



VON EINANDER UND MITEINANDER LERNEN

**Helga Voglhuber
BG/BRG-Lerchenfeld
Klagenfurt**

Klagenfurt, 2002

INHALTSVERZEICHNIS

Abstract

Vorwort

1	<u>PROJEKTIMPULSE</u>	8
1.1	<u>Projektauslöser</u>	8
1.1.1	<u>Erziehungswissenschaftliche Situation</u>	9
1.1.2	<u>Fachdidaktische Zielsetzung – Projektierung</u>	9
1.1.3	<u>Forschungsaufgaben/Fragen:</u>	9
1.1.4	<u>Persönliche Erwartungen meines Projektes</u>	10
2	<u>PROJEKTDURCHFÜHRUNG</u>	11
2.1	<u>Von der Grundidee zum Projektverlauf</u>	11
2.1.1	<u>Projektstart</u>	11
2.1.2	<u>Der weitere Projektverlauf</u>	11
2.1.3	<u>Präsentation des bisher in Eigenaktivität Erlernten vor einem externen LehrerInnenteam</u>	12
2.1.4	<u>Völlig eigenständige Erarbeitung eines Kapitels größeren Umfangs</u>	12
2.1.5	<u>Dokumentationsarten</u>	13
2.1.6	<u>Meine Lehrerrolle</u>	13
3	<u>DOKUMENTATIONSERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN</u>	14
3.1	<u>SchülerInnenberichte nach 5 Wochen Unterricht</u>	14
3.2	<u>Schülerprotokolle zu durchgeführten Experimenten</u>	15
3.3	<u>Besuch eines externen LehrerInnenteams</u>	15
3.3.1	<u>SchülerInneninterviews</u>	16
3.3.2	<u>Unterrichtsbeobachtungen</u>	17
		2

3.4	Tests	17
3.5	SchülerInnenendbericht	17
3.6	Fragebogen	19
3.6.1	Fragen zur Selbsttätigkeit	19
3.6.2	Fragen zum Experiment	20
3.6.3	Fragen zur Carbonsäurerepräsentation	20
3.6.4	Fragen zum Projektabschluss	21
3.7	Resümee	21

Abstract

Veranlasst durch den Wandel der heranwachsenden Schüलगeneration war es mein Wunsch eine andere Art von Unterrichtsprozess zu entwickeln.

In der für mein Projekt ausgesuchten 8. Klasse wurden Ziele, Inhalte und Methoden des Unterrichts neu definiert, um die Chemie als wesentlichen Kulturfaktor sowie Bestandteil der Allgemeinbildung andersherum zu übermitteln bzw. durch Schaffung bestimmter didaktischer Rahmenbedingungen die Bereitschaft der SchülerInnen zur Eigenaktivität und zum Bildungserwerb zu forcieren und sie auch dazu zu ermutigen.

„Vom gesunden Menschenverstand zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn.“

Dazu benötigt man Fähigkeiten des Argumentierens, Begründens und Reflektierens.

Anstrengung und höherer Arbeitsaufwand lohnten sich. Selbstsicherheit, höherer Stellenwert der Chemie verbunden mit einem erweiterten Bildungsbegriff konnten durch Dokumentationen verschiedenster Art erhoben und bestätigt werden.

Vorwort

Die Forderung nach selbstständiger Auseinandersetzung Lernender mit Fachinhalten ist keine Erfindung der Gegenwart, sondern bereits ein besonderes Anliegen vieler namhafter Pädagogen der Vergangenheit.

„Was der Schüler sich nicht selbst erarbeitet und erwirkt hat, das ist er nicht und das hat er nicht.“ So formulierte der Pädagoge Diesterweg die Notwendigkeit des eigenverantwortlichen Arbeitens und Lernens der SchülerInnen. Gelernt hat Diesterweg aus der Pädagogik des Philanthropismus¹, in welchem handlungsorientiertes, entdeckendes und problemlösendes Lernen das zentrale Unterrichtsgeschehen im Konsens *„Bildung für Alle“* sowie *„Erziehung zum Menschen und zum Bürger“* darstellte. *„Erkenntnisse der Erscheinungen der Natur“* gehören zu Diesterwegs Vorstellungen über Allgemeinbildung. Bedeutend und wichtig sind für ihn auch *„das Beobachten, Verstehen und Erklären“*, wodurch das Experiment zur methodisch bedingten Notwendigkeit wird.

Wie aktuell klingen doch Diesterwegs Forderungen! Diese als Leitmotive aufzunehmen führen zweifellos zu einem äußerst anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Unterricht, der auch heute noch Gestaltungsfragen offen lässt, wie eben schrittweise die Verantwortung für Arbeiten und Lernen an die SchülerInnen abgegeben werden kann.

Unterrichtskonzepte sind vom Adressaten abhängig. Einerseits ist die jetzige Schülergeneration parallel zur gesellschaftlichen Veränderung eine andere geworden, und andererseits verlangen Gesellschaft und Wirtschaft zukunftsgerechte Schlüsselqualifikationen wie Selbstständigkeit, Flexibilität, Eigeninitiative, Problemlösevermögen, Teamfähigkeit und Methodenbeherrschung.

Folglich ist nun in entsprechender Weise auf die Zeiterscheinungen mit entsprechenden neuen Lern- und Lehrkulturen in Form eines geplanten Wandels der Unterrichtsorganisation durch koordinierten Einsatz verschiedenster Methoden und Arbeitsprogramme zu reagieren. Schülerzentriert und durch den Lehrer gelenkt sollte der Weg nicht nur zur Sachkompetenz, sondern auch zur Entwicklung von Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung sowie Sozialkompetenz führen. Nachhaltiges Lernen setzt *Begreifen* voraus. Begreifen hat in hohem Maße mit Anfassen, Entdecken, Erfahren, Anwenden und dem letztendlichen Versprachlichen und Verschriftlichen zu tun, weshalb dem Experiment, das eben nur die Naturwissenschaft bieten kann, eine unheimlich große fördernde Kraft für effizientes Lernen zukommt.

Aus diesen Ideen zur Ermöglichung und Förderung von Fähigkeiten wie das Argumentieren, Begründen und Reflektieren, aus denen schließlich Eigenverantwortung bzw. ein erweiterter Bildungsbegriff entstehen sollten, habe ich in einer 8. Klasse ein

¹ Pädagogische Strömung von ca. 1770 – ca. 1820;

Voglhuber, H.; Die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts zwischen materialer und formaler Bildungsidee unter besonderer Berücksichtigung des Unterrichtsfaches Chemie; Dissertation 1994; Universität Klagenfurt

entsprechendes Unterrichtskonzept des gegenseitigen Wissensaustausches innerhalb der Klasse entwickelt.

Das „*Von einander und miteinander Lernen*“ erfolgte in Kleingruppen durch Recherchieren, Experimentieren und Präsentieren. Wichtig war das ständige Wechselspiel zwischen frontaler Unterweisung und selbstständiger Erarbeitung von Themen mittels Leittexten, Büchern und Internet. Die bedeutende Rolle des Motivationsmotors kam dem Experiment zu. Die daraus entstehende Leistungsbereitschaft sollte Interesse entwickeln, den erwünschten Erfolg bringen und dieser erneut Motivation entstehen lassen. Ständige Verbesserung des eigenen Handelns und Erarbeitens, der Weg also zur Selbsttätigkeit und Selbstständigkeit ist ebenso ein Bildungsziel wie fachliche Erkenntnisgewinne.

Trotz Anstrengung und höherem Arbeitsaufwand drückten meine SchülerInnen hohe Zufriedenheit aus. Sie fühlten sich selbstsicherer und motivierter, was sich vergleichend zu Projektbeginn in einer Akzeptanzverbesserung der Chemie und einem erweiterten Bildungsbegriff auswirkte. Auch SchülerInnen, die die Chemie nicht als ihr Interessensgebiet angaben, äußerten sich über die Unterrichtsform zufrieden und stellten für sich einen Lernzuwachs fest, der sich auch im Erwerb anderer Kompetenzen äußert. Auch konnten diese SchülerInnen in anderen Fächern ihre Fähigkeit zu Eigenaktivität unter Beweis stellen.

Nachfolgender Bericht erörtert die Prozess-, Ergebnis- und Erkenntnisorientierung meines Projektes. Doch ist es mir ein großes Anliegen zu betonen, dass im Sinne einer Nachhaltigkeit meiner Unterrichtstätigkeit, ständig Methodenpflege für mich zu betreiben ist. Der abgefasste Bericht ist als Beginn des erörterten Unterrichtskonzeptes zu verstehen, der selbstverständlich immer wieder neuen Verbesserungs- und Optimierungsprozessen unterliegen muss, wenn er zukünftig zufriedenstellend weiterbestehen soll.

Überhaupt lernt niemand etwas
durch bloßes Anhören,
und wer sich in gewissen Dingen nicht selbsttätig bemühet,
weiß die Sachen nur oberflächlich und halb.

(Johann Wolfgang von Goethe)

~~~~~

Guter Unterricht ist eine Unterricht,  
in dem mehr gelernt als gelehrt wird.

*(Franz E. Weinert)*

# 1 PROJEKTIMPULSE

## 1.1 Projektauslöser

Auch bei meinen SchülerInnen sind die durch den Zeitgeist ausgelösten geänderten Lebensgewohnheiten deutlich erkennbar. Diese beeinflussten stark meine persönliche Unzufriedenheit nach 25-jähriger Tätigkeit als Chemielehrerin, gemessen an dem Ergebnis zwischen meinem täglichen Informationsausstoß und dem Unterrichtsertrag bei großem Einsatz meiner Lehrerenergie und Unterrichtsmaterialien. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen waren für mich nun, den Ist-Zustand in einer für mein Projekt ausgesuchten 8. Klasse genau zu analysieren bzw. die Ziele, Inhalte und Methoden meines Unterrichts neu zu definieren sowie situationsangepasst zu formulieren. Dabei wichtig sind für mich, die Chemie als wesentlichen Kulturfaktor sowie Bestandteil einer Allgemeinbildung zu übermitteln, um der naturwissenschaftlichen Akzeptanzkrise etwas entgegenzusetzen und unter Schaffung bestimmter didaktischer Rahmenbedingungen die Bereitschaft der SchülerInnen zur Eigenaktivität und zum Bildungserwerb zu ermöglichen und sie auch dazu zu ermutigen.

Das BG/BRG-Lerchenfeld entwickelte sich ursprünglich aus der Realschule zu einem Realgymnasium mit großer naturwissenschaftlicher Tradition. Anlässlich der Schultypenänderung in den 80er-Jahren bietet die Schule nun auch eine große Sprachenvielfalt an. Parallel dazu ist der Schulzweig Realgymnasium stark zusammengeschrumpft und ein Leistungsabfall in diesen Klassen deutlich spürbar.

Die von mir für das Projekt ausgesuchte 8. Klasse des Realgymnasiums<sup>2</sup> besuchten zu Beginn des Schuljahres 8 Schülerinnen und 8 Schüler. Ein Schüler verließ im Dezember den Klassenverband, um in die Arbeitswelt einzutreten. Ungefähr die Hälfte der Klasse (hauptsächlich der Mädchenanteil) war in der 7. Klasse bereit, aktiv am Unterricht mitzuarbeiten und auch Leistung zu zeigen. Die zweite Hälfte der Klasse pflegte die Unterrichtszeit außerhalb des Schulgebäudes zu verbringen und verschwendete ihre Energie in Strategien, die ihr Verhalten rechtfertigen bzw. entschuldigen sollten.

Diese schulischen Gepflogenheiten jener problematischen Klassengruppe veranlassten mich eben, meinen Unterricht neu zu gestalten, um Ihnen auch bei fachlicher und allgemein schulischer Interesselosigkeit mittels eines Weges des „nachhaltigen Lernens“ neben Fachkenntnissen auch die Erwerbsmöglichkeit wichtiger Fähigkeiten aus dem sprachlichen, kreativen, textgestaltenden, handwerklich experimentellen und sozialen Bereich anzubieten.

Für die objektive Realität brauchbare Denkgewohnheiten müssen in einem kreativ-konstruktiven Suchprozess gefunden werden, weshalb das Unterrichtsmotto lautet: „*Vom gesunden Menschenverstand zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisge-*

---

<sup>2</sup> Schulautonom entfällt in der 8. Klasse das Halbjahreszeugnis

winn“. Dazu benötigt man Fähigkeiten des Argumentierens, Begründens und Reflektierens.

### 1.1.1 Erziehungswissenschaftliche Situation

- Die durch ständiges Fehlen und völlige Gleichgültigkeit gegenüber dem Unterrichtsgeschehen geprägte Arbeitshaltung einiger SchülerInnen wollte ich nicht so ohne weiteres hinnehmen.
- Kritikloses Reproduzieren des Unterrichtsstoffes charakterisieren das Lernverhalten zum bloßen Notenerwerb und anschließendem Vergessen. Die SchülerInnen sind kaum bereit, Zeit für das Auseinandersetzen von Sachverhalten aufzubringen.

### 1.1.2 Fachdidaktische Zielsetzung – Projektierung

Wie ist ein Chemieunterricht zu gestalten, in dem schrittweise die Verantwortung für Arbeiten und Lernen an die Schülerinnen und Schüler nachhaltig abgegeben werden kann?

Denn .....

- SchülerInnen sind zu Wissensproduzenten und nicht zu bloßen Wissenskonsumenten heranzubilden
- Lehrer ist Lernbegleiter und nicht Unterrichtskonstrukteur bzw. Rezeptvermittler
- es gilt nicht bloße Fachwissenschaft zu vermitteln, sondern auch Schlüsselqualifikationen
- Bildung ist nicht bloßes Wissen, es beinhaltet auch Können und Kompetenz
- großer Wert ist auf sprachliche Formulierungen zu legen. Im Unterschied zum Frontalunterricht erlebt man Sprache bei Selbsttätigkeit anders. Man muss sie selber formulieren und nicht reproduzieren. Man muss Texte lesen, diese transformieren, danach arbeiten, wiedergeben und verschriftlichen.

### 1.1.3 Forschungsaufgaben/Fragen:

Aus der Hauptfragestellung, ob es für träge Klassen eine Möglichkeit gäbe, diese zu aktiver Mitarbeit zu bewegen, ergeben sich Detailfragestellungen:

- Führt nachfolgend erklärtes „**Motivations- und Erfolgsmodell**“ zum erhofften Unterrichtserfolg? Ausgangspunkt und Voraussetzung ist die Leistungsbe-

reitschaft der SchülerInnen, aus welcher sich das Interesse und daraus wiederum sich die Aktivität ergibt, die schließlich zum Erfolg einschließlich Anerkennung und „Genuss“ führt. Daraus entwickelt sich erneut neue Motivation für die SchülerInnen, die erneut Leistungsbereitschaft auslösen kann.

- Beschleunigt eine höhere Lernbereitschaft die Bildung von Fähigkeiten, die für das selbstständige Lernen unerlässlich sind?
- Welche **Rolle** spielt in diesem Projekt das **Experiment**? Sind „*Beobachten, Verstehen und Erklären*“ wichtige Pfeiler zum Erwerb der Fähigkeiten „*des Argumentierens, Begründens und Reflektierens*“? Inwiefern ist das Experiment ein Motivationsmotor?
- Wie formieren sich Lerngemeinschaften?
- Kann durch Eigenaktivität der bei den naturwissenschaftlichen Fächern bestehenden **Akzeptanzkrise** entgegengewirkt werden?
- Ist es möglich, dass die SchülerInnen am Ende des Projektjahres **selbst einen (Bildungs)-Fortschritt** erkennen?
- Führt Selbstständigkeit im Lernprozess zu Eigenverantwortung, besonders bezüglich eines kontinuierlichen Schulbesuches?

#### 1.1.4 Persönliche Erwartungen meines Projektes

- Verbesserte Arbeitshaltung und damit verbundene Zufriedenheit der SchülerInnen eben durch die Erkenntnis, dass sich Arbeitseinsatz lohnt, Selbstmotivation auslösen und persönlichen Erfolg bringen kann.
- Persönlichkeitsbildung
- Interesse für Naturwissenschaften wecken und erhalten
- Imageverbesserung der Naturwissenschaften

#### Visionen

SchülerInnen sollen nach der Matura (Studium, Beruf etc) fähig zu selbstständiger Auseinandersetzung mit Fachinhalten bzw. zu kritischem Hinterfragen von (naturwissenschaftlichen) Sachverhalten sein.

*„Durch Naturwissenschaften mehr Kompetenz für die Zukunft!?“*

*„Vom mündigen Bürger zum gebildeten Laien!“*

## 2 PROJEKTDURCHFÜHRUNG

### 2.1 Von der Grundidee zum Projektverlauf

Die Eigenaktivität der SchülerInnen (als Einzelne bzw. im Team) im selbstständigen Suchen des notwendigen Sachwissens, unterstützt durch eigenständiges experimentelles Arbeiten und das Weitergeben des erworbenen Wissens an die MitschülerInnen in Form eines Schülergespräches im Team bzw. in Form einer Präsentation des erarbeiteten Themas vor der gesamten Klasse, sollen die Grundlage und treibende Kraft des Unterrichts- und Projektverlaufes darstellen. Dazu wurde von mir ein völlig anderer Weg durch das Lehr- und Lernprogramm der 8. Klasse – der Organischen Chemie – gewählt.

Dieser Idee kam die Stundenplangestaltung sehr entgegen, denn von den drei pro Woche zur Verfügung stehenden Stunden waren 2 an einem Tag. Somit konnte die Besprechung, selbstständige weitere Bearbeitung und experimentelle Durchführung am selben Tag abgewickelt werden. Die Ausarbeitung der Protokolle erfolgte zuhause.

Um Missverständnissen von Elternseite vorzubeugen, habe ich ein Informationsblatt über die Ideen meines IMST-Projektvorhabens ausgegeben.

#### 2.1.1 Projektstart

Eigenständiges Arbeiten und Lernen der SchülerInnen als zentrales Unterrichtsprogramm erfordert gezielte Unterrichtsplanung seitens des Lehrers, um eine Überforderung der SchülerInnen und das Scheitern des Projektes zu vermeiden. Deshalb war es für mich zu Beginn besonders wichtig, ein ausgewogenes Wechselspiel zwischen Frontalunterricht und Eigenaktivität aufzubauen, dessen Evaluation durch Schülerberichte erfolgte.

Nach einem Vortrag über die Nomenklatur der Organischen Chemie bildeten sich Vierer-Teams eigener Wahl, die gemeinsam mittels eines von mir ausgeteilten Leittextes Übungsbeispiele zur Nomenklatur der Organischen Chemie erarbeiteten. Jedes Team wählte sich einen Team-Leiter, der bei Unklarheiten bei mir die notwendigen Informationen einholte, um diese anschließend dem Team weiterzugeben. Die SchülerInnenteams erarbeiteten auch Testbeispiele, die sie mir übergaben. Ein Zusammenschritt daraus und Ergänzungen bildeten die Grundlage für den ersten Test, der zur vollen Zufriedenheit jener Schüler ausfiel, die das Projekt ernsthaft und motiviert starteten.

#### 2.1.2 Der weitere Projektverlauf

Im weiteren Projektverlauf wurde ständig von mir die Stimmungs- und Interessenslage der SchülerInnen verfolgt, um situationsangepasst den Unterrichtsaufbau zu ge-

stalten. Wichtig war für mich, ständig die Teamzusammensetzung zu variieren, damit jene SchülerInnen, die nicht gerne Aktivitäten zeigten, dazu aufzufordern. Denn jede(r) Schüler/Schülerin musste einmal eine Teamführung übernehmen, die aus der Organisation und Protokollierung der Teamarbeit bestand, um dem passiven Verhalten mancher SchülerInnen bzw. deren Unverlässlichkeit etwas entgegenzuwirken.

Bis zu den Weihnachtsferien gestaltete sich das Unterrichtsgeschehen folgend:

- Kurze Einführung zu neuen Themen
- Austeilen von Leittexten als Ergänzung zu (Schul)-Büchern
- Erarbeiten der dazu passenden Experimente
- Genaue Protokollierung der Experimente
- Kontrolle der Protokolle
- Gemeinsame Behandlung noch offener Fragen
- Gemeinsame Erarbeitung im Team von Fragen zum aktuellen Thema zur Selbstüberprüfung, die auch an die übrigen Teams weitergegeben werden.

### **2.1.3 Präsentation des bisher in Eigenaktivität Erlernten vor einem externen LehrerInnenteam**

Im Jänner führte ein PFL-LehrerInnenteam an der Schule einen Fortbildungstag durch. Diese Gelegenheit wurde von mir aufgenommen, um mein IMST-Projekt zu evaluieren. Es wurden Schülerinterviews durchgeführt und der Unterricht besucht. Dazu haben sich die SchülerInnen bereits behandelte Themen ausgewählt, die sie in Form von Experimenten vorstellten und Erklärungen dazu abgaben. Das LehrerInnen-Team verfolgte die SchülerInnenpräsentationen mit großer Aufmerksamkeit und richtete auch Fragen an die SchülerInnen.

### **2.1.4 Völlig eigenständige Erarbeitung eines Kapitels größeren Umfanges**

Zu Projektabschluss wurde ein größeres Kapitel aus dem Themenbereich „Carbonsäuren“ zur selbstständigen Bearbeitung aufgegeben. Nachdem das Wesentliche über die Carbonsäuren bereits bekannt war, suchten sich Zweierteams eine Carbonsäure ihrer Wahl aus, die ihnen bezüglich Vorkommen und Bedeutung in der Natur und chemischen Alltag interessant erschien. Dazu passende Experimente wurden ebenfalls selbst gewählt. Als Informationsquellen dienten sämtliche Bücher und das Internet, Leittexte gab es keine mehr. 14 Tage standen den SchülerInnen zum Ausarbeiten und Ausprobieren zur Verfügung. Über Präsentationstechniken wurden sie von mir nochmals ausführlich unterwiesen und mit einem zusätzlichen Informationsblatt ausgestattet. Danach führten sich die Zweierteams gegenseitig ihr Thema vor, legten erarbeitete Informationsblätter bei, die als Lernhilfe für die übrigen MitschülerInnen gedacht waren. Im Gegenzug haben die MitschülerInnen die einzelnen Prä-

sentationen hinsichtlich Verständlichkeit, sprachlicher Gestaltung und Einbringen in die Präsentation, bewertet.

Während des gesamten Projektverlaufes wurde großer Wert auf die sprachliche Gestaltung gelegt. Im Unterschied zum Frontalunterricht erlebt man im Rahmen der Eigenaktivität die Sprache völlig anders. Man muss Texte lesen, diese transformieren, selbst formulieren und nicht reproduzieren, danach arbeiten, wiedergeben und verschriftlichen. Das Präsentieren vor einem größeren Publikum muss gelernt sein.

### **2.1.5 Dokumentationsarten**

Während des Projektverlaufes wurden folgende Dokumentationsmethoden verwendet:

- Eigene Protokollierung über den vorgesehenen und tatsächlichen Unterrichtsablauf
- Schülerberichte während der Projektetappen und Endbericht – diente auch zur Selbstreflexion der SchülerInnen
- Schülerprotokolle zu durchgeführten Experimenten
- Schülerinterviews und Schülerbeobachtungen durch externes Lehrerteam
- Tests
- Abschlussbericht der SchülerInnen
- Fragebogen

### **2.1.6 Meine Lehrerrolle**

Meine Aufgabenbereiche und Funktionen lagen schwerpunktmäßig im:

- Bereitstellen von Leittexten, Arbeitsblättern, Lehrbüchern und CDs
- Unterstützung beim Recherchieren
- Unterstützung beim Verfassen der Protokolle (Layout, Verschriftlichung)
- Beratung bei Korrekturarbeiten
- Bereitstellen der Materialien zum Experimentieren
- Fachliche und praktische Beratung zur Experimentiertechnik
- Beratung in der Präsentationstechnik

Je nach Situation waren zwischendurch Lehrervorträge und lehrerdominante Unterrichtsphasen unbedingt notwendig.

### 3 DOKUMENTATIONSERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN

In der Folge sollen nun alle Dokumentationsinhalte und die daraus ableitbaren Erkenntnisse und Schlüsse dargestellt werden.

#### 3.1 SchülerInnenberichte nach 5 Wochen Unterricht

Nach 5 Wochen Unterricht war für mich subjektiv gesehen die allgemeine Stimmungslage bei den meisten SchülerInnen sehr gut. Eine Erhebung zur Überprüfung meiner Sichtweise durch „Schülerberichte“ ergab zusammengefasst folgendes:

##### Positiv

- Angenehme Unterrichtsgestaltung
- Das selbstständige Arbeiten gefällt mir! Das ist eine sehr gute Vorbereitung für mein Studium! Das auf diese Weise angeeignete Wissen kann ich sehr gut behalten, Zusammenhänge erkenne ich leichter.
- Die Teamarbeit ist sehr produktiv und zwischendurch auch unterhaltsam
- Chemie macht mir im heurigen Unterricht Spaß. Es gibt kein Auswendiglernen
- Die Experimente ergeben nicht nur einen angenehmen Unterricht, sondern erleichtern sehr beim Verstehen und regen zur Diskussion im Team an
- Es gibt keine lästigen Wiederholungen in den Unterrichtsstunden

##### Negativ

- Viel Arbeit, sehr zeitintensiv
- Ich muss immer aktiv sein, muss immer im Team mitarbeiten
- Das selbstständige Arbeiten überfordert mich. Ich kann nur erfolgreich mit überschaubaren Mitschriften sein, auf die ich mich verlassen kann.
- Im Team zu arbeiten ist mühsam und zeitraubend
- Wenn man öfters gefehlt hat, ist es schwierig mitzukommen

Die negativen Rückmeldungen kamen ausschließlich von jenen SchülerInnen, die bereits in der 7. Klasse große schulische Probleme hatten. Drei gute Schülerinnen

erwähnten zwar auch den höheren Arbeitseinsatz und Zeitintensität, beklagten dies aber nicht, sondern begründeten dies durch ihr persönliches Bedürfnis, genau und ordentlich zu arbeiten. Betont wird auch immer das Ziel, eine gute Note zu erreichen. Aus den Berichten geht auch klar hervor, dass das Leistungsstreben individuell ist. SchülerInnen mit höherem persönlichen Leistungsanspruch sind kritischer sich selbst gegenüber.

Jene 6 Schüler und jene Schülerin, die in der 7. Klasse gerne dem Unterricht fern blieben, nahmen am Schulanfang ihre Anwesenheitspflichten etwas ernster, was sich aber bald ändern sollte. Ihr persönliches Leistungstreben hielt sich von Anfang an in Grenzen, sie waren mit geringen Erfolgen sehr zufrieden - eine Tatsache, die mit einer einzigen Ausnahme bis zum Projektende erhalten blieb.

### **3.2 Schülerprotokolle zu durchgeführten Experimenten**

Trotz genauer Einführung über die Gestaltung des wesentlichen Inhalts eines Experimentierprotokolls gab es anfänglich bei der Hälfte der Klasse große Probleme. Viele versuchten sich diese doch sehr anspruchsvolle Arbeit zu ersparen, indem ausgiebig kopiert wurde. Für die Verbesserung dieser Situation stellte ich auch meine unterrichtsfreien Stunden zur Verfügung, um in Einzelgesprächen die Unklarheiten bezüglich Protokollgestaltung zu beseitigen. Dreiviertel der Klasse nahmen diese Gelegenheit wahr. Der letztendlich doch sinnvolle Zeitaufwand äußerte sich in einer enormen Qualitätsverbesserung der Protokolle nicht nur im Layout, sondern vor allem in der sprachlichen und inhaltlichen Gestaltung. Ein Ergebnis, welches sich in der zeitlichen Mitte des Projektes leider in einer Art Unmut der Leistungsunwilligeren gegenüber den erfolgreichen Leistungswilligeren äußerte. (Erfahren aus Schülerberichten und Schülerinterviews)

### **3.3 Besuch eines externen LehrerInnenteams**

Mitte Jänner fand an meiner Schule ein Regionaltreffen eines PFL-Teams statt. Diese Gelegenheit nahm ich wahr, um die KollegInnen einzuladen, meinen IMST-Projektunterricht zu besuchen und Schülerinterviews durchzuführen. Das Projekt war schon so weit fortgeschritten, dass sich deutlich sehr leistungstarke und leistungswillige Gruppen herauskristallisierten und für mich subjektiv ein Meinungsbild entstand, welches ich durch die Interviews hinterfragt haben wollte.

Über die Hälfte der Klasse war mit der neuen Unterrichtsform, speziell der Möglichkeit, sich über das Experiment eigenständig im Fachwissen zu bewegen und dabei zusätzliche neue Erkenntnisse zu erhalten, sehr zufrieden. Für vier Schüler und eine Schülerin, die mit der zeitlichen Organisation in Verbindung mit ihrem persönlichen

Lebensstil mit vielen Absenzen und dem schulischen Alltag nicht zurande kamen, bedeutete Selbsttätigkeit eine große zusätzliche Belastung und sie standen diesem Unterrichtstil eher ablehnend gegenüber. Sie konnten nicht mehr so einfach kopieren und zum Zeitpunkt ihrer Wahl Fachwissenausschnitte reproduzieren.

### 3.3.1 SchülerInneninterviews

Leistungstarke und leistungsschwache SchülerInnen wurden gezielt ausgewählt, um ein möglichst breites Informationsband durch die Interviews zu erhalten.

Für mich von Interesse waren folgende Fragen:

- Schülermeinung über die Projektführung und dem Projektverlauf
- Momentane Stimmungslage nach 4 Monaten Projektunterricht
- Wie verknüpft ist die Leistungsbereitschaft mit Motivation? Gilt folgendes „Erfolgsmodell“? „Lern- und Leistungsbereitschaft führen zu Interesse, dieses zum Erfolg, daraus erwächst Stärkung der Persönlichkeit, wodurch sich wieder Lern- und Leistungsbereitschaft entwickeln kann“
- Ist das Experiment eine Art Motivationsmotor? Hilft es beim Erkenntnisgewinn, können neue Sichtweisen und Fähigkeiten dazu gewonnen werden?
- Inwieweit erkennen die SchülerInnen die Selbsttätigkeit als zwingende Notwendigkeit für den weiteren Bildungsweg nach der Matura?
- Wie verantworten Leistungsunwillige ihre Teamunverlässlichkeit?

Nach anfänglichen Schwierigkeiten wird die Projektführung von den SchülerInnen als Unterrichtsmethode mit vielen Freiräumen und Annehmlichkeiten gesehen. Dem gegenüber steht ein höherer Arbeitsaufwand, um eigenständig voranzukommen. „*Wenn man sich engagiert hat man Erfolg*“, dies gefällt und man macht weiter, aber man denkt an die gute Note. Diese ist als Motivationsgrundlage nicht zu vernachlässigen. Für Leistungsunwillige ist der im Projekt nicht leicht kalkulierbare Notenerwerb ein Problem. Kritisiert wird der erschwerte Weg zur guten Note. Das Experiment empfinden die SchülerInnen als zentrale Drehscheibe für die Motivation, für das leichtere Verständnis sowie zur Auflockerung des Unterrichtsgeschehens. Die Interpretation der Versuchsergebnisse ist nicht immer leicht und das verfassen der Protokolle macht nicht immer Spaß. Das „Miteinander Lernen“ funktioniert besser als das „Von einander Lernen“. Mit der Gruppeneinteilung waren die guten SchülerInnen nicht sehr zufrieden, wenn sie mit leistungsunwilligen und unzuverlässigen MitschülerInnen zusammen arbeiten mussten. Die unzuverlässigen SchülerInnen äußerten dazu zwar ihr schlechtes Gewissen, gaben aber nicht an, sich mehr bemühen zu wollen, da sie vor der Matura ihre Probleme mit den übrigen Gegenständen lösen müssten.

### 3.3.2 Unterrichtsbeobachtungen

Die SchülerInnen präsentierten dem externen Lehrerteam aus dem bisher erarbeiteten Stoffgebieten ein Thema ihrer Wahl inklusive Experimente. Sie waren hoch motiviert und es gelang ihnen mit ihrem Wissen und Können sowie experimentellem Geschick die Besucher zu beeindrucken.

Durch diese gut angekommene Präsentation bekundeten die SchülerInnen, dass sie nun auch selbst gemerkt hätten, wie viel sie bereits erlernt haben und drückten eine gute Motivationslage aus. Leider konnten jene Schüler, die aufgrund ihrer vielen Fehlstunden nichts von der geplanten Präsentation wussten, bei dem Erfolgserlebnis ihrer Mitschülerinnen nicht mitreden.

### 3.4 Tests

Es wurden drei schriftliche Tests durchgeführt. Der erste Ende Oktober zur Überprüfung des Projektstartes, der zweite Ende Jänner einschließlich praktischer Analytik und der Dritte am Projektende zur Überprüfung, wie gut die Erarbeitung eines größeren Fachkapitells ohne große Hilfestellungen meinerseits gelungen ist.

Die Ergebnisse aus den ersten beiden Tests waren überraschend gut, beim Dritten haben einige SchülerInnen ausgezeichnet abgeschnitten. Doch es gab auch Leistungen, die unter meinen Erwartungen lagen. Als Gründe dafür haben die Schülerinnen den allgemeinen Stress und Zeitdruck vor der schriftlichen Matura angeführt, aber auch die Tatsache, dass man beim Präsentieren eines Kapitels, welches ein bestimmtes Team zu bearbeiten hatte, sehr schwer alles verstehen konnte. Das „Miteinander Lernen“ funktioniert besser als das „Voneinander“.

Zwei Schüler haben den letzten Test nicht mehr mitgeschrieben, da sie zu sehr mit den übrigen Pflichtgegenständen beschäftigt waren.

### 3.5 SchülerInnenendbericht

Am Ende der letzten Präsentation bat ich die SchülerInnen mir einen Bericht über die letzte Erarbeitungsphase unter Beachtung ganz bestimmter Fragen abzugeben.

Folgenden Fragen die Carbonsäurenpräsentationen betreffend:

- *Was habe(n) ich/wir gemacht?*
- *Wie ist es mir/uns dabei ergangen?*
- *Was fiel mir/uns leicht?*
- *Was habe(n) ich/wir dabei gelernt?*

- Was hätte(n) ich/wir besser machen können?
- Was hat mir/uns gefallen? Was hätte(n) ich/wir besser machen können?

Hauptaussagen:

- „Recherchieren in diversen Büchern und Internet nach Sachinformationen und geeigneten, auch für uns durchführbaren Experimenten, war zeitaufwendig, aber auch lustig.“
- „Sachinformationen hatten wir bald gefunden, aber es war nicht leicht aus dem Informationsüberangebot das Wesentliche herauszufiltern und zusammenzufassen.“
- „Bei den vielen Experimentiermöglichkeiten mussten wir uns erst durcharbeiten, bis wir etwas Passendes, das uns auch gefiel, gefunden hatten“. Uns hat diese Arbeit aber Spaß gemacht.“
- „Das Recherchieren war ziemlich zeitaufwändig und anstrengend, hat sich aber gelohnt. Mit unserem Experiment hatten wir große Freude, weil es uns so gut gelungen ist. Ich glaube, wir haben unser Kapitel auch ganz gut den anderen erklären können.“
- „Im Internet zu suchen ist zeitaufwändig.“
- „Das eigenständige Arbeiten hat sich bei mir sehr bewährt, vor allem die Kombination mit den Experimenten. Das experimentelle Ergebnis zu deuten fiel mir zu Projektbeginn schwer, jetzt fiel mir dies erheblich leichter.“
- „Vor der Carbonsäurepräsentation war ich kein allzu großer Fan vom eigenständigen Arbeiten, meine Meinung hat sich aber darüber sehr geändert. Die Lern- und Gestaltungsfreiheit habe ich schätzen gelernt.“
- „Gelernt habe ich mir die Zeit einzuteilen und rechtzeitig mit den Vorbereitungsarbeiten zu beginnen.“
- „Die Texte in den Chemiebüchern verstehe ich jetzt viel besser.“
- „Beim selbstständigen Arbeiten fühle ich mich besser und sicherer, weil ich den Lehrstoff verstanden habe und mir nichts auswendig merken muss.“
- „Von den Präsentationen der anderen zu lernen fiel mir nicht leicht. Mit den ausgearbeiteten Informationsblättern konnte ich wenig anfangen.“

Mich hat es sehr überrascht, dass auch leistungsschwache SchülerInnen ihren Weg zur Selbsttätigkeit gefunden haben und an sich einen Lernzuwachs feststellen konnten. Drei Schüler haben mir keinen Bericht abgegeben und gaben als Grund die für sie wichtigen Schularbeitstermine an.

Aus den Schülerzitate festgehalten werden muss auch, dass das „*Miteinander Lernen*“ viel besser funktioniert hat als das „*von einander Lernen*“. Wie schon erwähnt, hat dies auch der Test über die Carbonsäuren bewiesen. Meine Erklärung dazu wäre, dass dafür die Projektdauer einfach noch zu kurz war.

## 3.6 Fragebogen

### 3.6.1 Fragen zur Selbsttätigkeit

Anfang Jänner 02 wurde der erste Fragebogen zur Erhebung der Schülermeinungen bezüglich ihren Erfahrungen zum selbstständigen Lernen und allgemeinen Bildungsfragen bzw. zur Bildungsrelevanz der Chemie verteilt. 12 von 15 SchülerInnen haben ihre Stellungnahme abgegeben.

Die SchülerInnen befürworten die Notwendigkeit des selbstständigen Arbeitens in der AHS. Sie sind auch bereit für ein lebensbegleitendes Lernen und legen auch großen Wert auf persönliche Weiterentwicklung und einen möglichst hohen Bildungserwerb. Doch Kenntnisse und Erkenntnisse aus der Chemie gehören nicht unbedingt zu ihrem Bildungsbegriff. Die oben angeführten Aussagen sind nicht mit der tatsächlichen Leistungsbereitschaft von ca. 1/3 der Klasse im gesamten Gegenstandsbereich vereinbar.

Mit dem bisherigen Unterrichtsgeschehen waren die SchülerInnen durchwegs zufrieden und kreuzten dazu folgende Gründe an:

- Mir gefällt dieser Unterrichtsstil, er lässt mir viel Gestaltungsfreiheiten
- Ich habe auch andere Kompetenzen erworben
- Weil ich durch das gleichmäßige Arbeiten Fortschritte mache und das Jahr gut abschließen werde.
- Weil ich nicht ständig geprüft werde

Als Gründe für die „Schattenseiten“ des Unterrichtsstiles wurden von einigen SchülerInnen angeführt:

- Weil ich immer einen Druck von außen brauche
- Weil mir der Arbeitsaufwand zuviel ist
- Weil ich immer meinen genauen Notenstand wissen will
- Weil ich nicht bereit bin mehr zu arbeiten

Bereit mehr zu arbeiten sind 8 von 12 Schülerinnen und erhoffen sich dadurch eine gute Note. Hingegen ist ihnen ein Wissenszuwachs aus Chemie nur sekundär wichtig. Eine intrinsische Motivation findet (noch) nicht statt, die Note hat Vorrang.

### 3.6.2 Fragen zum Experiment

Einer meiner Unterrichtswege und ein Ziel war es, das Experiment so in den Unterricht einzubauen, dass es allmählich vom „fremdbestimmten zum eigenbestimmten Unterrichtsverfahren“ wird. Wie weit die SchülerInnen diesen Weg bis Anfang Jänner gegangen sind, soll nun dargelegt werden.

Das Experiment ist zum Großteil

- Spaß
- Wichtig für den Erkenntnisgewinn
- Ermöglicht Veranschaulichung theoretischer Modelle
- Ermöglicht ein leichteres Lernen
- Bringt die Chemie näher

Die SchülerInnen freut es, selbst die Experimente aussuchen zu dürfen und sehen im Gelingen einen Motivationsschub für das selbstständige Weiterarbeiten. Beim Entwickeln von Erklärungen ihrer Versuchsergebnisse geben die SchülerInnen an, Schwierigkeiten zu besitzen.

### 3.6.3 Fragen zur Carbonsäurerepräsentation

Nach der selbstständigen thematischen Erarbeitung einer Carbonsäure nach Wahl inklusive dazu passender Experimente, interessierte mich besonders die Meinung meiner Schülerinnen zum IMST<sup>2</sup> S4 – Motto „*Lass mich selbstständig arbeiten, dann engagiere ich mich!*“ Überrascht hat mich der große Zuspruch zu dieser Aussage. Ich hatte nicht damit gerechnet. Hinzuzufügen sei jedoch, dass jene Schüler, die zu diesem Befragungszeitpunkt wegen Vorbereitungen zu für sie wichtigen Schularbeiten fern blieben, dazu nicht Stellung nahmen.

Mit dem Zusammentragen der Informationsmaterialien hatten die SchülerInnen keine Probleme und fühlten sich sehr motiviert. Überfordert fühlten sie sich nicht und schätzten ihre Präsentation als recht gelungen und verständlich ein. Auch wurde der Erwerb von zusätzlichen Qualifikationen angeführt, wie Zeiteinteilung, Strukturierung des Stoffgebietes, Wesentliches in Kurzfassung niederzuschreiben, zu sprechen und zu erklären.

### 3.6.4 Fragen zum Projektabschluss

Die Antworten auf die Fragen zur Erfassung des Projektresümees aus der Sicht meiner SchülerInnen bzw. wie nahe ich meinen Projektzielen gekommen bin, ergaben zusammenfassend folgendes:

Trotz Anstrengung und höheren Arbeitsaufwand ist das Projekt sehr gut angekommen. Die SchülerInnen drückten hohe Zufriedenheit aus, abgesehen von jenen, die dem schulischen Gesamtgeschehen aus verschiedensten Gründen nicht mehr gewachsen waren und der positive Jahresabschluss für sie sehr fraglich wurde. Auch jene SchülerInnen, die sich anfangs gegen die Selbsttätigkeit wehrten, haben durch ihre gewonnenen Erfolgserlebnisse an der Eigenaktivität und Eigenverantwortung gefallen gefunden. Sie haben die vielen Freiräume zu schätzen gelernt und fühlten sich durch das bessere persönlichere Einschätzungsvermögen im Umgang mit auszuarbeitenden Themenbereiche sicherer und daher auch motivierter. Selbstsicherheit und Erfolg motivieren. Das Experimentieren hat dabei wesentlich dazu beigetragen.

Auch ist ein Wandel im Bildungsbegriff und eine Akzeptanzverbesserung der Chemie feststellbar.

Vergleicht man die Bedeutung von Kenntnissen und Erkenntnissen aus der Chemie zu Projektbeginn mit dem Projektende, so hat sich diese für 8 SchülerInnen entscheidend verbessert. Auch ein höherer „Beliebtheitsgrad“ der Chemie wurde angeführt, begründet durch das erworbene bessere Verständnis für chemische Sachverhalte und Querverbindungen bzw. die Erkenntnis, dass über die Beschäftigung mit der Chemie auch andere Kompetenzen erreicht werden konnten.

Die SchülerInnen vertraten die Ansicht, dass weitere Projekte dieser Art auch im nächsten Jahr durchgeführt werden sollten. Als Verbesserungsvorschläge wurde eine bessere Gruppeneinteilung angeführt. Gute SchülerInnen schätzten die Zusammenarbeit mit Leistungsschwächeren nicht sehr. Schwächere SchülerInnen wünschten weniger Arbeitsaufträge vor wichtigen Schularbeiten.

## 3.7 Resümee

Ich bin meinen Zielen erstaunlich nahe gekommen. Trotz Anstrengung und höherem Arbeitsaufwand drückten meine SchülerInnen große Zufriedenheit aus. Sie fühlten sich selbstsicherer und motivierter, was sich in einer Akzeptanzverbesserung der Chemie und einem erweiterten Bildungsbegriff auswirkte, in welchem die Naturwissenschaften im Vergleich zu Projektbeginn einen höheren Stellenwert einnehmen. Hingegen bedeutet Selbsttätigkeit für jene SchülerInnen, die mit der zeitlichen Organisation in Verbindung mit persönlichem Lebensstil - gekennzeichnet durch viele Absenzen - und dem schulischen Alltag nicht zurande kamen, eine große zusätzliche Belastung, und sie standen dem Projekt mit großem Respekt gegenüber. Kopieren und Reproduzieren sind für sie kalkulierbarer. Die Kombination aus „Müssen – Wollen – Können“ als Grundlage für innovative Selbsttätigkeit und persönlichen Erfolg, der weitere Motivation auslösen kann, ist bei den unterschiedlich leistungsbereiten

SchülerInnen eindeutig zu erkennen. Weniger leistungsbereite haben mit dem „Wollen“ ihr Problem und es kann sich daher ein „Können“ - ihren persönlichen Fähigkeiten entsprechend - gar nicht entwickeln.

Meine in diesem Projektjahr gewonnenen Erfahrungen sind für die Zukunft äußerst hilfreich, um meine notwendigen Unterrichtsstrukturen weiterzuentwickeln bzw. zu verbessern. Als wichtigste Punkte dazu möchte ich anführen

- Ständige Kontrolle des Wechselspieles „frontale Unterweisung und Selbsttätigkeit, um Überforderung zu verhindern und das Motivationsmodell „Leistungsbereitschaft – Interesse – Erfolg – Leistungsbereitschaft“ in Gang zu bringen bzw. zu erhalten
- Ständige Überprüfung der Interessenslage der SchülerInnen, d.h. sensibel gegenüber Themenauswahl sein

Die Erkenntnis, dass von den SchülerInnen das „Miteinander Lernen“ leichter und schneller angenommen werden kann als das „Von einander Lernen“, lässt noch viel didaktische Entwicklungsarbeit offen, ebenso die Leittextverfassung, Anleitungen zur Verbesserung von Dokumentations- und Repräsentationstechnik sowie Strategien zur Verbesserung der Teamarbeit.

## LITERATURVERZEICHNIS

**Aschersleben, K.;** Welche Bildung brauchen Schüler? Bad Heilbrunn 1993; Klinckschardt

**Aschersleben, K.;** Frontalunterricht – klassisch und modern; 1999 Luchterhand

**Klippert, H.;** Eigenverantwortliches Lernen; 2. Auflage; Beltz Verlag 2001

**Lehrke, M; Hoffmann, L.;** Schülerinteressen im naturwissenschaftlichen Unterricht; Aulis Verlag Deubner&Co KG Köln 1987

**Nieswandt, M.;** Verstehendes Lernen im Chemieunterricht: Schreiben als Mittel; IPN 1987

**Stanford, G.;** Gruppenentwicklung im Klassenraum und anderswo; 6. Auflage 2000; Hahner Verlagsgesellschaft

## **ANHANG: DATEN DER BEFRAGUNGEN (AUSZUGSWEISE)**