

# **ENTWICKLUNG VON SELBSTÄNDIG- KEIT UND EIGENVERANTWORTUNG BEI OBERSTUFENSCHÜLERN**

**Hermann Scherz / Christof Lang**

**BG/BRG Leibnitz**

Leibnitz, 2002



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSSITUATION .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DAS FORSCHUNGSPROJEKT .....</b>	<b>5</b>
2.1	Geplante Neuerungen.....	5
<b>3</b>	<b>VERLAUF .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>BEWERTUNG .....</b>	<b>8</b>
4.1	Allgemeine Bewertung .....	8
4.2	Spezielle Bewertung .....	10
<b>5</b>	<b>AUSBLICK .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>16</b>
6.1	Erörterte Fragen.....	16
6.2	Themenübersicht .....	17
6.3	Fragebogen I.....	19
6.4	Fragebogen II.....	20
6.5	Projektberatung Dr. Anton.....	21
6.6	IMST <sup>2</sup> S4 Verlaufsprotokoll .....	24
6.7	Literaturliste .....	27

## **Abstract**

Nach bisherigen positiven Erfahrungen mit dem neuen Gegenstand "Naturwissenschaftliches Labor" (NWL, fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt) untersuchen wir mit einer Klasse im Rahmen eines zweijährigen Forschungsprojektes wieweit Eigenständigkeit und Selbsttätigkeit von Schülern bei Auswahl und Bearbeitung der Unterrichtsinhalte sinnvoll gefördert und umgesetzt werden können. Ebenso untersucht wird wie weit man die Rolle des Lehrers in Richtung Organisator der Lernumgebung bzw. Betreuer verändern kann und wie Lehrer und Schüler diese veränderte Rolle beurteilen.

Dazu wurden neben vielen Gesprächen zwischen Schülern und Lehrern während des Jahres regelmäßig begleitende Fragebögen und ein umfangreicherer Schlussfragebogen beantwortet. Der vorliegende Bericht stellt eine Zwischenbilanz nach Ablauf des ersten Projektjahres dar.

# 1 AUSGANGSSITUATION

Schüler verlieren während ihrer Schullaufbahn die positive Einstellung zu den Naturwissenschaften. Am Ende sind Defizite wie Motivationsverlust und fehlende Schlüsselqualifikationen beobachtbar. Das hat im gesamten österreichischen Bildungssystem in den letzten Jahren zu verstärkten Diskussionen und Änderungswünschen geführt. Eine der Hauptursachen scheint die Dominanz kognitivistischer Methoden zu sein. Besonders in Biologie, Chemie und Physik müssen praktische Arbeit und Schülerexperiment aber eine Hauptrolle spielen. Bedingt durch die damit zusammenhängenden Probleme<sup>1</sup> werden diese im Regelunterricht zu wenig eingesetzt. Daher haben wir das NWL entwickelt (Naturwissenschaftliches Labor): In der 4. Klasse BiU-Ch, in der 6. Klasse BiU-Ph, in der 7. Klasse Ch-Ph und in der 8. Klasse BiU-Ch des RG werden ausgewählte Themen jeweils in Kombination der genannten Fächer bearbeitet. Die wesentlichsten Merkmale dieses zweistündigen Gegenstandes sind

der praktische bzw. experimentelle Schwerpunkt  
der fächerübergreifende Zugang zu den gewählten Themen und  
Teamarbeit (Zweier- oder Dreiergruppen).

Dabei wird den Schülern eine wesentlich aktivere Rolle als im Regelunterricht zugewiesen. Ebenso wichtig ist uns die Förderung vernetzten Denkens durch die praktizierte Zusammenarbeit von jeweils zwei naturwissenschaftlichen Fächern pro Jahrgang. Das NWL ist konzipiert als Versuch, möglichst viele konstruktivistische Ansätze zu verwirklichen ohne dabei völlig auf kognitivistische Merkmale wie Systematik oder Lernerfolgskontrolle zu verzichten<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Zeitrahmen, Ausstattung der Schulen, finanzieller und organisatorischer Aufwand...

<sup>2</sup> Weitere Details dazu können auf der homepage unserer Schule ([bgbrgleibnitz.ac.at](http://bgbrgleibnitz.ac.at)) oder im Abschlußbericht des Jahres 2001 für das Projekt IMST<sup>2</sup> - S 2 nachgelesen werden

## 2 DAS FORSCHUNGSPROJEKT

Nach unseren positiven Erfahrungen mit dem NWL und mit IMST<sup>2</sup> S2 entstand der Wunsch nach weiteren Verbesserungsmöglichkeiten. Die mehrfach von den Schülern artikulierte Mitsprache bei der Themenauswahl und der Wunsch nach mehr Selbstverantwortung führten zum Entschluss, im Rahmen eines von IMST<sup>2</sup> S4 geförderten und auf zwei Jahre angelegten Forschungsprojektes mit einer NWL6-Klasse einen Schritt weiterzugehen. Grobziele waren weitere Verbesserungen der Eigenständigkeit, die Förderung der Entwicklung notwendiger Schülerkompetenzen<sup>3</sup> und eine modernere Definition der Lehrerrolle. Die beteiligte NWL6 war die 6dK, eine RG-Klasse mit elf Laborantinnen und acht Laboranten, die Betreuer waren Christof Lang (BiU) und Hermann Scherz (Ph). Der Betreuer für Ch des nächsten Jahres 2002/2003, Mag. Bernhard Ackerl, wurde in monatlich stattfindenden Gesprächen über den Stand des Projektes informiert.

### 2.1 Geplante Neuerungen

Schüler können Themen in einem vorgegebenen Rahmen selbst wählen<sup>4</sup>.

Die Themenausarbeitung und die Präsentation der Ergebnisse erfolgen innerhalb eines gemeinsam vereinbarten Zeitrahmens selbständig.

Geplant und gearbeitet wird in voneinander unabhängigen Teams (acht Zweier-teams und ein Dreier-team).

Die Lehrerrolle beschränkt sich auf die des Organisators der Lernumgebung und des Beraters, der bei Bedarf Wissen und Hilfsmittel zur Verfügung stellt.

Eine für alle akzeptable Form der Beurteilung wird mit den Schülern im Laufe des Jahres entwickelt.

Schüler führen ein Forschungstagebuch mit Aufzeichnungen über die wichtigsten Schritte ihrer Arbeiten.

Der Einsatz moderner Medien soll sowohl bei der Beschaffung der Information als auch bei der Präsentation der Ergebnisse zur Selbstverständlichkeit werden.

Jedes Team präsentiert mindestens dreimal im Laufe des Jahres seine jeweiligen Ergebnisse vor der gesamten Klasse.

Durch laufende begleitende Forschung (Fragebögen und Gespräche) soll den Schülern auch die Metaebene immer bewusst gemacht werden. Sie sollen ihre Kompetenzzuwächse ständig auch selbst evaluieren.

Durch die Gestaltung einer Vitrine und diverser Plakate soll das Projekt innerhalb der Schule bekannt gemacht werden und präsent sein.

---

<sup>3</sup> Soziale Kompetenz, Selbstkompetenz, Präsentationstechniken, Problemlösungsverhalten

<sup>4</sup> Als Themenrahmen vorgegeben waren die Bereiche Bewegungsapparat und Sinnesorgane

Bei der Erstellung des Projektvorschlages wurden viele Fragen<sup>5</sup> formuliert. Komplexe Fragestellungen, die sich im Laufe des Projektes ergaben, wurden von den Betreuern ständig diskutiert, aber eine vollständig dokumentierbare Untersuchung war natürlich nicht möglich. Wir beschränkten uns daher im ersten Jahr auf die Untersuchung folgender Fragen:

1. Wie weit sind Ansätze des entdeckenden Lernens oder konstruktivistische Methoden in der Praxis sinnvoll umsetzbar?
2. Wie beurteilen Schüler diese Form des Unterrichtes und ihre Lernfortschritte und Kompetenzzuwächse im Laufe des Projektes und am Ende des ersten Jahres?
3. Wie beurteilen die betroffenen Lehrer ihre veränderte Rolle?

---

<sup>5</sup> Eine Auswahl findet sich im Anhang.

### 3 VERLAUF

Der Arbeitsablauf wurde wie folgt gegliedert: Nach der Wahl des Themas wurde ein verbindlicher Zeitrahmen vereinbart. Am Ende der Einheit präsentierte jedes Team sein Ergebnis vor der Klasse. Fünf Projekte wurden in dieser Form durchgeführt. Unterbrochen wurde der Rhythmus durch ein von uns vorgegebenes Thema mit fertigen Arbeitsblättern.

Zwei besondere Projekte bildeten den Abschluss: Die Gestaltung eines zusammenfassenden Plakates je Team und vier Forschungstage im *Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel* mit biologischem Schwerpunkt.

Den Einheiten für die Plakatgestaltung gingen jeweils einstündige Einführungen in Desktop Publishing (*Adobe InDesign*) und Bildbearbeitung (*Adobe Photoshop*) voraus. Verarbeitet wurden die Bildmaterialien und Texte aus den vorangegangenen Themen zu belichtbaren JPEG-Dateien im Format 500x700mm.

Die Labortage im *Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel* in der letzten Schulwoche standen im Zeichen ökologischer, limnologischer und bodenkundlicher Untersuchungen. Begleitend wurde eine Umfrage bezüglich des Bekanntheitsgrades und der Toleranz des Nationalparks durchgeführt und am *Darscho* (Warmsee) ein Schilfunterstand für ein kleines Außenlabor errichtet. Beide Ereignisse werden am Beginn des kommenden Schuljahres präsentiert.

Frontalunterricht wird bereits im NWL bis auf wenige Ausnahmen durch andere Methoden ersetzt, im Forschungsprojekt wurde aber auch die Themenauswahl<sup>6</sup> und -aufbereitung den Lernenden überlassen. Im ersten Jahr wurde nur ein weitgefaster Rahmen vorgegeben, am Beginn des Jahres allerdings drei instruktive Unterrichtseinheiten (Präparieren, Mikroskopieren, Messtechnik) gemeinsam durchgeführt. Anschließend konnten sich die einzelnen Teams im vorgegebenen Rahmen völlig frei bewegen.

Ein gleichbleibender Fragebogen mit vier Fragen (Fragebogen I) und der Möglichkeit, Kommentare abzugeben, wurde sechs Mal, und ein umfangreicherer Fragebogen II am Ende des Jahres von den Schülern beantwortet.

Sämtliche Präsentationen und Ergebnisse der Teams wurden als Dateien in einem zentralen Ordner des Schulnetzwerkes abgelegt. Sie werden am Ende des Projektes in Form einer NWL-CD an die beteiligten Schüler ausgehändigt bzw. veröffentlicht.

Um möglichst viele verwertbare Aufzeichnungen über das Forschungsprojekt zu erhalten, wurde von den Betreuern ein ausführliches Tagebuch geführt. Es enthält detaillierte Aufzeichnungen über organisatorische und zeitliche Abläufe sowie Äußerungen der Schüler im Laufe des Jahres.

---

<sup>6</sup> Eine Übersicht über die gewählten Themen findet sich im Anhang

# 4 BEWERTUNG

## 4.1 Allgemeine Bewertung

Im Verlaufe des Forschungsprojektes zeigte sich, dass rein kognitivistische Methoden zwar weitgehend, jedoch nicht vollständig durch konstruktivistische Methoden ersetzt werden können. Besonders zu Beginn waren die Schüler auf die Hilfe der Betreuer angewiesen.

Selbstgesteuertes Lernen ist für die Vermittlung von Grundfertigkeiten im Umgang mit Arbeitstechniken und Medien nicht effektiv. Hier sind Instruktionen unbedingt erforderlich.

Eine wichtige Aufgabe der Betreuer war, zu verhindern, dass sich die Lernenden durch Auswahl zu großer Themenbereiche überforderten. Im Laufe des Jahres entwickelten aber alle Teams immer größere Selbständigkeit und auch immer mehr Selbstvertrauen, sodass sie sich gegen Ende des Jahres nur mehr selten in diesem Zusammenhang an die Lehrenden wandten und auch der Umfang der Aufgabenstellungen immer besser abgeschätzt wurde.

Der Arbeitswille und zeitliche Aufwand der Schüler auch außerhalb der Schule war von Beginn an enorm. Im Laufe des Jahres änderte sich die Situation etwas, es wurden sowohl von den Betreuern Erholungsphasen eingebaut als auch von den Schülern ökonomischer gearbeitet. Leider wurden im Laufe des Jahres immer weniger praktische Arbeiten von den Schülern gewählt - hier waren lenkende Eingriffe nötig!

Das steigende Selbstvertrauen war besonders deutlich bei den immer besser ablaufenden Präsentationen zu erkennen.

Die durchwegs mit Powerpoint unterstützten Präsentationen erreichten ein sehr hohes Niveau. Besonders wichtig war für die Schüler die nach jeder Präsentation durchgeführte gemeinsame Reflexion und die Einsicht in die Aufzeichnungen der Betreuer. Diese gemeinsame Evaluation der Präsentationen wurde von den Schülern nur am Beginn als "Bewertung" empfunden und im Laufe des Jahres zunehmend als Hilfestellung akzeptiert, die dabei geäußerten Verbesserungsvorschläge auch konkret aufgegriffen und umgesetzt.

Als langer und schwieriger Prozeß erwies sich die gemeinsame Entwicklung eines Bewertungsschemas. Obwohl die Schüler immer wieder auf die Bedeutung des Lernprozesses an sich und die eigene Beobachtung der Kompetenzentwicklungen hingewiesen bzw. auch in immer wiederkehrenden Fragebögen danach gefragt wurden, waren sie am Beginn (bedingt durch den sonstigen Schulalltag) fast ausschließlich ergebnisorientiert und wollten von den Lehrenden eine konkrete Benotung. Einen hohen Stellenwert nahmen dabei die Präsentationen ein. In mehrfachen Gesprächen gelang es langsam, die von uns gewünschte Prozessorientiertheit der Evaluation umzusetzen und auch bewusst zu machen. Die Noten wurden im gemeinsamen Einverständnis vergeben.



Interessant war das Ergebnis eines kleinen Experimentes am Ende des ersten Semesters:

Um den Schülern den Unterschied zum "*normalen*" NWL bewusst zu machen und an Hand eines konkreten Beispiels erheben zu können, wie sie die Neuerungen beurteilten, führten wir eine bewährte Einheit mit vorbereiteten Arbeitsblättern und konkreten Arbeitsaufträgen durch. In der anschließenden Reflexion brachten die Schüler deutlich ihre Ablehnung für diese gesteuerte Einheit zum Ausdruck - "*Was wir selbst erarbeiten, bringt uns mehr, und wir merken es uns auch viel besser*"

Die Auseinandersetzung mit den vielen Fragestellungen und die Unterstützung durch das IMST<sup>2</sup>-Team führte auch zu einer erneuten und intensiven Auseinandersetzung der Betreuer mit Veröffentlichungen und neuen Erkenntnissen auf dem Gebiet der Lehr- und Lernforschung. Dieser Aspekt des durchgeführten Forschungsprojektes sollte nicht übersehen werden. Einerseits bewahrt die Beschäftigung mit entsprechender Literatur davor, das Rad neu erfinden zu wollen, andererseits ist es erfreulich, eigene Ansätze und Ideen in von der Fachwelt anerkannten Modellen wiederzufinden. Die auftretenden Schwierigkeiten wurden zum Großteil bereits ausführlich dokumentiert und analysiert, was eine objektive Beurteilung der eigenen Situation erleichtert. Beschäftigungen mit lerntheoretischen Arbeiten im Laufe des ersten Projektjahres zeigten, dass der von uns gewählte Weg in vielen Punkten der Methode des *cognitive apprenticeship* - Ansatzes von Collins, Brown und Newman (Collins, Brown & Newman, 1989) ähnelt, der von Reinmann-Rothmeier und Mandl (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1999, S. 28 - 29) kurz und gut verständlich zusammengefasst wurde (Modeling in der Einführungsphase, Coaching, Scaffolding, Fading, Articulation, Reflection und Exploration).

Viele der von uns gemachten Beobachtungen wurden auch im Rahmen von Studien über "*Selbstgesteuertes Lernen*" (z. B. Neber&Schommer-Aiken) genauer untersucht und dokumentiert.

Ebenso finden sich viele Züge des Projektunterrichtes durchgehend im gesamten Unterrichtsjahr bzw. Ähnlichkeiten mit dem Konzept "*Entdeckendes Lernen*" von Bruner (1981).

Wir glauben, mit diesem Projekt unserem Ziel einen Schritt näher gekommen zu sein: Schüler sind unter bestimmten Rahmenbedingungen in der Lage, transferierbares Wissen und Problemlösungsfähigkeiten selbständig zu erwerben.

## 4.2 Spezielle Bewertung

### 4.2.1 Erste Fragestellung

**Wie weit sind Ansätze des entdeckenden Lernens oder verschiedener konstruktivistischer Methoden in der Praxis sinnvoll umsetzbar?**

Grundsätzlich wirken sich Eigenverantwortung und Selbsttätigkeit sehr positiv aus. Wir kommen aber wie viele Forschungsgruppen zu dem Schluss dass entdeckendes Lernen in völlig freier Form d.h. freies Explorieren eines Wissensgebietes völlig ohne Intervention und Lenkung durch Lehrer, nicht ideal ist (siehe auch Neber, 2002). Ohne steuernde und helfende Eingriffe bzw. Instruktionen über Grundfertigkeiten wären die Schüler überfordert. Selbstgesteuertes Lernen erscheint uns nur sinnvoll, wenn den Schülern ein entsprechender Rahmen und Hilfestellung bei der Bearbeitung von Themen zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere ist die Vermittlung einer Fachsystematik nach unseren Erfahrungen nur durch gezieltes Eingreifen der Betreuer möglich. Hilfestellungen müssen individuell, das heißt nach Lernbereitschaft und Leistungsfähigkeit differenziert erfolgen. Dies stellt eine nicht zu unterschätzende Anforderung an die Lehrer dar. Dafür würden wir uns besondere Fortbildungen wünschen.

#### 4.2.1.1 Projektberatung Dr. Anton<sup>7</sup>

Dr. Anton hat im März das NWL als externer IMST<sup>2</sup> - Berater besucht und das Konzept kommentiert. Hier eine Kurzfassung<sup>8</sup> :

Durch die Vermittlung eines vom jeweiligen Fach bereitgestellten Ordnungsprinzips (z. B. chemische Fachsystematik) werden für den Lerner Orientierungshilfen verfügbar, welche das Risiko eines Übersichtsverlustes bei der Beschäftigung mit komplizierten und komplexen Systemen (z.B. als chemisch-biologisch klassifizierbare Alltagsphänomene) minimieren.

Dieses Zusammenspiel wird in dem Maße erleichtert wie es immer wieder an diversen Beispielen erlebt werden kann. Immanente Wiederholungen von deklarativen und proceduralen Wissensinhalten in stets neuen Zusammenhängen halten diese Inhalte beweglich, erleichtern ihre Vernetzbarkeit und erhöhen damit die Problemlösefähigkeit (konditionales Wissen) des Lerners.

Der gesamte Projektansatz erlaubt eine konkrete Fragestellung und eine realisierbare Methodik ihrer Beantwortung. Beides, Fragestellung und Antwortfindung, muss und kann praxisrelevant gefasst werden und rechtfertigt eine gewinnbringende Auseinandersetzung mit den Objektivierungsansprüchen wissenschaftlicher Arbeit im Rahmen von S4.

---

<sup>7</sup> Dr. Michael A. Anton, IMST<sup>2</sup> S1 Wissenschaftliche Leitung Chemie, 80377 München

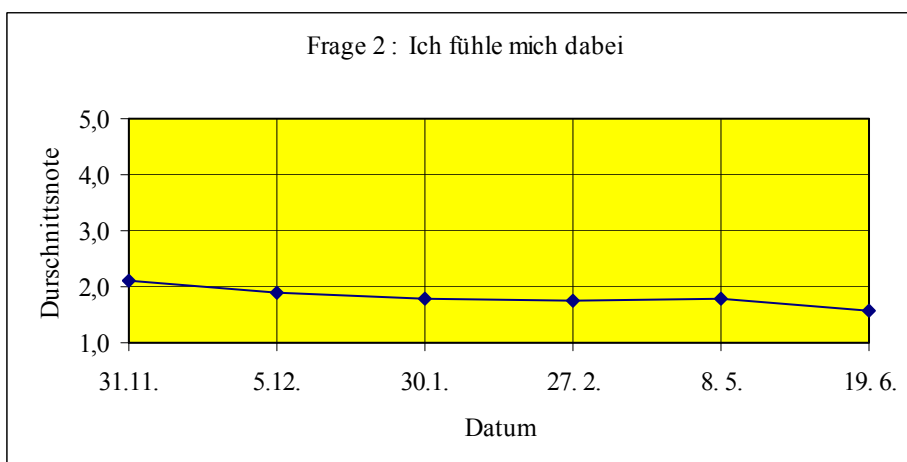
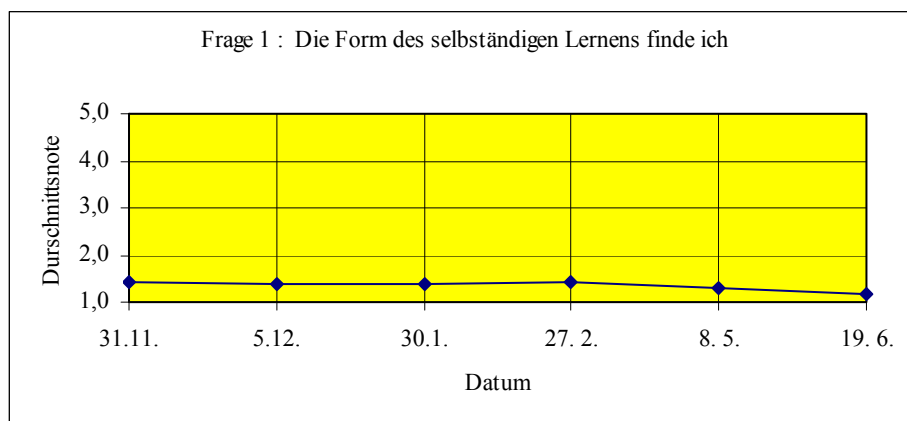
<sup>8</sup> Vollständiger Text siehe Anhang S. 20

## 4.2.2 Zweite Fragestellung

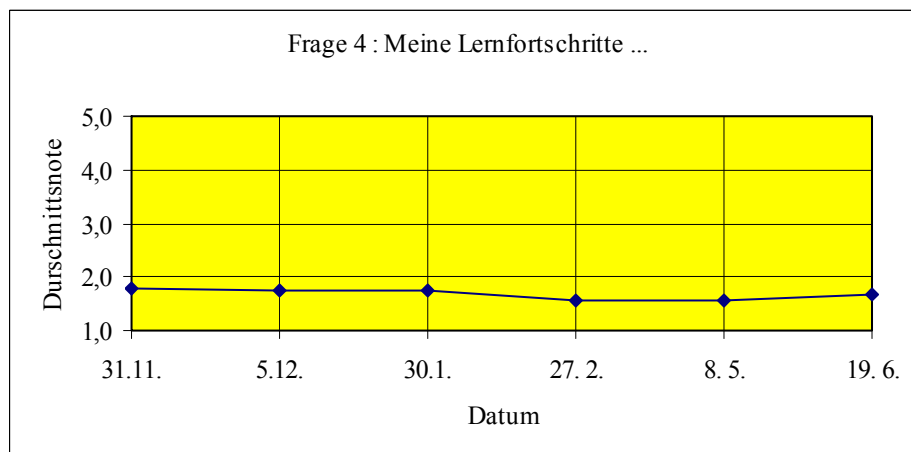
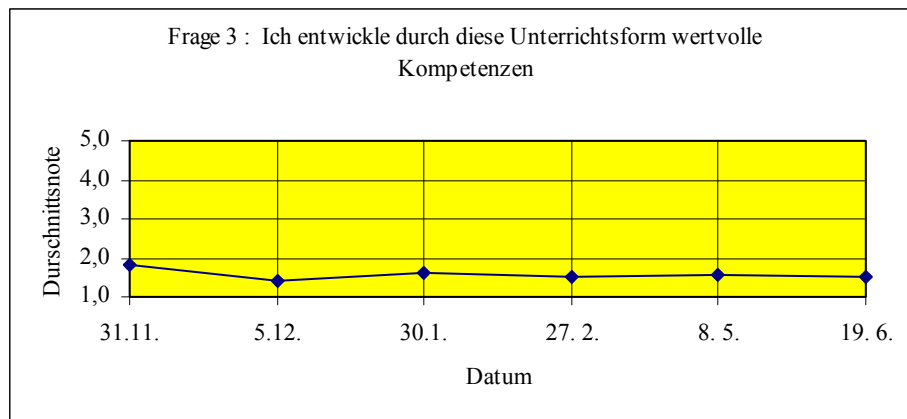
**Wie beurteilen Schüler diese Form des Unterrichtes und ihre Lernfortschritte bzw. Kompetenzzuwächse im Verlaufe des Projektes und am Ende des ersten Jahres?**

Die Akzeptanz dieser Unterrichtsform durch die Schüler war von Beginn an hoch, aber nicht alle Schüler konnten sofort mit dem Freiraum gut umgehen. Vier Schülerinnen fühlten sich dabei anfangs nicht sehr wohl, das besserte sich aber im Laufe des Jahres deutlich. Insgesamt war die Durchschnittsbewertung aller vier im Fragebogen I gestellten Fragen während des Projektes mit einer Ausnahme immer besser als "Gut"! <sup>9</sup> Daraus und aus verschiedenen Kommentaren ist deutlich abzulesen, dass diese Form des Unterrichtes von den Schülern durchwegs als sehr positiv beurteilt wurde. Die Lernfortschritte und Kompetenzzuwächse werden differenzierter beurteilt. Der Zuwachs von Fachkompetenzen wird kritisch betrachtet. Besser bewertet werden die positive Veränderung der sozialen Kompetenzen und der Zuwachs im Bereich Medienanwendung. Die andauernden Reflexionen haben auch eine Verschiebung von der in unserer Gesellschaft herrschenden Ergebnisorientiertheit hin zu verstärkt prozessorientierter Evaluation bewirkt.

### 4.2.2.1 Auswertung Fragebogen I



<sup>9</sup> Fragebögen im Anhang



#### 4.2.2.2 Kommentare aus dem Abschlussfragebogen

*„Das Projekt ist deswegen so gut und auch unbedingt weiterzuführen, weil die Schüler eigene Verantwortung übernehmen.“*

*„Manchmal zu wenig Zeit, da das Thema sehr groß und es schwer war, das Gebiet einzugrenzen.“*

*„Der Unterricht hat mir gut gefallen und es hat sehr viel Spaß gemacht.“*

*„Perfekt, so wie es ist.“*

*„Mehr Anregungen von Lehrern zur Themenwahl.“*

*„Lehrer könnten mehr für die Schüler da sein; es ist mir schon klar, dass ich, wenn ich was brauche, zu Ihnen kommen kann - trotzdem.“*

*„Großes Engagement aller.“*

*„Nächstes Jahr vom EDV-Raum, wenn nicht nötig, fernhalten.“*

*„Einführung als Maturagegenstand.“*

### 4.2.2.3 Auswertung Fragebogen II

Durchschnitt	1,33	2,06	1,67	2,00	1,33	1,56	1,50	1,67	2,44	3,44
Zach Ursula	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Voit Peter	1	2	1	2	2	2	2	3	1	1
Strohmeier Claudia	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2
Stralleger Anna	3	2	2	3	1	3	1	1	3	2
Stiessel Angelika	1	2	1	2	1	2	1	1	2	4
Steg Bettina	1	2	1	1	1	2	1	2	2	3
Schinninger Paul	1	1	2	1	3	2	2	2	1	1
Raggam Tamara	1	2	1	2	1	1	1	2	2	4
Pieberl Christopher.	3	2	3	5	1	1	1	2	3	5
Pfeifer Alexander	3	3	4	3	1	1	1	2	3	5
Petritsch Thomas	1	3	2	1	1	1	1	2	2	3
Pechmann Vera	1	4	2	1	1	1	2	2	2	4
Neubauer Michaela	1	2	3	2	1	1	2	2	3	4
Kossegg Oliver	1	3	1	3	2	1	2	3	3	4
Kangler Georg	1	1	1	2	1	2	1	1	2	5
Hauser Franz	1	2	1	1	2	2	2	1	2	3
Flucher Markus	1	1	1	2	2	2	2	1	2	4
Adanitsch Florian	1	2	1	1	1	2	3	3	4	4
Den Freiraum bez. Themenwahl, Arbeitsweise, ... bewerte ich	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Verhältnis zeitlicher Aufwand - persönlicher Fortschritt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Präsentationstechniken haben sich stark / nicht verbessert	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Unterstützung durch die Lehrer positiv / negativ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Die Form des Unterrichtes fand ich insgesamt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ich fühle mich dabei insgesamt sehr wohl / überfordert	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ich entwickelte durch diese UF wertvolle Kompetenzen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Meine gesamten LF halte ich für sehr groß / nicht gegeben	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Über die anderen Themen weiß ich viel / wenig	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ich würde mir mehr Anleitung wünschen stimmt / stimmt nicht	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

### **4.2.3 Dritte Fragestellung**

#### **Wie beurteilen die betroffenen Lehrer ihre veränderte Rolle**

Die Rolle der Lehrenden wandelte sich stark im Laufe des Jahres. Während am Beginn Instruktionen, Hilfestellungen bei Themenauswahl und -umfang, bezüglich Einsatz von Präsentationstechniken, Auswahl und Durchführung von Experimenten etc. noch sehr häufig gewünscht wurde, konnten sich die Betreuer immer mehr zurücknehmen, Hilfestellungen wurden immer seltener benötigt. Arbeitseinsatz und zeitlicher Aufwand der Lernenden waren enorm, die Lernenden mussten zum Teil sogar behutsam gebremst werden, weil es teilweise zu Kollisionen mit anderen Fächern kam.

Vereinzelt war ein aktiveres Eingreifen der Lehrenden während des ganzen Jahres notwendig, besonders das Zeitmanagement betreffend.

Als schwierig erwies sich für die Betreuer in manchen Fällen die Frage, wie weit sie sich tatsächlich zurücknehmen sollten, z.B.: bei der Gestaltung von Ausstellungsobjekten in Vitrinen oder bei der Plakatgestaltung. Die Balance zwischen Eigenständigkeit der Schüler und steuernden Eingriffen der Betreuer im Interesse einer möglichst wirkungsvollen Öffentlichkeitsarbeit war Thema vieler Diskussionen.

Wie erhofft, akzeptierten die Lernenden von Beginn an diese für sie eher ungewohnte Rolle der Lehrenden, ohne dass dadurch auch nur irgendwann ein disziplinäres oder sonstiges Problem entstanden wäre - sie zeigten, wie erhofft deutlich mehr Leistungsbereitschaft und Eigeninitiativen als im Regelunterricht.

## 5 AUSBLICK

Im kommenden Schuljahr wird das Forschungsprojekt mit derselben Klasse aber mit anderen Themen fortgesetzt - betreut von Ackerl ( Ch ) und Scherz ( Ph ).

Die im ersten Projektjahr gemachten Erfahrungen werden im Laufe der Sommerferien noch ausführlich diskutiert und in der weiteren konkreten Planung berücksichtigt werden.

Eine leichte Änderung zeichnet sich bereits jetzt ab : Es erscheint uns sinnvoll, aktiver in Themenauswahl und -umfang einzugreifen ( siehe auch Auswertung von Fragebogen II - Fragen 4 und 10 ). Wie dies im Detail erfolgen wird ist noch festzulegen.

Ebenso wird nach Ablauf beider Projektjahre über eine mögliche Ausweitung dieser Unterrichtsform auf alle NWL - Klassen mit dem gesamten NWL - Team diskutiert werden.

Langfristig wird es auch notwendig sein, den Stellenwert des NWL im Rahmen von eventuellen Schwerpunktbildungen an der Oberstufe des BG / BRG Leibnitz zu definieren.

## 6 ANHANG

### 6.1 Erörterte Fragen

Wie weit kann man sinnvollerweise die Rolle des Lehrers vom "Instruktor" weg in Richtung Berater und Helfer bzw. Organisator der Lernumgebungen verändern?

In welchem Ausmaß kann man Schülern Verantwortung übertragen, wie kommen sie mit realen Komplexitäten und dem erforderlichen Zeitmanagement zu Rande - in welchem Umfang benötigen und wünschen sie vom Lehrenden Unterstützung?

Sind Leitprogramme (und in welchem Ausmaß) vernünftiger als "völlige" Freiheit?

Wie weit kann selbstgesteuertes Lernen im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichtes sinnvoll umgesetzt werden?

Wird sich die Selbsttätigkeit der Schüler im erhofften Ausmaß erhöhen und wie wird die Akzeptanz der neuen Arbeitsweise bei den Schülern sein?

Verändert sich die Akzeptanz und "Befindlichkeit" der Beteiligten?

Wird es gelingen Schülern (trotz der im Schulalltag üblichen Ergebnisorientiertheit) die Bedeutung der Lernprozesse an sich und den erhofften Zuwachs an Kompetenzen klarzumachen bzw. sie verstärkt in die Evaluation einzubinden (Selbstreflexion)?

Wird es beobachtbare Fortschritte sowohl hinsichtlich des expliziten als auch des impliziten Lernens geben?

Werden sich beobachtbare Kompetenzzuwächse ergeben (Präsentationsfähigkeit, soziale Kompetenzen...)?

Wie fällt der Vergleich der Beurteilung der Lernfortschritte durch Schüler und Betreuer aus?

Verändert sich die Arbeitshaltung im Laufe des Projektes?

Entwickeln Schüler eine eigene Systematik (ergibt sich ein logischer Forschungsweg) oder springen sie unsystematisch von Thema zu Thema?

Wie wird das Betreuerteam die geplante Unterrichtsform umsetzen können?

Welche Formen einer wirksamen Öffentlichkeitsarbeit sind umsetzbar und welche Wirkungen werden sie innerhalb der Schule erzielen?

Welche nicht vorhergesehenen Probleme und Verbesserungsvorschläge treten im Laufe des Projektes auf und welche Auswirkungen haben sie?

Welche Überlegungen oder Absichten stellen sich in der Rückschau als falsch oder undurchführbar heraus?

Wie bewährt sich die Führung eines Forschungstagebuches?

Welche Konsequenzen haben die Erfahrungen des ersten Jahres für den weiteren Projektverlauf?





## **6.2.2 Zweite Runde**

Grundlagen des Klonens / Anatomie und Physiologie der Lunge / Die Haut / Biomechanics of the Body / Geschmackssinn / Kreislaufsysteme / Geruchssinn / Obere Atemwege (Kehlkopf und Kehlkopfkrankheiten)

## **6.2.3 Dritte Runde**

Vorgegebene Einheit „Nerven“ / Neurophysiologische Grundlagen / Gesichtsnervpräparation

## **6.2.4 Vierte Runde**

Exkretionsorgan Niere / Peristaltische Bewegungen / Lungentransplantationen / Haut

Die Lunge / Trainingslehre: Kraft- und Ausdauertraining / Passiver Bewegungsapparat / Gestik und Mimik (Tiere und Menschen im Vergleich) / Raucherlunge / Raucherbein

## **6.2.5 Fünfte Runde**

Mechanik des Kniegelenks / Harnleitungssystem und Niere / Lungentransplantationen / Seitigkeit des Großhirns / Lärm / Arterien und Venen / Doping im Sport / Das Sprunggelenk: Bewegung, Belastung, Dämpfung / Drogeneinfluss auf Sinnesorgane

## **6.2.6 Sechste Runde**

Plakate: Praktische Arbeiten / Herz als zentrale Versorgung / Ausscheidung / Sehen, Sehfehler in der Werbung / Sinne / Droge im Sport / Stützapparat / Arbeiten in S4 / Auge

## **6.2.7 Siebte Runde**

Labortage im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel.

## 6.3 Fragebogen I

Dieser Fragebogen wurde in unregelmäßigen Abständen am Beginn des Unterrichtes von den Schülerinnen und Schülern in wenigen Minuten beantwortet. Damit wollten wir einerseits die emotionale und kognitive Situation der Betroffenen erheben, andererseits aber auch ständig die Bedeutung der Selbstevaluation ins Bewußtsein rücken.

Die Auswertung erfolgte sowohl hinsichtlich der durchschnittlichen Bewertung durch alle Schülerinnen und Schüler (im Anhang als Beispiel beigefügt) als auch individuell, um auch die Entwicklung jedes Einzelnen verfolgen zu können.

Die laufende Auswertung während des Jahres wurde den Schülerinnen und Schülern nicht mitgeteilt um Rückbezüglichkeiten zu vermeiden. Erst nach Abschluss des ersten Jahres erhielten sie die detaillierte Auswertung.

Die Form des selbständigen Lernens finde ich		
sehr gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	nicht gut
Ich fühle mich dabei		
sehr wohl	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	überfordert
Ich entwickle durch diese Unterrichtsform wertvolle Kompetenzen		
stimmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	stimmt nicht
Meine Lernfortschritte halte ich für		
sehr groß	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	nicht gegeben

Kommentar:

## 6.4 Fragebogen II

Dieser Fragebogen wurde am Ende des Schuljahres (nach den Forschungstagen am Neusiedler See) von den Schülerinnen und Schülern beantwortet. Die Fragen des FB I wurden auch im FB II nochmals eingebaut. Die signifikante Übereinstimmung der Durchschnittswerte zeigt deutlich, dass die Fragebögen nicht unüberlegt beantwortet wurden.

<b>Den Freiraum bezüglich Themenwahl, Arbeitsweise... bewerte ich</b>		
positiv	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	negativ
<b>Das Verhältnis von zeitlichem Aufwand zum persönlichen Fortschritt bewerte ich</b>		
positiv	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	negativ
<b>Meine Fertigkeiten hinsichtlich Präsentationstechniken haben sich</b>		
stark	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	nicht verbessert
<b>Die Unterstützung durch die Lehrer während des Jahres bewerte ich</b>		
positiv	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	negativ
<b>Die Form des Unterrichtes fand ich insgesamt</b>		
sehr gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	nicht gut
<b>Ich fühlte mich dabei insgesamt</b>		
sehr wohl	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	überfordert
<b>Ich entwickelte durch diese Unterrichtsform wertvolle Kompetenzen</b>		
stimmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	stimmt nicht
<b>Meine gesamten Lernfortschritte halte ich für</b>		
sehr groß	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	nicht gegeben
<b>Über die von anderen Gruppen bearbeiteten Themen weiß ich</b>		
viel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	wenig
<b>Ich würde mir mehr Anleitungen wünschen (Themen, Unterlagen, Arbeitsaufträge...)</b>		
stimmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	stimmt nicht

Kommentar:

## 6.5 Projektberatung Dr. Anton<sup>10</sup>

Bericht vom 11.-12.3. 2002

Der Besuch gliederte sich in zwei angenehme und ertragreiche Abschnitte: Basisinformationen (Theorie)<sup>11</sup>

- Montag, 11. 3. 2002 Beschreibung der grundsätzlichen Ursachen, Bedingungen und Zielsetzungen des Projekts
- Erläuterung der Realisierungsschritte sowie der erfahrungsbedingten Korrekturen zur Optimierung
- Diskussion von erwünschten und zu vermeidenden Effekten
- Allgemeine Schulsituation und besondere Belange der naturwissenschaftl. Fächer
- Darlegung von Schülerinteressen und Anforderungen an die Maturanten
- Detailinformationen (Praxis)

Dienstag, 12. 3. 2002

- Demonstration des Unterrichtsprinzips "Laborunterricht"
- Begleitung von zwei Doppelstunden zu den Themen "Zusammensetzung von Zigarettenrauch" (Ch) und "Bau der oberen Atemwege" (BiU)
- Direkte Beobachtung zur Lehrerdemonstration und Schülergruppenarbeit
- Begründende Erklärungen von Praxisdetails
- Gemeinsame Diskussion der Projektkritik des Besuchers
- Erläuterungen der weiteren Planung und Bewertung von Perspektiven mit Blick auf die Ziele von IMST2 im Allgemeinen und von S 4 im Speziellen

Da sich die Beratung vorrangig auf das Projekt selbst zu konzentrieren hatte, sollen bevorzugt die diesbezüglichen Feststellungen zur Diskussion gestellt werden. Mit den Umfeldgesprächen, den Erläuterungen von besonderen Details und der Aufarbeitung von konkreten Nachfragen konnten die hierfür unverzichtbaren Rahmenbedingungen und Erfahrungen eingestellt werden.

Auffallend wertvoll erscheint, dass dem Laborunterricht eine konsistente Planung von Inhalten und methodischen Arbeitswegen zugrunde liegt. Dabei steht das fachübergreifende Arbeitsprinzip im Vordergrund, was "per definitionem" nur möglich ist, wenn fachliche Grenzen für den Schüler immer wieder deutlich erkennbar gemacht werden! Weg und Ziel sind somit eindeutig beschreibbar. Beides kann schultyp- und jahrgangsstufengerecht elaboriert und damit lehrplanorientiert abgesichert werden.

---

<sup>10</sup> IMST<sup>2</sup> S1 Wissenschaftliche Leitung Chemie Dr. Michael A. Anton, 80377 München

<sup>11</sup> (vgl. auch Berichte der Kooperations- und Schwerpunktschulen im Pilotjahr von IMST<sup>2</sup> 2001 im Schwerpunktprogramm S2, S81-103)

Die konkrete Durchführung lässt eine deutliche Zweiteilung in der Doppelstundenorganisation erkennen. Den theoretischen Erläuterungen des Fachinhalts durch den jeweils verantwortlichen Fachlehrer folgt die eigeninitiative Arbeit der Schüler am jeweiligen dazu passenden Objekt.

Für beide Abschnitte werden prägnant formulierte und in sich gegliederte Informations- und/oder Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt. Die Schülerleistungen werden mehrperspektivisch bewertet (Mitarbeit, Protokollführung, Fragenbearbeitung) und anhand eines "Testatheftes" konserviert und nachvollziehbar gemacht.

Während des Besuchs (Zufallsauswahl) hat sich gezeigt, dass die theoretische Einführung relativ unsystematisch erfolgte. Die hohe Faktendichte und die geringe Wiederholungsfrequenz lassen eine vertiefende theoretische Betrachtung, zumindest während dieser Unterrichtsphase, nicht zu. Es darf jedoch angenommen werden, dass die gleichermaßen zeitlich gestaffelte wie redundante Thematisierung ausgewählter Inhalte in früheren und späteren Unterrichtsstunden ein soLanghes Vorgehen in der Stunde vertretbar macht. Dies insbesondere dann, wenn im Praktikumsteil an verderblichen Originalpräparaten gearbeitet werden soll. Damit erhält der Abschnitt "Praktisches Präparieren" im konkreten Besuchsfall eine deutlich ausgeprägtere Repräsentanz des Unterrichtsprinzips als der theoretische Vorlauf.

Hierbei arbeiten die Schüler in 2er-Gruppen, wobei Vorbereitung und Durchführung durch hohe Routine ausgezeichnet sind. Derart "selbstverständlich" erscheint dem Beobachter auch die Erfüllung der Arbeitsaufträge wie die moderierende Rolle des Lehrers, die sich damit innerhalb der Doppelstunde deutlich wandelt, ohne dass diesbezüglich Brüche oder Unsicherheiten zu verspüren wären.

Diese harmonischen Übergänge sind offensichtlich auch damit begründbar, dass der Laborunterricht von vier Lehrern gemeinsam und gleichberechtigt ausgestattet wird. Ein weiterer Grund mag sein, dass diese Unterrichtsmethode den traditionellen Unterricht nicht ersetzt, sondern ergänzt und somit die notwendige Methodenvielfalt eher sichergestellt als eingegrenzt wird.

Was zeichnet dieses Projekt nun vor anderen aus und wodurch erlangt seine Beziehung zu IMST<sup>2</sup> S4 ihre Originalität? Hierfür sind sechs Besonderheiten verantwortlich zu machen:

1. Emanzipatorische Orientierung der Inhaltswahl und -aufarbeitung an den schon vorhandenen Kompetenzen der Schüler
2. Lehrerteamarbeit und permanente Reflexion der Planungs- und der Effektstadien
3. Fachwissenschaftliche Systematisierung als Orientierungshilfe bei der Genese von explizitem Wissen
4. Selbstgesteuertes Lernen am konkreten und alltagsrelevanten Objekt im Dienste einer langfristig angelegten sicheren Umgehensweise mit Komplexität
5. Fortgesetzte immanente Wiederholung von kognitiven, effektiven und instrumentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Bewusstwerden über die Anwendungsvielfalt erworbenen Wissens

6. Erfahrbarkeit der Vielseitigkeit beim Umgang mit Informationsquellen und Präsentationstechniken

Daneben können weitere Potenzen festgestellt werden:

7. Förderung von implizitem Wissen durch eine eindeutige und umfassende Vorbildwirkung von Mitschülern und Teamlehrern
8. Erfahren des eigenen Kompetenzzuwachses beim Schüler
9. Gewinnung an Persönlichkeitsprofil und entwicklungsstützender Selbstattribution. (Der Erfolg wird auf eigene Anstrengung und das Bestehen sinnvoller Leistungsanforderungen zurückgeführt.)
10. Exemplarische und prinzipielle Bearbeitung der fachdidaktischen Aufgabenstellung "Hinführung zu biologischem, chemischem und physikalischem Denken und Arbeiten".

Mindestens diese 10 Kriterien weisen das Projekt als IMST<sup>2</sup>-spezifisch sowie dokumentations- und förderwürdig aus.

Ich möchte abschließend nur drei genannte Punkte in ihrer großen lehrwissenschaftlichen Bedeutung herausstellen. Es handelt sich um die Kurzformulierung zu 3. und 4. sowie zu 5.

Wollte man die Besonderheiten des Konzepts des Laborunterrichts auf den Punkt bringen, so reichte der folgende Text.

Durch die Vermittlung eines vom jeweiligen Fach bereitgestellten Ordnungsprinzips (z. B. chemische Fachsystematik) werden für den Lerner Orientierungshilfen verfügbar, welche das Risiko eines Übersichtsverlustes bei der Beschäftigung mit komplizierten und komplexen Systemen (z. B. als chemisch-biologisch klassifizierbare Alltagsphänomene) minimieren.

Dieses Zusammenspiel wird in dem Maße erleichtert wie es immer wieder an diversen Beispielen erlebt werden kann. Immanente Wiederholungen von deklarativen und proceduralen Wissensinhalten in stets neuen Zusammenhängen halten diese Inhalte beweglich, erleichtern ihre Vernetzbarkeit und erhöhen damit die Problemlösefähigkeit (konditionales Wissen) des Lerners.

Der gesamte Projektansatz erlaubt eine konkrete Fragestellung und eine realisierbare Methodik ihrer Beantwortung. Beides, Fragestellung und Antwortfindung, muss und kann praxisrelevant gefasst werden und rechtfertigt eine gewinnbringende Auseinandersetzung mit den Objektivierungsansprüchen wissenschaftlicher Arbeit im Rahmen von S4.

gez. Dr. M. A. Anton, WL in S1

## 6.6 IMST<sup>2</sup> S4 Verlaufsprotokoll

Juli 2001

Kurzfristige Ausschreibung, erste Gespräche Ackerl, Lang, Scherz, Beschluß mitzumachen

Abgabe der S2 - Arbeiten an ein anderes Team, Informationen an Schüler der 5d  
Einreichung des Projektantrages

August 2001

Anforderung einer genaueren Kostenkalkulation

September 2001

LFVT entsprechend gestaltet (Lang statt Lup in 6d)

2 Sitzungen (10.9. und 11.9., Ackerl, Lang, Scherz) zur Detailplanung, Information der Schüler

19.9. 2001

1. NWL-Einheit in 6d (Lang-Scherz), 1 Stunde gemeinsam: Themenvorstellung  
noch keine Reaktion vom S4-Team!

25.9. 2001

Telefonische Anforderung von S4, nochmals Unterlagen zu senden. Per E-Mail erledigt (Antrag, Kostenaufstellung)

26.9. 2001

Antwort mit Programm für start-up-Seminar

28.9. 2001

Offizielle Genehmigung inklusive der Kosten von €3500.- per E-Mail,  
nochmals Seminarprogramm und Aufforderung, "sobald wie möglich" 2-3 Teilnehmer zu melden (Fr. Staudinger)

1.10. 2001

Anruf von Fr. Staudinger, Aufforderung zur Anmeldung! Abend: Anmeldung von Ackerl, Lang und Scherz

2.10. 2001

Anruf von Fr.Schroll aus LSR wegen "IMST-Anmeldung" Nachricht trifft Mittwoch ein.

3.10. . 2001

Anruf im LSR - ganze Abteilung ist außer Haus [ Do: "kein Rückruf erbeten, nur Benachrichtigung, dass neuerliche Anmeldung erforderlich ist !" ]

9.10. 2001

Sitzung im kleinen Kreis (13:30-16:30 mit versch. Teilnehmern):

EAA: Ackerl, Lang, Scherz, Tinnacher, Clark und 2 E-Praktikantinnen

IMST<sup>2</sup> S4: Lang und Scherz, Gespräche über mögliche Aktionen (Exkursionen,..),

Plakatentwurf für Startseminar

24.-25.10. .2001

Startup Seminar in Linz, wertvolle Anregungen und Gespräche mit Altrichter et al.  
(vergeblicher Versuch, genehmigte Kosten aufstocken zu dürfen)



Vereinbarung mit Dr. Anton, uns als externer Berater zu besuchen; weitere Vereinbarungen per E-Mail

25. 10. 2001

Erste konkrete Besprechung für Dokumentation S4: Ackerl, Lang, Scherz Brainstorming anhand der checklist von Dr. Anton vereinbart für Treffen am Dienstag

30.10.2001

Planungssitzung Ackerl, Lang, Scherz; 13:30 - 16Uhr (Ausgangssituation und Ursachen für Dokumentation formulieren; Fragestellungen...)

Dezember 2001

Aufforderung zur Bekanntgabe einer Kontonummer per E-Mail, Errichtung eines Kontos, Bekanntgabe (17.12.2001)

12.12.2001

Besuch des NWL durch 26 Teilnehmer am Bundesseminar "Physik anders unterrichten", Konzeptvorstellung und Diskussion (Scherz)

19.12.2001

Sitzung Ackerl, Lang, Scherz: Rolle des Lehrers, Vitrine und ihre Gestaltung (ev. Beurteilung durch alle NWL-Schüler), Finanzplanung

21.12.2001

Erhalt der Vertragsvorschläge (Frist für Rücksendung 10. Jänner!), Unterschrift durch Direktor

10.1. 2002

Gespräch Lang-Scherz über bisherige Erfahrungen, Zwischenresumee bezüglich Rolle des Lehrers, Durchsicht der Ergebnismappen (Lang-Scherz) und Erstellung eines Strukturwunsches, Beschluss: notwendige Materialien (Ordner, etc. anzuschaffen, - Bekanntgabe an Schüler am 17.1.)

16.1. 2002

Neues Ablagesystem für Schüler und Vorschlag für Ordnerstruktur verteilt

2.2. 2002

"Notenkonferenz" Lang, Scherz

7.2. 2002

Schüler geben eigene Benotung ab

8.2. 2002

Erneute "Notenkonferenz" Lang, Scherz: Schüler erhalten eigene Bewertungen in der Schulnachricht!

13. 2. 2002

Evaluation durch Schüler im Gespräch mit Scherz (letzte Einheit vor den Semesterferien nur 1 Betreuer)

Feber 2002

Kontakte mit Dr. Anton wegen Besuchstermin und Ablauf

27. 2. 2002

Besprechung mit Lang über Inhalte der letzten Einheit vor den Semesterferien

7. 3. 2002

Durchführung von Interviews an Schule durch IMST<sup>2</sup> -S2

11. - 12.3. 2002

Besuch durch Dr. Anton (Universität München) zur Evaluation des NWL und des Forschungsprojektes 6d im Rahmen von IMST<sup>2</sup> S4

11. 3. 2002

Besprechung mit Dr. Anton 15 Uhr - 20 Uhr 30 (Ackerl, Lang, Scherz (Kieslinger)

12. 3. 2002

Besuch des NWL8 (Ackerl, Lukas), Besprechung 10 -12 Uhr (Ackerl, Lukas, Tinna-cher, Scherz)

29. 5. 2002

Durchsicht und Bewertung der bisherigen Ergebnisse. Besprechung Lang, Scherz: Finanzen, Exkursion, Bewertung des bisherigen Verlaufes, Planung, S4 - Bericht....

Juni 2002

Abschlussrunde mit Plakatgestaltung (Ausstellung im Schulhaus am Beginn des nächsten Schuljahres)

Juli 2002

Vier Forschungstage im Nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel (30.6.-3.7.)  
Abschlußfragebögen und Auswertung

11. 7. 2002

S4-Sitzung (Ackerl, Lang, Scherz): Schlussbesprechung, S4-Dokumentation

## 6.7 Literaturliste

Altrichter, H. , Posch, P. (1998). Lehrer erforschen ihren Unterricht. 3. Auflage, Bad Heilbrunn: Klinkhardt

Postmann, N. (1995). Keine Götter mehr : Das Ende der Erziehung. Berlin: Berlin - Verlag

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999). Unterrichten und Lernumgebung gestalten (Forschungsbericht Nr. 60, überarbeitete Fassung, Mai 1999). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.

Leinhard, G. (1993). On teaching. Advances in instructional psychology, Vol. 4. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Collins, A. , Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnik (Ed.), Knowing, learning and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum

Bruner, J. S. (1957). Going beyond the information given. In The Cognition Symposium Committee, Ed., Contemporary approaches to cognition (pp. 41 - 70). Cambridge, MA : Cambridge University Press.

Bruner, J. S. (1981). Der Akt der Entdeckung. In H. Neber (Hrsg.), Entdeckendes Lernen (S. 15 - 29). Weinheim: Beltz. Original: 1961 The act of discovery. Harvard Educational Review, 31, S. 21 - 32

Neber, H. (2002). Entdeckendes Lernen im Kontext neuerer Lehr-Lern Forschungen. In U. Hameyer & J. Wiechmann (Hrsg.) (1998), Entdeckendes Lernen. Didaktische Texte zum Sachunterricht. Kiel

Neber, H. , Schommer-Aiken, M. Self-Regulated Learning. 2000, eingereicht für "High Ability Studies".