügler ehrgeizig. Niemand außer S(18a) wollte mit leeren Händen dastehen.
- Die Anleitung zum freien Sprechen habe ich erst nach den beiden ersten Präsentationen gegeben, da ich freies Sprechen voreilig als selbstverständlich annahm.
- Die Empfehlung mindestens zwei Fragen an die andächtige Gemeinde zu richten und Unterlagen für Lösungsmöglichkeiten auszuteilen, eventuell in der Form einer kleinen Gruppenarbeit, habe ich leider auch erst den letzten Gruppen gegeben. Diese sind jedoch zu meinem Bedauern meinem Rat nicht gefolgt.

### 3.2 Test und anschließende Befragung

Der von den Schülern selbst gewählte Testtermin rückt näher, daher bekommen sie die Stoffangabe und wir schalten zwei Wiederholungsstunden ein. Der Test findet am Freitag vor Weihnachten statt. Das Ergebnis entspricht nicht meinen Erwartungen, ich habe mir ein schöneres Ergebnis erhofft. Doch wer weiß, vielleicht wäre der Lernerfolg ohne dieses Projekt noch geringer gewesen.

5 Sehr gut  
2 Gut  
5 Befriedigend  
5 Genügend  
7 Nicht genügend

Obwohl fast *alle* Interesse für das Arbeitsprojekt zeigten, lernten doch nicht alle ausreichend für den Test. (Da die Klasse neu zusammengesetzt ist, habe ich keine Vergleichsdaten.)

Das Ergebnis ist Grund für ein Gespräch und eine schriftliche anonyme Befragung nach der Rückgabe: Die Schüler mit schlechten Arbeiten nehmen es nicht besonders tragisch, sie wissen, dass sie den Test zu locker genommen haben. In der schriftlichen Befragung sind sie ehrlich und versuchen nicht zu beschönigen.



Die Antworten bei dieser Befragung sind wenig unterschiedlich:

- Den *Schwierigkeitsgrad* stufen fast alle als *mittel* ein.
- Die Vorbereitung in der Stunde wird als ausreichend angesehen.
- Ihre gesamte *Vorbereitungszeit* zu Hause geben sie mit 2 bis 6 Stunden an, 1 bis 3 Tage vor dem Test.
- Die Korrektur finden sie gerecht oder in Ordnung.
- Die Zeit zum Beantworten ist für fast alle ausreichend.
- Viele nehmen sich vor, in Hinkunft mehr zu lernen und besser aufzupassen.

### **3.3 Demonstrationsexperiment Wilsonsche Nebelkammer**

Sie ist diesmal ein voller Erfolg. Schon immer bemühte ich mich, diesen Versuch als außergewöhnliche Möglichkeit, die Bahnen von  $\alpha$ -Teilchen zu sehen, den betrachtenden Schülern zu erklären. Meist lächelten sie eher scheu dazu und ich war enttäuscht. Diesmal war es ganz anders: *Ihr Interesse am Versuch erscheint nicht geheuchelt, sie betrachten die Teilchenbahnen erstaunt und zugleich voller Neugierde. Wollen auch selbst ausprobieren und lassen sich den Vorgang ganz genau erklären.*

Mein Eindruck: Sie erkennen durch die vorangegangene selbständige Arbeit viel besser als sonst die Bedeutung dieses Versuches. In der folgenden Unterrichtsstunde lasse ich sie eine zeichnerische Erklärung machen, während ich prüfen muss. Die Zeichnungen sind recht gut, allerdings muss ich die Entstehung der „Kondensstreifen“ doch nochmals erklären.

### **3.4 Lautes Denken der Schüler beim Problemlösen**

Ich lasse knifflige Fragen zum Thema Radioaktivität in Gruppenarbeit behandeln, wobei die Schüler ihre Diskussionen auf Tonband aufnehmen sollen. Leider haben wir nur zwei Aufnahmegeräte und es bilden sich daher nur zwei Gruppen.

Eine Gruppe stellt sich recht geschickt an und verpackt die Beantwortung recht amüsant.

Die andere Gruppe tut sich schwer und flüchtet in die Gestaltung einer lustigen Radiosendung. Bei dieser zweiten Gruppe spaltet sich eine „Splittergruppe“ ab, die sehr ernsthafte Lösungsvorschläge diskutiert; leider hat diese kleine Gruppe dadurch kein Aufnahmegerät.

Meine Rolle beschränkt sich darauf, hin und her zu gehen und kleine Hilfen zu geben.

Die Arbeit mit Tonaufnahme hat ihnen gefallen, obgleich sie am Anfang etwas unsicher waren. „Wie wird meine Stimme klingen, wenn sie vorgespielt wird?“ Durch die Tonaufnahmen habe ich den Vorteil, ihre Lösungswege nachträglich zu verfolgen, es geht keine Idee verloren und kann mich auf die nächste Stunde dadurch vorbereiten.

In der darauffolgenden Stunde besprechen wir die Antworten. Die anschließende Diskussion wird unter großer Beteiligung geführt und alle Vorschläge werden heftig besprochen.

### **3.5 Semesterabschluss**

Die noch ausstehenden, notwendigen Prüfungen sind teilweise sehr mühsam. Einige wollen verschieben, was ich ablehne. Ich räume aber eine 2. Prüfung ein. Zuletzt nehmen sich die Nachzügler aber doch ein wenig zusammen.

Die Gesamtbeurteilung und somit die Semesterbeurteilung aller mündlichen und schriftlichen Leistungen ergibt:

6 Sehr gut  
1 Gut  
9 Befriedigend  
8 Genügend

Durch die Semesterzeugnisse habe ich die Möglichkeit zum Vergleich mit anderen Gegenständen: Die Ergebnisse sind denen in anderen Gegenständen ähnlich, sicher nicht schlechter!

### **3.6 Ausklang - Besuch des Praterreaktors**

Von den 24 Schülerinnen und Schülern nehmen 20 teil, 2 melden sich vor dem Lehrausgang ab, zwei sind krank.

Im Unterschied zu früheren Klassen passen die Schüler auf, keiner hängt fade herum. Sie trauen es sich zu, Fragen zu beantworten und sogar kurze Fragen zu stellen. (Besonders interessiert sind S(42a) und S(44). S(42) lässt sich den Versuchsaufbau für die Neutronenuntersuchung genau zeigen.)

Ich führe dies auf folgende Umstände zurück:

- Der Führer nimmt sie mit nettem Schmäh.
- Die Schüler sind mit der Sache vertraut, es ist „ihre Sache“, sie fühlen sich ein bisschen sicher. S(42) raunt mir zu: „Das kennen wir schon fast alles.“

## **4. Rückblick und Ausblick**

Beim abschließenden Gespräch über den Praterreaktor nach den Semesterferien können die Schüler viel beitragen. Ich fasse ihre Beiträge schriftlich für die ganze Klasse zusammen. Ich beobachte ferner, dass die Schüler, die beim Lehrausgang nicht mitkamen, jetzt ein wenig betroffen sind. Durch die Beiträge ihrer Mitschüler wird ihnen bewusst, etwas versäumt zu haben.

Die Klasse hat das Arbeitsprojekt sehr gerne durchgeführt, drängt aber jetzt geradezu darauf etwas anderes kennenzulernen: „*Was machen wir jetzt?*“ wird gefragt.

Um Unterrichtszeit zu sparen gebe ich ihnen daher den letzten Fragebogen zum Arbeitsprojekt (Anhang) nach Hause mit, was den kleinen Nachteil hat, dass ich ihn nicht von allen zurückbekomme.

### **4.1 Noch ein Fragebogen**

Zur Frage, wie sie die Gruppenarbeit erlebten, verteilte ich noch einen Fragebogen, den sie zuhause bearbeiten sollten. Als Zusammenfassung der Antworten lässt sich sagen:

- Die Gruppenarbeit, die Präsentation und die Selbständigkeit hat ihnen gefallen.
- Sie sind der Meinung, durch die Gruppenarbeit sich mehr vom Unterricht merken zu können.

- Nur eine Antwort der folgenden Art wurde gegeben: „Ich finde die Gruppenarbeit gut, weil man so kein Nicht Genügend bekommen kann.“
- Meine Aufgabe sehen sie im Herbeischaffen von Informationen, Überwachen der Mitarbeit und in einer möglichst raschen Hilfestellung.
- Einer meinte allerdings, ich hätte noch mehr Material für seine Gruppe herbeischaffen sollen. Ich war da anderer Meinung und glaubte, mehr als genug gebracht zu haben.
- Einige sehen bei solchen Arbeiten die Möglichkeit, ihre Präsentationstechnik zu verbessern, was für sie auch wichtig ist. Somit ist das nette „Nebenprodukt“ unserer Arbeit ein weiterer Grund, diese Art des Unterrichtes wieder zu wagen.
- Die Lehrerinformation und das selbständige Erarbeiten haben gleichwertig gut abgeschnitten. Ich vermute daher, dass sie beide Methoden zusammen als wichtig erkennen und die Abwechslung schätzen.

Die Auswertung des Fragebogens erlaubt den Schluß, daß der Arbeitsaufwand sich gelohnt hat.

## 4.2 Offene Fragen

Die folgenden Fragen ergeben sich mir aus dem Gruppenunterricht zur Radioaktivität:

War der Zeitaufwand richtig, oder kann man mehr straffen? Soll ein Unterrichtsprojekt weniger Zeit beanspruchen? Das Semesterende kam mir beim Abschließen zu Hilfe. Die Schüler machten größtenteils sehr gerne mit, wir alle, auch ich, standen aber knapp vor der Übersättigung. Wir wollten einen Schlussstrich ziehen und im zweiten Semester andere Stoffgebiete bearbeiten. Ursprünglich wollte ich sie knapp vor Pfingsten mit einigen Fragen zu „Was ist noch in Erinnerung?“ überraschen. Ich befürchtete aber ein berechtigtes „Nicht schon wieder“ und dieses Vorhaben ist vorläufig aufgeschoben

- Die Gruppenarbeit und die eigene Präsentation gefielen allen gut, mit der Präsentation der anderen Gruppen waren sie zum Teil überfordert. Welche Tips und Richtlinien kann ich, oder soll ich, den Gruppen bei künftigen, ähnlichen Gruppenarbeiten geben, ohne sie zu stark zu gängeln? Ich hoffe, dass ich mit der Zeit Übung dafür bekomme. Die Empfehlung, als Teil der jeweiligen Präsentation den Mitschülern kleine Aufgabenstellungen zu geben und diese in Gruppenarbeiten lösen zu lassen, muss ich nächstens verpflichtend bereits der ersten Gruppe auferlegen.
- Das Herstellen der Plakate machte besonders Spaß und Freude. Welche Stoffgebiete eignen sich für ein ähnliches Unterrichtsprojekt? Ich denke da bereits an Astronomie.
- Die Beantwortung von kniffligen Fragen in Gruppen und mit Tonbandaufnahmen gefiel sehr gut, aber: werden sie das nächste Mal auch selbst Geräte bringen?
- Im 2. Semester werden wir Bewegungslehre erarbeiten. Wird es schwer sein, ähnlich großes Interesse zu wecken, da ich aus Zeitmangel nur in kleinen Bereichen Gruppenarbeit einsetzen werde? Auf selbständiges Arbeiten, Durchführen von Versuchen und deren Beschreibung durch die Schüler werde ich nicht verzichten, wie werden sie an diese Arbeiten herangehen?

**Der Lerneifer**, oder besser der teilweise mangelnde Lerneifer, bleiben für mich eine interessante, aber große Unbekannte: Warum haben einige, obgleich sie ganz offensichtlich Interesse an unseren Aktivitäten zeigten, teilweise viel zu wenig für den Test und die Prüfungen gelernt? Aus Gesprächen mit den betroffenen Schülern entnehme ich, dass sie selbst keine Erklärung dafür haben. Zum Teil meinen sie, dass es halt oft schwierig ist, sich einen Lernan-

stoß zu geben, wo es doch so viele andere Möglichkeiten gibt, einen schönen Nachmittag zu haben. Warum ist es wesentlich leichter den Arbeitseifer in der Schule zu steigern als den Lerneifer vor Prüfungen? Kann man den Interessensbonus vielleicht nicht bei allen Schülern voll in Lerneifer umsetzen?

Am Anfang stellte ich mir die Fragen: „Was will ich beobachten? Was ist das Ziel meiner Beobachtungen und Aktionsforschung?“ Nun habe ich dazu Antworten:

*Wie groß ist der Arbeitseifer der Gruppen und der einzelnen Schüler. Wie gehen sie an ihre Problemstellungen heran?* Der anfangs sehr unterschiedliche Arbeitseifer wurde durch einen sich automatisch ergebenden Wettbewerb verbessert. Viele haben sich außerdem von guten Vorbildern in der Klasse einiges abgeschaut und für ihre Arbeit umgesetzt. Aus anfänglichen Zuschauern, die die Besten der Gruppe arbeiten ließen, wurden im Laufe der Arbeit größtenteils Mitverantwortliche.

*Wann und wie setze ich meine Erklärungen ein?* Schwierig ist es bei der Gruppenarbeit, wenn fast alle gleichzeitig aufzeigen. Zusammenfassungen nach Präsentationen sind oft wichtig, damit nicht nur die präsentierende Gruppe sich mit dem Stoffgebiet auseinandersetzt.

*Welche Abweichungen vom beabsichtigten Weg ergeben sich und warum?* Es waren nicht allzu viele Abweichungen notwendig. Die letzte Befragung zur Sicherung des Unterrichtsertrages habe ich allerdings noch aufgeschoben. Einerseits, weil ich noch immer eine Übersättigung befürchte, was mir sehr leid tate. Andererseits, weil es mir am Ende des Schuljahres nicht mehr so wichtig erscheint, wieviel sie sich gerade zu diesem Stoffgebiet gemerkt haben. Vielmehr hat sich der Arbeitseifer und die Neugierde auch im zweiten Semester bei allen selbständigen Arbeiten, wie Versuchen und Überlegungen gezeigt. Ich habe jetzt diese andere Vorstellung von der „Sicherung des Unterrichtsertrages“ und vom Begriff Lernen“. Durch die vielen zusätzlich notwendigen Prüfungen ergaben sich unnötige Verzögerungen, die mich gar nicht freuten.

*Rechtfertigt der Unterrichtsertrag den Zeitaufwand?* Ich bin jetzt über mein überzeugtes JA selbst überrascht! Allerdings kann man nur einige Kapitel herausgreifen und bearbeiten. Was ist mit den so umfangreichen anderen Kapiteln, die sicher auch viel Interessantes zu bieten hätten? Vielleicht bieten sie dem Lehrer eine günstige Gelegenheit selbst Abwechslung zu haben, es kann dann auch den Schülern „frischer serviert“ werden. Leider ist das auch sehr zeitaufwendig!

*Welche Einstellung haben die Schüler zum Physikunterricht? Kann ich durch dieses Projekt das Interesse steigern?* Die zwiespältige Einstellung der Schüler, denen Lehrerversuche und Schülerversuche gefallen, das genaue Lernen aber gar nicht schmeckt, wird vielleicht doch durch dieses neue Plus eines Projektes, bei dem sie selbst zu Akteuren werden, gebessert.

*Wurden die Erwartungen der Schüler für den Ablauf des Projektes erfüllt?* Ich glaube, sie sind recht zufrieden mit der gemeinsamen Arbeit. Allerdings wollen sie zugleich vielerlei kennenlernen und wir sind doch mit dem möglichen Lehrstoff etwas in Verzug geraten. Beides zu erfüllen ist fast zu schwierig.

*Wurden meine Erwartungen erfüllt?* Kann mehr selbständiges Arbeiten das Interesse steigern? Größtenteils JA! Der Preis ist aber sicher ein größerer Arbeitsaufwand für den Lehrer. Ich war mit viel Freude dabei. Allerdings hatte ich in dem Schuljahr etwas mehr Zeit, da ich keine Maturaklasse hatte und sogar Parallelklassen unterrichtete. Die mehrmals notwendigen Lernanstöße waren aber mühsam.

*Welche Rolle habe ich bei diesem Lernprojekt in den Augen der Schüler gehabt? Betreuer, Berater, Nothelfer, jemand, der alles in die richtigen Bahnen lenkt und sie am Nichtstun hindert. Insgesamt gar keine schlechte Rolle.*

*Wird das selbständige Erarbeiten einiger Kapitel für diese Schülergruppe vertraut? Ja, sie erwarten es sogar möglichst oft.*

*Kann ich diese Art des Lernens auch nach dem Projekt für den Physikunterricht nützen? Ich war überrascht, wie gut es dann bei der Mechanik lief, was mich sehr freute.*

*Gerne denke ich an diese Arbeit zurück, bin ich doch ähnlich unternehmungslustig wie meine Schüler und möchte wahrscheinlich mit einer anderen Oberstufenklasse als Einstieg ein anderes Projekt in Angriff nehmen.*

*Meine Unterlagen für den Unterricht stammen hauptsächlich vom PFL- Seminar in Gastein und von Wiener PI- Seminaren. Für alle diese Unterlagen war ich sehr dankbar!*