

Reihe "Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen"

Herausgegeben von der

Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Interuniversitären Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universitäten Klagenfurt, Wien, Innsbruck, Graz

Monika Hofer

Was fördert das Verständnis bei Gruppenarbeiten zum Thema Kraft?

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 78

IFF, Klagenfurt, 2001

Redaktion:
Thomas Stern

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

Inhaltsverzeichnis

Abstract / Kurzfassung

Was fördert das Verständnis bei Gruppenarbeiten zum Thema Kraft?

1. Einleitung	1
2. Rahmenbedingungen	1
2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen	1
2.2 Rahmenbedingungen in der beobachteten Unterrichtseinheit	1
3. Untersuchungsmethoden	2
4. Datenüberblick	3
4.1 "Wie war diese Schulstunde?"	3
4.2 Fragen über das Vorwissen zum Thema Kräfte	4
4.3 Testfragen zum Messbar - machen des Unterrichtsertrags	5
4.4 Eigene Beobachtungen	5
5. Analyse und Interpretation	6
5.1 "Wie war diese Schulstunde?"	6
5.2 Fragen über das Vorwissen zum Thema Kräfte	6
5.3 Testfragen zum Messbar - machen des Unterrichtsertrags	7
5.4 Video und eigene Beobachtungen	7
6. Schlussfolgerungen	8
Anhang	9

Was fördert das Verständnis bei Gruppenarbeiten zum Thema Kraft?

(Abstract / Kurzfassung)

Der naturwissenschaftliche Unterricht an einer Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik stellt eine Herausforderung dar. Zum einen sind es beinahe nur Mädchen, die man unterrichtet und zum anderen kommen sehr viele an eine Bakip, um Fächern wie Physik, Mathematik, ... aus dem Weg zu gehen.

Daher muss ein Hauptziel meines Unterrichts sein, Freude am Entdecken von physikalischen Sachverhalten zu vermitteln. Um das zu erreichen, bevorzuge ich sehr oft Gruppenarbeiten. Das Thema dieser Miniatur lautet: Was fördert das Verständnis bei Gruppenarbeiten zum Thema Kraft?

Fragebögen zum Herausfinden von Präkonzepten, Arbeitsblätter, Wissenskontrolle, Fotos, Videoaufnahme und eigene Beobachtungen während der Unterrichtseinheit wählte ich als für meine Forschungsfrage geeignete Untersuchungsmethoden aus.

Nach eingehender Analyse und Interpretation der Daten sehe ich meine Vermutung, dass Gruppenarbeiten das Verständnis fördern können, bestätigt.

Durch das Arbeiten in der Gruppe kann das Verständnis gefördert werden, weil

- ich als Gruppenmitglied jene Teile des Arbeitsauftrages übernehmen kann, die mir liegen
- man sich Zeit nehmen kann, um über ein Problem länger nachzudenken oder zu diskutieren
- der Alltagsbezug ein größerer ist, wenn es nach dem Prinzip „learning by doing“ geht
- es während der GA immer die Möglichkeit zu wählen gibt, ob man aktiv oder passiv mitmachen will
- Schüler die Atmosphäre bei GA als sehr angenehm empfinden.

Überraschender Weise lese ich aus den Daten aber auch heraus, dass nicht alle Schüler gerne in Gruppen arbeiten. Die meisten Schüler schätzen Abwechslung in der Methode.

Mag. Monika Hofer

Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik

Institut Sacre Coeur der Erzdiözese Wien

Klostergasse 12

3021 Pressbaum

email: monika.hofer@gmx.at

1. Einleitung

Schon seit einiger Zeit ist es mir ein Anliegen, meinen Unterricht abwechslungsreich zu gestalten. Immer öfter gehe ich weg vom Frontalunterricht. Mit Hilfe von Gruppenarbeiten, offenen Lern-Sequenzen will ich meinen Schülerinnen und Schülern Freude am Entdecken von physikalischen Phänomenen vermitteln. Ich verspreche mir davon, sie in die "Forscherrolle" schlüpfen zu lassen. Anhand des Themas "Kraft" wollte ich unter anderem untersuchen, wie Schülerinnen und Schüler Verständnis gewinnen (und welche Rolle die Gruppenarbeit dabei spielt), wie sie diese Art des Physikunterrichts beurteilen, was sie von dieser Art wirklich lernen und was ich bei Gruppenarbeiten besser machen kann.

2. Rahmenbedingungen

2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Eine Besonderheit an meinem Lehrerinnendasein ist, dass ich an einer Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik unterrichte. Für viele meiner Schülerinnen und Schüler ist es neben der tollen Berufsausbildung, die sie erhalten, ein Lichtblick, nicht "zu viel" mit den Naturwissenschaften konfrontiert zu werden.

Da an unserer Schule eine Fünftageswoche eingeführt ist, gibt es in meiner zweiten Klasse einen sehr dichten Stundenplan (Montag bis Freitag ist Unterricht von 8:15 bis mindestens 16:25!) Wenn man also in einer späten Nachmittagsstunde unterrichtet, benötigt man hin und wieder wohl ein paar Zaubersprüche, um das Interesse der Schüler noch wecken zu können.

Physik ist in dieser Klasse ein Fach mit nur einer Wochenstunde. Es ist außerdem das erste Jahr, dass die Schülerinnen und Schüler wieder Physik haben. Die Schülerinnen und Schüler haben kein eigenes Physikbuch. Ladenbücher werden im Unterricht von mir verwendet, trotzdem muss ich verstärkt darauf achten, dass wirklich alle wesentlichen Dinge im Heft festgehalten werden.

2.2 Rahmenbedingungen in der beobachteten Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit, die ich in der vorliegenden Miniatur analysiere, hatte das Thema "Federn und Gummiringerl".

In Gruppen zu je vier Schülerinnen und Schülern sollten sie Definitionen zu den Begriffen "elastisch" und "plastisch" finden, das Hookesche Gesetz experimentell entdecken, seine "Ungültigkeit" für Gummiringerl erforschen und das erworbene Wissen an zwei Rechenbeispielen anwenden.

Während der Unterrichtseinheit stand ich natürlich als Auskunftsperson zur Verfügung, ebenso die Physikbücher. Irritiert waren sie wegen der Videokamera, obwohl sie vorher Bescheid wussten und eingewilligt hatten, dass ich sie filme und fotografiere.

3. Untersuchungsmethoden

➔ **Fragen über das Vorwissen zum Thema Kräfte**

Das erste Blatt, das die Schülerinnen bekommen, soll mir dazu verhelfen, zu erkunden, welche Präkonzepte in den Köpfen meiner Schülerinnen zum Thema "Kraft" sind.

➔ **Videoaufnahme der Unterrichtseinheit und deren Analyse mit Hilfe der RG-Kolleginnen**

Da man als Lehrer die Augen nicht ständig überall haben kann, erhoffe ich mir von der Videoaufnahme Informationen über meine "blinden Flecken". Ein Ausschnitt der Aufzeichnung soll anhand der von mir gestellten Fragen von meinen Kolleginnen in der Regionalgruppe analysiert werden.

➔ **Eintragungen in das FTB, persönliche Notizen während der Unterrichtsstunde**

Diese Daten verwende ich nur, damit meine eigenen Eindrücke in der Datenflut nicht untergehen!

➔ **"Wie war diese Unterrichtsstunde"-Fragebogen**

Die allgemeinen Fragen zur Unterrichtsstunde dienen dazu, auf möglichst rasche Art ein Bild über die Situation in der Klasse zu bekommen. Sie sollen sicher stellen, dass mir meine Schülerinnen und Schüler auf diesem Weg Feedback zu dieser Einheit geben können und die Möglichkeit haben, ihre Sicht der Dinge darzustellen. Ich möchte damit auch in Erfahrung bringen, ob und wie weit sich meine Empfindungen mit denen der Schülerinnen decken, oder ob sich beträchtliche Unterschiede ergeben

➔ **Testfragen zum Thema Federkraft**

Mit dem letzten Blatt möchte ich den Ertrag der Unterrichtseinheit "messbar" machen.

4. Datenüberblick

4.1 "Wie war diese Schulstunde?"

Die folgenden Diagramme zeigen die Antworten zu den "Eindrücken" der Schülerinnen und Schüler:

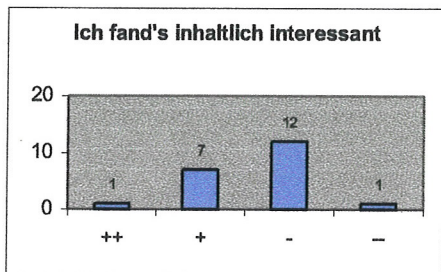


Abb. 1

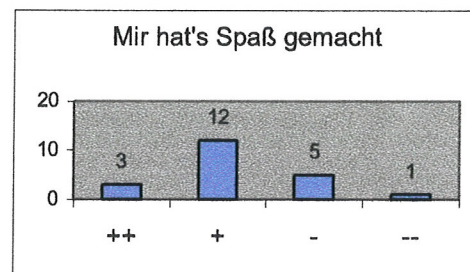


Abb. 2

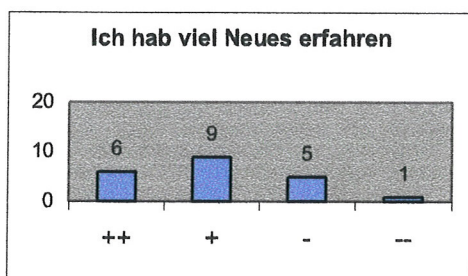


Abb. 3

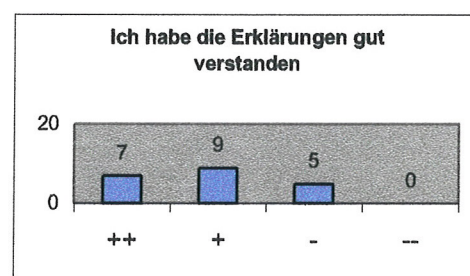


Abb. 4

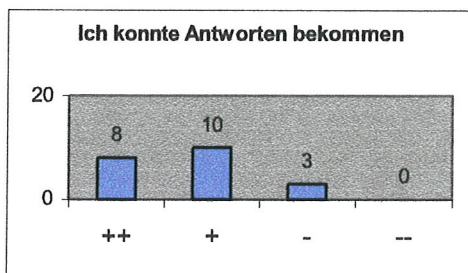


Abb. 5

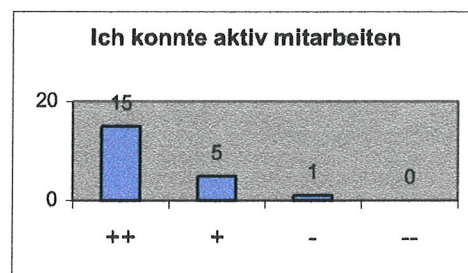


Abb. 6

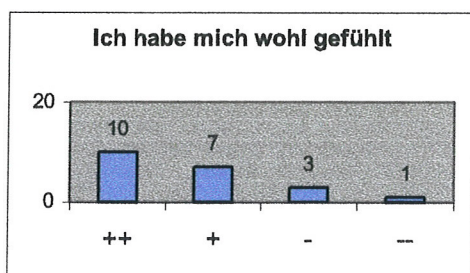


Abb. 7

Zitate aus den Antworten der Schülerinnen

Was mir gut gefallen hat:

"dass man Zettel ausfüllen musste, Versuche ausarbeiten konnte und nicht stur lernen musste"

"dass wir in Gruppen (wie immer) arbeiten durften"

"GA lockern den Unterricht auf und das finde ich sehr gut"

"dass sich alle gegenseitig halfen"

"Den Test danach ausfüllen, man konnte sehen, wie viel man sich gemerkt hat"

Was wir anders machen könnten:

"Ich mag keine Versuche, ich arbeite lieber aus dem Buch, ...heraussuchen"

"mehr GA"

"GA und gemeinsame Versuche müssen bleiben!"

"bissel mehr erklären, damit man sich wirklich auskennt"

"mehr Versuche"

"vorher ein Probebeispiel gemeinsam rechnen"

"alle gemeinsam und nicht in so kleinen Gruppen"

Was ich sonst noch anmerken möchte:

"Ich hab mich noch nie für Physik interessiert und versteh es auch nicht, aber ich finde GA hilft mir das ganze besser zu verstehen."

"Es hat Spaß gemacht"

"Ich finde gut, dass sich ein Lehrer Gedanken darüber macht, wie er den Unterricht besser gestalten könnte!"

4.2 Fragen über das Vorwissen zum Thema Kräfte

Zahlen in den Klammern geben die Anzahl der Nennungen wieder!

Was fällt dir zum Thema Kraft ein?

Muskeln (17), man braucht Kraft (5), wichtig für alles (2), Energieverbrauch (2), Armdrücken (3), Anstrengung (10), Kraftmesser (4), Willenskraft (2), Wasserkraft (1)

Welche physikalischen Kräfte kennst du?

Schwerkraft (16), Reibungskraft (12), Federkraft (2), Anziehungskraft(3), Muskelkraft (4), Fliehkraft (1), keine Angaben (1)

Erkläre die Wirkung dieser Kräfte:

Gar keine Erklärung (5), korrekte Erklärungen aller unter voriger Frage genannten Kräfte (7), die restlichen Bögen enthalten Erklärungen, die nur zum Teil richtig sind

Zitate:

"ist Bewegung und bewegt etwas"

"Erde zieht aufgrund ihrer Rotation Dinge an"

"Schwerkraft: wir werden von der Erde angezogen, der Mond besitzt keine Schwerkraft, wir fliegen ins Weltall, weil die Kraft des Weltalls größer ist als die des Mondes"

"Erdanziehung: das Erdinnere ist magnetisch, dadurch wird alles angezogen. (Ich bin mir ziemlich sicher, dass das nicht stimmt.)"

Einzeichnen der Kräfte in die Abbildung

Korrekt eingezeichnet (8), falsch (7), ohne Pfeile (4)

Zitat: *"Ich hab nicht die geringste Ahnung von Kraft, erwarten sie also keine Wunder!"*

Bungee jump

Bilder in richtiger Reihenfolge (7), falsche Reihenfolge (14)

Text in richtiger Reihenfolge (12), falsche Reihenfolge (9)

4.3 Testfragen zum Messbar - machen des Unterrichtsertrags

Aufgabe zur Federkraft:

Richtig berechnet (15), komplett falsch (1), fehlt (2), Ergebnis ist 5 cm (3)

Diagramm korrekt (15), falsch (2), fehlt (4)

Hookesches Gesetz konnten alle Schülerinnen hinschreiben

Zuordnung zu den Diagrammen

Korrekt (20), fehlt (1)

Bungee jump

Richtige Beschreibung (4), in weiten Bereichen richtig (11), falsch (5), fehlt (1)

4.4 Eigene Beobachtungen

- Schülerinnen sitzen verzweifelt vor der Aufgabe, die einzelnen Größen in Basiseinheiten umzurechnen
- Welche Richtung hat die Schwerkraft?
- Schüler arbeiten lange an einem geeigneten Maßstab für das Diagramm
- Reger (verbaler) Austausch unter den Gruppen
- Aufteilung mancher Gruppen in zwei 2er Gruppen (Theoretiker und Praktiker)
- einzelne Schülerinnen haben an der gestellten Aufgabe kein Interesse,
- manche Gruppen haben Lehrläufe
- alle Schüler arbeiten intensiv
- sie versuchen, die gestellte Aufgabe zielstrebig zu lösen



5. Analyse und Interpretation

5.1 "Wie war diese Schulstunde?"

Dass mehr als die Hälfte der Klasse bei der Frage „Ich fand's inhaltlich interessant“ eine negative Bewertung vergibt, überrascht mich eigentlich wenig, denn Federkraft ist wirklich kein Thema, das 15-Jährige vom Hocker reißt. (Abb. 1).

Aus den Abbildungen Abb. 2, 6 und 7 lese ich heraus, dass meine Schülerinnen Spaß haben, und gerne „aktiv“ mitarbeiten. Sie scheinen sich im Unterricht wohl zu fühlen. Ich fühle mich bestätigt in meinem Tun.

Die Fragebogenerhebung brachte zwar zum Ausdruck, dass sie die Erklärungen gut verstanden haben (Abb. 4, 5), doch werde ich mir sicher den Hinweis einer Schülerin zu Herzen nehmen, „*vorher ein Beispiel gemeinsam rechnen*“.

Ich hätte in Bezug auf die Rechenbeispiele eine stärkere Kritik der Schülerinnen erwartet. In Stunden, in denen wir gemeinsam ein Thema erarbeiten, bin ich öfter konfrontiert mit „Abwehrhaltung“ gegenüber physikalischen Rechnungen.

Aus der Feststellung „*Ich mag keine Versuche*“ hole ich mir die Information, dass Gruppenarbeiten nicht immer lustig sein können (müssen). Auf abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung will ich achten, damit jede Schülerin immer wieder eine Stunde in ihrer „Lieblingsmethodik“ erleben kann.

Die Bitte „*bissel mehr erklären*“ bringt mich wieder einmal zu einer Gratwanderung: Wo sind die Grenzen beim Erklären, ab wann fadisiert sich der Großteil der Klasse?

5.2 Fragen über das Vorwissen zum Thema Kräfte

Aus den Antworten dringt für mich wieder einmal die erschreckende Erkenntnis durch, wie wenig die Physik in den Köpfen der Schülerinnen mit dem Alltag zu tun hat.

In den Unterrichtseinheiten vor der Datenerhebung zu dieser Miniatur habe ich mit den Schülerinnen Schwerkraft und Reibungskraft besprochen und experimentell erforscht. Das einzige, was hängen geblieben ist, scheinen die Namen der Kräfte zu sein. Nur ein Drittel der Klasse konnte korrekt die Kräfte (bzw. deren Wirkung) erklären. Ich vermute, dass ein besseres Resultat erzielt worden wäre, wenn ich die Schülerinnen „vorgewarnt“ hätte, dass sie einen Fragebogen bearbeiten sollen.

Das Einzeichnen der Kraftpfeile in die Abbildung war für viele schwierig. Hinter den Pfeilen steckt für die Schülerinnen immer noch kein einziges Fünkchen an Information. Dabei ist es mir ein großes Anliegen, dass Schüler die Bedeutung der Vektoren (Richtung und Länge, wo

sie angreifen, ...) kennen und richtig einsetzen können. Leider weiß ich nicht wirklich, wie ich ihnen dazu verhelfen kann. Ich bedaure, dass nicht schon im Anfangsunterricht der Hauptschulen und Unterstufen mehr Wert darauf gelegt wird. Auf den Mathematikunterricht an BAKIP kann ich kaum zurückgreifen, denn Vektorrechnung kommt nur rudimentär vor.

Den richtigen Ablauf eines Bungee jumps aus den Bildern zu rekonstruieren, ist anscheinend ohne Vorbereitung wirklich nur für wenige Schülerinnen lösbar. Einfacher ist es für sie, die richtige Textreihenfolge festzulegen, wobei dieser dann aber nicht wirklich zu der Bilderreihenfolge passt. Die Ursache im Ergebnis dieses Arbeitsauftrages liegt – so vermute ich – daran, dass meine Schülerinnen nur sehr oberflächlich schauen und lieber schnell fertig sein wollen, als intensiv über ein Problem nachzudenken!

5.3 Testfragen zum Messbar - machen des Unterrichtsertrags

Ein Großteil meiner Schülerinnen hat – laut der Erhebung – verstanden, was das Ziel dieser Unterrichtseinheit war. In den ausgefüllten Bögen spiegelt sich die positive Arbeitshaltung wieder, die sie in dieser Stunde gezeigt haben. Ich bin stolz auf meine Schülerinnen.

Mich freut es, dass nach der Unterrichtseinheit viel mehr Schülerinnen den Ablauf eines Bungee jump richtig beschreiben können.

Was ich nicht erwarten konnte, ist, dass sie korrekte „Kräftebilanzen“ aufstellen. Doch die meisten haben die Erklärung sehr fein aufgrund der Wirkung der Kräfte hingekriegt.

5.4 Video und eigene Beobachtungen

Die eigenen Beobachtungen finde ich aufgrund des Videos, der Fotos und der Protokolle der Gruppenarbeit bestätigt.

Ich bemühte mich, das Video auf eine Länge von ca. 10 min zusammenzuschneiden, wobei die repräsentativsten Szenen von mir ausgewählt wurden. Beim zweiten Regionalgruppentreffen sollten meine Kollegen diese Sequenzen geleitet von den folgenden Fragen anschauen:

1. Was hindert die Schülerinnen, zu arbeiten zu beginnen?
2. In welchen Phasen der Gruppenarbeit arbeiten sie konzentriert? Woran liegt das?
3. Probieren sie „mehr“ als verlangt ist?
4. Wie organisieren sie sich innerhalb der Gruppe?

Leider stellte sich heraus, dass es für Außenstehende unmöglich ist, aus dieser kurzen Sequenz und der durch die Kameraführung bedingten eingeschränkten Sicht die Antworten zu finden.

Warum ich – obwohl das Video nicht wirklich ein Erfolg war – im nachhinein trotzdem froh bin, dass ich mir die Arbeit angetan habe, ist leicht erklärt: Meine Kollegen haben mir die Augen geöffnet: Ich habe das Glück, mit einsatzfreudigen, interessierten, zielstrebigen jungen Menschen arbeiten zu dürfen.

6. Schlussfolgerungen

Aus der Erhebung und dem intensiven Auseinandersetzen mit den Schülermeinungen komme ich zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Das Arbeitsblatt muss noch einmal überarbeitet werden. Es sollten Hilfestellung auf dem Blatt sein, damit die Schüler nicht vom Wesentlichen abgelenkt sind, z. Bsp. Kraft-Wegdiagramm bereits in richtiger Größe und voreingezeichneten Skalierungen der Achsen, Hinweis auf eventuell auftretende Umrechnungsfaktoren, ...

Ich muss

- meinen Schülerinnen mehr Zeit geben, genau zu schauen, auf Details zu achten
- sie öfters üben, physikalische Sachverhalte richtig erklären lassen
- sie physikalisch korrekte Erklärungen finden lassen, die sie im Kindergarten verwenden können
- öfter Alltagsbezüge herstellen
- sie durch gezielte Übungen dazu bringen, dass sie den Nutzen von Vektoren bzw. Pfeilen in der Physik erkennen und diese auch richtig einsetzen können
- Abwechslung in der Methode praktizieren!

Beantworten kann ich die eingangs gestellte Frage „Was fördert das Verständnis zum Thema Kraft bei Gruppenarbeiten“ sicher nicht zur Gänze. Mögliche Ansätze kann ich aber aufgrund der Untersuchung schon liefern:

Durch das Arbeiten in der Gruppe kann das Verständnis gefördert werden, weil

- ich als Gruppenmitglied jene Teile des Arbeitsauftrages übernehmen kann, die mir liegen
- man sich Zeit nehmen kann, um über ein Problem länger nachzudenken oder zu diskutieren
- der Alltagsbezug ein größerer ist, wenn es nach dem Prinzip „learning by doing“ geht
- es während der GA immer die Möglichkeit zu wählen gibt, ob man aktiv oder passiv mitmachen will
- Schüler die Atmosphäre bei GA als sehr angenehm empfinden.

Anhang

Auf den folgenden Seiten ist zu finden:

1. Fragebogen über das Vorwissen zum Thema Kraft
2. Arbeitsblatt: „Federn und Gummiringer!“
3. Wissenskontrolle zum Thema „Federkraft“