

Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“

Herausgegeben von der

Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“

des Interuniversitären Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

der Universitäten Klagenfurt, Wien, Innsbruck, Graz

Siglinde Danzinger

Säure-Basen-Reaktionsgleichungen

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 89

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 vom BMBWK.

Inhaltsverzeichnis

Säure-Basen-Reaktionsgleichungen

| | |
|----------------------------------------|----|
| Abstract / Kurzfassung | 3 |
| 1. Forschungsfrage | 4 |
| 2. Ausgangspunkt | 4 |
| 3. Methoden der Schülerbefragung | 4 |
| 3.1 Fragebögen | 4 |
| 3.2 Schülerinterviews | 5 |
| 4. Ergebnisse der Schülerbefragungen | 5 |
| 4.1 Fragebogen | 6 |
| 4.1.1 Punktebewertung | |
| 4.1.2 Begründungen | |
| 4.2 Schülerinterviews | 8 |
| 5. Ergebnisse der Leistungsbeurteilung | 9 |
| 6. Schlussfolgerungen | 11 |
| 7. Konsequenzen | 11 |
| 8. Offene Fragen | 12 |

Säure-Basen-Reaktionsgleichungen

(Abstract / Kurzfassung)

Ich bin der Meinung, dass Jugendliche Herausforderungen brauchen. Mit den Säure – Basen – Reaktionsgleichungen möchte ich ihnen eine solche Herausforderung anbieten und ihren Forschungsgeist wecken.

Um festzustellen wie es den Jugendlichen damit geht, ließ ich einen Fragebogen ausfüllen und zwei Jugendliche interviewen. Außerdem beobachtete ich während des Unterrichts, wie sie miteinander umgehen.

Um den Fortschritt des Unterrichts verfolgen zu können, führte ich schriftliche Wiederholungen durch. Aus den Testfragen, die dieses Kapitel betreffen, entnahm ich den Unterrichtsertrag.

Eine noch offene Frage ist: Welche Hilfsmittel können unterstützend wirken?

Siglinde Danzinger

BG/BRG Wien 5

Rainerg. 39

1050 Wien

1. Forschungsfrage

Welche Voraussetzungen, Nebenbedingungen oder Randbedingungen sind notwendig, damit sich vierzehnjährige Jugendliche auf das Lösen von Reaktionsgleichungen einlassen, ja vielleicht sogar dafür begeistern können?

2. Ausgangspunkt

Im Schuljahr 2000/01 unterrichtete ich in drei Parallelklassen. In der 4C gab es fast 80% Mädchen. Rund zwei Drittel der 4B waren Burschen. In der 4A war der Anteil von Burschen und Mädchen ziemlich gleich.

Zunächst lernten die Jugendlichen in zwei Unterrichtseinheiten die Namen und Formeln der Säuren und Basen.

Nachdem ich an Hand eines einfachen Beispiels das Prinzip erklärt hatte, teilte ich die Fragebögen aus.

Danach übten wir Reaktionsgleichungen, bei denen ein multiplikativer Faktor einzusetzen war. Diese Art von Gleichungen wurde in der nächsten Stunde schriftlich wiederholt.

Anschließend übten wir Reaktionsgleichungen, bei denen ein kleinstes gemeinsames Vielfaches zu finden war. Auch diese Gleichungen wurden in der nächsten Stunde schriftlich wiederholt.

Im Chemietest war ein Punkt eine Reaktionsgleichung, in der ein multiplikativer Faktor einzusetzen war. Ein zweiter Punkt enthielt eine Reaktionsgleichung, in der ein kleinstes gemeinsames Vielfaches zu finden war.

3. Methoden der Schülerbefragung

3.1 Fragebögen

Diese waren folgendermaßen aufgebaut:

*Bewerte auf einer Skala von 1 bis 9 wie gerne du dich jetzt auf Säure – Basen – Reaktionsgleichungen einlässt:

Freue mich 9 8 7 6 5 4 3 2 1 ist öd

*Begründe deine Bewertung:

3.2 Schülerinterview

Eine Kollegin führte ein Interview mit einem Schüler durch, der sich am Unterricht nicht beteiligt und entsprechend schlechte Leistungen erbringt.

Dieselbe Kollegin führte ein zweites Interview mit einer Schülerin durch. Diese hat Sprachschwierigkeiten, weil Deutsch nicht ihre Muttersprache ist.

4. Ergebnisse der Schülerbefragung

4.1 Fragebogen

Insgesamt habe ich von 61 Jugendlichen einen ausgefüllten Fragebogen.

4.1.1 Punktebewertung

Auf einer Skala von 1 bis 9 teilten mir die Jugendlichen mit, wie gerne sie sich auf das Thema „Lösen von Reaktionsgleichungen“ einlassen wollen. Je mehr Punkte, desto größer war die Bereitschaft.

4A (Anzahl der Burschen und Mädchen ziemlich gleich)

| 1 Punkt | 2 Punkte | 3 Punkte | 4 Punkte | 5 Punkte | 6 Punkte | 7 Punkte | 8 Punkte | 9 Punkte |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| * | * | * | * | * | | * | * | * |
| | * | * | * | | | * | | |
| | | * | * | | | * | | |
| | | * | * | | | * | | |

4B (rund ein Drittel Burschen)

| 1 Punkt | 2 Punkte | 3 Punkte | 4 Punkte | 5 Punkte | 6 Punkte | 7 Punkte | 8 Punkte | 9 Punkte |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | * | | | * | * | * | * | * |
| | * | | | * | * | * | | |
| | | | | * | | * | | |
| | | | | * | | * | | |
| | | | | * | | * | | |
| | | | | * | | * | | |
| | | | | * | | * | | |

4C (fast 80 % Mädchen)

| 1 Punkt | 2 Punkte | 3 Punkte | 4 Punkte | 5 Punkte | 6 Punkte | 7 Punkte | 8 Punkte | 9 Punkte |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| * | | * | | * | * | * | * | |
| * | | | | * | * | * | * | |
| | | | | | * | * | * | |
| | | | | | * | * | * | |
| | | | | | * | | * | |
| | | | | | * | | | |
| | | | | | * | | | |

Fasst man alle 61 Jugendlichen zusammen, so ergibt sich folgendes Gesamtbild:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | * | * | * | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | * | * | * | * | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | * | * | * | * | * | | | | | | | | | | | | |
| 4 | * | * | * | * | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | | | | | |
| 6 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | | | | | | |
| 7 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 8 | * | * | * | * | * | * | * | | | | | | | | | | |
| 9 | * | * | | | | | | | | | | | | | | | |

4.1.2 Begründungen

Die Jugendlichen sollten begründen, warum sie sich für eine bestimmte Punkteanzahl entschieden haben. Es waren folgende Meinungen zu finden:

Man muss leider viele Namen lernen (drei Jugendliche)

Ich verstehe es irgendwie, dann wieder nicht (drei Jugendliche)

Es ist ziemlich kompliziert (vier Jugendliche)

Weil ich alles auswendig lernen muss (Ein Jugendlicher)

Interessant, aber schwierig (fünf Jugendliche)

Ich kenne mich nicht gut aus (ein Jugendlicher)

Ich kenne mich gut aus (fünf Jugendliche)

Es ist interessant (fünf Jugendliche)

Weil man logisch denken muss, das gefällt mir (vier Jugendliche)

Weil es sehr leicht ist (fünf Jugendliche)

Es ist ein gutes Gefühl mit Zahlen experimentieren zu können (ein Jugendlicher)

Wenn man sie versteht, ist es ziemlich einfach (ein Jugendlicher)

Ich kenne mich halbwegs aus (zwei Jugendliche)

Na ja ganz lustig, wenn man's checkt (ein Jugendlicher)

Braucht Zeit, um es zu lernen (ein Jugendlicher)

Weil ich es nicht kapiere (ein Jugendlicher)

Weil sie sehr logisch sind und einfach (zwei Jugendliche)

Mir gefällt es gut, weil es Spaß macht (ein Jugendlicher)

Weil es manchmal lustig und manchmal öd ist (ein Jugendlicher)

Es interessiert mich eigentlich nicht so besonders (ein Jugendlicher)

Weil ich weiß, dass ich in meinem Beruf nichts damit zu tun haben werde (ein Jugendlicher)

Es interessiert mich eigentlich nicht so wirklich (ein Jugendlicher)

Lieber Versuche (drei Jugendliche)

Zu wenig Experimente (ein Jugendlicher)

Fünf Jugendliche hoffen auf Experimente

Ich mag Chemie (ein Jugendlicher)

Ich finde es langweilig (zwei Jugendliche)

Was daran lustig sein soll, weiß ich nicht (ein Jugendlicher)

Es gibt sicher etwas Besseres. Chemie steckt voller Überraschungen (ein Jugendlicher)

Es ist kompliziert. Das Rechnen ist öd. Alles ist öd. (ein Jugendlicher)

Es ist interessant zu errechnen wie Säuren und Basen miteinander reagieren, aber dafür muss man alle Bezeichnungen kennen. (ein Jugendlicher)

Man muss nicht auswendig lernen, sondern kann denken. Es passt alles so schön zusammen. (ein Jugendlicher)

Ich finde die Säure-Basen-Reaktionen toll, weil wir dabei nicht nur zuhören und uns fadisieren, sondern auch selbst etwas dazu machen können. Außerdem macht es Spaß, wenn man es erst einmal verstanden hat.“ (Ein Jugendlicher)

4.2 Schülerinterview

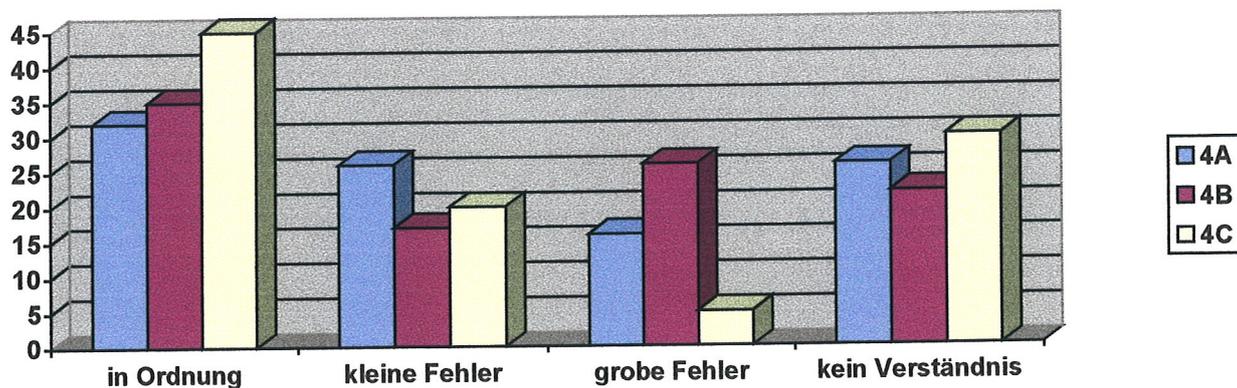
Zunächst fragte meine Kollegin, wer zuerst antworten möchte. Die Schülerin meldete sich gleich, doch sie konnte zunächst nur mit „Weiß nicht“ und „Ich war vielleicht nicht da“ antworten. Also kam der Bursch als erstes zum Interview.

Meine Kollegin fragte ihn warum er in Bezug auf Säure-Basen- Reaktionen so schlechte Leistungen erbringt. Er antwortete darauf: „Ich hab’s nicht verstanden.“ Auf genaueres Fragen wieso antwortete er: „Ich hab’ geglaubt ich schau’s mir an und versteh’s.“ und : „Ich hab’ nicht so gut mitgeschrieben.“ Er erzählte, dass ihm jetzt jemand hilft, der Chemie studiert hat. Er meinte auch, dass ein Buch zum besseren Verständnis beitragen würde. Die Frage, ob es ihm Freude bereitet, wenn er eine Gleichung richtig hat, bejahte er. Doch Spaß kann er keinen daran finden. Auf die Frage, was im Unterricht anders geschehen könnte, antwortete er, dass er besser mitschreiben möchte. Ob auch die Lehrerin etwas anders machen kann beantwortet er mit: „Chemie ist eh gut. Wir machen viele Versuche selber.“ Aber ein Buch würde er sich wünschen.

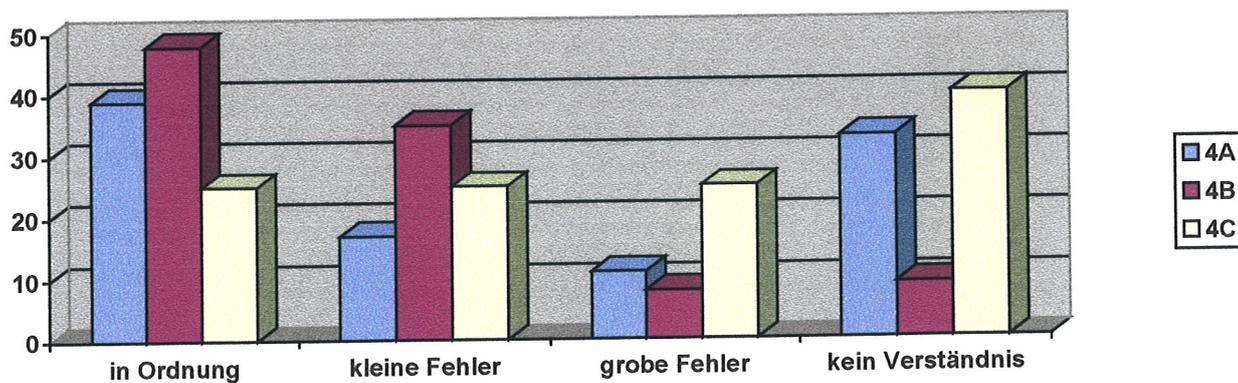
Die Schülerin wurde zunächst befragt, wie es ihr bei diesen Reaktionen ergangen ist. Sie antwortete darauf: „Ich hab nicht so gleich verstanden. Die Freundin hat erklärt.“ Auf direktes Befragen, ob sie der Erklärung der Lehrerin nicht verstanden hat, antwortete sie: „Sie erklärt so schnell, dann kapiert du das nicht.“ Ob sie dann aufzeigt und sich meldet, wenn sie etwas nicht versteht, beantwortet sie mit: „Nein, ich frag’ meine Freundin.“ Sie erklärte auch, dass ich bei einer Wiederholung einen anderen Wortlaut verwendet habe, als im Unterricht. Dadurch hat sie die Frage nicht verstanden und die Aufgabe nicht lösen können. Wenn ich die gleiche Formulierung verwendet hätte, hätte sie die Aufgabe lösen können. Auf die Frage, ob es sie stört, dass es kein Buch gibt, antwortet sie: „Nein, das stört mich nicht so ganz.“ Auch sie wurde befragt, was sie gerne anders hätte, antwortet sie spontan: „Dass wir nicht so viel Schreiben. Wenn du gut zuhörst, verstehst du’s eh. Da braucht man nicht so viel schreiben.“ Außerdem wünscht sie sich mehr Ruhe. Wenn alle reden, kann sie nichts verstehen.

5. Ergebnisse der Leistungsbeurteilung

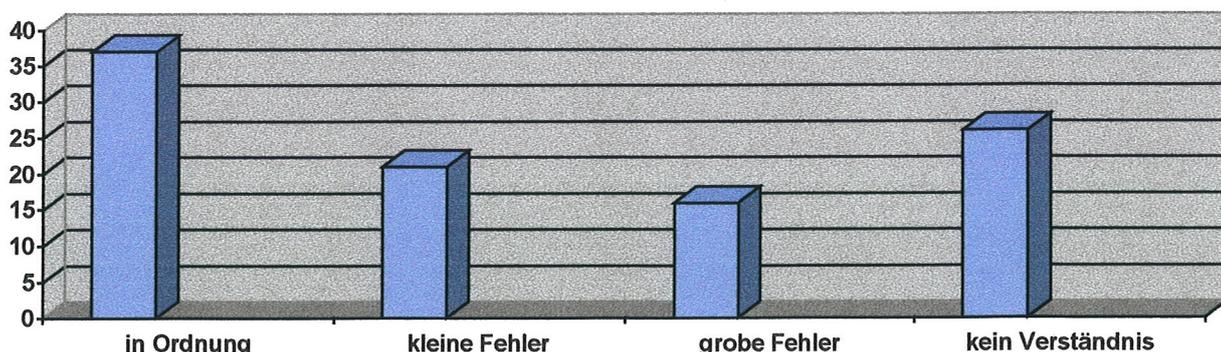
Nachdem Reaktionsgleichungen geübt wurden, die einen multiplikativen Faktor enthalten, wurden diese schriftlich wiederholt. Das folgende Diagramm zeigt die einzelnen Klassenergebnisse im Überblick.



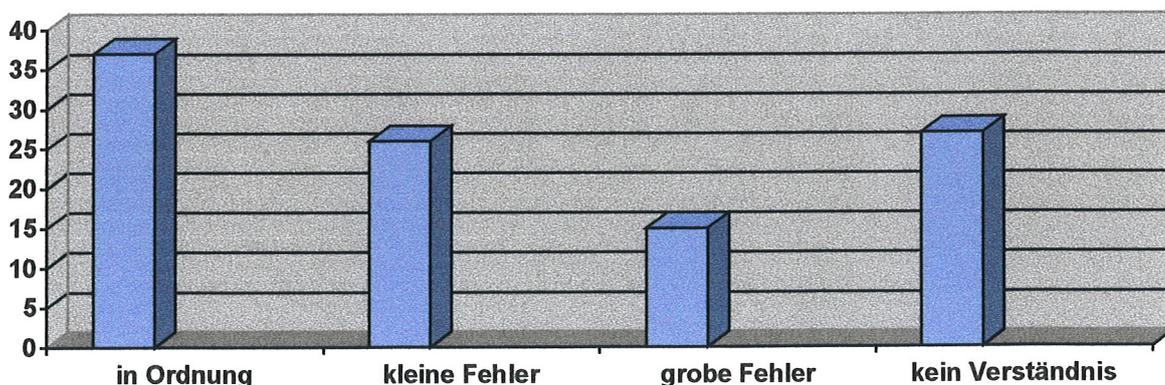
Anschließend wurden Reaktionsgleichungen geübt, für die ein kleinstes gemeinsames Vielfaches zu finden war. Das Ergebnis der schriftlichen Wiederholung zeigt der nächste Überblick:



Fasst man alle 61 Jugendlichen zusammen, so ergibt sich für die erste schriftliche Wiederholung folgendes Bild:



Die zweite schriftliche Wiederholung ergibt folgendes Gesamtbild:



Die beiden Testfragen, die das Kapitel Säure-Basen-Reaktionsgleichungen betraf, konnten nahezu zwei Drittel der Jugendlichen ordentlich beantworten.

6. Schlussfolgerungen

Aus der Gesamtpunkteverteilung schließe ich, dass sich die Jugendlichen gerne auf das Lösen von Reaktionsgleichungen einlassen, denn es waren deutlich mehr, als 50% der Jugendlichen, die relativ viele Punkte angaben. Sechzehn Jugendliche gaben sieben Punkte an.

Meine Meinung, dass Mädchen Naturwissenschaften und Mathematik nicht so sehr mögen, muss ich ändern. Die Verteilung in der 4C, in der es fast 80% Mädchen gab, zeigt ziemlich

große Bereitschaft, sich auf Reaktionsgleichungen einzulassen, obwohl diese mathematisches Verständnis erfordern.

Beim Lesen der Begründungen reagierte ich emotionell.

Auf Aussage, wie: „es interessiert mich nicht“, oder: „das brauche ich nicht im Beruf“, oder: „alles ist öd“, kann ich schwer eingehen. Ich habe das Gefühl nichts mehr dazu sagen oder tun zu können. Ich fühle mich nur abgelehnt.

Auf Aussagen wie: „am Anfang schwer“, oder: „braucht Zeit“, kann ich eingehen. Ich kann mir nun überlegen, was ich tun kann, um es den Jugendlichen leichter zu machen.

Aussagen wie: „ist interessant“, oder: „nicht nur zuhören und fadisieren, sondern selber etwas dazu machen können“, oder: „man muss nicht auswendig lernen, sondern kann denken. Es passt alles so schön zusammen“, bestätigen mich.

Aussagen wie: „Chemie ist voller Überraschungen. Es gibt sicher etwas Besseres“, oder: „lieber Schülerversuche“, spornen mich an, noch mehr zu tun.

Die Schriftlichen Wiederholungen geben ein schönes Gesamtbild. Mehr als 50% können beide Arten von Reaktionsgleichungen lösen.

In den einzelnen Klassen gibt es jedoch große Unterschiede. In der 4C konnte 65% das Beispiel mit dem multiplikativen Faktor lösen. 35% konnten es nicht lösen. Bei der Reaktionsgleichung, für die ein kleinstes gemeinsames Vielfaches zu suchen war, war das Verhältnis fast umgekehrt. Daraus schließe ich, dass Mädchen Schwierigkeiten haben, die Gleichungen zu verstehen. Das schwierigere Beispiel konnten viele nicht mehr lösen. Die 4B (zwei Drittel Burschen) steigerte sich beim schwierigeren Beispiel.

7. Konsequenzen

Da der Wunsch nach Schülerversuchen sehr groß war, möchte ich Schülerversuche in den Theorieblock einstreuen. Ich hoffe, dass dadurch der Zusammenhang nicht verloren geht, oder die Arbeitsbereitschaft nach Versuchen wieder sinkt.

Die Schülerin, die interviewt wurde, hat mich auf ein wichtiges Problem aufmerksam gemacht. In Klassen mit hohem Ausländeranteil, muss ich aufpassen, wie ich formuliere. Für diesen Hinweis bin ich sehr dankbar.

8. Offene Fragen

Welche Hilfsmittel sind notwendig, damit die Jugendlichen leichter zum Verständnis kommen?