

**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

Werner Schalko

**Elektrochemische Spannungsreihe  
im Schülerversuch  
Verständnisgewinn  
aus Schüler- und Lehrersicht**

PFL-Naturwissenschaften, Nr. 80

IFF, Klagenfurt, 2001

Redaktion:  
Helmut Kühnelt

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

Abstract / Kurzfassung

## Elektrochemische Spannungsreihe im Schülerversuch Verständnisgewinn aus Schüler- und Lehrersicht

<b>1. Einleitung</b>	1
<b>2. Methode</b>	1
<b>3. Ergebnisse</b>	2
3.1 Die Ergebnisse im Überblick	2
3.2 Die Ergebnisse im Einzelnen	4
<b>4. Diskussion</b>	5
<b>5. Ausblick</b>	6
<b>Literatur</b>	7
<b>Anhang</b>	8
A1 Fragebogen der Klasse und Auswertung des Fragebogens	8
A2 Schriftliche Wiederholung am 5.3.2001	9
A3 Schülerversuch „Die Spannungsreihe“	10

# **Elektrochemische Spannungsreihe im Schülerversuch Verständnisgewinn aus Schüler- und Lehrersicht**

(Abstract / Kurzfassung)

Warum sich die Leistungsbereitschaft der Schüler im Laufe eines Schuljahres ändert und auch durch Schülerversuche nicht verbessert werden kann, war eine Frage, die ich mir schon oft gestellt und in dieser Miniatur evaluiert habe.

Mit Hilfe eines Fragebogens für die Schülerinnen und Schüler einer 7. Klasse konkretisierte ich meine Fragen:

- Sehe ich die Lernfortschritte meiner Schüler anders als diese selbst?
- Bereiten sich die Schüler auf den Chemieunterricht vor?

Antworten darauf erhoffte ich mit Hilfe von Schülerinterviews und einem von mir beurteilten Schülerversuch zu erhalten.

Es stellte sich heraus, dass die Schülerinnen und Schüler zwar den vermittelten Stoff in der Stunde verstanden haben, sie aber nicht bereit waren, das Erlernte zu Hause zu festigen – auch auf die Gefahr hin, eine negative Beurteilung zu erhalten.

Vor allem sehr theoretische Themen, wie eben die Spannungsreihe, sind sehr schwer den Schülern so zu vermitteln, dass die Begeisterung für einen naturwissenschaftlichen Unterricht erhalten bleibt. Eine längere Bearbeitung solcher Themen halte ich nicht für sinnvoll, da so die Unterrichtsspannung nachlässt und die Schüler das Interesse am Gegenstand überhaupt verlieren können.

Eine neue Möglichkeit sehe ich darin, diese Themen von den Schülern frei erarbeiten zu lassen, wobei nur ein Rahmen vorgegeben wird.

Mag. Werner Schalko

Sacre Coeur Wien

e-mail-Adresse: [werner.schalko@chello.at](mailto:werner.schalko@chello.at)

# 1. Einleitung

Schon seit einigen Jahren fiel mir in den 7. Klassen auf, dass ungefähr zur Jahresmitte (nach den Semesterferien) eine signifikante Änderung in der Leistungsbereitschaft bzw. damit verbunden in der Einschätzung der persönlichen Unterrichtsfortschritte der Schüler eintrat. Daher entschloss ich mich Ursachen für das beobachtete Phänomen zu suchen und eine Unterrichtsanalyse in einer 7. Klasse\* durchzuführen.

Da mir der Einstieg in die Untersuchung schwer fiel, erarbeitete ich einen Fragebogen (Anhang 1). Die darin gestellten Fragen waren gegliedert nach

- Inhalt und Ablauf des Chemieunterrichtes aus Schülersicht
- Beurteilung im Chemieunterricht aus Schülersicht
- Möglichkeiten sich im Chemieunterricht zu engagieren
- Fachkompetenz der Schüler aus Schülersicht

Dieser Einstiegsfragebogen wurde von mir ausgewertet (Anhang 1). Aufgrund der Ergebnisse stellten sich mir vor allem 2 Fragen:

- Sehe ich die Lernfortschritte meiner Schüler anders als diese selbst?
- Bereiten sich die Schüler auf den Chemieunterricht vor?

## 2. Methode

Nach der Evaluation des Einstiegsfragebogens wurde das Thema *elektrochemische Spannungsreihe* in 4 Unterrichtsstunden in gewohnter Art mit Hilfe von Schülerversuchen und Lehrerexperimenten erarbeitet. Die Schüler stellten im Unterricht immer wieder Fragen – nach deren Beantwortung durch mich erklärten sie, dass sie sich in diesem Wissensgebiet gut auskennen und das Wesentliche auch verstehen.

Ich führte nun eine *angekündigte schriftliche Wiederholung (Anhang 2)* durch. In der folgenden Stunde hatten die Schüler nochmals Gelegenheit sich die Grundbegriffe der Spannungsreihe mit Hilfe eines **Schülerversuches im Gruppenunterricht (Anhang 3)** zu überlegen. Die Schüler waren diese Art von Versuchen gewohnt. Der Versuchsablauf war aus einem Arbeitsblatt ersichtlich, das nach Geräte, Chemikalien, Durchführung, Beobachtung und Erklärung gegliedert ist. Das Arbeitsblatt wurde vor Beginn des Versuches besprochen, wobei besonders auf die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften hingewiesen wurde. Während des Versuches wurden nur wenige Informationen gegeben. Nach Beendigung des Versuches wurde das Arbeitsblatt von jedem Schülern allein fertig ausgefüllt und am Ende der Stunde eingesammelt. Die während des Versuches angestellten **Beobachtungen** sowie die aufgrund dieser Beobachtungen gemachten **Erklärungen** wurden auf ihre Richtigkeit **vom Lehrer beurteilt**.

---

\* Diese 7. Klasse ist naturwissenschaftlich interessiert, hat **24 Schülerinnen** und **einen Schüler**, der seinen Kolleginnen immer wieder seine naturwissenschaftliche Dominanz zeigen will. Im Laufe des 1. Semesters gelang es mir die Mädchen verstärkt zu Wort kommen zu lassen – gruppensdynamisch entwickelte sich daraus kein Nachteil. Am Ende des Semesters wurde ein Test durchgeführt, der sehr schlechte Ergebnisse erbrachte. Ab diesem Zeitpunkt nahm die Leistungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler stark ab und zeigte das Phänomen, das ich oben erwähnt habe und das sich jedes Jahr wiederholt.

Anschließend erfolgte ein **Schülerinterview**, das von einer schulfremden Kollegin durchgeführt wurde. Dabei wurden folgende Fragen gestellt:

1. Hast Du die Spannungsreihe VOR DEM VERSUCH verstanden?
2. Wie hast Du Dich auf diese STUNDE (Durchführung des Schülerversuches zur Spannungsreihe) VORBEREITET?
3. Hast Du die Spannungsreihe jetzt NACH Durchführung des VERSUCHES Deiner Meinung nach VERSTANDEN?

Abschließend wurde noch folgende Frage gestellt:

*Was bedeutet für dich das Verstehen eines Wissensgebietes?*

Da die Schüler schon öfter mit Umfragen von mir konfrontiert wurden, war ihnen die Methode nicht fremd. Auch hatten sie genügend Selbstvertrauen ihre Meinungen offen zu äußern. Die Ergebnisse wurden ausgewertet und sind im folgenden Abschnitt zusammengefasst. Markante Schülersprüche wurden darüber hinaus aufgelistet.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Die Ergebnisse im Überblick

#### 3 Schüler:

Wiederholung negativ, *nicht\* auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch nicht verstanden*, Versuch falsch wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

#### 1 Schüler

Wiederholung negativ, *nicht auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch nicht verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

#### 1 Schüler

Wiederholung negativ, *nicht auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch falsch wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

#### 3 Schüler

Wiederholung negativ, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch falsch wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

#### 1 Schüler

Wiederholung negativ, *nicht auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

---

\* kursiv sind die Ergebnisse des Interviews angeführt

**1 Schüler**

Wiederholung negativ, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch falsch wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

**1 Schüler**

Wiederholung negativ, *nicht auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung negativ, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung mittel, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung mittel, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch nicht verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung positiv, *nicht auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung positiv, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch nicht verstanden, nach dem Versuch nicht verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches falsch.

**1 Schüler**

Wiederholung positiv, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch falsch wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

**1 Schüler**

Wiederholung positiv, *auf Stunde vorbereitet, vor dem Versuch verstanden, nach dem Versuch verstanden*, Versuch richtig wiedergegeben, Erklärung des Versuches richtig.

## 3.2 Die Ergebnisse im Einzelnen

### 3.2.1 Auswertung der schriftlichen Wiederholung

<b>positiv</b>	4 S.*	21 %
<b>mittel</b>	2 S.	11 %
<b>negativ</b>	13 S.	68 %

Bei 68 % der Schüler, die auch im späteren Interview erklärt hatten, dass sie das Unterrichtsthema nicht verstehen, fiel die Wiederholung negativ aus. Nur der Schüler und eine Schülerin hatten trotz negativer Wiederholung das Gefühl, dass sie die Spannungsreihe verstanden haben. Das Ergebnis der Wiederholung wurde von den Schülern bagatellisiert und löste keine Beunruhigung aus:

- Ich warte einmal ab, ob der Lehrer auf die schlechten Leistungen reagiert
- Chemie geht bei mir in den Kopf nicht hinein
- Habe keine Zeit gehabt, mich mit Chemie zu beschäftigen
- In der Stunde verstehe ich es, nächste Woche ist es wieder weg

### 3.2.2 Auswertung von Frage 1 und 2 des Interviews

	<b>Ja</b>		<b>Nein</b>	
<b>FRAGE 1: Hast du die Sp<sup>1</sup>. vor dem Versuch verstanden?</b>	6 S.	32 %	13 S.	68 %
<b>FRAGE 2: Hast du dich auf diese Stunde vorbereitet?</b>	11 S.	58 %	8 S.	42 %

8 Schüler (42 %) hatten sich auf die Stunde nicht vorbereitet. Unter diesen waren 6 Schüler, die auch die letzte Stunde negativ beurteilt hatten und zudem im Interview erklärt hatten, dass sie das Thema nicht verstanden hätten.

Aber auch unter den Schülern, die erklärt hatten, dass sie sich mit dem Thema ausreichend beschäftigt hatten, wurde hinzugefügt:

- *Hatte nicht viel Zeit, mir etwas für die Stunde anzuschauen*
- *Habe mir alles einmal durchgelesen*
- *Habe mir in der Straßenbahn einmal alles angesehen*
- *Habe den Stoff vor der Stunde durchgelesen*
- *Habe kein Buch und daher kurz das Heft durchgeblättert – wie soll ich das verstehen können?*

Das waren ebenfalls 6 Schüler. Werden diese dazugerechnet, so ergibt sich immerhin ein Prozentsatz von 75 %, der sich für die Stunde nicht vorbereitet hat.

---

\* S. ist das Symbol für Schüler

<sup>1</sup> Sp. Spannungsreihe

### 3.2.3 Auswertung von Frage 3 des Interviews und des Schülerversuches

	Ja		Nein	
<b>FRAGE 3: Hast du die Sp. jetzt nach dem Versuch verstanden?</b>	13 S.	68 %	6 S.	32 %

  

	Richtig		Falsch	
<b>Auswertung der Beobachtungen des Schülerversuches</b>	9 S.	47 %	13 S.	53 %
<b>Auswertung der Erklärungen des Schülerversuches</b>	7 S.	37 %	11 S.	63 %

68 % der Schüler waren nach Durchführung der Versuche davon überzeugt, dass sie sich nun auskennen. Die Auswertung der Arbeitsblätter durch den Lehrer ergab jedoch, dass 47 % richtig beobachtet, aber nur 37 % den Versuch richtig erklärt hatten.

6 Schüler hatten das Gefühl, dass sie das Thema verstehen, die Auswertung ergab jedoch das Gegenteil. 2 Schüler, die der Meinung waren, dass sie den Versuch nicht verstanden hätten, hatten richtig beobachtet, aber falsch erklärt. Eine Schülerin hatte falsch beobachtet, aber richtig erklärt.

## 4. Diskussion

Subjektiv haben sich die Schüler in der Stunde ausgekannt, das Wissen zu Hause jedoch nicht gefestigt. Die Schüler nahmen sich offensichtlich wenig Zeit, um sich mit der Materie auseinander zu setzen. Über die Note sind die Schüler nicht zur Beschäftigung mit dem Gegenstand zu bringen. Die Frage nach der Stundenvorbereitung wurde von einem großen Teil der Schüler mit Ja beantwortet. Wurde genauer nachgefragt, so wurden von den Schülern, die mit Ja geantwortet hatten noch Zusätze gemacht (siehe 3.2.2.), welche die Qualität der Vorbereitung in Frage stellen.

Beim Versuch zeigte sich der große Unterschied zwischen Einschätzung durch den Lehrer und Selbsteinschätzung durch den Schüler. Mit dem Messen der Spannungsreihe war für die Schüler der Versuch erledigt. Etwaige stoffliche Veränderungen, die zu beobachten waren, blieben sehr oft unberücksichtigt. Bei den Erklärungen wurde auch sehr oft mechanisch Auswendiggelerntes wiedergegeben. Offensichtlich lag hier eine völlige Fehlinterpretation des Begriffes „Verstehen von naturwissenschaftlichen Begriffen“ vor, obwohl die Schüler auf die Frage „**Was bedeutet für Dich Verstehen von naturwissenschaftlichen Inhalten?**“, antworteten: „Verstehen bedeutet, wenn man

- das Wissensgebiet jemanden anderen erklären kann,
- das Wissensgebiet anwenden kann,
- die Logik erkennt, die dahinter steckt,
- Wiederholungen kann und im Unterricht mitkommt“.

Weniger als die Hälfte der Schüler hatte die Versuche zwar richtig beobachtet, nur ein Drittel der Schüler konnte die Versuche jedoch richtig erklären.

*Es zeigte sich aufgrund dieser Ergebnisse, dass sich die Schüler einerseits zu wenig mit dem Gegenstand beschäftigt hatten, andererseits wurde das Thema vom Lehrer für die Schüler zu wenig interessant aufbereitet. Ein weiteres Problem ergab sich auch durch einen schriftlichen Test, der kurz vor dem Ende des Semesters durchgeführt wurde, sehr schlecht ausfiel und die Bereitschaft der Schüler, sich mit dem Gegenstand zu beschäftigen, senkte. Spielen diese Fakten zusammen, reduziert sich Schule auf die bloße Anwesenheit des Schülers!*

## **5. Ausblick**

Aufgrund der Ergebnisse wurde der Versuch nochmals genau erklärt und wieder eine schriftliche Wiederholung mit anschließenden Interviews durchgeführt. Die Ergebnisse wurden nicht mehr in diese Studie aufgenommen, da sich keine neuen Erkenntnisse zeigten und die Ergebnisse eine Wiederholung der ersten Untersuchung zeigten.

Offensichtlich hatte sich aufgrund der zeitraubenden Untersuchungen eine große Abneigung unter den Schülern gegen dieses Unterrichtsthema breitgemacht.

*Ich stellte den Unterricht in der Klasse völlig um und ließ sie das nächste Thema frei erarbeiten. Das Ergebnis war dann sehr positiv. Die Schüler entwickelten große Eigenständigkeiten und legten ausgezeichnete Arbeiten vor.*

*Für mich stellen sich weiterhin die Fragen:*

- Ist die Aufbereitung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes zu theoretisch?
- Was ist dabei nutzloses Wissen?
- Zuviel Theorie bringt etlichen Schülern schlechte Noten, schlechte Noten bedeuten keinen Ansporn sich mit einem Gegenstand auseinander zu setzen - wie könnte man den Gegenstand stressfrei vermitteln und trotzdem eine hohe Fachkompetenz beim Schüler erreichen?

## Literatur

Altrichter, H., Posch P.: *Lehrer erforschen ihren Unterricht*, 3. Auflage, Verlag Klinkhardt  
1998