

Bericht über das MNI-Projekt „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“¹

Vorgelegt von:

Ao. Univ.- Prof. Dr. Jürgen Maaß
Ao. Univ.- Prof. Dr. Stefan Götz
Mag. Dr. Eva Sattlberger
Mag. Erich Aigner

¹ Auf Wunsch des Fonds und entgegen der Empfehlung der AutorInnen wurde eine anonymisierte Version des Berichtes erstellt, in der Namen und Schulen bzw. Schulorte sowie Hinweise auf die analysierten Projekte gestrichen wurden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Zusammenfassung	3
1. Geleistete Arbeit im Überblick	7
1.1 Planung der Projektarbeit	7
1.2 Auswahl der zu analysierenden Projekte.....	7
1.3 Kriterien zur Analyse festlegen	8
1.4 Analyse der ausgewählten Projektberichte	10
1.5 Erweiterte Kriterienliste und erweiterte Analyse	10
1.6 Planung der Interviews mit den Projektnehmer/innen	12
1.7 Durchführung der Interviews mit den Projektnehmer/innen.....	13
1.8 Auswertung der Interviews	13
2. Projektergebnisse	14
2.1 Analyse der Projektberichte	16
I Zusammenfassung.....	17
2.2 Interviews	202
2.3 Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf Fragen aus dem Projektvertrag	247
2.4 Prototypen für "Good practice" im Bereich nachhaltiger Unterrichtsverbesserung	249
2.4.1 Projekt Sinus-Transfer.....	249
2.4.2 MUED	264
2.4.2.1. Zur Entwicklung der MUED	264
2.4.2.2 Wie entstehen MUEDe Unterrichtseinheiten und Broschüren?.....	268
2.4.2.3 Mögliche Konsequenzen für die Arbeit des Fonds	269
2.5 Was folgt für den Fonds?	271
3. Dokumente	280
3.1 Liste aller zu Projektbeginn im Internet zugänglicher Projektberichte zum Mathematikunterricht	280
3.2 Engere Auswahl	280
3.3 Zusammenfassung nicht ausgewählter Projektberichte	281
3.4 Ursprüngliche Übersichtsliste	281
3.5 Restliche Interviewleitfäden.....	281

Zusammenfassung

Im hiermit vorgelegten Bericht über unsere Arbeiten im Rahmen des MNI Projektes „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“ referieren wir sowohl den Verlauf unserer Tätigkeiten als auch deren Ergebnisse und die daraus resultierenden Vorschläge für die weitere Tätigkeit des Fonds. In der einleitenden Zusammenfassung geben wir einen kurzen **Überblick**, der in den folgenden Abschnitten genauer ausgeführt bzw. erläutert wird.

Im **Projektverlauf** haben wir wie vertraglich vereinbart zunächst eine Auswahl von ca. 30 Projekten getroffen. Wir haben gezielt solche Mathematik-Projekte ausgewählt, die zeitlich nicht zu lange zurück liegen und im Bereich AHS oder BHS stattgefunden haben. Nachdem die ausgewählte Liste vom Fonds bestätigt wurde, haben wir die Projektberichte in mehreren Durchgängen gründlich analysiert und zwischen den Durchgängen die dabei zu beachtenden Kriterien verfeinert bzw. erweitert. Das Ziel unserer Analyse war nicht eine Beurteilung der Qualität der Projekte der Lehrer/innen. Deshalb ist das zentrale Resultat nicht eine summierte oder auf Einzelprojekte bezogene Bewertung, sondern die Konzentration unserer weiteren Projektarbeit auf einen von uns als zentral eingeschätzten Punkt, ihre Nachhaltigkeit. Nachfragen zu diesem Punkt standen folgerichtig im Zentrum unserer Interviews mit den Projektnehmer/innen und Empfehlungen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit bilden den Kern unseres Projektergebnisses.

Zentrale **Projektergebnisse** sind als Resultat der rückblickenden Analyse einerseits der Eindruck einer sehr geringen, bestenfalls lokalen Nachhaltigkeit der bisher geförderten Projekte und andererseits unsere Vorschläge zur Erhöhung der Nachhaltigkeit der Projektergebnisse der vom Fonds geförderten Projekte der Lehrer/innen.

Nachhaltigkeit kann unterschiedlich verstanden werden, etwa als

Nachhaltigkeit im Hinblick auf die **Schüler/innen**: Obwohl dazu keine Aussagen in den Projektberichten und nur vereinzelt in den Interviews vorliegen, können wir aufgrund vielfältiger Erfahrungen mit einiger Sicherheit davon ausgehen, dass ein außergewöhnliches Mathematikunterrichtsprojekt im Gedächtnis der beteiligten Schüler/innen deutlich besser haften bleibt als viele andere Unterrichtsstunden. In Lehrveranstaltungen an der Universität, in denen wir fragen, ob die Studierenden in ihrer Unterrichtszeit an einem Projekt im Mathematikunterricht teilgenommen haben,

werden Details dazu auch noch aus der Unterstufe berichtet, falls so etwas stattgefunden hat (was allerdings eher selten ist). Ob nachhaltige Lernerfolge, etwa im Hinblick auf mathematische Inhalte oder Herangehensweisen an offene Aufgaben, bei den Schüler/innen vorliegen, müsste extra untersucht werden. Hinweise darauf gibt es jedenfalls.

Nachhaltigkeit im Hinblick auf die beteiligten und andere **Lehrer/innen**: Alle interviewten Lehrer/innen haben uns gesagt, dass sie im Gespräch mit Kolleg/innen an ihrer Schule oder am Rande von IMST-Tagungen oder Lehrer/innenfortbildungsveranstaltungen über ihr Projekt berichtet haben. Einige haben auch als Referent/in auf IMST-Tagungen oder in Lehrer/innenfortbildungsveranstaltungen über ihr Projekt vorgetragen. Nur selten wurde aber darüber berichtet, dass andere Lehrer/innen das Projektergebnis für ihren Unterricht genutzt haben. Niemand wurde aufgrund des Projektberichts im Internet unter der IMST-Adresse von Kolleg/innen kontaktiert, die zusätzliche Informationen dazu haben wollten oder gar über ihre Erfahrungen bei der Umsetzung berichten bzw. diskutieren wollten. Selbstverständlich sind diese unsere Daten aufgrund der analysierten Projekte und der dazu geführten Interviews kein vollständiger empirischer Beweis dafür, dass keine anderen Lehrer/innen die Projektergebnisse nutzen. Wenn aber alle (befragten) Projektnehmer/innen in ihrem Umkreis für ihr Projekt werben und offenbar trotzdem niemand es für den eigenen Unterricht nutzt, ist das ein deutliches Alarmzeichen. Einige der beteiligten Lehrer/innen haben ihre Projektarbeit für weitere eigene Aktivitäten an ihrer Schule genutzt, hauptsächlich solche, für die das MNI Projekt ein Baustein in einer umfangreichen und längerfristigen Aktivität über den üblichen Unterricht hinaus war. Beispiele dafür sind Lehrer/innen, die seit Jahren im Bereich Computereinsatz im Mathematik aktiv sind oder solche, an deren Schule übergreifende Zielsetzungen wie offener Unterricht oder Verringerung von Schnittstellenproblemen verfolgt werden. Für diese Lehrer/innen war die Förderung durch den Fonds in der Regel eine willkommene Unterstützung und Motivation für die weitere Tätigkeit.

Nachhaltigkeit im Hinblick auf die **Mathematikdidaktik**: Einige Projekte beinhalten aus mathematikdidaktischer Sicht interessante Ideen für Projekte im Unterricht, etwa in der Verbindung von Astronomie und Mathematik. Damit solche Ideen für die Mathematikdidaktik sichtbar (z.B. als Beitrag in einer Zeitschrift wie „Mathematik

lehren“ oder etwa einem Buch der ISTRON Reihe) und damit thematisierbar werden, müsste aber noch weiter an ihnen gearbeitet werden.

Aufgrund von Hinweisen in den Interviews haben wir über den eigentlichen Projektauftrag hinaus untersucht, welche Strukturmerkmale des MNI Fonds Einfluss auf die Nachhaltigkeit im Hinblick auf andere Lehrer/innen haben können, also insbesondere Antragstellung, Projektausrichtung, Projektbetreuung, Richtlinien für die Projektberichterstellung, Umgang mit fertigen Projektberichten. Wir haben den Eindruck gewonnen, dass die für uns erkennbaren Strukturen und ihre reale Umsetzung in Interaktion mit den Lehrer/innen recht unterschiedlichen Orientierungen folgen; Nachhaltigkeit im Sinne von „der Projektbericht soll ein möglichst leicht adaptierbares Muster für möglichst viele andere Lehrer/innen sein“ spielt dabei derzeit offenbar eine eher untergeordnete Rolle. Wenn sich das ändern soll (die Entscheidung darüber liegt selbstverständlich beim Fonds), erfordert eine solche Umorientierung der Ausrichtung der Projektförderung durch den Fonds nachhaltige Änderungen insbesondere im Hinblick auf die gewünschte Art des Projektberichtes und der konkreten Projektbetreuung. Die wichtigsten Punkte in Stichworten sind:

- Projektberichte am Nutzen für andere Lehrer/innen orientieren
- Adaptierung von Projektergebnissen durch andere Lehrer/innen fördern und ihr Feedback in den Unterrichtsvorschlag einbeziehen
- Mehrfach erprobte und bewährte Vorschläge mit Angeboten für Varianten und Informationen über verschiedene Erfahrungen mit ihrem Einsatz in der Schule als Muster offensiv verbreiten
- Autor/innen solcher Muster als Mentor/innen (Auskunftspersonen) für andere Lehrer/innen gewinnen

und schließlich nach einer gewissen Erprobungszeit

- Prozessevaluation und -optimierung durch den Fonds.

Auffallend sind die zahlreichen Selbstevaluierungen, die zum Teil mit hohem Aufwand durchgeführt worden sind, ohne aber ihre eigentliche Funktion zu erfüllen, nämlich zu untersuchen, ob die angestrebten Zielsetzungen tatsächlich erreicht worden sind: der zeitliche Abstand war zu gering, und die Methode an sich ist nicht adäquat: es gehört auch eine gewisse emotionale, aber auch intellektuelle Distanz zur validen Beantwortung dieser Fragen.

Unser Fazit konzentriert sich in dieser Zusammenfassung auf Vorschläge für die Ausrichtung der weiteren Förderungsstrategie des MNI Fonds nach dem Motto: WENN Nachhaltigkeit das Ziel sein soll, muss sich etwas ändern. OB Nachhaltigkeit das zentrale Ziel sein soll oder nicht, ist Entscheidung des Fonds, nicht unseres Projektes. Um Nachhaltigkeit zu erreichen, scheint uns ein Bündel von Maßnahmen sinnvoll. Insbesondere schlagen wir vor, die Orientierung und die Vorgaben für den Projektbericht der Lehrer/innen zu ändern in Richtung auf weniger Rechtfertigung, mehr Prozessbeschreibung und Dokumentation der Arbeiten in der Schulklasse und ihrer inhaltlichen Vorbereitung und Nachbereitung. Eine Mustergliederung könnte wie folgt aussehen:

1. Thema
2. Inhalte: Mathematik und Realität/Anwendungsbezüge
3. Ziele: Was soll gelernt werden?
4. Methodische Aufbereitung: Wie soll gelehrt und gelernt werden?
5. Medien und Materialien: Anschauungsobjekte? Etwas zum Begreifen?
6. Unterrichtsplanung: Unterrichtsverlauf in groben Zügen
7. Erwartete bzw. mögliche Probleme mathematischer und anderer Art
8. Bericht über den tatsächlichen Projektverlauf
9. Evaluierung: qualitative (Einzel-)Beobachtungen der
Lehrer/innen
10. Verwendete Literatur, nützliche Links, Arbeitsblätter usw.

Zu dem erwähnten Bündel von Maßnahmen gehört auch die Aufforderung an die Betreuung, mehr als bisher auf schon vorhandene Literatur zum Thema hinzuweisen (damit das Rad nicht immer wieder neu erfunden werden muss), mehr auf die Lesbarkeit der Projektberichte für andere Lehrer/innen zu achten und nicht zuletzt die bessere „Vermarktung“ der fertigen Projektberichte an allen österreichischen Schulen als Fondsaufgabe. Ein **weiterführender Schritt für die Förderungsstrategie des Fonds** bestünde darin, die bewusste Adaption (inklusive Feedback und Ergänzung der Unterrichtsmaterialien und Erfahrungen in einem zusätzlichen Bericht) von „fertigen“ Projektberichten an anderen Schulen zu fördern und nach einigen solcher Adaptionen alle Beteiligten zur Erstellung einer Broschüre mit der mehrfach erprobten und erweiterten Unterrichtseinheit einzuladen.

1. Geleistete Arbeit im Überblick

1.1 Planung der Projektarbeit

Startpunkt unserer Arbeit war eine genaue Planung für den Projektverlauf. Am 22.9.2006 fand im Anschluss an den Fachdidaktiktag an der Fakultät für Mathematik der Universität Wien ein erstes Treffen unseres MNI-Projekt-Teams „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“ statt. Im Zuge dieses Treffens wurde folgender Ablauf für die Organisation der Projektarbeit vereinbart:

- 1.) Alle Berichte der Projektnehmer/innen auf der MNI Homepage sichten.
- 2.) Aufgrund der Sichtung engere Auswahl der Berichte.
- 3.) Analyse der ausgewählten Projekte aufgrund der im Projektvertrag vereinbarten Kriterien.
- 4.) Aus der Analyse Interviewleitfaden für die Interviews entwickeln.
- 5.) Die Analyse der Projektberichte sowie die Auswertung der Interviews ist die Basis für den abschließenden Bericht.

Im Wesentlichen folgte unsere Arbeit diesem Plan. Es stellte sich aber nach dem Studium der ausgewählten Projektberichte heraus, dass es sinnvoll ist, die Berichte anhand von zusätzlichen Kriterien zu untersuchen. Wie geplant fand eine Reihe von Besprechungen des Projektteams bzw. von Untergruppen zur Koordinierung der Arbeit statt. Im Einzelnen ergab sich letztendlich folgender Projektverlauf.

1.2 Auswahl der zu analysierenden Projekte

Anfang Oktober 2006 erhielt E. Aigner den Auftrag auf der Internetseite http://imst.uniklu.ac.at/7_zentrale_massnahmen/mni/materialien/ zu recherchieren und alle Mathematikprojekte der letzten zwei Schuljahre herauszufiltern. Es zeigte sich, dass 68 Projektberichte online waren, die prinzipiell für uns in Frage kamen.

Nach einer Besprechung von E. Aigner mit J. Maaß wurde vereinbart, dass weitere Selektionskriterien herangezogen werden müssen, um die Zahl der Projekte auf etwa 30 (wie vertraglich vereinbart) zu reduzieren. Nunmehr sollten nur Projekte ausgewählt werden, die entweder an einer AHS oder BHS durchgeführt worden sind. Zusätzlich sollte der

Computerbezug bzw. die Verwendung von Mathematiksoftware eigens hervorgehoben werden. E. Aigner erstellte eine neue Liste von Projektberichten, die den neuen Selektionskriterien genügte. Die Projekte mit verstärktem Computerbezug wurden hervorgehoben. Nunmehr ergibt sich eine Anzahl von exakt 30 Mathematik - Projektberichten, bei welchen der Computer (bzw. ein einzelnes Programm) nicht das zentrale Thema ist. Diese 30 Projektberichte sollten nun die Grundlage unserer weiteren Arbeit sein. J. Maaß erteilte E. Aigner den Auftrag, diese 30 Projektberichte zu sichten und jeweils eine Kurzzusammenfassung von etwa einer halbe Seite bis maximal einer Seite zu schreiben. Die Kurzzusammenfassungen dieser 30 Projektberichte sind in Abschnitt 2.1 bzw. in Abschnitt 3.3 einzusehen. Zusätzlich sollte E. Aigner eine Übersichtsliste aller 30 bzw. 28 (Erläuterung zur weiteren Reduktion der Auswahl siehe unten!) Schulen mit den dazugehörigen Schulorten erstellen.

Am 20. Oktober 2006 fand ein Treffen zwischen S. Götz, J. Maaß und E. Aigner statt. Dabei wurde anhand der Übersichtsliste erörtert, welche Projektberichte nun wirklich in unsere Recherche aufgenommen werden sollen. Es wurde einstimmig beschlossen, dass vier Projektberichte aus der Liste der genauer zu untersuchenden Projekte gestrichen werden. Zusätzlich wurden dafür zwei weitere Projektberichte in unsere Recherche aufgenommen.

Insgesamt haben wir am 20. Oktober 2006 vereinbart, dass 28 Projektberichte in unsere Recherche aufgenommen werden. E. Aigner wurde damit beauftragt, die zwei zusätzlich in die Recherche aufgenommenen Projektberichte zu sichten und jeweils eine Kurzzusammenfassung zu erstellen.

Weiters wurde vereinbart, dass Frau Mag. Oschina über unsere Auswahl der 28 Projektberichte informiert wird. Ein entsprechendes E-Mail wurde von S. Götz an Frau Mag. Oschina gesendet. Nachdem vom Fonds eine positive Rückmeldung erfolgte, gingen alle ProjektmitarbeiterInnen daran, die Langfassungen der 28 Projektberichte zu lesen und zu analysieren.

1.3 Kriterien zur Analyse festlegen

Nachdem wir die 28 Projektberichte studiert haben, vereinbarten wir im Zuge eines Treffens am 25. November 2006 weitere Kriterien für die vertiefte Analyse der Projektberichte. Zur inhaltlichen Vorbereitung des Treffens wurde E. Aigner damit beauftragt, für die letztlich ausgewählten 28 Projektberichte mögliche Fragen für ein Interview in einem Interviewleitfaden zusammenzustellen. Bei diesem Treffen wurden dann die Fragen für die

Interviews erörtert. Die von E. Aigner erstellten Interviewleitfäden (mögliche Fragen zu den einzelnen Projekten) ist in Abschnitt 2.1 bzw. in Abschnitt 3.5 einzusehen.

Bei diesem Treffen am 25. November 2006 wurde auch vereinbart, dass der Kriterienkatalog für die Projektberichte adaptiert wird. Folgende Kriterien wurden neu aufgenommen:

1. *Motivation*

Geht aus den Projektberichten klar hervor, warum das MNI-Projekt an der Schule ins Leben gerufen wurde?

2. *Inhalte konkret*

Was wurde während dieses MNI-Projekts in der Schule tatsächlich gemacht? Derzeit geht das kaum beziehungsweise zu wenig aus den Projektberichten hervor.

3. *Fehleranalyse*

Welche Fehler passierten den Schüler/innen während des MNI-Projekts? Wie ist mit diesen umgegangen worden? Sind Konsequenzen zu verzeichnen?

4. *Bildungskonzepte*

Welche theoretischen Grundlagen stecken hinter den Projekten? In einigen Berichten wird explizit Literatur dazu zitiert, in anderen kann man aus bestimmten Formulierungen auf bestimmte Hintergründe schließen.

5. *Nachhaltigkeit*

Wurde das MNI-Projekt auch in anderen Schulen durchgeführt? Ist es bereits zu Fortsetzungsaktivitäten gekommen? Kann ein Transfer der Ideen aus den einzelnen Projekten stattfinden? Wie gut oder direkt könnten andere Lehrkräfte (von anderen Schulen) mit Hilfe des Projektberichts das Projekt in ihrem eigenen Unterricht umsetzen?

6. *Dokumentation*

Wie wurde die Arbeit während des MNI-Projekts dokumentiert? Ergeben sich aus dieser Dokumentation klare Vorstellungen der tatsächlichen Abläufe?

7. *Schwerpunktzuordnung*

Für jedes Projekt ist eine Schwerpunktzuordnung getroffen worden. Wie gut korreliert dieser Schwerpunkt mit den Inhalten des Projektberichts?

Diese sieben Kriterien wurden zusätzlich zu den ohnehin schon im Projektvertrag ausgearbeiteten Kriterien neu in die Analyse aufgenommen.

1.4 Analyse der ausgewählten Projektberichte

Bis zum 13. Januar 2007 sollte die Analyse nach den ausgewählten Kriterien der 14 Projektberichte, die J. Maaß und E. Aigner betreuen, abgeschlossen sein. E. Aigner ging also daran diese Projektberichte nochmals intensiv zu lesen und eine Analyse nach den ausgewählten Kriterien zu erstellen (siehe Kapitel 2.1).

Im Zuge dieser Analyse nach den ausgewählten Kriterien stellte sich heraus, dass zwei Projektberichte eher weniger für unser Projekt geeignet waren. In diesen beiden Projekten kam der mathematische Inhalt aus unserer Sicht einfach zu kurz. Es wurde daher beim Treffen am 13. Januar 2007 vereinbart, diese beiden Projektberichte durch zwei andere zu ersetzen. E. Aigner erstellte wieder eine Kurzzusammenfassung.

Bei der Analyse der Projektberichte fiel uns weiter auf, dass vielfach pädagogische oder fachdidaktische Hintergrundtheorien fehlten. Auch in punkto Nachhaltigkeit zeigten sich kaum Hinweise. Dabei verstehen wir unter dem Punkt Nachhaltigkeit folgende drei Aspekte:

- Nachhaltigkeit im Hinblick auf die Schüler/innen
- Nachhaltigkeit im Hinblick auf die beteiligten und andere Lehrer/innen
- Nachhaltigkeit im Hinblick auf die Mathematikdidaktik

Die genauen Ergebnisse der Analyse nach den ausgewählten Kriterien finden sich in Kapitel 2.

1.5 Erweiterte Kriterienliste und erweiterte Analyse

Die Kriterien aus dem Projektvertrag wurden um sieben weitere Punkte erweitert. Insgesamt ergaben sich also folgende nach unserer Einschätzung wichtige Analyse Kriterien:

- Lehrplanbezug

- Komplexität
- verwendete Unterrichtsformen
- fächerübergreifend
- theoretische Grundlage(n)
- Anwendungsorientiertheit
- Selbsttätigkeit der Schüler/innen
- Reflexion
- Produkte
- Nachhaltigkeit
- Eingebundenheit in den Regelunterricht
- Einsatz moderner Medien
- Motivation
- Inhalte
- Fehleranalyse
- Bildungskonzepte
- Dokumentation
- Schwerpunktzuordnung

Beim Treffen am 13. Jänner 2007 haben wir nochmals über die Kriterien für die Analyse der Projektberichte und über die Interviewanalyse nach den ausgewählten Kriterien gesprochen.

Hier verweisen wir nur auf die wichtigsten Überlegungen:

In punkto Lehrplanbezug waren wir einer Meinung, dass alle Projektinhalte in einer gewissen Weise mit dem Lehrplan kompatibel sind. Allerdings wollten wir auch überprüfen, ob in den Projektberichten *explizit* auf den Lehrplan Bezug genommen wird.

Das Kriterium Komplexität kann sowohl inhaltlich als auch organisatorisch betrachtet werden. Auf der inhaltlichen Ebene kann ebenso Komplexität entstehen (z.B. durch themen- oder fächerübergreifenden Bezug) wie auf der organisatorischen Ebene. Hier meint Komplexität den Schwierigkeitsgrad der Organisation rund um das Projekt, also zum Beispiel das Zeitmanagement oder fächerübergreifende Koordination.

Im Hinblick auf Anwendungsorientierung soll gefragt werden, wo etwas angewendet wird (z.B. in einem anderen Gebiet der Mathematik oder außerhalb der Schule).

Als Produkte kommen Ergebnisse der Projekte wie etwa Portfolios, Posters oder Präsentationen in Frage.

Bei der Klassifizierung nach dem Standards-Kompetenzmodell haben wir das Modell auf der Homepage (www.gemeinsamlernen.at) verwendet (siehe Kapitel 2.3).

Beim Kriterium theoretische Grundlagen konnten wir feststellen, dass diese Grundlagen nur sehr selten in den Berichten explizit erwähnt worden sind. Manchmal findet sich implizit in den Literaturverzeichnissen ein Hinweis auf das verwendete theoretische Hintergrundwissen.

Bei der Nachhaltigkeit im Hinblick auf Lernende haben wir einen großen Wert auf die Reflexion gelegt. Wir haben uns vorgenommen, in den Projektberichten nach Hinweisen auf Antworten zu folgende Fragen zu suchen:

- Ändert sich durch dieses Projekt die Herangehensweise der Schüler/innen an ein Problem?
- Wie erlebten die Schüler/innen dieses Projekt?
- Wurde mit den Schüler/innen über das Evaluationsergebnis gesprochen?
- Könnte man nach einem Jahr das Projekt nochmals evaluieren?

Bei der Motivation für das Projekt war uns wichtig herauszufinden, wieso das Projekt überhaupt durchgeführt worden ist.

Die Analyse nach den ausgewählten Kriterien aller 28 ausgewählten Projektberichte wurde von E. Aigner dokumentiert – die Resultate finden sich in Kapitel 2.1.

1.6 Planung der Interviews mit den Projektnehmer/innen

Eine Vorlage zur Einladung zu den Interviews wurde von J. Maaß erstellt und beim Treffen am 13.1.2007 diskutiert. Er wurde an die einzelnen Projektverantwortlichen gesendet.

Die Interviews sollten entweder am Telefon durchgeführt werden oder direkt an den Schulen. Die jeweiligen Teams, also E. Aigner und J. Maaß beziehungsweise S. Götz und E. Sattlberger, haben die Interviews durchgeführt und Interviewendberichte (siehe Kapitel 2.2) erstellt. Es wurde beschlossen, dass in den Interviews sorgfältig der Eindruck vermieden werden soll, es ginge um eine nachträgliche, zusätzliche Rechtfertigung der Projekte gegenüber dem Fonds. Schwerpunkt der Fragen sollte die Nachhaltigkeit und die Einschätzung der Betreuung durch den Fonds sein, nicht die Bewertung der durch die Projektnehmer/innen geleisteten Arbeiten. Die von E. Aigner zusammengestellten Punkte wurden also nicht explizit gefragt, bilden aber wichtige Hintergrundinformationen für die Interviewsituation.

1.7 Durchführung der Interviews mit den Projektnehmer/innen

Zunächst erstellte E. Aigner eine Liste mit den Adressen, Telefonnummern und Mailadressen der Projektschulen. Aufgrund dieser Liste wurden dann die Einladungen zu den Interviews ausgesandt. Zunächst wurden die Einladungen per Mail und per Post versandt. Einige Projektnehmer/innen reagierten darauf nicht (wg. Auslandsaufenthalt oder anderen Gründen). Hier erhielt E. Aigner den Auftrag die Projektnehmer/innen nochmals telefonisch zu den Interviews einzuladen.

Im Team J. Maaß und E. Aigner wurden die Interviews per Telefon von Ende Februar bis Ende April durchgeführt, das Team E. Sattlberger und St. Götz interviewte persönlich von Anfang März bis Ende Mai.

1.8 Auswertung der Interviews

J. Maaß schrieb in den Monaten März und April 2007 die von der Linzer Gruppe durchgeführten Interviews nieder. Es entstanden die Interviewergebnisprotokolle (siehe Kapitel 2.2). S. Götz und E. Sattlberger schrieben ihre Endberichte zu den Interviews im Mai und Juni. Die Interviewendberichte wurden von den Interviewten Korrektur gelesen bzw. bestätigt. Die Auswertung der Interviews findet sich ebenfalls im Kapitel 2.2.

2. Projektergebnisse

Vorbemerkung: Im Laufe unserer Projektarbeit haben wir durch die Lektüre der Projektberichte und die Kontakte zu den Lehrer/innen und den Fondsmitarbeiter/innen viele Einsichten in die vom Fonds geförderten Projekte und die damit verbundenen Aktivitäten an den Schulen und im Fonds erhalten, die wir nun strukturiert wiedergeben. Selbstverständlich enthält dieses Kapitel nicht alles, was wir erfahren und überlegt haben. Der wesentliche Filter für die Auswahl ist unsere Einschätzung der Relevanz der Erkenntnisse für die weitere Arbeit des Fonds. Die relevantesten Ergebnisse (nach unserer Einschätzung eben der Aspekt Nachhaltigkeit) haben wir einleitend zusammengefasst. In diesem Kapitel wird nun dokumentiert, wie wir zu diesen Ergebnissen gekommen sind. Im Zentrum steht dabei die Analyse der ausgewählten Projektberichte. Diese ist bewusst ausführlich dokumentiert, obwohl die Gefahr des Missverständnisses besteht, nach dem wir mit der Wiedergabe der Analysen im Detail die Lehrer/innen kritisieren wollen. Um diesem Missverständnis entgegen zu wirken, betonen wir hier ausdrücklich, dass die Analyseergebnisse, auch wenn sie teilweise kritisch klingen und bewusst nicht für den Bericht im Nachhinein diplomatisch aufgearbeitet und freundlich reformuliert wurden, nicht als Kritik an den Lehrer/innen gedacht sind. Es war gar nicht das Projektziel, über den sinnvollen Einsatz der Förderungsmittel nachzudenken oder die Projekte ex post zu kritisieren. Allerdings soll aus der Analyse im Detail deutlich werden, dass die Projektberichte im Hinblick auf die Kriterien, die im Vertrag vereinbart und von uns darüber hinaus formuliert wurden (vgl. Kap. 1.5.) keinesfalls perfekt sind. Nehmen wir als Beispiel die Verwendung von Fachliteratur. Nachdem uns aufgefallen ist, dass einige Projektberichte so formuliert sind, als würde ein derartiger Versuch erstmals gestartet, haben wir E. Aigner gebeten, systematisch zu jedem Projekt im Internet nach Fachliteratur zu suchen. Seine Suchergebnisse (mit der Vorgabe: je Projekt eine halbe Stunde Suche) finden sich als Teil der folgenden Dokumentation zu jedem Projekt. Sie machen deutlich, dass eine entsprechende Literatursuche offenbar weder von den Lehrer/innen noch von den Betreuer/innen durchgeführt wurde, denn die so schnell gefundene Literatur wurde in den vorliegenden Projektberichten offenbar weder zitiert noch ohne Zitat verwendet. In einer Diplomarbeit oder einen fachdidaktischen Aufsatz wäre dies ein deutlicher Mangel. Ob dies für ein vom Fonds gefördertes Projekt ebenfalls ein deutlicher Mangel ist, hängt von der Einschätzung des Fonds ab. Wenn es als Mangel empfunden wird, ist eine entsprechende Vorgabe für die Betreuung zu empfehlen. Auf jeden Fall empfehlen wir, für jedes Projekt eine

fachdidaktisch hinreichend qualifizierte Betreuung anzubieten – ohne hinreichende fachdidaktische Kompetenz hilft auch eine Million Hits im Google nichts.

Überblick: Dieses Kapitel beinhaltet die Analyse der Projektberichte (Kap. 2.1.) und die Dokumentation und Auswertung der dazu geführten Interviews (Kap. 2.2.). Hinsichtlich der Verschriftlichung der Analyse der Projektberichte haben wir uns aus den einleitend genannten Gründen (keine Kritik an den Lehrer/innen intendiert) dazu entschlossen, die von E. Aigner aufgeschriebenen Arbeiten zu jedem Projekt zu dokumentieren und nicht durch eine Gesamtwertung jedes Projektes aus fachdidaktischer Sicht zu ergänzen. Die von E. Aigner zu jedem Projekt und jedem Kriterium aufgeschriebenen Punkte sowie seine daraus resultierenden Fragen an die Projekte (als Interviewleitfaden zusammengestellt) sprechen ohne weiteren Kommentar für sich. Zu betonen ist allerdings, dass sich auch hier gezeigt hat, dass tatsächlicher Projektverlauf und Projektbericht nicht notwendig identisch sind. Die Lehrer/innen haben in den Projekten einiges geleistet, was nicht dokumentiert ist.

Im Hinblick auf die Interviews haben wir für diesen Bericht einen anderen Weg gewählt. Zu jedem Interview gibt es ein Ergebnisprotokoll, dessen Richtigkeit von den betreffenden Lehrer/innen bestätigt wurde. So erhalten diese Aussagen einen höheren Stellenwert. Unsere Auswertung konzentriert sich auf zwei Punkte: Was sagen die Lehrer/innen zu den Themen Nachhaltigkeit und Betreuung und welche anderen Aussagen verdienen eventuell Beachtung?

2.1 Analyse der Projektberichte

- 1) Im Folgenden werden zu jedem einzelnen Projektbericht die Zusammenfassung, die Analyse nach den ausgewählten Kriterien, die Inhaltsanalyse und der Vorschlag für einen umfassenden Interviewleitfaden angeführt.

Projekt zur Geometrie

I Zusammenfassung

Dieses Projekt wurde in einer kleineren Klasse mit 7 Mädchen und 17 Burschen durchgeführt. Die Projektdauer war von November 2005 bis Juni 2006 ausgelegt. Ziel des Projekts war es Verbindungen zu Alltagssituationen herzustellen. Dadurch sollte auch das Verständnis für die Mathematik vertieft werden. Ein weiteres Ziel war die Zerlegung eines Problems in kleinere Teilbereiche. Dafür sollten schließlich Lösungsstrategien entwickelt werden. Dies sollte zu einer Steigerung des Selbstvertrauens bei den Schüler/innen führen. Eine grundsätzliche Frage, welche sich im Zusammenhang mit der Durchführung des Projekts stellte, war: „Führt das Geometrie – Projekt zu einer Leistungssteigerung bei den Schüler/innen?“

Inhalt des Projekts waren kleinere Vermessungsaufgaben. Dabei wurde etwa die Höhe von Bäumen im Schulgarten mit Hilfe eines Theodoliten bestimmt. Zusätzlich wurde ein Vermessungstechniker als Experte in die Schule eingeladen.

Ein weiteres Highlight war der Besuch einer Architektin in der Schule. Dabei hatten die Schüler und Schülerinnen die Gelegenheit mit Hilfe der Architektin einen Plan für die Einrichtung eines Hotelzimmers zu entwerfen.

Zusätzlich gab es eine Exkursion ins Technische Museum nach Wien. Dort sollte die wahre Größe von Modellen abgeschätzt werden.

Auch der Umgang mit dem PC Inhalt war des Projekts. Die Schüler/innen hatten Aufgaben am PC mit Hilfe des Programms „Geogebra“ zu lösen.

Die Evaluation des Projekts erfolgte durch Fragebögen, welche zu Beginn und am Ende des Projekts ausgeteilt worden sind. Dabei erzielte das Geometrie – Projekt sehr gute Noten. Der Projektunterricht kam bei den Schüler/innen klar besser an als der Regelunterricht. Die Verknüpfung zwischen Wirklichkeit und mathematischer Aufgabe konnte zumindest partiell hergestellt werden. Zusätzlich gaben die Schüler/innen an, dass sie gerne wieder an einem Projekt mitarbeiten würden. Oben genannte Frage, ob das Projekt zu einer Leistungssteigerung bei den Schüler/innen führt, ist positiv zu beantworten.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Die Schüler/innen sollten erkennen, dass der Alltag etwas mit der Geometrie zu tun hat. Indem die Schüler/innen selbst aktiv werden mussten, sollte dadurch auch die Motivation für das Projekt gesteigert werden. Zusätzlich sollten die Schüler/innen auch Berufe kennen lernen, die mit der Geometrie in direktem Zusammenhang stehen. Dadurch konnte auch der Aspekt der Berufsorientierung erfüllt werden.

Inhalte:

Zum Erlernen neuer Inhalte aus der Geometrie soll das Klassenzimmer verlassen werden und der Schulgarten genutzt werden. Ein **Vermessungstechniker** soll die Brücke zur Berufswelt herstellen.

Wesentliche Inhaltspunkte waren **Genauigkeit** und **Maßstab**. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf ausgewählten **Anwendungsbeispielen**. Bei jedem Beispiel sollte Sinnhaftigkeit und Plausibilität des Ergebnisses untersucht werden. Auch das **Konstruieren am PC** sollte ein wesentlicher Inhalt des Projekts sein. Dazu wurde das Programm „Geogebra“ verwendet. Auch das **Erstellen von Lernpfaden** zählte zu den Inhalten. Zum Abschluss des Projekts sollte von jedem Schüler bzw. Schülerin noch eine **Präsentation** vorbereitet werden.

Fehleranalyse:

Viele Schüler/innen der 7. Schulstufe haben die Ansicht das Mathematik unnötig und kompliziert sei. Konnte dies durch das Projekt geändert werden?

Die Schüler/innen wurden durch das Projekt in dieser Annahme sogar noch bestärkt.

Durch anwendungsorientierte Beispiele soll eine Leistungssteigerung herbeigeführt werden. Konnte dies durch das Projekt induziert werden?

Durch das Projekt konnte eine Steigerung der Lösungskompetenz erzielt werden.

Das Entwickeln von Lösungsstrategien soll zur Stärkung des Selbstbewusstseins führen. Konnte dies durch das Projekt erreicht werden?

Durch das Projekt konnte eine realistischere Selbsteinschätzung der Schüler/innen erreicht werden.

Bildungskonzepte:

Eine pädagogische oder fachdidaktische Hintergrundtheorie konnte ich nicht erkennen.

Lehrplanbezug:

Bei diesem Projekt ging es darum Berechnungen an Flächen und Körpern vorzunehmen. Auch das Konstruieren von Flächen und das Darstellen räumlicher Objekte sollte geübt werden. Auch der Einsatz des PCs stand dabei im Vordergrund. Und natürlich spielte der Bezug zum Alltag eine wichtige Rolle.

Im Lehrplan der 3. Klasse Mathematik (7. Schulstufe) findet man dazu folgenden Eintrag.

3.3 Arbeiten mit Figuren und Körpern

- Vergrößern und Verkleinern von Figuren.
- ähnliche Figuren erkennen und beschreiben;

- Formeln für Flächeninhalte von Dreiecken und Vierecken begründen und damit Flächeninhalte berechnen können.
- Umkehraufgaben lösen können.
- Gegenstände, die die Gestalt eines Prismas oder einer Pyramide haben, zeichnerisch darstellen können.
- Oberfläche, Rauminhalt und Gewicht von Gegenständen, die die Gestalt eines Prismas oder einer Pyramide haben, berechnen können;

- den Lehrsatz des Pythagoras für Berechnungen in ebenen Figuren nutzen können.

Ein Bezug zum Lehrplan kann also festgestellt werden.

Nachhaltigkeit:

Ob bereits andere Lehrkräfte auf die Projektidee aufmerksam geworden sind, lässt sich aus dem Bericht nicht ableiten. Auch ob dieses Projekt fortgeführt werden soll, steht nicht im Bericht.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist gegeben. Im Projektbericht wird sehr detailliert über die Exkursion ins Technische Museum in Wien berichtet. Auch die Arbeitsaufträge gehen aus dem Projektbericht hervor.

Auch Arbeitsblätter, die beim Projekt zum Einsatz kamen, wurden in den Bericht integriert. Zum Beispiel das Arbeitsblatt zur Baumvermessung.

Es wurden dem Bericht sogar viele „alltagsrelevante“ Mathematikaufgaben angefügt. Dadurch haben auch andere Lehrkräfte die Möglichkeit diese Beispiele zu übernehmen.

Ziele des Projekts:

Ziel des Projekts war eine Vertiefung des Verständnisses für diesen Mathematik – Lernstoff. Durch dieses Projekt sollte klar werden, wozu man sich im Unterricht mit bestimmten Lerninhalten beschäftigt. Auch die Genauigkeit der Mathematik sollte durch dieses Projekt verdeutlicht werden. Auch der Umgang mit Maßeinheiten sollte geübt werden.

Zusätzlich sollten die Schüler/innen lernen Lösungsstrategien zu entwickeln. Auch der vermehrte Computereinsatz gilt als Ziel für dieses Projekt.

Dokumentation:

Die Dokumentation des Projekts wurde im Projektbericht gut durchgeführt. Es gibt sogar eine Tabelle, in der der zeitliche Ablauf des Projekts dokumentiert wird. So wurden etwa auch Bilder von der praktischen Arbeit der Schüler/innen im Projektbericht eingefügt. Dadurch kann sich ein Außenstehender ein gutes Bild von der Projektarbeit machen.

Auch Abbildungen der Lehrpfade sind im Projektbericht integriert.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S6: „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist nachvollziehbar.

Evaluation:

Es wurde auch eine externe Evaluation durchgeführt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.genotizen.de/Bilder/Schulgarten/garten.htm>

Neugestaltung und Vermessung eines Schulgartens (Genoveva Gymnasium in Köln) im Jahre 2005. Die Idee einen Schulgarten zu vermessen ist also nicht neu und wurde auch bereits an anderen Schulen durchgeführt.

- http://www.learn-line.nrw.de/angebote/goesneu/praxis/pdb_berichte/bericht1135.pdf

Planung eines Schulgartens, Projekt Stadt Rheinberg in Deutschland.

Auch hier wurden Vermessungen angestellt. Zusätzlich hatten die Schüler/innen die Aufgabe zu planen.

- http://www.slowfood.de/intro_07/waters_rede/

Vermessen von Gartenbeeten in der Mathematikstunde. Das Vermessen lässt sich also beliebig erweitern.

- <http://www.uni-koblenz.de/~odsbcg/GK122001/Tromp.htm>

Projekt „Leben mit Bäumen“; eigentlich für den Biologieunterricht konzipiert, aber eignet sich fächerübergreifend mit dem Mathematikunterricht (Software Dynasis...).

- <http://www.gymnasium.seligenthal.de/fachschaften/schulgarten/nutzpflege.htm>

Wie setzt man den Schulgarten im Unterricht sinnvoll ein? Ideen zum Einsatz des Schulgartens im Schulunterricht.

Materialien bei MUED

- ✓ <http://mat.mued.de/html/infolist/bbs1/bs1.htm#th>

Theo und die anderen

Ein erster intensiver Einstieg in die Geometrie (i.d.R. in Klasse 7). Behandlung konkreter Vermessungsprobleme mit selbstgebauten Messgeräten (zur Winkelmessung). Behandlung exemplarischer historischer Probleme (z.B. Tunnel von Samos). Satzgefüge der behandelten Sätze. Dadurch werden als mathematische Inhalte abgehandelt: Geometrische Grundbegriffe, insbesondere Winkel, Winkelsätze, Kongruenzsätze, Beweise. Die Durchführung dieser UE hängt sehr stark von den speziellen schulischen Gegebenheiten ab. - Daher gibt es keine lineare Darstellung einer Unterrichtsreihe, sondern eher einen Baukasten mit Anregungen zur Vorgehensweise.

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Stand der Anwendungsbezug bei diesem Projekt im Vordergrund?

- Wieso sollten Mädchen mehr Probleme beim Lösen neuer Aufgaben haben?
- Hat das Projekt eine Verbesserung des Images des Mathematikunterrichtes bewirkt?
- Konnte durch das Projekt eine Leistungssteigerung induziert werden?
- Wird das Selbstvertrauen der Schüler/innen durch das selbständige Arbeiten gestärkt?
Wenn ja, welche Anhaltspunkte gibt es dafür?
- Konnte durch das Projekt eine Verbindung zwischen Schule und Realität hergestellt werden?
- Hat das Lernen außerhalb des Klassenraums positive Auswirkungen gezeigt?
- Was bewirkt die Einbindung von Expert/innen in den Unterricht?
- Kann durch den Einsatz des Computers eine Steigerung der Motivation/Leistung erreicht werden?
- Was bringt der Einsatz von Lernplattformen?
- Warum kommt Teamarbeit in einer 7. Klasse nicht mehr so gut an?
- Was bringt die Abschlusspräsentation der einzelnen Schüler/innen?
- Wie wurde die Evaluation des Projekts durchgeführt?
- Was war das Ziel der Exkursion ins Technische Museum in Wien?
- Herrschte in den 7. Klassen ein gespanntes Verhältnis zwischen Burschen und Mädchen?
- Führte das Arbeiten mit dem Theodoliten zu einer Motivationssteigerung?
- Gab es Schwierigkeiten bei der Arbeit mit dem Programm Geogebra?
- Wie wichtig ist das Schätzen im Mathematikunterricht?
- Wie kreativ waren die Schüler/innen beim Erstellen des Grundrissplanes? Wie könnte man zusätzlich die Kreativität fördern?
- Konnte das Vorstellungsvermögen durch das Projekt gesteigert werden?
- Könnte externe Evaluation Schule machen?
- Was brachte die Gruppenarbeit „Reporter/innenspiel“?

Leistungsbeurteilung

I Zusammenfassung

Dieses Projekt wurde von drei Lehrerinnen durchgeführt. Sie hatten beschlossen ihre individuelle Art der Leistungsfeststellung zu evaluieren, zu verfeinern und davon zu berichten. Dabei sind die drei Lehrerinnen drei verschiedene Wege gegangen, von denen sie persönlich überzeugt waren.

Der erste Weg war die Verwendung eines Portfolios für den Mathematikunterricht. Dabei stellte sich die Frage nach dem Wert dieser innovativen Unterrichtsform. Zusätzlich war interessant, welchen Stellenwert ein Portfolio bei der Leistungsbeurteilung einnehmen könnte. Durchgeführt wurde diese Art der Leistungsfeststellung in einer 6. Klasse Realgymnasium.

Der zweite Weg war die flexible und möglichst transparente Beurteilung. Dabei erstellte die Lehrerin eine Access – Datenbank, mit deren Hilfe sie verschiedenste Daten zur Leistungsbeurteilung verwaltete. Durchgeführt wurde diese Methode der Leistungsfeststellung in einer 7. und 8. Klasse Realgymnasium.

Der dritte Weg war die Verwendung einer übersichtlichen und verständlichen grafischen Aufbereitung der Anforderungen zur Leistungsbeurteilung. Dies sollte mehr Spaß am Lernen bringen und die Schüler/innen motivieren. Durchgeführt wurde dies in einer 3. Klasse Realgymnasium.

Zusätzlich wollten alle drei Lehrerinnen ihre Klassen durch Fragebögen zu Wort kommen lassen. Die Ergebnisse waren durchaus zufrieden stellend.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Es sollte hinsichtlich dieses Projekts die Leistungsfeststellung evaluiert werden. Es sollen drei Arten der Leistungsfeststellung vorgestellt werden. Auch die Akzeptanz bei den Schüler/innen sollte berücksichtigt werden.

Inhalte:

Im Zuge dieses Projekts wurde die Leistungsfeststellung mit Hilfe eines Portfolios erprobt. Das Portfolio dient dazu, positive Leistungen zu sammeln. Es dient auch zur Dokumentation des Gelernten.

Mögliche Themen im Portfolio:

- Geschichte der Mathematik
- Geometrie
- Hausübungen
- ...

Die zweite Lehrerin beschäftigte sich im Zuge des Projekts mit dem Dynamischen Notensystem. Dieses System baut auf einer Access – Datenbank auf. Die Umsetzung erfolgt über Punkte in Prozente. Im Klassenzimmer wird alle sechs bis acht Wochen eine aktuelle Notentabelle aufgehängt.

Die dritte Lehrerin erprobte im Zuge des Projektes die Leistungsfeststellung mit Hilfe eines Notenvertrages. Dabei wird grafisch aufbereitet, wie es überhaupt zur Note kommt. Die Schüler/innen wissen jederzeit was sie noch machen können, um ihre Note zu verbessern.

Fehleranalyse:

Die Themen beim Portfolio sollten mehr aus dem Lehrstoff kommen. Zusätzlich sollte an Lern- oder Übungsphasen vor der Schularbeit erinnert werden.

Man sollte sich beim Notenvertrag zu Ostern sehr gut überlegen, ob man das „Du hast es geschafft“ schon aus der Hand gibt.

Die Arbeit im Mathematikunterricht sollte mehr über das ganze Schuljahr hinweg verteilt werden.

Bildungskonzepte:

Bei der Thematik „Was ist guter Unterricht“ wird auf die Autoren Krainer, Posch und Stern verwiesen. Demnach ist das Unterrichten eine komplexe Tätigkeit, die ein konstruktives Umgehen mit teilweise verschiedenen Anforderungen erfordert. Von den Autoren werden auch zehn Spannungsfelder aufgelistet, die eine gute Orientierung für das Unterrichten bieten sollen.

Neues Wissen anbieten	Ziele setzen	Einzelarbeit vs. Kooperation	Routine einüben	Hohe Ansprüche stellen
Fachliche Grundlagen bereitstellen	Lernschritte vorgeben	Intellekt ansprechen	Tradition vs. Moderne	Feedback einholen

Lehrplanbezug:

Die Leistungsbeurteilung ist gesetzlich geregelt. Die gesetzliche Grundlage ist das Schulunterrichtsgesetz und die Leistungsbeurteilungsverordnung.

SchUG, § 18

Die Beurteilungen der Leistungen der Schüler in den einzelnen Unterrichtsgegenständen hat der Lehrer durch Feststellung der Mitarbeit der Schüler im Unterricht sowie durch besondere in die Unterrichtsarbeit eingeordnete mündliche, schriftliche und praktische Leistungsfeststellungen oder nach anderen Arbeitsformen ausgerichtete Leistungsfeststellungen zu gewinnen. Maßstab für die Leistungsbeurteilung sind die Forderungen des Lehrplanes unter Bedachtnahme auf den jeweiligen Stand des Unterrichtes.

Außerdem wird im Bericht mehrmals direkt Bezug auf den Lehrplan genommen.

Nachhaltigkeit:

Inwiefern Ideen aus diesem Projekt bereits von anderen Lehrkräften aufgegriffen worden sind, lässt sich aus dem Bericht nicht entnehmen. Allerdings kann man sehr wohl sagen, dass die Thematik rund um die Leistungsbeurteilung derzeit sehr aktuell ist.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die einzelnen Systeme zur Leistungsfeststellung sind im Bericht gut beschrieben. Es sind auch die Vorlagen der Fragebögen im Anhang des Berichts inkludiert worden. Somit ist eine Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte möglich.

Ziele des Projekts:

Es soll evaluiert werden, ob die Ziele der unterrichtenden Lehrer/innen erreicht worden sind und es soll durch Lehrer/innen- und Schüler/innenbefragung eine Verbesserung der Art der Leistungsfeststellung erreicht werden.

Zusätzlich soll eine gesetzeskonforme und gerechte Art der Leistungsbeurteilung gefunden werden.

Dokumentation:

Die drei Arten der Leistungsfeststellung wurden gut beschrieben. Allerdings fehlt es ein wenig an konkreten mathematischen Inhalten.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S4: „Interaktion im Unterricht – Unterrichtsanalyse“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist passend.

Evaluation:

Da es auch ein Ziel des Projekts war die jeweilige Art der Leistungsbeurteilung zu evaluieren, entschlossen sich alle drei Lehrerinnen die Schüler/innen zu Wort kommen zu lassen. Bei der Befragung zeigte sich, dass die meisten Schüler/innen die Hauptverantwortung für das Zustandekommen einer Note im Fach Mathematik nicht bei der Lehrkraft, sondern bei sich selbst suchen. Allerdings sehen die meisten Schüler/innen sehr wohl die Hauptverantwortung in punkto „gerechte“ Beurteilung bei der Lehrkraft.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/medienmathe/nmimmu/leistungsbewertung/leistungsbewertung.pdf>

Hier wird auf sieben Seiten über verschiedenste Arten der Leistungsbeurteilung diskutiert. Insbesondere wird der Aspekt der neuen Medien erörtert. Auch die Begriffe Portfolio und Lerntagebuch finden einen Platz.

- http://www.ammu.at/archiv/7/7_8.htm

Neue Ideen zur Leistungsbeurteilung in der Mathematik.

- <http://www.schule.at/dl/4>

Keine Schularbeiten mehr in naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächern. Ein alternativer Weg wird aufgezeigt.

Materialien bei MUED

In der MUED – Datenbank wurde leider nichts gefunden.

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Was ist guter Unterricht?
- Inwiefern kann man im traditionellen Unterricht kooperatives Lernen ermöglichen?
- Wie führten Sie das Lernen in Phasen in Ihrem Unterricht konkret durch?
- Konnte durch dieses Projekt das Image des Mathematikunterrichtes erhöht werden?
- Wie wichtig sind gute Instruktionen im Mathematikunterricht?
- Wurde der Computer in diesem Projekt integriert?
- Halten Sie die gesetzliche Notendefinition für sinnvoll und realistisch? Ist das „Nicht Genügend“ klar im Gesetz definiert oder unterliegt es der Subjektivität der Lehrkraft?

- Was ist ein Portfolio? Was steckt hinter dem Ausspruch: „Schatzsuche statt Fehlerfahndung!“?
- Stand die Sammeltätigkeit bei der Erstellung der Portfolios im Vordergrund?
- Wieso sind nicht alle mathematischen Themen und Inhalte für Portfolios geeignet? Wo liegt da die Auswahl nach den ausgewählten Kriterien?
- Wieso ist ein Protokoll ein wesentlicher Bestandteil des Portfolios?
- Wie sehen Sie die Bewertung nach den ausgewählten Kriterien?
- Wieso fließen die Schularbeiten gerade mit 60% in die Leistungsbeurteilung ein? Wieso nicht 30% oder 75%? Sollten nicht alle Leistungsfeststellungen (mündlich, Portfolio, Schularbeit...) dem Gesetze nach gleichberechtigt sein?
- Wie wichtig ist das ständige Abklären mit der Lehrkraft bei der Erstellung eines Portfolios?
- Was versteht man unter einem dynamischen Notensystem?
- Wo liegen die Vorteile bei der Verwendung einer Access – Datei?
- Welchen Zweck erfüllt der Notenvertrag? Wie wurde er von den Schüler/innen und von den Eltern aufgenommen?
- Was bewirkt eine graphische Aufbereitung der Leistungsbeurteilung?
- Wie waren die Rückmeldungen der Schüler/innen bezüglich der drei unterschiedlichen Arten der Leistungsfeststellung, die im Projekt verwendet wurden?
- Wie zufrieden waren die Schüler/innen mit den Mathematiknoten?
- Steigt die Unzufriedenheit der Schüler/innen mit der Mathematiknote mit dem zunehmenden Alter der Schüler/innen?
- Wieso waren gerade in der 8.B so viele Schüler/innen mit der Beurteilung durch die Lehrkraft unzufrieden?
- Wie lässt sich die Erstellung von Portfolios mit dem engen Zeitmodell im Mathematikunterricht konsolidieren?
- Wie stark sollen Hausübungen in die Leistungsbeurteilung einfließen?
- Sollen schwierige Aufgaben mehr oder weniger Punkte beinhalten?

Experimenteller Zugang

I Zusammenfassung

Seit dem Einsatz des Notebooks im Unterricht ist die Diskussion rund um die Unterrichtsmethodik wieder neu aufgeflammt. Neu ist jetzt auch, dass die Schüler/innen nun mit der Mathematik experimentieren können. In dieser HTL wurden seit der 3. Klasse als Schulversuch „Notebookklassen“ geführt. Als Software wird hauptsächlich das Programm Mathematica verwendet.

Die Ziele dieses Projekts waren die intensivere Nutzung des PCs im Fach Angewandte Mathematik und das eigenständige Arbeiten am Laptop. Zusätzlich wurde darauf Wert gelegt authentische Beispiele zu stellen und den Spaß am Mathematikunterricht zu erhöhen. Durch geeignete Aufgabenstellungen und der entsprechenden Lernumgebung soll wieder mehr Spaß am Mathematikunterricht entstehen.

Natürlich muss auch die Art der Notengebung überdacht werden. Dabei sollen die Schüler/innen wöchentlich programmierte Aufgabenstellungen abgeben. Zusätzlich soll von den Schüler/innen ein e – Portfolio erstellt werden, welches auch in die Beurteilung einfließt.

Dieses Projekt wurde in drei vierten Jahrgangsklassen und in einer fünften Jahrgangsklasse durchgeführt. Inhaltlich wurden die Bereiche Differentialgleichungen, Bildverarbeitung und digitale Signalverarbeitung behandelt. Bei allen Programmierarbeiten wurde auf eine Kommentierung Wert gelegt. Für das Projekt standen zwei Stunden Mathematik pro Woche zur Verfügung.

Lerntheoretisch liegt diesem Projekt der Konstruktivismus zugrunde. Wissen kann nicht aus externer Quelle erworben werden, sondern muss in jedem Fall neu konstruiert werden. Solange sich unser Wissen und Können als viabel herausstellen, gibt es keinen Lernbedarf. Erst wenn das Gleichgewicht zwischen der Umwelt und unserem Wissen verloren geht, besteht ein Lernbedarf. Lernen muss demnach ein aktiver Prozess sein. Lernen ist ein selbst gesteuerter, eigenwilliger und eigensinniger Prozess, der sich von außen nicht steuern lässt.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Gerade in einer HTL sollten der Anwendungsbezug und der experimentelle Charakter der Mathematik eine große Rolle spielen. Es soll im Mathematikunterricht auch stark das eigene Notebook eingesetzt werden.

Durch die Wahl geeigneter Mathematikaufgaben sollen die Schüler/innen wieder mehr Spaß an der Mathematik haben.

Inhalte:

Dieses Projekt wurde an drei vierten Klassen der HTL und an einer fünften Klasse der HTL durchgeführt. Inhaltlich kamen dabei die Bereiche Differentialgleichungen, Bildverarbeitung und digitale Signalverarbeitung zum Einsatz.

Zusätzlich wurden Programmierarbeiten während des Projekts erstellt. Diese mussten von den Schüler/innen vernünftig kommentiert werden. Die Programmierarbeiten und die Erstellung des e – Portfolios wurden auch zum Großteil in die Note mit einbezogen.

Fehleranalyse:

Es zeigte sich, dass die Schüler/innen während des Projekts wesentlich mehr Rückmeldung benötigt hätten. Eine ständige Rückmeldung scheint aber unmöglich zu sein. Dafür reichte die Zeit nicht.

Daher wird für das nächste Schuljahr geplant, dass die Schüler/innen einen Teil dieser Arbeit selbst übernehmen („Lernplattform Moodle“).

Einige Schüler/innen haben zudem Angst, dass sie die experimentelle Mathematik zu wenig auf die Uni vorbereite, da rechentechnische Aspekte zu kurz kommen. Von Seiten der Universitäten gibt es aber kein genaues Anforderungsprofil.

Bildungskonzepte:

Als bildungstheoretische Grundlage steht hinter diesem MNI – Projekt der Konstruktivismus. Hauptidee des Konstruktivismus ist, dass das Wissen von jedem/jeder selbst konstruiert werden muss. Dieses soll mit den Eindrücken von außen in Einklang stehen. Der Nürnberger Trichter funktioniert also nicht.

Lehrplanbezug:

Die Themen Differentialgleichungen, Bildverarbeitung und digitale Signalverarbeitung kommen im Lehrplan der HTL für Informationstechnologie vor. Siehe dazu einen Auszug aus dem Lehrplan.

VI. Jahrgang:

Analysis:

Funktionenreihen (Potenzreihen, Fourierreihen). Gewöhnliche Differenzialgleichungen (einfache Differentialgleichungen 1. Ordnung, Schwingungsgleichung).

Lineare Algebra:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten.

V. Jahrgang:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Diskrete und stetige Verteilungen, induktive Statistik (Parameterschätzung, Signifikanzprüfung). Zusammenhangsanalysen (Korrelation, Regression). Statistische Methoden des Qualitätsmanagements:

III. bis V. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In den Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier, sonst zwei Schularbeiten.

Bildverarbeitung und digitale Signalverarbeitung fallen unter den Bereich „Anwendungen aus dem Fachgebiet“.

Nachhaltigkeit:

Es werden im Projekt auch nachhaltige Ideen angesprochen.

- Warum unterrichten wir das, was wir derzeit unterrichten?
- Was ist der Sinn des Gegenstandes „Angewandte Mathematik“?
- Welchen Stellenwert haben Bildungsstandards?

Inwiefern allerdings bereits andere Lehrkräfte auf die Projektideen eingegangen sind, lässt sich aus dem Projektbericht nicht entnehmen.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Es sind im Bericht sogar Mathematica – Notebooks integriert. Allerdings lässt sich kaum erklärender Text dazu finden. Deswegen ist die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte nur bedingt gegeben. Es hängt größtenteils davon ab, welche Vorbildung die Lehrkraft hat und welches Zweifach die Lehrkraft unterrichtet.

Ziele des Projekts:

Der Computer sollte im Gegenstand „Angewandte Mathematik“ intensiv genutzt werden. Der Lehrplan soll sinnvoll ausgelegt werden, durch die Wahl authentischer Aufgabenstellungen. Ziel des Projekts war auch die Erstellung eines e – Portfolios als Leistungsnachweis.

Dokumentation:

Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Bericht relativ gut dokumentiert. Allerdings kann man gewisse inhaltliche Dinge als Außenstehender nur schwer nachvollziehen.

Auch die Auswertung der Befragung der Schüler/innen wurde im Bericht integriert.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S6: „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“ zugeordnet. Da einige anwendungsorientierte Themen (z.B. Bildverarbeitung) vorkommen, scheint diese Zuordnung schlüssig.

Evaluation:

Im zweiten Semester wurde eine Umfrage unter den Schüler/innen durchgeführt. Zwei zentrale Fragen waren dabei von besonderer Bedeutung.

- Wie gefällt dir der momentane Unterricht in „angewandter Mathematik“?
- Wie ist es dir bei der Schularbeit ergangen?

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- http://www.uni-graz.at/imawww/peichl/expmath_info.html
- http://www.uni-graz.at/imawww/peichl/expmath_skriptum.pdf

Es gibt sogar eigene LVAs zu diesem Thema...

Und ein eigenes Skriptum dazu. Daraus sieht man, dass die experimentelle Mathematik ein riesiges Gebiet ist.

- <http://www.tafelbilder.de/>

Es gibt auch eigene Programme, die das experimentelle Mathematiklernen versprechen.

- <http://www.math.uni-klu.ac.at/~hkautsch/?section=research-publications&language=de>

Es gibt weiters sehr viele Bücher zu diesem Thema. Z.B. von Hermann Kautschitsch: „Experimentelle Mathematik“. Dieses Thema beschäftigt sich mit dem Einsatz experimenteller Mathematik in der Mathematikdidaktik.

http://homepage.univie.ac.at/peter.markowich/download/Hohe_Mathematik_fuer_profane_Bilder.htm

Mathematik und Bildbearbeitung - auch dieser Zusammenhang ist also nicht neu.

Materialien bei MUED

Einige Phasen experimentellen Unterrichts wurden auch bei MUED erarbeitet.

- ∨ *Ableitungsfunktion experimentell* - Die Änderung einer Wasserstandsfunktion kann man analytisch mit Hilfe der Ausflussmengen (bei gleichen Zeitintervallen) auch experimentell zeigen; Induktionsspannung (s. an-02-01)
- ∨ *Andere Optimierungsverfahren* - Physikalisch-experimentelle, elementar geometrische und elementar algebraische Verfahren zur Bestimmung von Extrema (s. -54, -47)

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Klassen wurden für dieses Projekt ausgewählt? Gab es in diesen Klassen irgendwelche Besonderheiten?
- **Hinter diesem Projekt steht die Theorie des radikalen Konstruktivismus. Finden Sie, dass diese theoretische Grundlage für ihr Projekt gut gewählt ist?**
- Was verstehen Sie unter authentischer Aufgabenstellung?
- Was sind die Vorteile/Nachteile von Notebookklassen?
- Wieso verwenden Sie gerade das Softwarepaket Mathematica im Mathematikunterricht?
- **Was war für Sie die Motivation für dieses Projekt? Welcher Ist – Zustand konnte in den Projektklassen zu Beginn des Projekts festgestellt werden?**
- Welche Ziele verfolgten Sie mit diesem Projekt?

- Welche Vorkenntnisse besitzen die Schüler/innen am PC und bei der Software Mathematica?
- **Welche Inhalte wurden vermittelt? Was wurde genau während des Projekts gemacht? Welches Niveau wurde dabei erreicht?**
- **Welche Aktivitäten mussten die Schüler/innen tätigen?**
- Mit welcher Programmiersprache waren die Schüler/innen vertraut?
- Wieso sind Kommentare bei den Programmsequenzen so wichtig?
- Wozu diente das von den Schüler/innen erstellte Portfolio?
- Inwiefern wurde das Portfolio in die Leistungsbeurteilung eingebunden?
- **Hat eine andere Lehrkraft ihre Projektidee bereits aufgegriffen und das Projekt ebenfalls durchgeführt? Haben Sie vor das Projekt selber weiterzuführen bzw. weiterzuentwickeln?**
- **Glauben Sie, dass dieses Projekt auch von anderen Lehrkräften in anderen Schulen durchgeführt werden könnte?**
- Wie wurden die Inhalte des Projekts in die Schularbeit eingebunden?
- Glauben Sie, dass die Schüler/innen durch eine experimentelle Mathematik besser auf die Universität vorbereitet werden können?
- Glauben Sie, dass durch ein solches Projekt ein „Burn-Out“ verhindert werden könnte, da sich die Lehrkraft nun wieder mit neuen Dingen auseinandersetzen muss?
- Sehen Sie durch den vermehrten Einsatz des Notebooks einen Änderungsbedarf der bisherigen Unterrichtsinhalte?
- Sollte der Computer Ihrer Meinung nach bei den Bildungsstandards eine Rolle spielen?
- **Wie haben Sie Ihre Unterrichtsbeobachtungen dokumentiert?**
- Wieso legten Sie im Mathematikunterricht so großen Wert auf das Programmieren?

Offenes Lernen

I Zusammenfassung

In der 5. Schulstufe kommen die Schüler/innen aus etwa 15 verschiedenen Volksschulen ins BRG. Das Projekt wurde in einer 1. Klasse (5. Schulstufe) durchgeführt. Vor dem Projekt musste daher eine Erhebung des Vorwissens in Mathematik stattfinden. Zusätzlich konnten nicht alle Schüler/innen Erfahrung mit Freiarbeit oder offenem Lernen vorweisen.

Im Zuge des Projekts sollten alle Schüler/innen mit dem offenen Lernen vertraut gemacht werden. Zwei wesentliche Ziele wurden verfolgt. Einerseits sollten die Schüler/innen lernen sich selber besser zu organisieren und andererseits sollte die Zusammenarbeit in der Klasse gefördert werden. Parallel zum Projekt sollten Schüler/innen- und Elternbefragungen durchgeführt werden.

Um das Vorwissen der Schüler/innen in Mathematik zu erheben wurde in der 2. Schulwoche ein Mathematik – Quiz durchgeführt. Auf dieser Basis wurden folgende vier offene Lernsequenzen erstellt.

- September: Runden und Ordnen von Zahlen
- November: Rechenregeln und Rechengesetze
- Januar: Dezimalzahlen
- März: Länge, Masse, Allerlei

Durch Beobachtungen des Unterrichts zeigten sich fünf große Schnittstellenprobleme in der Mathematik:

- Unterschiedlicher Wissensstand
- Hausübungen
- Schularbeiten
- Mathematische Sprache
- Geometrie

Die Reflexion des Projekts ergab, dass durch das offene Lernen die Lehrkraft besser auf individuelle Schwierigkeiten eingehen kann. Schwächere Schüler/innen können zusätzlich gefördert werden. Aber auch die besseren Schüler/innen können durch schwierigere Aufgaben gefördert werden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Der Wechsel von der Volksschule in die AHS bringt für die Schüler/innen sehr viel Neues mit sich. Bei solchen Schnittstellen tauchen auch immer Probleme auf. Durch Schüler/innen- und Elternbefragungen wurde versucht die Schnittstellenproblematik zu durchleuchten.

Zusätzlich soll untersucht werden, ob das offene Lernen den Einstieg in die AHS erleichtert. Lernen die Schüler/innen durch diese Unterrichtsmethode sich die Zeit besser einzuteilen?

Inhalte:

Der Unterricht erfolgte zunächst größtenteils im Frontalunterricht. Dabei wurden Lehrinhalte aus der Volksschule abgefragt. Darauf folgten dann kurze Lehrer/innen – Schüler/innengespräche, die als Vorübung für das offene Lernen dienen sollten. Dann startete schließlich die Einheit zum offenen Lernen. Dabei wurden folgende mathematische Inhalte erarbeitet.

- Runden und Ordnen von Zahlen
- Rechenregeln und Rechengesetze
- Dezimalzahlen
- Länge – Masse und geometrisches Allerlei

Fehleranalyse:

Probleme traten bei der schriftlichen Division von natürlichen Zahlen auf. Auch bei den Umwandlungsaufgaben zeigten sich massive Probleme. Ein weiteres großes Problem tauchte bei den Textaufgaben auf. Diese sind allgemein eher unbeliebt bei den Schüler/innen. Aber auch bei geometrischen Aufgaben ergaben sich Probleme. So wurde etwa der Begriff „symmetrische Figur“ nicht verstanden.

Bildungskonzepte:

Inhalte sollen durch das offene Lernen erarbeitet werden. Offenes Lernen ist eine Unterrichtsmethode, in der die Schüler/innen zum eigenständigen Lernen angehalten werden. Es können auch praktische Fertigkeiten und/oder Lernspiele eingesetzt werden.

Lehrplanbezug:

Diese Themengebiete entsprechen dem Lehrplan. Einige Passagen aus dem Lehrplan sind unten angeführt.

Allerdings wird im Bericht nicht konkret darauf Bezug genommen.

- Vorstellungen mit positiven rationalen Zahlen verbinden,
- mit der Darstellung in Dezimal- und Bruchschreibweise vertraut sein,
- einfache Ungleichungen zum Einschränken benutzen;

- Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit natürlichen Zahlen vertiefen, dabei auch große natürliche Zahlen verwenden und mehrstellige Multiplikationen und Divisionen durchführen können,

Nachhaltigkeit:

Im Zuge dieses Projekts wurden fünf wichtige Schnittstellenprobleme artikuliert. Zu deren Lösung bedarf es an nachhaltigen Strategien.

- Unterschiedlicher Wissenstand
- Hausübungen
- Schularbeiten
- Mathematische Sprache
- Geometrie

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte auf die Projektideen eingegangen sind lässt sich aus dem Bericht nicht entnehmen. Allerdings ist die Schnittstellenproblematik derzeit sehr aktuell, wie auch andere MNI – Projekte zeigen.

Allerdings gibt die Projektleiterin im Bericht an, dass sie die Methode des offenen Lernens auch im nächsten Schuljahr weiterführen will.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da auch Aufgaben für die Schüler/innen im Bericht integriert worden sind, können auch andere Lehrkräfte darauf zurückgreifen.

Auch Arbeitspläne zum offenen Lernen sind im Bericht angeführt. Dadurch können auch Materialien übernommen werden.

Ziele des Projekts:

Die Schüler/innen sollten mit der Unterrichtsmethode des offenen Lernens vertraut gemacht werden. Dadurch sollen die Schüler/innen sich selber besser organisieren (zeitlich und hinsichtlich der Lernumgebung) lernen.

Schließlich sollte auch die Zusammenarbeit in der Klasse gefördert werden. Dadurch können sich die Schüler/innen besser kennen lernen.

Dokumentation:

Das Projekt wird im Bericht gut dokumentiert. Es finden sich auch etliche Bilder von der Projektdurchführung.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S4: „Interaktionen im Unterricht und Unterrichtsanalyse“ zugeordnet. Die Zuordnung ist nachvollziehbar.

Evaluation:

Es wurde eine Schülerbefragung zum offenen Lernen durchgeführt. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf Selbstorganisation und Kooperationsfähigkeit gelegt.

Zusätzlich wurde ein Elternfragebogen ausgegeben.

Nach Ansicht der Schüler/innen ist ein Hauptunterschied der AHS zur Volksschule die größere Anzahl an Tests und Schularbeiten. Zusätzlich wird von den Schüler/innen der vermehrte Nachmittagsunterricht genannt. Eine zusätzliche Schwierigkeit für die Schüler/innen ist die große Anzahl an verschiedenen Lehrkräften.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.acdca.ac.at/material/vortrag/motivat.pdf>

Vortrag im Rahmen einer Fortbildungstagung in Wien über das offene Lernen.

- <http://www.schema.at/freiarbeit.htm>

Internetseite und Material über das Thema Freiarbeit im Unterricht.

- http://de.wikipedia.org/wiki/Offenes_Lernen

Diese Seite gibt eine Definition des offenen Lernens.

- http://www.algebra.tuwien.ac.at/institut/lehramt/grundfragen/050407_Offenes_Lernen_Handreicherung_TU.pdf

Abhandlung über neue Lehr- und Lernformen: Offenes Lernen im Stationenbetrieb; Mag. Gabriele Bleier

Historischer Hintergrund des offenen Lernens

Historischer Hintergrund

Jean-Jacques Rousseau (1712 –1778)

Reformpädagogik (um 1900): z.B. Waldorfschulen (Steiner), ...

Peter Petersen (1884 – 1952)

Maria Montessori (1870 – 1952)

Célestin Freinet (1896 – 1966)

Materialien bei MUED

Gibt man in der Materialdatenbank die Unterrichtsmethode „Freiarbeit“ ein, so finden sich sehr viele Unterrichtsvorschläge zu diesem Thema. Ich habe nur einige wenige davon aufgelistet:

- √ Addition – Grundrechenarten
- √ Subtraktion – Grundrechenarten
- √ Knobeln – Grundrechenarten
- √ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Warum geht es in diesem Projekt auch um die Schnittstellenproblematik?
- Fällt den Schüler/innen die Eingewöhnung in die AHS leichter durch neue Lernformen wie das offene Lernen?
- Warum wird in der AHS das offene Lernen kaum angewendet? Worin liegen die Gründe dafür?
- Warum haben viele Lehrkräfte gegen diese Lernform (offenes Lernen) Aversionen?
- Fördert das offene Lernen die Zusammenarbeit in der Klasse?
- Welche Inhalte der Mathematik eignen sich besonders gut für das offene Lernen?
- Worin sehen die Schüler/innen die größten Unterschiede zwischen einer AHS und einer Volksschule?
- Warum gibt es in einer AHS kürzere Pausen? Hat das nur organisatorische Gründe?
- Wo liegen die meisten Probleme beim Übertritt in eine AHS?
- Kann ein 10-jähriger oder eine 10-jährige die geforderte Selbständigkeit bereits erbringen?
- Mathematik wird in der AHS vielfach noch als „Angstfach“ empfunden. Warum ist das so? Welche Gegenmaßnahmen könnte man treffen?
- Zeigte das Mathe-Quiz in der 2. Unterrichtsstunde unterschiedliches Vorwissen der Schüler/innen auf?
- Warum traten gerade bei der schriftlichen Division Probleme auf?
- Wieso werden in den Volksschulen Hefte und Bücher in den Klassenzimmern verstaut?

- In der Volksschule stand bei den offenen Lernsequenzen eher der fächerübergreifende Aspekt im Vordergrund. Warum war das bei Ihrem Projekt nicht so?
- Welche Probleme treten auf, wenn die Schüler/innen das offene Lernen nicht von der Volksschule her gewohnt sind?
- Was sind die fünf großen Schnittstellenprobleme im Fach Mathematik?
- Welche Maßnahmen könnte man setzen um zu verhindern, dass die Schüler/innen mit dermaßen großen **Wissensunterschieden** in die AHS kommen?
- Warum gibt es in den Volksschulen kaum eigene **Hausübungshefte**?
- Bei **Schularbeiten** in der AHS wird die Zeit „angeblich“ strenger eingehalten als in der Volksschule. Warum ist das so?
- Beim Übertritt in die AHS müssen die Schüler/innen oft erst die **Fachsprache** (Fachjargon) der Mathematik lernen. Warum wird dies nicht bereits in der Volksschule angestrebt? Ist eine derartige Fixierung auf Fachbegriffe überhaupt sinnvoll?
- Wieso sind die Schwierigkeiten der Schüler/innen besonders in der **Geometrie** so groß?
- Warum kann durch den Einsatz von offenen Lernsequenzen schneller ein gleiches Niveau der Schüler/innen erreicht werden?
- Warum sind Mädchen mutiger im Stellen von Fragen? Wurden Genderaspekte in Ihrem Projekt beachtet?
- Was bringen Lernspiele?
- Welche Sozialformen waren bei diesem Projekt vorherrschend?
- Stimmt es, dass die Lehrkraft beim offenen Lernen die Möglichkeit hat in hohem Maße individuell auf die Schüler/innen einzugehen?
- Welche weiteren Vorteile besitzt das offene Lernen gegenüber dem traditionellen Frontalunterricht?

Statistik

I Zusammenfassung

Bei diesem Projekt sollte ein Lernpfad auf der mathe – online – Plattform <http://www.mathe-online.at> erstellt werden. Eine weitere wichtige Fragestellung des Projekts war, in wie weit sich die Arbeit am PC auf den Lernerfolg auswirkt. Das Projekt wurde in einer 4. Klasse durchgeführt. Im klassischen Unterricht wird Statistik häufig noch mit veralteten Methoden unterrichtet. Diese 4. Klasse war bereits mit dem Taschenrechner Voyage 200 vertraut, daher sollte als nächster Schritt nun ein Projekt folgen, welches zum Teil am Computer durchgeführt wurde.

Eine Frage, die sich dabei stellt, lautet: „Wie spricht die Klasse auf den Umgang mit dem PC an?“ Der Lernpfad wurde so geplant, dass er in acht Unterrichtsstunden absolviert werden konnte. Weiters wurde ein Skriptum erstellt, das sowohl als Nachschlagewerk dienen sollte als auch Arbeitsblätter enthielt. Drei Flash Animationen wurden ebenfalls erstellt. Diese Animationen beinhalteten die Definition von Begriffen. Am Ende des Lernpfades sollte das Wissen mit einem Statistikquiz überprüft werden. Auch das Programm Excel wurde eingesetzt, um Diagramme zu zeichnen.

Die konkrete Durchführung des Projekts sah folgendermaßen aus: Es gibt in dieser Schule zwei EDV-Säle mit je 16 PCs. In zwei Unterrichtsstunden konnte leider nur ein Saal genutzt werden. Ansonsten standen beide Säle zur Verfügung. Wegen der Gender – Evaluierung wurde die Klasse in Burschen und Mädchen getrennt. Die Burschen arbeiteten im ersten EDV-Saal und die Mädchen im zweiten Saal. Das Ziel war, dass die Kinder in Einzelarbeit am PC arbeiten. Die Lehrkraft sollte sozusagen als Coach dienen. Aber auf Grund technischer Probleme funktionierten etliche Computer nicht, was zur Folge hatte, dass meist zwei Schüler/innen an einem PC arbeiteten.

Bei der Leistungsbeurteilung dieses Projekts wurden drei Dinge herangezogen. Erstens das Statistikskript. Zweitens gab es ein Statistikquiz, welches aus 14 Fragen bestand. Das Quiz war in Form eines multiple – choice – Tests aufgebaut. Schließlich wurde auch die Schularbeit zur Beurteilung des Projekts herangezogen. Ein Teil der letzten Schularbeit bezog sich nämlich auf das Projekt. Die Schularbeit ist erstaunlich gut ausgefallen, was auf einen Erfolg des Projekts schließen lässt. Die Evaluierung des Projekts erfolgte mit Fragebögen, wobei die Befragung anonym war. Die Arbeit mit dem Lernpfad wurde sehr gut aufgenommen. Einzig die technischen Probleme wurden als negativ empfunden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Im klassischen Mathematikunterricht wird die Statistik häufig noch mit veralteten Methoden unterrichtet. Statistisches Denken ist aber sehr wichtig. Es ist für sehr viele Studienrichtungen unerlässlich. Dieses Projekt sollte darüber Aufschluss geben wie die Schüler/innen auf den Computereinsatz (in Verbindung mit dem Thema Statistik) reagieren.

Inhalte:

Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Lernpfad auf der mathe – online Plattform erstellt. Weiters sollte im Rahmen dieses MNI – Projektes überprüft werden, welche Auswirkungen der Einsatz eines Computers auf die Motivation und den Einsatz der Schüler/innen hat.

Fehleranalyse:

Es entstanden einige schwer lösbare technische Probleme im Rahmen des Projekts. Auf Grund der beschränkten Anzahl an funktionierenden PCs war es von Nöten, dass je zwei Schüler/innen an einem Gerät arbeiteten. Im Folgenden sind einige Probleme aufgelistet:

- Excel war nicht auf jedem Rechner verfügbar.
- Die Drucker waren nicht auf jedem PC installiert.
- Bei einigen Rechnern funktionierte das Internet nicht.

Es traten aber auch bei den Schüler/innen einige Probleme im Rahmen des Projekts auf. So hatten etwa einige Schüler/innen Probleme damit Texte selbständig zu Ende zu lesen. Weiters gerieten manche Schüler/innen stark unter Zeitdruck.

Bildungskonzepte:

Im Projektbericht wird kein eindeutiger Bezug auf eine pädagogische oder fachdidaktische Theorie genommen.

Lehrplanbezug:

Dieses Projekt wurde in einer 4. Klasse AHS (8. Schulstufe) durchgeführt. Das Thema Statistik kommt dabei sehr wohl im Lehrplan, wie folgender Auszug² daraus zeigt.

4.4 Arbeiten mit Modellen, Statistik

- Wachstums- und Abnahmeprozesse mit verschiedenen Annahmen unter Zuhilfenahme von elektronischen Rechenhilfsmitteln untersuchen können,
- funktionale Abhängigkeiten untersuchen und darstellen;
- Untersuchen und Darstellen von Datenmengen unter Verwendung statistischer Kennzahlen (zB Mittelwert, Median, Quartil, relative Häufigkeit, Streudiagramm).

Nachhaltigkeit:

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte auf Projektideen eingegangen sind, lässt sich aus dem Bericht nicht ableiten. Auch wie es mit dem Projekt in Zukunft weitergehen soll ist unklar. Es lässt sich allerdings sagen, dass die Thematik rund um die Neuen Medien derzeit recht aktuell ist.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Einzelne Word – Dokumente sind im Projektbericht integriert. Allerdings wäre es von Vorteil gewesen, dass ganze Statistik – Skript verfügbar zu machen. Bei der Integration einzelner Word – Files besteht die Gefahr, dass der Zusammenhang nicht mehr klar ersichtlich ist. So etwa bei dem Beispiel mit dem Kindergarten im Urwald. Hier fehlt die nötige Hintergrundinformation. Wieso gerade dieses doch etwas ungewöhnliche Beispiel?

Somit ist die Verwendung für andere Lehrkräfte nur eingeschränkt möglich.

Andererseits wurden Auszüge aus der Schularbeit im Projektbericht eingegliedert. Dies ist positiv anzumerken. Dadurch können andere Lehrkräfte Ideen daraus entnehmen.

Ziele des Projekts:

Durch dieses Projekt sollten die Grundbegriffe der Statistik den Schüler/innen näher gebracht werden. Schließlich spielt die Statistik auch im täglichen Leben eine große Rolle. Weiters sollte erprobt werden, inwieweit ein Lernpfad die Motivation der Schüler/innen steigern kann.

² <http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/789/ahs14.pdf>

Dokumentation:

Die Flash – Animationen und der Lernpfad wurden relativ gut dokumentiert. So finden sich auch immer wieder Abbildungen im Projektbericht, auf denen klar zu erkennen ist, was die Schüler/innen zu tun hatten.

Auch die Internetadressen der Lernpfade wurden im Bericht angeführt. Zudem funktionieren auch alle Links. Dadurch können auch Externe auf die Lernpfade zugreifen.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde klarerweise dem Schwerpunkt S1: „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“ zugeordnet.

Evaluation:

Durch einen Multiple – Choice Test am PC sollte überprüft werden, wie viel bei den Schüler/innen tatsächlich hängen geblieben ist.

Dabei zeigte sich, dass vor allem die Mädchen deutlich besser abgeschnitten haben. Was positiv anzumerken ist, ist dass es keinen einzigen Schüler bzw. Schülerin mit dem Ergebnis F (Flop) gab.

Am Ende des Lernpfades wurde außerdem eine Schüler/innenbefragung durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Schüler/innen das Statistikskript (Nachschlagewerk) großteils positiv sahen.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.mathe-online.at/>

Homepage von Mathe – online. Es finden sich auf dieser Seite auch viele nützliche Materialien für den Unterrichtsgebrauch.

- <http://www.univie.ac.at/future.media/index.htm>

Future Media ist eine Initiative, die sich für die Aufwertung wissenschaftlicher und didaktischer Qualitätsstandards bei elektronischen Medien einsetzt.

- <http://www.lernen-mit-spass.ch/links/mathematik.php>

Lernen mit Spaß.

- <http://uni-protokolle.de/nachrichten/id/24944/>

Computereinsatz im Mathematikunterricht.

- <http://www.schule.bayern.de/unterricht/schulfaecher/Mathematik/>

Was gibt es zu beachten, wenn der PC im Fachunterricht eingesetzt wird.

- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/primath/medien/medien.html>

Mathematikunterricht mit Computern in der Grundschule.

- <http://scholar.google.com/scholar?q=Grundbegriffe+der+Statistik&hl=de&um=1&oi=scholar>

Es gibt unzählige wissenschaftliche Artikel zum Thema: „Grundbegriffe der Statistik“.

Materialien bei MUED

Es gibt sehr viele Materialien zum Thema Statistik bei MUED. Ich habe nur einige davon aufgelistet:

- ✓ Konzeptionelles zur Statistik in der Jahrgangsstufe 5/6
- ✓ Fakten, Trends, Zusammenhänge zu Verkehrsmitteln
- ✓ Gerechtes Teilen
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wieso wurde für den Lernpfad gerade das Thema „Grundbegriffe der Statistik“ verwendet?
- Wirkte sich die Arbeit am Computer auf den Lernerfolg aus?
- Wieso sind Sie der Meinung, dass Statistik im traditionellen Unterricht mit veralteten Methoden unterrichtet wird?
- Wieso setzten Sie in der letzten Zeit immer neue Unterrichtsmethoden ein? Benötigt man eine gewisse Grunderfahrung für gewisse Unterrichtsmethoden?
- Was halten Sie persönlich vom Einsatz des TI – 92 und des Voyage 200?
- War es für Sie mühsam im Zuge des Projekts neue „Skills“ am Computer erlernen zu müssen?
- Glauben Sie, dass es sinnvoll ist für den Unterricht eine Art Skriptum zu erstellen? Welche Vorteile/Nachteile hat die Verwendung eines Skripts?
- Wie wichtig ist der Anwendungsbezug in der Mathematik? Haben Sie in Ihrem Projekt darauf Wert gelegt?
- Ist ein Multiple – Choice – Test ein wirksames Mittel um Wissen abzufragen?
- Wieso verwendeten Sie die Software Excel? Welche Vorteile hat die Verwendung von Excel gegenüber der Verwendung von Mathematica?
- Wurden die Genderaspekte bei diesem Projekt berücksichtigt?
- Wie groß war der Organisationsaufwand für dieses Projekt?
- Bei diesem Projekt stand ja die selbständige Arbeit der Schüler/innen im Vordergrund. Wie fühlen Sie sich dabei soviel Verantwortung an die Schüler/innen abtreten zu müssen?
- Welche Sozialformen waren bei diesem Projekt vorherrschend? Wieso sollte Teamarbeit vermieden werden?
- Wieso traten dermaßen große technische Probleme auf?
- Wäre es nicht die Aufgabe eines EDV - Administrators der Schule dafür zu sorgen, dass auf allen Rechnern das Programm Excel installiert ist?
- Gab es einen klaren Arbeitsplan für das Projekt?
- Wie wirkte sich die Teamarbeit am PC auf das Unterrichtsgeschehen aus?

- Warum arbeiten Schüler am PC konzentrierter als Schülerinnen?
- Insgesamt hatte es den Anschein, dass die Schüler besser mit dem PC umgehen konnten. Woran liegt das? Wie kann man Mädchen hier motivieren?
- Welche Ergebnisse zeigte die Leistungsfeststellung?
- Welche Ergebnisse brachte das Statistikquiz?
- Warum schnitten die Mädchen beim Statistikquiz eindeutig besser ab?
- Die durchgeführte Schularbeit ist relativ gut ausgefallen. Woran könnte dies liegen?
- Womit wurde die Evaluation bei diesem Projekt durchgeführt?
- Was sind die Vorteile eines Lernpfades gegenüber dem traditionellen Unterricht?

Stochastikunterricht

I Zusammenfassung

Die Statistik ist nach wie vor ein wichtiger Teil des Lehrstoffes im Fach Mathematik. Bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der 7. Klasse ist der Anwendungsbezug besonders wichtig. In der Wahrscheinlichkeitsrechnung kann man am Beginn durch kleine Experimente einen spannenden Zugang finden. Ein zentraler Punkt im Unterricht ist auch die Formulierung von Formeln. Bei der Sprache der Mathematik verhält es sich ähnlich wie bei Fremdsprachen. Nur regelmäßiger Umgang mit den „Vokabeln“ verhindert ein Vergessen. Mit der Möglichkeit einen mathematischen Sachverhalt zu formulieren, steigt auch die Bereitschaft die mathematischen Seiten des alltäglichen Lebens zu sehen.

Ziel dieses Projekts war ein tieferes Verständnis für die Stochastik. An diesem Projekt waren drei Schulstufen beteiligt, nämlich eine 7. Klasse, eine 8. Klasse und der fünfte Lehrgang einer Handelsakademie. Je nachdem, in welchem Jahrgang dieses Projekt durchgeführt wird, sind verschiedene Punkte zu beachten.

In einer 7. Klasse wird der Schwerpunkt in der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf den Grundlagen und der Binomialverteilung liegen. Dabei ist es wichtig die Theorie immer mit Beispielen aus dem Alltag abzurunden.

In einer 8. Klasse wird der Schwerpunkt in der Wahrscheinlichkeitsrechnung darauf liegen, zunächst einmal die wichtigsten Inhalte der 7. Klasse zu wiederholen. Dann wird üblicherweise in einer 8. Klasse die Normalverteilung behandelt. Dabei kommt eine weitere Vorstellung hinzu, nämlich die einer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion. Das bestimmte Integral über diese Funktion entspricht dann einer Wahrscheinlichkeit. Zusätzlich kommt das Testen von Hypothesen hinzu.

In einem fünften Lehrgang der HAK liegt die Schwierigkeit darin eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung zu finden. Schließlich gibt es dort nur zwei Wochenstunden Mathematik. Hier stehen wieder die Grundbegriffe und die Binomialverteilung im Mittelpunkt.

Schließlich wurde das Projekt auch evaluiert. Es zeigte sich, dass Grundvorstellungen und Grundwissen als Fundament unentbehrlich sind.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Stochastik ist aus dem heutigen Leben nicht mehr wegzudenken. Bei der Statistik ist die Praxisrelevanz wohl am augenscheinlichsten. Durch die Auswahl der Inhalte sollte **Weltverständnis** erreicht werden. Gerade in der Stochastik gelingt das unmittelbare Anknüpfen an das Tagesgeschehen (Politik, Casino, ...). Wichtig war bei der Auswahl der Inhalte auch die **Alltagsbewältigung**. Ein weiterer zentraler Punkt war das **Wissenschaftsverständnis**. Natürlich spielte bei der Auswahl der Inhalte auch die **berufliche Orientierung** und die Studierfähigkeit eine maßgebliche Rolle.

Inhalte:

Dieses Projekt wurde in den 7. und 8. Klassen einer AHS als auch in einer fünften Klasse einer HAK durchgeführt. Die Inhalte wurden aus dem Bereich der Stochastik und Wahrscheinlichkeitsrechnung gewählt. In der 7. Klasse wurde maßgeblich die Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Binomialverteilung behandelt und in der 8. Klasse wurde hauptsächlich die Normalverteilung thematisiert.

Fehleranalyse:

Die Schüler/innen in der HAK hatten oftmals Probleme verbale Antworten zu geben. Vielfach wurden Definitionen nur auswendig gelernt aber nicht verstanden. Es bedarf mehr Zeit um die Schüler/innen näher zu verbalen Antworten zu bringen.

Es zeigte sich auch in der AHS, dass viele Schüler/innen Probleme haben zu artikulieren, was Wahrscheinlichkeit überhaupt bedeutet.

Bildungskonzepte:

Es gibt keine einschlägigen pädagogischen oder fachdidaktischen Theorien, welche im Bericht explizit erwähnt werden, das Grundvorstellungskonzept ist aber sicher Basis des Projekts.

Es wurden weiters Expert/innen beim Projekt eingebunden (Casinos Austria).

Lehrplanbezug:

In der 7. Klasse AHS steht insbesondere die Binomialverteilung im Lehrplan, wie der folgende Auszug zeigt.

Stochastik

- Kennen der Begriffe diskrete Zufallsvariable und diskrete Verteilung
- Kennen der Zusammenhänge von relativen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen; von Mittelwert und Erwartungswert sowie von empirischer Varianz und Varianz
- Arbeiten mit diskreten Verteilungen (insbesondere mit der Binomialverteilung) in anwendungsorientierten Bereichen

In der 8. Klasse hingegen soll hauptsächlich die Normalverteilung behandelt werden.

Stochastik

- Kennen der Begriffe stetige Zufallsvariable und stetige Verteilung
- Arbeiten mit der Normalverteilung in anwendungsorientierten Bereichen
- Kennen und Interpretieren von statistischen Hypothesentests und von Konfidenzintervallen

Die Inhalte erfüllen somit den Lehrplan.

Nachhaltigkeit:

Ob dieses Projekt auch im nächsten Schuljahr fortgesetzt werden soll geht aus dem Projektbericht nicht hervor. Es ist auch nicht klar, ob bereits andere Schulen darauf eingegangen sind.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Es sind auch „lebensnahe“ Beispiele im Bericht angeführt. Daher können auch andere Lehrkräfte auf diese Beispiele zurückgreifen. Es handelt sich zum Teil sogar um ganze Aufgabensammlungen.

Die Projektleiterin der 7. Klasse AHS hat sogar den von den Schüler/innen entwickelten Fragebogen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung beigelegt.

Ziele des Projekts:

Ziel dieses Projekts ist die Vermittlung von Grundwissen über die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Dazu wurde ein didaktisches Konzept von G. Malle verwendet.

Dokumentation:

Die Dokumentation der durchgeführten Unterrichtseinheiten wurde im Bericht gut ausgearbeitet. Es geht deutlich hervor welche Themen im Unterricht gemacht worden sind. Allerdings fehlt eine klare Strukturierung.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet. Die Zuordnung ist plausibel.

Evaluation:

In der HAK zeigte sich, dass die Ergebnisse der Lernkontrollen und der Matura zufrieden stellend waren.

Auch in der AHS wurden Tests durchgeführt. Auch hier waren die Ergebnisse größtenteils ganz gut. Allerdings zeigten sich einige Probleme beim Thema „Konfidenzintervalle“.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=426592.htm>

Simulation eines Galton – Bretts. Dies kann im Unterricht zur Veranschaulichung von Bernoulli-Ketten verwendet werden und dient zur Einführung der Binomialverteilung.

- http://www.mathematik.uni-kassel.de/stochastik.schule/sisonline/struktur/jahrgang16-96/heft1/1996-1_stein.pdf

Biologie im Stochastikunterricht. Dadurch kann alltägliche Problemstellungen und Praxisbeispiele in den Stochastikunterricht integriert werden.

- http://www.uni-klu.ac.at/stochastik.schule/2001-10_abstracts/Beitraege/2004-3_schupp.pdf

Bei diesem PDF-File geht es um die Allgemeinbildung im Stochastikunterricht.

- <http://shop.bk-teachware.com/p.asp?session=7557581&kat=2&art=833>

Der Einsatz von Derive im Stochastikunterricht.

Materialien bei MUED

Es gibt wieder viele Unterrichtsmaterialien in der Datenbank von MUED. Einige davon habe ich aufgelistet:

- √ Stochastik im Umweltrecht
- √ Stochastik im Arbeitsrecht
- √ Zerfallsgesetz
- √ Vom Galton-Brett zur Binomialverteilung
- √ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wieso verwendeten Sie bei der Durchführung des Projekts gerade das Grundvorstellungskonzept von Günther Malle?
- Welche Schulen waren an dem Projekt beteiligt?
- Was sind mathematische Grundvorstellungen?
- Wieso ist die Verwendung mathematischer „Vokabel“ so wichtig?
- Welche Klassen waren an dem Projekt beteiligt? Welche Unterschiede in der Durchführung des Projekts resultierten daraus?

HAK:

- Wo liegen die Schwierigkeiten im Mathematikunterricht einer HAK?

- Welche Anwendungsbeispiele aus dem Alltag eignen sich für den Einsatz im Bereich der Statistik?
- Warum legen Sie in Ihrem Projekt so viel Wert auf Problemlösekompetenzen?
- Wie wurde an das Vorwissen der Schüler/innen angeknüpft?
- Welche Sozialformen waren in diesem Projekt vorherrschend?
- In der HAK wurde dieses Projekt in zwei Klassen durchgeführt. In der einen Klasse wurden Laptops verwendet, in der anderen der TI – 83. Warum machte das hinsichtlich des Projekts keinen Unterschied?
- Wie bewährte sich der Einsatz von Materialien von Günther Malle?
- Wie wurde die Binomialverteilung erarbeitet?
- Konnte das Galton – Brett die Binomialverteilung gut veranschaulichen?
- Warum blieb der Begriff des n – Tupels nicht hängen?
- Wieso können die Schüler/inne Inhalte aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung kaum verbal beschreiben?

BRG:

- Wurde der Computer in diesem Projekt verwendet?
- Wurde auch auf fächerübergreifenden Unterricht Wert gelegt?
- Wieso wurde im Speziellen das Thema „Sucht“ ausgewählt?
- Wurden Exkursionen durchgeführt? Konnten die Exkursionen zu einer Steigerung des Unterrichtsertrages führen?
- Ist die Kunst wirklich geeignet um als „Brückenbauer“ zur Wahrscheinlichkeitsrechnung zu dienen?
- Was brachte die Einladung eines Experten (Roman Sallmutter von Casinos Austria)? Konnten dadurch die Schüler/innen zusätzlich motiviert werden?

AHS:

- Was sagen Sie zu der Aussage eines Schülers: „Wahrscheinlichkeit ist Schicksal“?
- Erwies sich der Einsatz des TI – 82 als vorteilhaft? Gerade bei der Normalverteilung kann man mit Hilfe eines grafikfähigen Rechners ja sehr viel machen.
- Wieso wurde ein besonderer Schwerpunkt auf das Testen von Hypothesen gelegt?
- Welche Ergebnisse brachte die Evaluation?

Lernspiele

I Zusammenfassung

Die Motivation sich mit mathematischen Inhalten auseinander zu setzen kann durch einen spielerischen Zugang sehr gesteigert werden. Daher wurde ein Projekt durchgeführt, bei dem die Schüler/innen selbst Spiele zu mathematischen Inhalten finden sollten. Die eigene Kreativität und das Verbalisieren mathematischer Probleme waren gefragt. Zusätzlich wurde die Sozialkompetenz massiv gefördert. Der Spaß im Mathematikunterricht sollte im Vordergrund stehen.

Folgende Fragen waren bei diesem Projekt wichtig:

- In welchen Lernphasen ist der Einsatz von Lernspielen sinnvoll?
- Welche Themen eignen sich für Lernspiele?
- Kann durch Lernspiele eine Steigerung des Unterrichtsertrages erreicht werden?
- Tragen Lernspiele zu einer Verbesserung der Sozialkompetenz bei?

Die Ziele des Projekts waren die Erweiterung der Sozialkompetenz und die Förderung der Kreativität. Zusätzlich sollten Anregungen zu einem abwechslungsreicheren Mathematikunterricht geschaffen werden.

Das Projekt fand klassenübergreifend statt. Die Schüler/innen konnten frei wählen, welche Spiele sie spielen wollten. Das Wechseln zwischen den verschiedenen Klassenräumen war erlaubt und sogar erwünscht. Zu jedem Spiel musste allerdings ein Feedback – Bogen ausgefüllt werden. Je nach Spiel waren Einzelarbeit, Partnerarbeit oder Gruppenarbeit erlaubt. Die Schüler/innen genossen die Freiheit sich selbst die Spiele auszusuchen.

Ein Lehrer kam sogar auf die Idee den gesamten Stoff der Unterstufe aller Gegenstände in einem Spiel in der Art von „Trivial Pursuit“ zu verpacken. Dies war organisatorisch sehr schwierig und erforderte die Mitarbeit aller Fachlehrer/innen.

Bei der Reflexion des Projekts zeigte sich, dass die Erstellung der Spiele sehr viel Zeit benötigt. Weiters bereitete den Schüler/innen das Entwickeln von Spielen sehr viel Spaß. Zusätzlich muss es präzise Vorgaben zur Dokumentation der Spiele geben. Es zeigte sich außerdem, dass Schüler/innen jene Spiele am liebsten spielen, die am Einfachsten sind. Der Einsatz von Lernspielen ist eher in Übungsphasen und Wiederholungsphasen sinnvoll.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Schüler/innen schätzen einen abwechslungsreichen Mathematikunterricht. Durch einen spielerischen Zugang kann die Motivation sich mit Mathematik zu beschäftigen enorm gesteigert werden. Daher wurde in diesem Projekt versucht die Spiele von den Schüler/innen selbst entwickeln zu lassen. Dadurch sollte die Teamfähigkeit und die Sozialkompetenz der Schüler/innen erhöht werden. Der Spaß an der Mathematik sollte stets im Vordergrund stehen.

Inhalte:

Lernspiele sollten von den Schüler/innen erprobt werden. Dieses Projekt wurde in mehreren Klassen durchgeführt. Folgende Tabelle gibt Auskunft welche Inhalte in welchen Klassen behandelt worden sind.

Klasse	Mathematischer Inhalt	Lehrplankonform
1B	Brüche	JA
2D	Brüche, Prozentrechnen	JA
3F	Festigung bereits gelernter Inhalte, Statistik, Prozentrechnen	JA
4A	Lernspiel Matica (Üben bereits gelernter Inhalte)	JA

Fehleranalyse:

Bei der Dokumentation der einzelnen Lernspiele durch die Schüler/innen traten Schwierigkeiten auf. Manche Schüler/innen dokumentierten sehr ausführlich, während anderen nur den Namen des Spiels und eine Bewertung abgaben. Daher soll bei erneuter Durchführung eines solchen Projekts darauf geachtet werden, dass es bei der Dokumentation der Lernspiele einheitliche Regeln gibt.

Bildungskonzepte:

Im Bericht wird keine fachdidaktische oder pädagogische Hintergrundtheorie genannt.

Lehrplanbezug:

Wie unter Punkt „Inhalte“ ersichtlich ist der Lehrplanbezug gegeben. Zur genaueren Analyse der einzelnen Inhalte des Lehrplans kann man unter der Internetadresse <http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/789/ahs14.pdf> Nachschau halten.

Nachhaltigkeit:

Ob dieses Projekt auch im nächsten Schuljahr weitergeführt wird, geht aus dem Bericht nicht hervor. Es wird nur erwähnt, dass sich diese Lernspiele ideal an Weihnachtsstunden, Projektwochen usw. einsetzen lassen. Inwiefern bereits andere Schulen oder andere Lehrkräfte auf solche Lernspiele zugreifen, geht auch aus dem Bericht nicht hervor.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit der Projektideen für andere Lehrkräfte ist nur bedingt gegeben. Es werden zwar im Bericht sehr allgemeine Aussagen über Lernspiele getroffen, aber kein einziges Lernspiel wird konkret an einem Beispiel erklärt und präsentiert. Auch die Aufgabenstellungen für die Schüler/innen finden sich nicht im Projektbericht. Daher können andere Lehrkräfte die Aufgaben nur erahnen.

Ziele des Projekts:

Die Schüler/innen sollen das Lernen durch Spielen lernen. Dadurch können die Schüler/innen Verantwortung für den eigenen Lernprozess übernehmen. Die Schüler/innen sollen lernen Regeln aufzustellen und einzuhalten. Zusätzlich soll durch dieses Projekt die Sozialkompetenz der Schüler/innen erweitert werden. Weiters wurde eine aktive Beteiligung der Schüler/innen am Lernprozess eingefordert. Durch die Lernspiele soll zudem die Kreativität gefördert werden.

Dokumentation:

Das Projekt wurde gut dokumentiert. So findet sich unter anderem ein Zeitplan, wo der Ablauf des Projekts genau angegeben ist.

Zusätzlich hatten die Schüler/innen die Aufgabe jedes einzelne Lernspiel zu dokumentieren.

Schwerpunktzuordnung:

Bei diesem Projekt ist keine Zuordnung zu einem Schwerpunkt am Titelblatt zu erkennen. Auch aus dem Bericht geht nicht hervor zu welchem Schwerpunkt das Projekt zugeordnet wurde. Eine mögliche Zuordnung könnte zum Schwerpunkt S4: „Interaktionen im Unterricht und Unterrichtsanalyse“ erfolgen.

Evaluation:

Zu jedem Lernspiel musste ein Feedbackbogen ausgefüllt werden. Dadurch war es möglich die einzelnen Spiele durch die Schüler/innen bewerten zu lassen. Allerdings war die Qualität der Dokumentation von den Schüler/innen manchmal nicht besonders hoch.

Die Befragung der Schüler/innen ergab, dass ihnen der Unterricht mit den Lernspielen sehr viel Spaß gemacht hat. Es zeigte sich außerdem, dass Brettspiele beliebter sind als Dominos oder Memories. Die gemeinsame Arbeit mit anderen Klassen wurde als sinnvoll empfunden. Auch die Auswertungen aus der Schüler/innenbefragung finden sich im Anhang des Berichts.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.lernspiele.at/>

Diese Seite bietet ein umfassendes Lexika von Lernspielen zum Bestellen. Außerdem werden weitere Links über dieses Thema angeboten. Weiters wird allgemein über Computerspiele geschrieben.

- http://www.schule.at/gegenstand/eh/index.php?TITEL=Lernspiele&kathomelink_off=1&kthid=4808

Diese von eduhi gestaltete Seite bietet Rätsel und vieles mehr...

- <http://www.toggolino.de/index.aspx?bhcp=1>

Viele Lernspiele gibt es auf dieser Seite. Zum Beispiel „Bob der Baumeister“. So kann man etwa mit Bob das Zählen lernen. Die Seite ist eher für kleinere Kinder gedacht.

- <http://www.winload.de/download-software/Spiele/Kinder-,Lernspiele/index.html>

Eine Möglichkeit zum Download von Lernspielen.

Materialien bei MUED

Auch bei MUED finden sich viele Spiele, die im Unterricht eingesetzt werden können. Ich habe im Folgenden einige davon aufgelistet:

- ✓ Winkelspiele
- ✓ Spiele – mit punktsymmetrischer Strategie
- ✓ Legespiele
- ✓ Würfelspiele
- ✓ Kartenspiele
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Vorteile hat ein spielerischer Zugang?
- Welche Vorteile hat es, wenn die Schüler/innen selbst die Lernspiele entwickeln und verbessern? Können dadurch andere Akzente gesetzt werden wie beim bloßen Probieren von Lernspielen?
- Welche Sozialformen waren bei diesem Projekt vorherrschend?
- In welchen Lernphasen ist der Einsatz von Lernspielen sinnvoll?
- Eignen sich alle Themen für den Einsatz von Lernspielen?
- Können Lernspiele zu einer Verbesserung der Sozialkompetenz führen?
- Inwiefern müssen die Schüler/innen bei der Verwendung von Lernspielen Verantwortung übernehmen?
- Können durch diese Methode alle Schüler/innen motiviert und aktiviert werden?
- Wie erfolgte das Feedback zu den einzelnen Lernspielen?
- Inwiefern wurde die Arbeit am PC in dieses Projekt eingebunden?

- Welche organisatorischen Probleme ergaben sich (Lehrer/innenwechsel)? Und wie wirkte sich dies auf das Projekt aus?
- In welchen Klassen wurde dieses Projekt durchgeführt?
- Wurden die Genderaspekte bei diesem Projekt hinreichend berücksichtigt?
- Welchen Sinn hatte es am Projekt Klassen unterschiedlicher Altersstufen zu beteiligen?
- Wurden auch fächerübergreifende Inhalte besprochen?
- Welche Erfahrung machten Sie mit der Verwendung der Mathe Boxen?
- Warum ließen Sie die Schüler/innen bei der Auswahl der Lernspiele frei wählen?
- Was bewirkte der klassenübergreifende Unterricht?
- Wie zufrieden waren Sie mit der Erstellung der Feedback – Bögen? Wurden diese auch ordentlich bearbeitet?
- Warum kam es kaum zu Interaktionen zwischen den Schüler/innen der einzelnen Klassen?
- Waren die Anweisungen bezüglich der Dokumentation der Lernspiele klar und deutlich formuliert?
- Empfanden es die Schüler/innen nicht als Mehraufwand die Lernspiele teilweise zu Hause erstellen zu müssen?
- Wie wurden die Lernspiele beurteilt?
- Wieso gewichteten Sie das Lernspiel bei der Leistungsbeurteilung genauso stark wie eine Schularbeit? Wurde das von den Schüler/innen bzw. von den Eltern nicht als unfair empfunden?
- Wie war sich die Zusammenarbeit der einzelnen Klassen?
- Wieso versagte die Kommunikation zwischen der 3F und 2D gerade an zwei Stationen so markant?
- Können Rollenspiele zur Konfliktlösung beitragen?
- Welches Stundenausmaß sollte für die Lernspiele zur Verfügung stehen?
- Wann kommen Lernspiele besonders gut an?
- Wann ist der Einsatz von Lernspielen besonders sinnvoll?

Wechsel zur BHS

I Zusammenfassung

Im Rahmen des Qualitätsmanagements werden seit 1998 Untersuchungen in den 1. Klassen der Handelsakademie (HAK) bezüglich der Mathematikkenntnisse durchgeführt. Dieses Projekt beschäftigt sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen und mit den daraus resultierenden Maßnahmen.

In den jährlichen Diagnosetests wurde festgestellt, dass Schüler/innen mit fast gleich guten Noten unterschiedliches Mathematik – Wissen aus verschiedenen Schulen mitbringen. Dieser Diagnosetest wurde zum Vergleich auch in anderen Schulen (BORG) durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Schüler/innen der Gymnasien mit einer Durchschnittsnote von 3,4 signifikant besser abschnitten als HAK – Schüler/innen mit einer Durchschnittsnote von 5. Es wurde deswegen ein Förderkurs für die ersten Jahrgänge in Mathematik installiert. Dieser Kurs ermöglichte allen Schüler/innen mathematisches Wissen zu wiederholen und zu üben. Problematisch war es einen geeigneten Termin für den Förderkurs zu finden. Schließlich konnte aber doch eine Lösung gefunden werden.

Der Förderkurs in Mathematik am Beginn des 1. Jahrganges sollte zwei wichtige Konsequenzen mit sich bringen. Erstens wird die Schnittstellenproblematik durch die Abhaltung des Kurses gemildert. Zweitens wird durch die Auseinandersetzung mit der Mathematik auch in Rechnungswesen für das Gebiet „Wirtschaftliches Rechnen“ wertvolle Übungsarbeit geleistet.

Nach Abhaltung der ersten acht Förderstunden wurde ein Zwischentest durchgeführt. Am Ende des Förderkurses von 16 Förderstunden wurde derselbe Mathematik Diagnosetest wie am Schulbeginn durchgeführt. Die Ergebnisse wurden natürlich mit dem ersten Test verglichen. Dabei zeigte sich, dass sich über 40% der Schüler/innen verbessern konnten. Etwa 51% sind in den Leistungen gleich geblieben und nur ein kleiner Teil hat sich verschlechtert. Dabei zeigte sich, dass die Verbesserung der Leistungen vor allem bei AHS Schüler/innen eintrat.

Zusätzlich sollten durch die Ausarbeitung von Musterbeispielen, die auch im Internet zugänglich sind, die Anforderungen des Mathematikunterrichts klar ersichtlich werden.

Etwa 50% der Schüler/innen gaben beim Feedback an, dass sie im Förderkurs auch neue Kenntnisse gewonnen haben. Über 80% der Schüler/innen waren von der Gruppenarbeit und von der Abhaltung mit Tutor/innen begeistert.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Im Rahmen dieses Projekts sollen Fördermaßnahmen für Schüler/innen der 9. Schulstufe beim Übertritt aus der AHS/HS/MS in die 1. Klasse HAK besprochen werden. Ein großes Problem ist, dass Schüler/innen mit fast gleichen Mathematiknoten sehr unterschiedliche Mathematikkenntnisse haben. Daher soll im Rahmen dieses Projektes ein Förderkurs installiert werden, der es den Schüler/innen ermöglicht auf ein annähernd gleiches Niveau zu kommen.

Inhalte:

Vier Lehrer/innen des Mathematikteams hielten die Förderkurse ab. Insgesamt nahmen 75 Schüler/innen am Förderunterricht teil. In den Förderkursen sollte der gesamte Lernstoff der Unterstufe wiederholt werden. Folgende Inhalte wurden dabei für besonders wichtig erachtet.

- Maßeinheiten, Umrechnungen
- Schlussrechnung
- Prozentrechnung
- Zinsenrechnung
- Gleichungen
- Gerade, Geometrie
- Binomische Formeln, Potenzen, Terme

Fehleranalyse:

Bei den Aufgaben zur Leitidee Zahl wurden extrem unrealistische Preisangaben verwendet. So kostet da etwa ein Farbfernseher €12.390. Dafür bekommt man einen kleinen Neuwagen.

Bildungskonzepte:

Klippert – Seminare und Seminar zum kooperativen Lernen führten dazu, dass sich das Lehrer/innenteam für eine Mischung der Unterrichtsformen entschied. Nach Klippert hat der Mathematikunterricht den Vorteil, dass problemlösende Komponenten unmittelbar zum Unterricht gehören.

Lehrplanbezug:

Durch diese Inhalte ist der Lehrplanbezug zum AHS – Unterstufenlehrplan gegeben. Großteils lassen sich die Inhalte (siehe Punkt „Inhalte“) zu einem der folgenden drei Punkte zuordnen.

- Zahl
- Messen
- Funktionaler Zusammenhang

Alle diese drei Punkte kommen maßgeblich im Unterstufenlehrplan vor.

Nachhaltigkeit:

Die vier Lehrer/innen haben folgende Ideen für die Zukunft geäußert. Erstens sollte die Förderstunde schon zu Beginn des Schuljahres in den Stundenplan mit eingeplant werden. Weiters sollte es im Zeugnis einen Vermerk „Mathematische Grundlagen: teilgenommen“ geben. Drittens sollte mehr in Kleingruppen gefördert werden. Dadurch wäre die Effizienz höher.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte bzw. Schulen auf die Projektidee eingegangen sind, lässt sich aus dem Bericht nicht eruieren. Allerdings ist die Schnittstellenproblematik derzeit sehr aktuell (z.B. MNI – Projekt: „Schnittstelle 9. Schulstufe und Schnittstelle nach der Matura“).

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Leider finden sich keine genauen Arbeitsunterlagen zum Förderkurs. Nur bei den Leitideen finden sich ausgewählte Musterbeispiele. Dies ist positiv anzumerken. Aber auch die Tests sind nicht im Bericht integriert worden. Daher können andere Lehrkräfte auf diese Materialien nicht zugreifen. Allerdings können sich andere Lehrkräfte von der Idee des Förderkurses inspirieren lassen.

Ziele des Projekts:

Es sollte ein Mathematik – Förderkurs „Mathematische Grundlagen“ für alle Schüler/innen der ersten Klasse HAK ins Leben gerufen werden. Das Ziel war es die mathematischen Grundlagen zu wiederholen und die mathematischen Leistungen zu erhöhen.

Zusätzlich sollten durch dieses Projekt zwei Fragen erörtert werden.

- Wird die Schnittstellenproblematik durch die Abhaltung des Förderkurses gemildert?
- Kann durch die Auseinandersetzung mit der Mathematik auch die Note im Gegenstand Rechnungswesen verbessert werden?

Zusätzlich sollen Musterbeispiele zur Veröffentlichung im Internet ausgearbeitet werden, die zukünftigen Schüler/innen genau die Anforderungen in Mathematik aufzeigen.

Dokumentation:

Die Ergebnisse der Tests wurden gut dokumentiert. Es gibt dazu stets sehr anschauliche Graphiken. Es wurden sogar Statistiken über die Tests erstellt und Korrelationskoeffizienten bestimmt.

Auch die Fragebögen wurden im Anhang des Berichts integriert.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet. Diese Zuordnung wurde gut gewählt.

Evaluation:

Die Evaluation erfolgte mittels Tests und Befragungen der Lehrer/innen und Schüler/innen. Dabei zeigte sich, dass beinahe die Hälfte der Schüler/innen, die an dem Förderkurs teilgenommen haben, auch neue Inhalte aus der Mathematik gelernt hat. 80% der Schüler/innen waren von den Gruppenarbeiten begeistert.

Zusätzlich konnte eine Steigerung der Leistung beim Zwischentest und beim Nachtest festgestellt werden. Es konnte sogar eine Steigerung der Leistung in Rechnungswesen erreicht werden. Allerdings ist diese Steigerung nicht signifikant.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- http://www.oebvhpt.at/erziehung_unterricht/archiv/05_03/Buchholz.pdf

Auf dieser Seite wird das Nahtstellenproblem in Englisch diskutiert. Es geht dabei um den Übergang von der Primarstufe auf die Sekundarstufe.

- <http://www.schulpsychologie.at/hsoderahs/Schulaufsicht.pdf>

Hier geht es um die Schullaufbahnbereitung. Es wird der Übergang von der Volksschule in die AHS bzw. HS diskutiert. Es geht vor allem um die Unterstützung der Eltern und Lehrkräfte.

- <http://www.vhs.at/Dokument.do?id=785188>

Es werden sogar Nachhilfekurse angeboten. Bei diesen Kursen soll den Kindern der Übergang zur AHS erleichtert werden und der Stoff aufgefrischt werden.

- <http://www.lernquadrat.at/lernquadrat2.php?katid=22&id=78&text=754&p=0&q=>

Sanfter Übergang von der VS zur AHS. Das BRG Stainach möchte den Kindern den Übertritt in die AHS erleichtern.

- http://www.soz.jku.at/Portale/Institute/SOWI_Institute/Soziologie/aes/content/e50/e1512/e1517/SozialeHerkunftundBildung-Kontraste.pdf

Welches Kind geht in welche Schule? Eine Antwort auf die Bildungspartizipation in Österreich.

- <http://www.equi.at/pdf/Schnittstellen.pdf>

Schnittstellenproblematik in der Sekundarstufe. Mit vielen Statistiken wird die Schnittstellenproblematik in der Sekundarstufe ausführlich diskutiert.

Materialien bei MUED

Unter den Suchbegriffen „Förderkurs“ bzw. „Schnittstelle“ finden sich keine Unterrichtsmaterialien bei MUED. Allerdings wird man fündig, wenn man nach dem Begriff „Wiederholung“ sucht. Bei der Schnittstellenproblematik geht es ja hauptsächlich um die Wiederholung bereits gelernter Inhalte (Förderkurs...). Einige Unterrichtsmaterialien, die ich bei MUED gefunden habe, habe ich im Folgenden aufgelistet:

- √ Trainingsaufgaben für Wiederholungs- und Übungsphasen
- √ Trainingsprogramm für 11er Kurse (Wiederholung von Sekundarstufe I – Stoff)
- √ Wochenhausaufgaben (eigenständige Wiederholung vom Stoff der Klassen 5 bis 8)
- √ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Sind Fördermaßnahmen für Schüler/innen beim Übertritt in eine andere Schule (z.B. HAK) sinnvoll?
- Wie kommt es, dass Schüler/innen mit gleichen Mathematiknoten unterschiedliches Wissen besitzen?
- Was bringt der Einsatz von Schülertutor/innen? Wurde der Einsatz von Schülertutor/innen begrüßt?
- Welche Sozialformen waren bei diesem Projekt vorherrschend?
- Wieso nehmen den Freigegegenstand auch wieder nur besonders interessierte Schüler/innen wahr?
- Wieso fiel der Einstiegstest so schlecht aus?
- Wieso sind die Mädchen beim Einstiegstest signifikant schlechter als die Burschen? Wurden weitere Genderaspekte bei diesem Projekt beachtet?
- Wieso sind die Mathematiknoten an den Hauptschulen soviel besser als an den Gymnasien? Wieso schneiden die Gymnasiast/innen dann beim Einstiegstest viel besser ab als die Hauptschüler/innen?
- In welchen Klassen wurde dieses Projekt durchgeführt?
- Wieso machten die Schüler/innen der HAK die meisten Fehler bei diesem Einstiegstest? Wieso sind die Testnoten an den Gymnasien signifikant besser?

- Wurde der Computer in diesem Projekt einbezogen? Wurden andere neue Medien verwendet?
- Warum boten Sie den Förderkurs in einer 1. Klasse HAK an, obwohl in diesem Jahrgang gar kein Pflichtgegenstand Mathematik vorgesehen ist?
- Konnte durch die Abhaltung des Förderkurses die Schnittstellenproblematik gemildert werden?
- Welche Ergebnisse brachte der Zwischentest nach acht Förderstunden?
- Warum dauerte der Förderkurs gerade 16 Wochenstunden? Wie wurden diese Förderstunden aufgeteilt?
- Warum wurden gerade diese acht Themen (Maßeinheiten, Schlussrechnung, Prozentrechnung, Zinsenrechnung, Gleichungen, Gerade, Geometrie, Binomische Formeln) für den Förderkurs ausgewählt?
- Welche Unterrichtsformen wurden bei diesem Projekt verwendet?
- Wie wichtig waren Problemlösekompetenzen bei diesem Projekt?
- Wurde der Zwischentest zur Leistungsbeurteilung herangezogen? Wie konnten die Schüler/innen für diesen Test motiviert werden?
- Welche Leitideen liegen Ihrer Meinung nach den Standards für die Unterstufe zugrunde?
- Warum ist der Zwischentest viel besser ausgefallen als der Test am Ende des Förderkurses?
- Warum haben sich die Schüler/innen der Hauptschulen am Ende des Förderkurses sogar verschlechtert? Lässt dies nicht Rückschlüsse auf die Qualität des Förderkurses zu?
- Wie ist der generelle Trend nach dem Förderkurs? Haben sich die Schüler/innen großteils verbessert/verschlechtert oder sind die Leistungen gleich geblieben?
- Warum fiel die Verbesserung gerade bei den AHS – Schüler/innen so eklatant aus?
- Steht die Mathematiknote mit der Note im Gegenstand Rechnungswesen in Korrelation?
- Glauben die Schüler/innen, dass Mathematik für ihre spätere Berufslaufbahn wichtig ist?
- Lernen die Schüler/innen in Mathematik viel auswendig?
- Warum vergessen die Schüler/innen mathematische Inhalte so schnell? Viele Schüler/innen lernen nur für Schularbeiten. Wie könnte man dieser Tatsache entgegenwirken?

- Welches Feedback gaben die Schüler/innen bezüglich des Förderkurses?
- Wieso wurden zwei Förderkurse am Nachmittag abgehalten? Dadurch sank natürlich die Motivation, oder?
- Welchen Nutzen könnte die Veröffentlichung von Beispielen der „Mathematischen Grundlagen“ bringen? Glauben Sie, dass die Schüler/innen nun bereits in den Schulferien lernen?

Fächerübergreifend - Naturwissenschaften

I Zusammenfassung

Aus der Alltagserfahrung her der beteiligten Lehrer/innen war klar, dass sich das Realgymnasium eher zu einer Schule der zweiten Wahl entwickelt hat. Insbesondere jene Schüler/innen, die an naturwissenschaftlichen Fächern Interesse zeigen, bevorzugen eher andere Schulformen, wie etwa HTLs. Dieser Entwicklung sollte gegengesteuert werden. Dazu sollte das Realgymnasium durch ein erweitertes Angebot für begabte Schüler/innen attraktiver gemacht werden. Es wurde ein entsprechendes Projekt ins Leben gerufen.

Wie sollte nun weiter vorgegangen werden? Um diese Frage zu beantworten und Lösungsansätze zu präsentieren wurde ein eigenes Kustodiat ins Leben gerufen. Zusätzlich mussten auch administrative Hürden bewältigt werden. Eine Blockung des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern und Mathematik war nötig. Zusätzlich wurden sofortige und langfristige Maßnahmen beschlossen. Bereits in der 4. Klasse sollte der NaWi – Unterricht mit einem NaWi – Labor beginnen. Seit 2004/2005 schließlich findet in allen Klassen des Realgymnasiums ein Laborbetrieb statt. Ausnahme bleibt nur die 8. Klasse, weil dort die Maturavorbereitung Priorität hat.

Im Laborunterricht sind Teamteaching und Schüler/innenexperimente wichtige Lernmethoden. Natürlich musste nach einiger Zeit eine Evaluation dieses Projekts durchgeführt werden. Schließlich sollten ja auch die Eltern und Lehrerkolleg/innen von dem Projekt überzeugt werden. Rückmeldungen wurden in den 2. Klassen, 4. Klassen und 7. Klassen erhoben. In der 2. Klasse zeigten die Rückmeldungen, dass bei der Entscheidung der Schulwahl die Eltern überraschend wenig Einfluss nehmen. Wichtig hingegen ist die spätere Berufsabsicht. In den 4. Klassen zeigte sich eine breite Akzeptanz für das NaWi – Projekt. Die Schüler/innen arbeiten gerne in Gruppen zusammen. Bei drei Viertel der Schüler/innen ist das Interesse an den Naturwissenschaften durch das NaWi – Projekt gestiegen. Die Rückmeldungen in den 7. Klassen zeigten, dass die Schüler/innen die Blockung des Unterrichts hinsichtlich der Übungszeit als negativ empfanden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Die Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen Fächer wollten das Realgymnasium als Schulform gegenüber dem Gymnasium aufwerten. Es hat sich nämlich in der Vergangenheit gezeigt, dass die besseren Schüler/innen eher in das Gymnasium gehen und die schwächeren Schüler/innen eher in das Realgymnasium. Die Projektleiter/innen wollten diese Abwanderung der guten Schüler/innen verhindern, indem ein spezieller NaWi – Schwerpunkt gebildet wurde.

Deshalb wurde ein Konzept entwickelt. Es sollte Laborblöcke in der Unterstufe geben. Und es soll einen Schwerpunkt auf naturwissenschaftlichen Fächern geben.

Inhalte:

Es wurden drei wesentliche Neuerungen durchgeführt.

- 1) Vermehrte Laborarbeit in der 3. und 4. Klasse des Realgymnasiums
- 2) Chemie durchgehend von der 4. bis zur 8. Klasse des Realgymnasiums
- 3) Periodenstundenplan in der 7. Klasse des Realgymnasiums (Blockung der einzelnen Fächer)

Mathematik wurde beispielsweise in der 7. Klasse folgendermaßen geblockt: Zu Beginn des Schuljahres 6 Wochenstunden Mathematik. Im zweiten Drittel des Jahres dann 3 Wochenstunden und im letzten Drittel des Schuljahres überhaupt keine Mathematik mehr.

Fehleranalyse:

Der Periodenstundenplan bewirkte einen Leistungsabfall in der 7. Klasse in Mathematik. Auch im Gegenstand Chemie war eine gewisse Unzufriedenheit in der 7. Klasse vorhanden. Den Schüler/innen war nicht klar, dass bei einem Projekt jede/r Verantwortung zu tragen hat. Vielfach war es nur über Notendruck möglich, die Schüler/innen zur Arbeit anzuhalten. Zusätzlich gab es manche technische Probleme. In der 7. Klasse stellte sich heraus, dass es sinnvoll ist bereits viel früher mit dem Laborunterricht zu beginnen.

Bildungskonzepte:

Es wurden im Bericht keine konkreten fachdidaktische oder pädagogische Theorien angegeben.

Lehrplanbezug:

In der 4. Klasse des Realgymnasiums wurden z.B. folgende Themen im Laborunterricht durchgenommen.

- Elektrolyse, Brennstoffzelle
- Wasseranalyse
- Gase im Vergleich
- Lötten eines Polprüfers mit Dioden
- ...

Diese Themen sind zum Teil fächerübergreifend. Sie werden allerdings vom Lehrplan in Physik, Chemie und Biologie abgedeckt.

In der 7. Klasse des Realgymnasiums wurden z.B. folgende Themen im Laborunterricht behandelt.

- NTC, PTC
- Dioden und Leuchtdioden
- Zweiweggleichrichter
- Brückengleichrichter
- ...

Diese Themen kommen im Lehrplan der 7. Klasse AHS in Physik vor.

Nachhaltigkeit:

Der NaWi – Schwerpunkt des Realgymnasiums ist bei den Eltern und Schüler/innen noch unzureichend angekommen. Daher muss es eine Informationsoffensive geben, um diesen Schwerpunkt nachhaltig bekannt zu machen.

Bei diesem Projekt handelt es sich um ein Langzeitprojekt. Für das kommende Schuljahr wurden bereits neue Ziele gesteckt, damit der Ablauf des Projekts besser wird. So soll z.B. eine „Teamstunde“ im Stundenplan fixiert werden. So haben die Lehrer/innen die Möglichkeit sich entsprechend auszutauschen.

Für das nächste Schuljahr wurde bereits das Projekt „Leistungsbeurteilung der Laborarbeit“ eingereicht.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Eine Sammlung von Unterrichtsmaterialien zum NaWi – Labor soll helfen die Unterrichtsarbeit zu erleichtern. Schließlich muss dann nicht in jedem Schuljahr das Rad neu erfunden werden. Diese Sammlung von Unterrichtsmaterialien ist leider noch nicht im Bericht angeführt. Dadurch wäre eine ideale Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte gegeben.

Die Fragebögen sind im Anhang des Berichts integriert. Das können andere Lehrkräfte verwenden. Auch ein Exkursionsbericht über die Donauauen wurde im Bericht angeführt. Hieraus können interessante Ideen entnommen werden.

Ziele des Projekts:

Ein primäres Ziel dieses Projekts war die Aufwertung des Realgymnasiums gegenüber dem Gymnasium. Es soll ein zeitgemäßer und anwendungsorientierter naturwissenschaftlicher Unterricht gewährleistet werden. Durch dieses Projekt soll die Teamfähigkeit und die Selbständigkeit der Schüler/innen gefördert werden.

Dokumentation:

Die Auswertung der Evaluation wurde gut dokumentiert. Es finden sich Graphiken im Bericht integriert, welche das Ergebnis der Befragung verdeutlichen.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S5: „Teambezogenes und selbständiges Lernen“ zugeordnet. Die Zuordnung ist möglich.

Evaluation:

Bei der Evaluation zeigte sich, dass für die Schüler/innen die Umstellung auf sechs Wochenstunden Mathematik am schwierigsten ist.

Es zeigte sich im Laborunterricht, dass sich die Schüler/innen in der Regel mehr für das praktische Arbeiten interessieren als für Theorie – Einheiten. Es zeigte sich auch, dass durch die Zusammenführung der einzelnen Gegenstände eine Leistungssteigerung induziert werden konnte.

Der Periodenstundenplan in der 7. Klasse des Realgymnasiums wurde scheinbar nicht so gut aufgenommen. So waren die Ergebnisse der Mathematikschularbeiten eher enttäuschend. Der Periodenstundenplan war also (zumindest für diese Klasse) eine zusätzliche Belastung.

Durch die Befragung zeigte sich weiters, dass die Schulwahl hauptsächlich von der Berufsvorstellung abhängt. Vor allem die Eltern denken bei der Schulwahl hauptsächlich an den späteren Beruf. Andererseits zeigt sich aber, dass die Eltern kaum Einfluss auf die Schulwahl nehmen. Sie überlassen die Entscheidung großteils den Kindern. Weiters zeigte sich, dass vor allem Mädchen durch Mitschüler/innen beeinflusst werden.

In der Schüler/innenbefragung gab die Mehrheit der Schüler/innen an, dass ihnen das NaWi – Labor sehr gut gefallen hat. Lehrausgänge und Exkursionen werden von den Schüler/innen sehr geschätzt. Auch die Teamarbeit wird von den Schüler/innen durchwegs positiv beurteilt. Weiters glauben die meisten Schüler/innen, dass sie sich eine Sache besser merken können, wenn diese in mehreren Fächern erarbeitet wird.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.herzfelde-schule.de/html/nawi/index.html>

Auch in anderen Schulen wurden NAWI – Schwerpunkte eingerichtet. So zum Beispiel an der Wieland – Herzfelde – Oberschule. Hier sind auch Projekte und Schülerarbeiten gesammelt. Es gibt noch viele weitere Schulen mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt.

- <http://www.pi-klu.ac.at/ahs/natur.html>

Auch an den pädagogischen Instituten wird der naturwissenschaftliche Schwerpunkt verstärkt angeboten.

- <http://www.rg18.asn-wien.ac.at/rg18/projekte/phl/phl.htm>

Der etwas andere Physikunterricht – das Physiklabor.

- http://www.bayceer.uni-bayreuth.de/didaktik-bio/de/forschung/proj/detail.php?id_obj=37702

Lernen im Labor – ein Beitrag aus der Biologiedidaktik.

- http://imst2.uni-klu.ac.at/innovationen/design/s2_i_villach_weinstich_lang_221104.pdf

Zwei Jahre Laborunterricht im Realgymnasium St. Martin.

- http://www.grupet.at/de/downloadable_files/handbuecher/module/Mehrwochenstundenplan.pdf

Dieses File handelt über die Unterschiede zwischen Mehrwochenstundenplan und Periodenstundenplan.

Materialien bei MUED

In der MUED – Datenbank finden sich viele Beiträge aus dem Bereich der Naturwissenschaften. Einige davon habe ich im Folgenden aufgelistet:

- ✓ Umwelt, Natur, Tiere, Frieden
- ✓ Ausdauerschulung
- ✓ Bewertung und Leistung der Natur
- ✓ Spiralen
- ✓ Messung physikalischer Vorgänge mit Mathematisierung
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wurden bei diesem Projekt fächerübergreifende Inhalte betont?
- Von welchen Parametern hängt die Wahl des Schulzweiges ab?
- Warum wählen die schwächeren Schüler/innen eher das Realgymnasium?
- Welche Rolle spielten die neuen Medien bei diesem Projekt?
- Welche Ziele verfolgten Sie mit diesem Projekt?
- Welchen Stellenwert hat die praktische Arbeit in diesem Projekt?

- Welche Sozialformen waren bei diesem Projekt vorherrschend?
- Welche wesentlichen Neuerungen am Stundenplan wurden durch das NAWI – Projekt vorgenommen?
- Ist es günstiger Stunden zu blocken als wöchentlich regelmäßig abzuhalten?
- Was sind die Vorteile des praxisnahen Laborunterrichts?
- Gab es organisatorische Schwierigkeiten?
- Ist Laborunterricht bereits in der Unterstufe geeignet?
- Welche Experimente/Versuche wurden im Labor durchgeführt? Hatten mehrere Lehrer/innen parallel Aufsicht?
- Welche Unterrichtsformen waren bei diesem Projekt vorherrschend?
- Mussten die Schüler/innen Protokolle zu den Experimenten anfertigen? Wenn ja, was sind die Vorteile von Protokollen?
- Warum interessieren sich die Schüler/innen mehr für praktische Arbeiten als für die Theorie?
- Was bewirkt die Zusammenlegung der Fächer Physik, Biologie und Chemie?
- Was bewirkt die Aufteilung der Mathematikstunden auf 6 – 3 – 0 (also 6 Stunden im ersten Drittel des Schuljahres, 3 Stunden im zweiten Drittel und 0 Stunden im letzten Drittel)? Wie können dann die Schularbeiten abgehalten werden?
- Gab es Kritik von Seiten der Eltern an dieser Blockung der Mathematikstunden?
- Wie waren die Ergebnisse der Schularbeiten? Wie erklären Sie sich die vielen Nicht Genügend, die es bei den Mathematikschularbeiten gab?
- War dieser Stundenplan nicht eine zusätzliche Belastung für die Schüler/innen?
- In welchen Klassen wurde dieses Projekt durchgeführt?
- Wie erlebten die Schüler/innen den Laborunterricht?
- Welche Probleme tauchten während des Projektes auf?
- Wozu diente die Meeresbiologische Woche?
- Sind Beurteilungszeiträume für den Periodenstundenplan nicht eher ein Hindernis?
- Was ist das Großprojekt im Rahmen des NAWI – Projekts? Wozu soll dieses Großprojekt dienen?
- Wurden Genderaspekte bei diesem Projekt berücksichtigt? Welche Unterschiede zwischen Burschen und Mädchen konnten Sie konkret feststellen?
- Wer trifft die Entscheidungen zur Auswahl der Schultypen? Sind es die Eltern oder die Schüler/innen?

- Welchen Einfluss haben Lehrkräfte auf die Wahl der Schule? Inwiefern haben die einzelnen Unterrichtsgegenstände (Sprache – Naturwissenschaften) Einfluss auf die Wahl der Schule bzw. des Schultyps?
- Wieso kennen so viele Eltern den NAWI – Schwerpunkt der Schule nicht? Worin sehen Sie die Gründe?
- Welche Rolle spielten Lehrausgänge und Exkursionen in diesem Projekt?
- Wie sind Teamarbeiten und Gruppenarbeiten bei den Schüler/innen angekommen?
- Wie wurde die Leistungsbeurteilung bewerkstelligt?
- Warum waren die Anforderungen der einzelnen NAWI – Lehrer/innen hinsichtlich der Protokolle so unterschiedlich?
- Konnte durch dieses Projekt eine Steigerung des Interesses an der Mathematik erreicht werden?
- Empfanden die Schüler/innen das Projekt als Belastung? Wenn ja, warum?
- Warum war dieses Projekt gerade in der 7. Klasse so problematisch?
- Glauben Sie wirklich, dass an den negativen Auswirkungen dieses Projekts in der 7. Klasse nur die „lernschwachen“ und wenig leistungsbereiten Schüler/innen Schuld sind?
- Warum sind Sie optimistisch, dass sich dieses Problem in den 7. Klassen zukünftig verbessern wird?
- Was ist Teamteaching?
- Was ist zukünftig geplant?

Sprache im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

I Zusammenfassung

Die Sprache hat einen wesentlichen Einfluss auf die Vermittlung mathematisch – naturwissenschaftlichen Wissens. Dieses Projekt versucht das Bewusstsein für die Rolle der Sprache im Mathematikunterricht zu schärfen. Prinzipiell kann jedes Lehren als ein Übersetzen angesehen werden. Von der Sprache und Gedankenwelt des Fachgebietes muss in die Sprache und Vorstellungswelt der Schüler/innen übersetzt werden.

Diese Übersetzung scheint besonders in der Mathematik immens kompliziert zu sein. In der Mathematik gibt es mehrere Ebenen der Sprache. Etwa die Formelsprache oder die Fachsprache oder die Alltagssprache. Folgende Übersetzungsvorgänge können im Mathematikunterricht angegeben werden.

Ausgangssituation

Realität
Alltagssprache
Fachsprache
Einzelfall
konkret

Übersetzung

Wissenschaftliches Modell
Fachsprache
Formelsprache
Verallgemeinerung
abstrakt

Für die Verständlichkeit sind ausgewählte Kriterien wie Einfachheit, Stimulanz und Kürze verantwortlich. Im Projekt wurden Lehrbuchtexte und Aufgabensammlungen mit selbst gestalteten Angaben verglichen. Hier zeigten sich signifikante Unterschiede in den Resultaten. Je deutlicher die Struktur der Aufgaben herausgearbeitet wurde und je mehr Formeln in den sprachlichen Kontext eingebettet wurden, desto besser waren die Ergebnisse. Schlecht empfanden die Schüler/innen dagegen die Verwendung zu vieler Fremdwörter, die Erklärung von Fachtermini durch andere Fachwörter, zu viel Text ohne visuellen Anker und komplizierte Skizzen. Unterstützend wirkten viel mehr einfache Skizzen und Illustrationen und eine geringe Anzahl von Fachbegriffen.

Das Ziel des Projekts sollte sein aufzuzeigen, dass die Sprache einen maßgeblichen Einfluss auf das Verständnis hat. Dies dürfte durch die Untersuchungen gelungen sein.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Der Projektleiter ist davon überzeugt, dass Lehren gleichzusetzen ist mit Übersetzen. Konkret geht es um eine Übersetzung der Alltagssprache in eine Formelsprache. Der Sprache selbst kommt dabei eine maßgebliche Rolle zu. Dieses Projekt soll verdeutlichen, dass ein adäquater Einsatz der Sprache die Ergebnisse des Unterrichts wesentlich verbessern kann.

Vielfach zeigt sich, dass Schüler/innen in Deutsch zwar gut sind, aber in den Naturwissenschaften oft keinen vollständigen und sinnvollen Satz formulieren können. Dem liegt zugrunde, dass die sprachliche Ausdrucksfähigkeit offenbar vom Inhalt abhängig ist.

Inhalte:

In Mathematik sollte in einer dritten Klasse AHS die Multiplikation mit eingliedrigen Termen erklärt werden. Dazu wurden zwei von der Schwierigkeit her verschiedenartige Texte verwendet.

Weiters wurde in einer 7. Klasse AHS das Kapitel Extremwertaufgaben behandelt. Auch hier wurden wieder unterschiedlich schwere Texte zur Erklärung verwendet.

Inhaltlich zeigt sich, dass sich die selbst erstellten Texte besser zum Erklären eignen als die Texte aus dem Schulbuch.

Fehleranalyse:

Folgende Elemente finden die Schüler/innen in Texten als *verklärend*:

- Viele Fremdwörter
- Erklärung von Fachtermini
- Keine Visualisierung
- Schlechte Formatierung
- Komplizierte Skizzen
- ...

Daher sollten diese Dinge in Texten nach Möglichkeit vermieden werden. *Positiv* dagegen wirken:

- Klare Strukturierung
- Einfache Skizzen
- Geringe Anzahl von Fachbegriffen
- ...

Bildungskonzepte:

Die sprachliche Ausdrucksfähigkeit ist vom Inhalt abhängig. Dem entspricht der lerntheoretische Ansatz von Howard Gardner. Er spaltet den traditionellen Intelligenzbegriff in verschiedene Teilbereiche auf. Er unterscheidet z.B. zwischen linguistischer Intelligenz und logisch – mathematischer Intelligenz.

Wenn Texte für Schüler/innen zu abstrakt und somit sinnleer sind, dann können sich nicht genug Assoziationen bilden, um die Information im Gedächtnis zu verankern. Diese Theorie geht auf Apolin zurück.

In der Literatur wird auch das Buch von Altrichter und Posch: „Lehrer erforschen ihren Unterricht“ angeführt.

Lehrplanbezug:

Das Multiplizieren mit eingliedrigen Termen in der dritten Klasse AHS entspricht dem Lehrplan, wie der folgende Auszug³ beweist.

3.2 Arbeiten mit Variablen

- Formeln (bzw. Terme) umformen und durch Rechenregeln begründen können,
- mit einfachen Potenzen arbeiten können,
- Formeln in Sachsituationen und in der Geometrie aufstellen können,
- Aufgaben aus Anwendungsbereichen und aus der Geometrie durch Umformungen von Formeln oder Termen lösen können,
- dabei auch Aufgaben variieren und graphische Darstellungen nutzen können,
- Lösen von linearen Gleichungen mit einer Unbekannten.

Auch das Kapitel Extremwertaufgaben ist im Lehrplan der siebten Klasse AHS enthalten. Der folgende Auszug⁴ aus dem neuen Oberstufenlehrplan bestätigt dies.

³ <http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/789/ahs14.pdf>

⁴ http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/11859/lp_neu_ahs_07.pdf

Differentialrechnung

- Definieren des Differentialquotienten (Änderungsrate), ausgehend vom Differenzenquotienten (mittlere Änderungsrate), Deuten dieser Begriffe als Sekantensteigung bzw. Tangentensteigung, weiteres Deuten in außermathematischen Bereichen
- Kennen des Begriffes Ableitungsfunktion, Berechnen von Ableitungen elementarer Funktionen
- Deuten der zweiten Ableitung in inner- und außermathematischen Bereichen
- Herleiten von Differentiationsregeln zur Ableitung von Polynomfunktionen, Kennen weiterer Differentiationsregeln (sofern sie für Funktionsuntersuchungen verwendet werden)
- Untersuchen einfacher und im Hinblick auf Anwendungen sinnvoller Funktionen bezüglich Monotonie und Krümmungsverhalten, Ermitteln von Extrem- und Wendestellen
- Lösen von Extremwertaufgaben
- Präzisieren einiger Grundbegriffe und Methoden der Differentialrechnung (insbesondere des Begriffes Grenzwert) unter Einbeziehung des Begriffes Stetigkeit
- *Kennenlernen weiterer Anwendungen der Differentialrechnung*

Nachhaltigkeit:

Ob bereits andere Lehrkräfte auf diese Projektideen eingegangen sind, lässt sich aus dem Bericht nicht entnehmen. Es ist vom Bericht her auch unklar, ob und wie dieses Projekt fortgesetzt werden soll.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da auch die Erklärungstexte im Bericht integriert worden sind ist eine Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte möglich. Im Bericht selbst sind die einzelnen Texte genau analysiert worden. Auch das ist wichtig für andere Lehrkräfte.

Ziele des Projekts:

Ein Ziel dieses Projekts ist die sprachliche Optimierung von Erklärungstexten. Durch eine einfache Wortwahl soll Verständnis erzielt werden. Auch die Gliederung und Strukturierung der Texte soll möglichst einfach sein.

Dokumentation:

Das Projekt wurde gut dokumentiert. So findet sich im Anhang des Berichts ein Fragebogen über die Verständlichkeit der Texte, der an die Schüler/innen ausgegeben wurde. Auch die Auswertungen der Befragung finden sich im Bericht. Dadurch ist Transparenz gegeben.

Sogar die Genderauswertung wurde im Anhang des Berichts integriert.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet.
Diese Zuordnung ist passend.

Evaluation:

Bei der Evaluation zeigte sich, dass die selbst erstellten Texte vor allem in punkto Verständlichkeit überzeugen konnten.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.emis.ams.org/journals/ZDM/zdm995r1.pdf>

Sprache und Mathematik im Unterricht. Ein Buch für alle Mathematik- und Deutschlehrkräfte.

[Mathematik und Sprache, H. Maier, F. Schweiger](#)

Ein Buch zur Sprache im Unterricht.

- <http://books.google.com/books?vid=0H9TYEDi1yWO7m-1DQ&id=4P8XAAAAMAAJ&q=Sprache+in+der+Mathematik&dq=Sprache+in+der+Mathematik&hl=de&pgis=1>

Ein Buch über das Thema Mathematik – Sprache – Dialektik.

- <http://www.mathematikunterricht.de/Mathematiklehren/ml99.htm>

Eine Seite der Zeitschrift Mathematiklernen. Links zum Themenheft 99 „Mathematik und Sprache“.

- <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/festschrift/node5.html>

Die Mathematik ist eine universelle Sprache. So sieht es zumindest die Universität in München.

Materialien bei MUED

Auch bei MUED finden sich einige Materialien zum Thema „Sprache“.

- v Beispiele aus der Alltagssprache (Stochastik)
- v Risikobegriff in der Alltagssprache (Stochastik)
- v Deutungen von Wahrscheinlichkeit – Wahrscheinlichkeit in Alltagssprachen (Stochastik)

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Warum bedeutet Lehren auch Übersetzen?
- Welche Klassen wurden in dieses Projekt eingebunden?
- Warum hängt die sprachliche Ausdrucksfähigkeit vom Gegenstand und auch vom Inhalt ab?
- Wieso ist gerade in der Schule der lerntheoretische Ansatz von Howard Gardner (multiple Intelligenz) gut zu beobachten?
- Welche Lehrkräfte arbeiteten an diesem Projekt mit?
- Wurde bei diesem Projekt auf fächerübergreifende Aspekte geachtet?
- Was macht die sprachliche Ebene besonders in den naturwissenschaftlichen Fächern so kompliziert? Wie sieht es damit in der Mathematik aus?
- Glauben Sie, dass Schüler/innen mit schlechten Leistungen in Mathematik häufig auf der sprachlichen Ebene Probleme haben? Verstehen manche Schüler/innen vielleicht den Arbeitsauftrag gar nicht?
- Was sind wichtige Kriterien für gute und klare Arbeitsaufträge? Warum sind dabei gerade Einfachheit und Strukturiertheit so wichtig?
- Warum wird das Kurzzeitgedächtnis der Schüler/innen in den naturwissenschaftlichen Fächern meist überfordert?
- Sollte man Fremdwörter in der Aufgabenstellung immer vermeiden? Andererseits sollten die Schüler/innen ja auch die „Sprache der Mathematik“ erlernen, oder?
- Können Skizzen den Text verdeutlichen?
- Sollte nach jedem Absatz eine Verständnisfrage erfolgen, damit die Schüler/innen über ihren Lernerfolg reflektieren können?

- Was bringen Zwischenüberschriften?
- Was ist so schwierig am Wort „gemäß“?
- Was ist oft das Dilemma von Schulbuchautoren?
- Welche weiteren Ergebnisse zeigten sich bei der Verwendung unterschiedlich aufbereiteter Aufgabenstellungen?
- Wurden in diesem Projekt auch Genderaspekte beachtet?
- Was ist das Problem, wenn Texte zu abstrakt formuliert sind?
- Welche Faktoren erschweren das Verstehen eines Textes? Welche Faktoren erleichtern das Verstehen eines Textes?
- Warum ist eigentlich die Erklärung von Fachtermini durch andere Fachausdrücke gerade in den Naturwissenschaften so beliebt?
- Welche Rolle spielt der Computer in diesem Projekt?
- Welche Lernformen/Sozialformen waren in diesem Projekt vorherrschend?

Geometrie - PC

I Zusammenfassung

In diesem Projekt wurde mit dem Programm „Euklid Dyna Geo“ gearbeitet. Es ermöglicht herkömmliche Konstruktionsvorgänge mit Zirkel und Lineal direkt auf dem Bildschirm zu simulieren. Zusätzlich hat dieses Programm eine dynamische Komponente, welches das Ziehen von einzelnen Punkten ermöglicht.

Ziel des Projekts soll ein experimenteller Zugang zur Mathematik und tieferes Verständnis der Zusammenhänge sein. In das Projekt wurde eine 4. Klasse mit 28 Schüler/innen involviert. Diese Klasse ist den Umgang mit dem PC gewohnt. 20 Schüler/innen haben einen Internetanschluss im Eigenheim zur Verfügung. Die Schüler/innen verbringen im Mittel etwa 9,5 Stunden in der Woche vor dem Computer.

Das Programm „Euklid Dyna Geo“ wurde auch auf dem Schulnetzwerk installiert. Zur Erarbeitung der Inhalte aus der Geometrie wurde ein Lernpfad erstellt.

Die Schüler/innen gaben bei der Evaluierung dieses Projekts an, dass der Computer öfter im Mathematikunterricht eingesetzt werden sollte. Vielen Schüler/innen gefiel das selbständige Lernen am Computer. Zusätzlich können sich durch einen vermehrten Einsatz des Computers im Mathematikunterricht die Computerkenntnisse stark verbessern. Dadurch trägt die Mathematik auch zur Allgemeinbildung bei.

Die Leistungsfeststellung erfolgte über drei Säulen. Erstens gab es Arbeitsblätter und Aufgabenstellungen des Lernpfades als Hausübung. Weiters hatten die Schüler/innen die Möglichkeit Eindrücke, Probleme usw. in einem Lerntagebuch online einzutragen. Sinnvolle Einträge wurden positiv bewertet. Die dritte Säule der Leistungsfeststellung umfasste die Schülerbeobachtung und die Einzelgespräche mit den Schüler/innen.

Hinsichtlich der Genderanalyse ist zu sagen, dass vor allem bei den Burschen Leistungsabfälle beobachtet werden konnten. Es gab aber im Wesentlichen keinen Anhaltspunkt dafür, dass der Computereinsatz im Mathematikunterricht eher für Mädchen oder eher für Burschen geeignet war.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Das von mathe – online entwickelte Konzept der Lernpfade im Mathematikunterricht erlaubt es, interaktive Lernhilfen in den Unterricht zu integrieren. Allerdings ist eine sorgfältige mediale Aufbereitung notwendig. In diesem Projekt wurde ein Lernpfad zum Thema „Kreis“ entwickelt.

Die Computervorerfahrung der Schüler/innen war recht gut. 20 der 28 Schüler/innen besitzen einen eigenen PC mit Internetanschluss. Daher war es auch möglich ein Projekt über neue Medien zu starten.

Auch der EDV – Saal der Schule wurde erst vor kurzem neu ausgestattet. Es stehen nun in der Maximalvariante 36 Schüler – PCs und zwei Lehrer – PCs zur Verfügung. Das war auf jeden Fall ausreichend.

Inhalte:

Der mathematische Inhalt dieses Projekts war der Kreis. Es ging dabei um Wiederholung und um die Begriffe Umfang und Fläche. Das Projekt wurde in einer 4. Klasse AHS durchgeführt. Gearbeitet wurde maßgeblich mit dem Programm „Euklid DynaGeo“. Wichtig war dabei, dass die Schüler/innen das Programm möglichst selbständig erlernen.

Ein dynamisches Geometrieprogramm lässt sich eigentlich nur auf zwei Arten in den Geometrieunterricht integrieren.

- Man gibt den Schüler/innen elektronische Arbeitsblätter vor und lässt sie dann passende Fragen beantworten. Dabei steht die Visualisierung mathematischer Inhalte im Vordergrund.
- Man stellt Konstruktionsaufgaben, die mit dem Programm zu lösen sind.

Fehleranalyse:

Beim Projekt traten einige technische Probleme auf. So gab es etwa noch Probleme mit dem Schulnetzwerk. Dies bedingte, dass der Desktop eines jeden PCs individuell gestaltet werden konnte. War das Programm in der einen Unterrichtsstunde noch vorhanden, konnte es in der nächsten Stunde schon verschwunden sein.

Auch das Einsteigen mit Benutzername und Kennwort in die Lernplattform mathe – online bereitete einige Probleme. Trotz Rücksprache mit dem Systemadministrator konnte das Problem nicht gelöst werden.

Zu Beginn des Projekts bereitete die offene Fragestellung manchen Schüler/innen noch enorme Probleme. Dies besserte sich allerdings mit dem Fortschreiten des Projekts.

Interessanterweise zeigte sich ein Leistungsabfall bei den Burschen. Dem Projektbericht nach zu urteilen wegen hormonellen und emotionalen Verwirrungen. Dieser Aspekt hätte noch genauer beleuchtet werden müssen.

Bildungskonzepte:

Im Bericht werden keine pädagogischen oder fachdidaktischen Basistheorien angegeben. Es wurden auch im Literaturverzeichnis keine weiteren Quellen angegeben. Tatsächlich ist die Didaktik der Lernpfade erst im Entstehen.

Lehrplanbezug:

Behandelt wurden die Themen Umkreis eines Dreiecks, Umfang eines Kreises und Fläche eines Kreises. Diese Themen stehen im Lehrplan der 4. Klasse AHS. Das beweist der folgende Lehrplanauszug.

4.3 Arbeiten mit Figuren und Körpern

- den Lehrsatz des Pythagoras für Berechnungen in ebenen Figuren und in Körpern nutzen können,
- eine Begründung des Lehrsatzes des Pythagoras verstehen,
- Berechnungsmöglichkeiten mit Variablen darstellen können;

- Schranken für Umfang und Inhalt des Kreises angeben können,
- Formeln für die Berechnung von Umfang und Flächeninhalt des Kreises wissen und anwenden können,
- Formeln für die Länge eines Kreisbogens und für die Flächeninhalte von Kreisteilen herleiten und anwenden können;

- Formeln für die Berechnung der Oberfläche und des Volumens von Drehzylindern und Drehkegeln sowie für die Kugel erarbeiten und nutzen können.

Nachhaltigkeit:

In punkto Nachhaltigkeit gibt der Projektleiter an, dass das Kennen lernen neuer Technologien sehr befruchtend für den Mathematikunterricht sein kann. Außerdem ist der Austausch mit Fachkolleg/innen sehr wichtig.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte ähnliche Projekte durchgeführt haben, geht aus dem Projektbericht nicht hervor. Auch ob es zu einer Fortsetzung bzw. Weiterentwicklung dieses Projekts kommt ist ebenfalls unklar. Das Thema Lernpfade ist allerdings recht aktuell, da auch bei anderen MNI – Projekten mit Lernpfaden gearbeitet.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist nur bedingt gegeben. Einerseits werden zwar die Internetadressen für die nötigen Programme und für mathe – online angegeben, andererseits fehlen aber etwa die elektronischen Arbeitsblätter im Bericht. Nur dadurch können sich andere Lehrkräfte ein genaues Bild machen.

Ziele des Projekts:

Durch das Programm „Euklid DynaGeo“ wird der herkömmliche Konstruktionsvorgang mit Zirkel und Lineal im Schulheft auf dem Bildschirm simuliert. Zusätzlich zum Zeichenvorgang kommt aber noch ein zusätzliches dynamisches Element dazu. Es erlaubt die Verschiebung von Punkten.

Durch dieses Programm soll ein tieferes Verständnis der mathematischen Zusammenhänge entwickelt werden. Weiters soll dadurch die Freude an einer anderen, weil experimentellen, Mathematik gefördert werden.

Dokumentation:

Die Dokumentation wurde gut durchgeführt. So wird etwa im Bericht ganz detailliert die Struktur des Lernpfades behandelt.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S1: „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist treffend.

Am Schluss des Lernpfades gab es für die Schüler/innen eine Möglichkeit zur Evaluation. Alle Schüler/innen waren eingeladen einen Onlinefragebogen auszufüllen.

Bei dieser Befragung zeigte sich, dass eine klare Mehrheit der Schüler/innen einen vermehrten Computereinsatz wünscht. Vor allem das selbständige Arbeiten und das individuelle Lerntempo waren für die Schüler/innen sehr angenehm. Weiters verbesserte sich bei sehr vielen Schüler/innen der Umgang mit dem PC. Als störend empfanden die Schüler/innen bei diesem Projekt die vielfach auftretenden technischen Probleme.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.e-teaching.org/glossar/lernpfad>

Allgemeine Informationen über Lernpfade.

- http://www.visumsurf.ch/lernpfade.php?l=bo&b=va&lang1=de&&project=visum&base=vaboLP181y&is_x=0

Auf dieser Seite gibt es einige Lernpfade zur Auswahl. Da sind auch einige Themen aus der Physik dabei.

- <http://www.austromath.at/medienvielfalt/materialien/funktionen/einstieg/content/uebersicht.htm>

Lernpfad über Funktionen.

- <http://www.dynageo.de/>

Die Homepage der verwendeten Software.

- http://www.matheboard.de/mathe-tipp-zeigen,Zeichenprogramm_Euklid_Dyna_Geo.htm

Erklärung der Software Euklid Dynageo.

- http://www.juergen-roth.de/dynageo_roth.html

Einige Konstruktionen mit Euklid Dynageo.

- http://www.juergen-roth.de/fortbildungen/euklid_dynageo_ws05_06/

Lehrerfortbildung über Euklid Dynageo.

- <http://www.hischer.de/uds/lehr/vum/dgs/Arbeiten/Arbeiten.html>

Übungen zum Programm Euklid Dynageo.

Materialien bei MUED

Der Suchbegriff „Euklid Dynageo“ lieferte keinen Erfolg. Auch der Suchbegriff „Lernpfad“ zeigte keinen Erfolg. Es gibt aber viele Unterrichtsmaterialien zum Thema Kreis. Einige davon habe ich aufgelistet:

- ✓ Materialien zum Kreis – Grundbegriffe und Grundtechniken
- ✓ Kreiskonstruktion in der Landschaft
- ✓ Thales – Kreistangenten
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wieso war Ihnen zu Beginn des Projekts nicht klar welche Klasse Sie erhalten werden? Wäre es für das Projekt nicht nützlich gewesen zu wissen, welche Klasse Sie erhalten?
- In welcher Klasse wurde das Projekt durchgeführt? Gibt es in dieser Klasse irgendwelche Besonderheiten?
- Wie gut können die Schüler/innen in dieser Klasse mit dem Computer umgehen? Hatten Sie schon irgendwelche Erfahrungen gesammelt?
- Was ist das Besondere am Programm „Euklid Dyna Geo“? Welche Ziele verfolgten Sie mit diesem Programm?
- Was ist für Sie experimentelle Mathematik?
- **Welche Motivation steckt hinter dem Projekt? Warum wurde dieses Projekt ins Leben gerufen? Wie war der Ist – Zustand in der Projektklasse vor der Durchführung des Projekts?**
- Mit welchen Programmen wurde während des Projekts gearbeitet?
- Wie wurden die Schüler/innen mit diesen Programmen vertraut gemacht?
- Wieso erstellten Sie im Rahmen des Projekts einen Lernpfad?
- Was ist das Besondere am Projektverbund „mathe online network“?

- Nutzten die Schüler/innen die Möglichkeit Probleme und Lernfortschritte in ein Lerntagebuch einzutragen?
- **Was war die inhaltliche Konzeption? Was wurde während des Projekts genau gemacht? Welche Aktivitäten mussten die Schüler/innen durchführen?**
- Wieso wählten Sie gerade das Thema „Flächeninhalt und Umfang des Kreises“?
- **Welche Arbeitsblätter haben Sie im Lernpfad verwendet? Könnte das Projekt auch von einer anderen Lehrkraft durchgeführt werden?**
- **Welche theoretischen Grundlagen stehen hinter dem Projekt? Haben Sie pädagogische Theorien oder fachdidaktische Theorien in Ihr Projekt einfließen lassen?**
- **Hat eine andere Schule bzw. eine andere Lehrkraft Ihre Projektidee bereits aufgegriffen? Wollen Sie Ihr Projekt selbst weiterführen und weiterentwickeln?**
- Wieso sind die Arbeitsblätter, welche Sie im Lernpfad verwendet haben, nicht online?
- Manche Schüler/innen mussten in Zweierteams arbeiten, andere wiederum konnten in Einzelarbeit tätig werden. Welche Unterschiede zeigten sich zwischen Einzel/Partnerarbeit? Gab es Probleme bei der Bildung der Zweierteams?
- Welche technischen Probleme tauchten auf? Welche Lösungswege wurden dann beschritten?
- Wieso können für manche technische Probleme die Ursachen nicht ausgeforscht werden? Sollte diese Aufgabe nicht ein Systemadministrator übernehmen?
- Wie wurde das Projekt evaluiert?
- Warum befürworteten viele Schüler/innen einen vermehrten Einsatz des Computers im Mathematikunterricht?
- Warum geben viele Schüler/innen an im traditionellen Unterricht mehr gelernt zu haben als im Unterricht mit Computereinsatz? Wie könnte dies geändert werden?
- Was sind die großen Probleme bei Gruppenarbeiten und Partnerarbeiten? Warum traten diese Probleme speziell in der Projektklasse auf?
- Einerseits ist das Arbeiten in Zweierteams günstig für offene Aufgabenstellungen. Andererseits ist das Arbeiten in Zweierteams aber ungünstig für die Arbeitsmoral. Ist es nun günstig oder nicht günstig in Zweierteams zu arbeiten?
- Wie wurde dieses Projekt in die Leistungsbeurteilung eingebunden?
- Wurden Genderaspekte in diesem Projekt berücksichtigt? Warum zeigte sich bei den Burschen ein Leistungsabfall?
- **Wie dokumentierten Sie die Unterrichtsbeobachtungen während des Projekts?**

Statistik/Grafik

I Zusammenfassung

Der computergestützte Mathematikunterricht wird von den Schüler/innen als Abwechslung angesehen. Zusätzlich zeigte sich, dass die meisten Schüler/innen die geforderten Lehrziele mit Computerunterstützung besser erreichen. Natürlich ist das Erstellen eines Lernpfades im Vergleich zum traditionellen Unterricht ungleich zeitaufwändiger. Dennoch wurde dieses Projekt im Rahmen von MNI ins Leben gerufen.

Lernpfade können eine sinnvolle Abwechslung im Mathematikunterricht sein und werden auch von den Schüler/innen als solche angegeben. Es hängt stark von den Rahmenbedingungen ab und vom Zeitmanagement wie oft man Lernpfade im Unterricht einsetzt. Die Anweisungen innerhalb des Lernpfades müssen besonders genau gegeben werden. Schließlich sollen die Schüler/innen nach Möglichkeit ja selbständig arbeiten. Generell ist es wichtig den Schüler/innen klare Instruktionen zu geben.

Für den Computereinsatz kommen eher kleine, überschaubare Stoffkapitel zum Einsatz. Es sollte auch ein Zusammenhang erkennbar sein. Der Computereinsatz kann nur dann seine Vorteile aufzeigen, wenn es um Anschaulichkeit, Unmittelbarkeit und Methodenvielfalt geht. Es gibt natürlich auch Lernpfade zu großen, abgeschlossenen Stoffgebieten. Der Einsatz solcher Lernpfade würde viele Unterrichtsstunden in Anspruch nehmen. Die Umsetzbarkeit im Unterricht ist dann kaum gegeben.

Die Genderauswertung bei diesem Projekt ist kaum möglich, da es sehr schwierig ist als Unterrichtender gleichzeitig ein qualifiziertes Unterrichtsgeschehen herzustellen und eine Genderbeobachtung samt Analyse zu machen. Dafür würden zusätzliche Ressourcen benötigt werden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Tabellen, Diagramme und Graphiken kommen beinahe überall im Alltag vor. Das Interpretieren von solchen Darstellungsmitteln der Statistik kommt im Unterricht in der Regel zu kurz. Schließlich ist der Zeitaufwand um Diagramme und Graphiken zu erstellen enorm

hoch. Durch den Einsatz des PCs ist es aber möglich den Computer solche Diagramme erstellen zu lassen und das Hauptaugenmerk auf die Interpretation zu legen.

Viele Schüler/innen haben bereits Vorerfahrungen mit dem Computer. Die Schüler/innen sollen durch dieses Projekt erkennen, wie der Computer sinnvoll im Mathematikunterricht verwendet werden kann.

Bei diesem Projekt sollte auch speziell auf den Genderaspekt Wert gelegt werden.

Inhalte:

Der Lernpfad „Statistisches Material optisch aufbereiten“ soll in einer 1. Klasse AHS (5. Schulstufe) verwendet werden. Der Unterricht erfolgte einmal in der Woche in einer Doppelstunde geschlechtshomogen. Das bedeutet, dass die Klasse in Buben und Mädchen getrennt wurde und durch zwei Lehrkräfte unterrichtet wurde.

Der Lernpfad wurde aufgrund der technischen Ausstattung in Partnerarbeit durchgeführt.

Als Vorkenntnisse für den Lernpfad wurden die Dezimalzahlen vorausgesetzt. Diese wurden vor der Durchführung des Lernpfades ausführlich wiederholt.

Fehleranalyse:

Es zeigte sich, dass vor allem Buben relativ rasch die Hilfe der Lehrkraft in Anspruch nahmen. Es kam sogar zu einer Rauferei zwischen zwei Buben, weil der eine sich durch das Gekicher des anderen beleidigt fühlte. Es bedurfte einiger Anstrengung die Aggressionen zu besänftigen.

Dagegen zeigte sich bei den Mädchen, dass diese viel weniger Fragen stellten als die Burschen. Außerdem konnten die Mädchen viel geduldiger auf die Lehrkraft warten.

Weiters zeigte sich, dass Anweisungen in einem Lernpfad sehr genau gegeben werden müssen. Dadurch können Unklarheiten bei den Schüler/innen vermieden werden. Außerdem kommen für Lernpfade nur kleine, überschaubare Lerninhalte in Frage. Lernpfade sollen nämlich Anschaulichkeit und Unmittelbarkeit vermitteln.

Der Projektleiter kritisiert im Projektbericht den übertriebenen Bürokratismus und den erhöhten Zeitaufwand für dieses MNI – Projekt.

Bildungskonzepte:

Im Bericht finden sich keine pädagogischen oder fachdidaktischen Hintergrundtheorien. Auch im Literaturverzeichnis sind keine weiteren Quellen angegeben. Allerdings muss gesagt werden, dass Lernpfade gerade erst Gegenstand der aktuellen didaktischen Forschung sind.

Lehrplanbezug:

Die Wiederholung des Kapitels Dezimalzahlen entspricht dem Lehrplan. Ein Auszug unten belegt dies. Auch die Behandlung statistischer Grundlagen ist im Lehrplan der 1. Klasse AHS vorgesehen.

- Vorstellungen mit positiven rationalen Zahlen verbinden,
- mit der Darstellung in Dezimal- und Bruchschreibweise vertraut sein,
- einfache Ungleichungen zum Einschränken benutzen;

1.4. Arbeiten mit Modellen, Statistik

- direkte Proportionalitäten erkennen (zB Warenmenge-Geld, Zeit-Weg),
- entsprechende Fragestellungen finden und Berechnungen durchführen können,
- Modelle mit realen Gegebenheiten vergleichen,
- grundlegende Überlegungen zur Sinnhaftigkeit von Modellen für die Praxis anstellen,
- Tabellen und graphische Darstellungen zum Erfassen von Datenmengen verwenden können.

Nachhaltigkeit:

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte auf Ideen dieses Projekts zurückgegriffen haben, geht aus dem Bericht nicht hervor. Es ist allerdings zu bemerken, dass der Umgang mit neuen Medien derzeit sehr aktuell ist. Auch andere MNI – Projekte zu diesem Thema wurden eingereicht.

Der Projektleiter gibt an dieses Projekt nicht mehr weiterführen zu wollen, weil der bürokratische Aufwand so extrem hoch gewesen sei.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Der Lernpfad „Statistisches Material optisch aufbereiten“ ist unter der Internetadresse <http://www.mathe-online.at/lernpfade/Graphiken/> abrufbar. Die elektronischen Arbeitsblätter und die Lernzielkontrollen sind im Anhang des Berichts integriert worden. Dadurch ist es für andere Lehrkräfte möglich daraus Ideen für den eigenen Unterricht zu entnehmen.

Ziele des Projekts:

Nach diesem Projekt sollen die Schüler/innen in der Lage sein statistische Grundbegriffe erklären zu können. Weiters sollen die Kinder in diesem Projekt erlernen wie Computeranwendungen funktionieren. Ein weiteres Ziel war das Ermöglichen eines geschlechtshomogenen Unterrichts bedingt durch den Einsatz des Lernpfades.

Dokumentation:

Die Mitarbeit der Schüler/innen während der Projektarbeit wurde observiert. Es zeigte sich, dass die Motivation der Schüler/innen hoch war. Die Flash – Animation war sehr beliebt, während die Konzentration beim Durchführen von Berechnungen stetig nachließ.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S1: „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist passend.

Evaluation:

Um den Lernerfolg zu überprüfen wurde eine Lernzielkontrolle entworfen. Diese Lernzielkontrolle hatte die Form eines Arbeitsblattes.

Die Schülerbefragung ergab, dass sich die Burschen nach dem Projekt nicht wesentlich besser am PC auskennen. Dennoch wollen die meisten Burschen einen vermehrten Einsatz des PCs im Mathematikunterricht. Die Partnerarbeit ist den Schüler/innen nicht besonders wichtig. Dies geben vor allem die Burschen an.

Bei der Befragung zeigte sich, dass die Mädchen weniger Zeit vor dem PC verbringen als die Burschen. Die Mädchen gaben auch eine Verbesserung ihrer Computerkenntnisse an. Hier ist also ein Unterschied zu den Burschen bemerkbar. Allerdings sind die Mädchen nicht so sehr davon überzeugt, dass im Mathematikunterricht öfters mit Computerunterstützung unterrichtet werden sollte. Die Partnerarbeit ist bei den Mädchen beliebter.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=428259.htm>

Proportionalität und Prozentrechnen aufbereiten mit Diagrammen. Dabei soll ein PC unterstützend eingesetzt werden.

- <http://histoprimary.cte.lu/lehrer/gd11.html>

Diagramme im Unterricht. Diese Seite gibt eine Lehrerinformation.

- http://www.politikundunterricht.de/1_05/diagramm.pdf

Diese Seite zeigt, wie man Diagramme in Excel aufbereitet und manipuliert. Der Inhalt kann auch im Schulunterricht eingesetzt werden.

- <http://www.usf.uni-osnabrueck.de/archive/~dmelcher/statist.html>

Ein Statistik-Programm zum Aufbereiten von statistischem Material.

Materialien bei MUED

Unter dem Thema Statistik finden sich bei MUED sehr viele Unterrichtsmaterialien. Einige davon habe ich im Folgenden aufgelistet:

- ✓ Krebsstatistik – Zahlen, Daten, Interpretationsprobleme
- ✓ Fitness – Test – Beschreibende Statistik
- ✓ Das CO₂ – Problem
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- In welchen Klassen wurde dieses Projekt durchgeführt?
- Wurden Genderaspekte bei diesem Projekt beachtet?
- Wieso ist der Zeitaufwand Graphiken und Diagramme zu erstellen so enorm hoch?
- Welche Rolle spielte der Computer in diesem Projekt?
- Wieso ist das Lesen von Tabellen ein so wichtiges Bildungsziel?

- Haben alle Schüler/innen auch bereits zu Hause einen Zugang zum PC?
- Was ist sinnvoll am Einsatz von Lernpfaden?
- Was ist das Spezielle an der 1A?
- Wie sind die technischen Voraussetzungen an Ihrer Schule?
- Welche Vorbereitungen für dieses Projekt mussten Sie treffen?
- Wie sollte der Lernpfad in die Leistungsbeurteilung einfließen?
- Welche Ergebnisse brachte die Lernzielkontrolle?
- Traten während des Projekts viele technische Probleme auf?
- Warum kam es zu einer Rauferei zwischen zwei Burschen? Hatte dies irgendetwas mit dem Projekt zu tun?
- Wieso ist der Anteil der Schüler, die keinen eigenen PC haben, in der heutigen Zeit noch so groß?
- Konnte durch dieses Projekt eine Verbesserung der Kenntnisse am PC erreicht werden?
- Finden die Schüler/innen den Einsatz des Computers im Mathematikunterricht vorteilhaft?
- Welche Sozialformen waren während des Projekts vorherrschend?
- Wieso stellten die Mädchen scheinbar weniger Fragen als die Burschen?
- Waren die Mädchen geduldiger?
- Warum verbringen die Mädchen weniger Zeit vor dem Computer?
- Warum sollte nach dem Wunsch der Mädchen zu urteilen der Computer nicht so oft im Mathematikunterricht verwendet werden?
- Wieso ist das Erstellen eines Lernpfades so zeitaufwändig?
- Worauf muss bei den Anweisungen des Lernpfades geachtet werden?
- Warum kommen nur kleine und überschaubare Inhalte für Lernpfade in Frage?
- Was ist der Sinn von Lernspielen?

Mathematik - neue Medien

I Zusammenfassung

Ziel dieses Projekts war es den Schüler/innen verschiedene Medien vorzustellen und sie im Umgang damit zu schulen. Zusätzlich sollten die Schüler/innen lernen Wesentliches aus einem Textinhalt herauszufischen und Texte zu analysieren. Auch das Suchen und Finden von Lösungsansätzen war wichtig. Durch den Einsatz des Computers zeigte sich, dass für diese Tätigkeiten nun viel mehr Zeit zur Verfügung stand. Weiters zeigte sich, dass der Einsatz von neuen Medien zusätzlich motivierend wirkte.

Bei diesem Projekt wurden unter anderem die Programme Excel und Cabri verwendet. Aber auch der Taschenrechner wurde eingesetzt. Die Schüler/innen erkannten den Sinn des Einsatzes von den neuen Medien. Sie verwendeten hauptsächlich das für sie passende Medium. Bei der Evaluation zeigte sich, dass ein für ein bestimmtes Beispiel „optimales“ Medium für die Einzelperson nicht immer passend ist. Weiters hatten die Schüler/innen unterschiedliche Meinungen davon, was leicht ist und was nicht leicht ist. Auf jeden Fall wurde verlangt, dass die Schüler/innen vor der Benutzung des Taschenrechners oder des Computers eine Schätzung im Kopf machten.

Das Projektteam ist der Meinung, dass Schüler/innen einer AHS möglichst früh mit neuen Medien bekannt gemacht werden sollten. Weiters kann durch die Verwendung dieser Medien bei Textbeispielen mehr Energie auf den Rechenweg und die Interpretation gelegt werden. Die Motivation der Schüler/innen wurde ständig durch eine dritte Person überprüft. Im Rahmen von Stundenwiederholungen wurden die Fertigkeiten überprüft. Bei den Schularbeiten war der Taschenrechner erlaubt. Mit einem Abschlussquiz wurden die erworbenen Fertigkeiten abgeprüft. Als Projektinhalte wurden Themen wie Weitsprung und Getränkeverpackungen behandelt. Dabei wurde z. B. im Turnunterricht eigens eine Serie von Weitsprüngen durchgeführt. Es wurde sogar an die Genderauswertung gedacht, indem eigene Weitsprungserien von Burschen und Mädchen aufgenommen worden sind.

Die Reflexion zeigte, dass die Schüler/innen den Einsatz der verschiedenen Medien als sehr abwechslungsreich empfanden. Dadurch konnte auch die Motivation gesteigert werden. Es zeigte sich weiters, dass durch den Einsatz des Computers einfach mehr Zeit für Grundbildungskonzepte war. Es ist aber notwendig, auch Wert auf Schätzübungen zu legen.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Durch den Einsatz modernen Medien stand im Zuge dieses Projekts mehr Zeit für das Analysieren und Verarbeiten von Texten zur Verfügung. Zusätzlich sollte der Taschenrechner bzw. der Computer als motivationssteigernd empfunden werden.

Die Schüler/innen sollten möglichst früh mit neuen Medien (Taschenrechner, Computer, Software...) konfrontiert werden.

Inhalte:

Dieses Projekt wurde in einer ersten Klasse AHS durchgeführt (5. Schulstufe). Es fanden sich drei Lehrer/innen von fünf ersten Klassen für dieses Projekt zusammen. Jedem Schüler bzw. jeder Schülerin stand ein eigener Taschenrechner zur Verfügung. Weiters wurde auch im EDV-Saal gearbeitet.

In der 1A wurde inhaltlich das Thema Quader durchgenommen. Dabei ging es um die Gesamtlänge der Kanten und um die Oberfläche des Quaders. In der 1C wurde zusätzlich noch ein Projekt zum Thema Statistik durchgeführt. In der Klasse 1D und 1E wurde weiters die „dynamische Geometrie“ behandelt.

Fehleranalyse:

Es zeigte sich, dass für manche Schüler/innen die Übungsphasen zu kurz waren. Außerdem konnte beobachtet werden, dass ein für ein bestimmtes Beispiel passende Medium für die Einzelperson nicht immer optimal ist.

Das Rechnen ohne neue Medien müsste noch mehr trainiert werden. Es zeigt sich nämlich, dass die Schüler/innen sehr schnell zum Taschenrechner greifen. Um die Freude am Rechnen zu steigern sollten Konzentrationsspiele eingesetzt werden.

Bildungskonzepte:

Im Bericht werden keine pädagogischen oder fachdidaktischen Hintergrundtheorien angeführt.

Lehrplanbezug:

Im Lehrplan der ersten Klasse AHS in Mathematik ist die Behandlung geometrischer Grundkörper (z.B. Quader) vorgesehen. Der folgende Auszug aus dem Unterstufenlehrplan beweist dies.

1.3 Arbeiten mit Figuren und Körpern

- ausgehend von Objekten der Umwelt durch Idealisierung und Abstraktion geometrische Figuren und Körper sowie ihre Eigenschaften erkennen und beschreiben können,
- aufbauend auf die Grundschule Kenntnisse über grundlegende geometrische Begriffe gewinnen,
- Skizzen von Rechtecken, Kreisen, Kreisteilen, Quadern und ihren Netzen anfertigen können,
- Zeichengeräte zum Konstruieren von Rechtecken, Kreisen und Schrägrissen gebrauchen können,
- Maßstabszeichnungen anfertigen und Längen daraus ermitteln können;

- Umfangs- und Flächenberechnungen an Rechtecken (und einfachen daraus zusammengesetzten Figuren),
- sowie Volums- und Oberflächenberechnungen an Quadern (und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern) durchführen können,
- Formeln für diese Umfangs-, Flächen- und Volumsberechnungen aufstellen können;

- Winkel im Umfeld finden und skizzieren,
- Gradeinteilung von Winkeln kennen,
- Winkel mit dem Winkelmesser (Geodreieck) zeichnen können;

- einfache symmetrische Figuren erkennen und herstellen können.

Auch das Arbeiten mit Statistiken entspricht dem Lehrplan der 1. Klasse, wie der folgende Auszug zeigt.

1.4. Arbeiten mit Modellen, Statistik

- direkte Proportionalitäten erkennen (zB Warenmenge-Geld, Zeit-Weg),
- entsprechende Fragestellungen finden und Berechnungen durchführen können,
- Modelle mit realen Gegebenheiten vergleichen,
- grundlegende Überlegungen zur Sinnhaftigkeit von Modellen für die Praxis anstellen,
- Tabellen und graphische Darstellungen zum Erfassen von Datenmengen verwenden können.

Nachhaltigkeit:

Aus dem Projekt resultiert, dass durch den Einsatz von modernen Medien die Motivation der Schüler/innen enorm gesteigert werden kann. Der Einsatz modernen Medien soll auch zukünftig in möglichst vielen Klassen genutzt werden.

Die neuen Medien sollen auch in der 2. Klasse AHS eingesetzt werden.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte Projektideen übernommen haben, lässt sich aus dem Bericht nicht ableiten.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Zum Thema „Welche Verpackung macht am wenigsten Mist?“ wurde das Arbeitsblatt im Anhang des Berichts angefügt. Auch das Abschlussquiz wurde im Projektbericht integriert. Dadurch ist eine Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte gegeben.

Ziele des Projekts:

Ein Ziel dieses Projekts war den Schüler/innen verschiedene Medien vorzustellen. Sie sollten den Umgang damit lernen und den sinnvollen Einsatz dieser Medien kennen lernen.

Die Schüler/innen sollten spielerisch mit dem Taschenrechner vertraut gemacht werden. Zusätzlich sollte der Taschenrechner vermehrt bei Textbeispielen eingesetzt werden. Weiters sollen die Schüler/innen zu einem kritischen Umgang mit der neuen Technologie erzogen werden. Die Schüler/innen sollen auch die sinnvolle Verwendung von Internetseiten erlernen.

Dokumentation:

Die Ergebnisse der Schularbeit wurden statistisch ausgewertet und in Form eines Plakates präsentiert.

Insgesamt war die Dokumentation des Projektes zufrieden stellend.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet. Diese Zuordnung lässt sich insofern rechtfertigen, da es bei diesem Projekt auch um die Verbesserung des Textverständnisses ging. Textverständnis ist aber ein Grundbildungsaspekt.

Evaluation:

Bei der Evaluation zeigte sich, dass die meisten Schüler/innen den sinnvollen Einsatz der Medien erkannten.

Die Fertigkeiten der Schüler/innen in Excel wurden durch Lehrer/innenbeobachtung ermittelt. Außerdem gab es eine Schüler/innenbefragung. Dabei zeigte sich, dass den Schüler/innen nachfolgende Dinge besonders viel Freude bereiteten:

- Kopieren und Einfügen
- Man muss nicht soviel mit der Hand schreiben
- Man muss nicht soviel Kopfrechnen, der Computer rechnet
- Der Computer ist viel schneller
- ...

Nicht gefallen hat den Schüler/innen etwa, dass es z.B. in Excel keine Spiele gibt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- http://www.mediaculture-online.de/fileadmin/bibliothek/dichanz_bildung/dichanz_bildung.pdf

Wissenschaftlicher Artikel zum Thema Computereinsatz im Unterricht. Es geht darum, ob unsere Schulen schon netztauglich sind.

- http://www.borg-birkfeld.at/lernraum/geografie/regenwald/Tropisches_Regenwaldklima.doc

Einsatz moderner Medien im Geographieunterricht.

- <http://rath.brgkepler.at/fba/gugl.pdf>

Diplomarbeit über den Einsatz moderner Medien.

- <http://www.medienberatung.nrw.de/FachThema/Publikationen/dokumentationen/kongressels.pdf>

Lehrmittelkonzepte im Unterrichtsfach Mathematik.

- http://www.vds-bildungsmedien.de/pdf/werkstatt/w_04/FMM2004-Elschenbroich.pdf

Dynamische Visualisierung von geometrischen Problemen im Mathematikunterricht.

Materialien bei MUED

Einige Unterrichtsmaterialien finden sich zum Thema Medien. So zum Beispiel:

- ✓ Muffins – Freizeitgestaltung und Mediennutzung
- ✓ Unterrichtsgang und Medien (Stochastik)

Es gibt aber auch Unterrichtsmaterial zu speziellen Programmen. So etwa:

- ✓ Abstandprobleme – akustische Interferenzen (Arbeit mit Derive oder TI – 92)
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Warum ist es gerade in der Mathematik möglich so viele Grundbildungsaspekte abzudecken?
- Was bringt der Einsatz von neuen Medien im Mathematikunterricht?
- Führt der Einsatz von neuen Medien zu einer Steigerung der Motivation bei den Schüler/innen?
- In welchen Klassen wurde dieses Projekt durchgeführt?
- Warum sollten Schüler/innen der AHS möglichst früh den Umgang mit neuen Medien lernen?
- Welche Medien wurden im Zuge dieses Projekts überhaupt verwendet?
- Welche Grundbildungsaspekte wurden während des Projekts verfolgt?
- Welche Computerprogramme wurden im Speziellen verwendet?
- Welche mathematischen Inhalte wurden vermittelt?
- Warum eignet sich die Geometrie besonders für den Computereinsatz?
- Wurden Genderaspekte beim Projekt beachtet? Gab es Unterschiede in der Herangehensweise an den Computer zwischen Mädchen und Burschen?
- Welche Ergebnisse brachte der Arbeitsauftrag: „Welche Verpackung macht am wenigsten Mist?“? Was wurde im Anschluss an den Auftrag diskutiert?
- Wurden in diesem Projekt fächerübergreifende Aspekte behandelt?
- Was ist Sbx?

- Welche Sozialformen waren während des Projekts vorherrschend?
- Warum funktioniert der angeführte Link zu „Econtent“ nicht?
- Was bringen interaktive Arbeitsmaterialien?
- Was bringt der Einsatz von Cabri im Geometrieunterricht?
- Wie wurde der Taschenrechner in dieses Projekt eingebunden?
- Was stand bei den Textbeispielen im Vordergrund?
- Gab es auch Schularbeiten ohne den Taschenrechner? Wie stehen Sie zur Einbindung des Taschenrechners in die Leistungsbeurteilung?
- Wozu diente das Abschlussquiz? Welche Ergebnisse brachte dieses Quiz?
- Was sind die Vorteile des Computers im Mathematikunterricht? Welche Nachteile gibt es?
- Inwiefern wurde auf Anwendungsbezug Wert gelegt?
- Gefiel den Schüler/innen die praktische Arbeit beim Abmessen der Getränkeverpackungen?
- Wieso waren die Eltern zunächst skeptisch bezüglich des frühen Einsatzes des Taschenrechners?
- Inwiefern wurde dieses Projekt in die Leistungsbeurteilung eingebunden?
- Wann rechnen die Schüler/innen eher im Kopf als mit dem PC?
- Wieso verwenden die Schüler/innen den Taschenrechner, wenn sie keine Ahnung haben wie die Rechnung geht?
- Wurde dieses Projekt auch präsentiert?
- Wie kann man verhindern, dass die Schüler/innen zu schnell zum Taschenrechner greifen?

Fächerübergreifende Statistik

I Zusammenfassung

Im Zentrum dieses Projekts steht der Versuch, den Mathematikunterricht mit dem Einsatz einer e – Learning – Plattform zu ergänzen bzw. zu verbessern. Kernbereiche des Projekts waren die Verwendung neuer Medien und der fächerübergreifende Unterricht Informatik/Mathematik. Interessant waren vor allem die Auswirkungen der e – Learning – Plattform.

Der Ablauf des Projekts war in zwei Teilbereiche gegliedert. Im ersten Abschnitt wurde vor allem der Lernpfad „Terme mit Struktur“ verwendet. Ab Ende März 2006 begann das eigentliche Projekt, die Arbeit mit dem Lernpfad „Beschreibende Statistik – Auflisten, Untersuchen und Darstellen von Datenmengen“. Dieser Lernpfad ist sogar eigens für das Projekt entwickelt worden. Am Ende des 2. Abschnittes des Projekts stand eine Präsentation der Schüler/innen vor den Eltern, Geschwistern und Bekannten.

Das Projekt wurde in einer Klasse mit 29 Schülern, davon 12 Mädchen und 17 Burschen, durchgeführt. Es standen insgesamt 15 PCs zur Verfügung. Zunächst mussten immer zwei Schüler/innen an einem PC zusammenarbeiten. Die Situation verbesserte sich aber am Ende des Projekts, indem ein zweiter Computerraum organisiert wurde. Dadurch kam dann auf einen PC nur noch ein/e Schüler/in.

Die neue Lernmethode, das e – Learning, wirkte sich sehr positiv auf die Aufnahmebereitschaft der Schüler/innen aus. Der Einsatz des Computers wurde von den Schülern bzw. Schülerinnen überwiegend als motivierend empfunden. Die Schüler/innen arbeiteten sehr konzentriert. Durch das Projekt konnte auch die Sozialkompetenz der Schüler/innen gesteigert werden.

Die Schüler/innen schätzen den Wert des Lernens mit Neuen Medien hoch ein und empfinden den Einfluss auf die Noten durchaus positiv. Der Höhepunkt des Projekts war die Präsentation der Schüler/innen vor den Eltern und Geschwistern, die sehr gut gelungen ist.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Im Bericht steht, dass der momentane Mathematikunterricht verbessert werden soll. Da stellt sich natürlich die Frage, was am momentanen Mathematikunterricht schlecht ist. Außerdem gilt es die Frage zu beantworten, inwiefern Lernpfade den Mathematikunterricht verbessern. Der Ausgangspunkt für dieses Projekt ist das Projekt aus dem Vorjahr zu den Themen „Bruchrechnung“ und „Merkwürdige Punkte“. Zusätzlich soll verstärkt der fächerübergreifende Aspekt hinzukommen.

Inhalte:

2 Lernpfade wurden durchgeführt. Dabei waren die Arbeitsblätter direkt in die Lernpfade integriert. Die Lernpfade sind unter den Internetadressen http://www.matheonline.at/lernpfade/statistik_pestalozzi/ und <http://www.matheonline.at/lernpfade/termstrukturen/> erreichbar.

Weiters sollte in diesem Projekt untersucht werden, wie sich der Einsatz neuer Medien auf die Aufnahmebereitschaft und Leistungsbereitschaft der Schüler/innen auswirkt. Untersucht wurde auch, ob die Nachhaltigkeit des Lernprozesses gestärkt werden kann.

Fehleranalyse:

Dieses Projekt wurde in der 3.A – Klasse in Mathematik und Informatik durchgeführt. In dieser Klasse befanden sich 17 Knaben und 12 Mädchen.

Die Schüler/innen hatten die Aufgabe in der ersten Phase des Projekts in Zweiertteams an den Lernpfaden zu arbeiten. In den Lernpfaden sind alle Arbeitsaufträge inkludiert.

In der zweiten Phase sollte ein Thema fächerübergreifend in Mathematik und Informatik behandelt werden.

Die Schüler/innen hatten weiters die Aufgabe eine Mappe zu führen. In dieser sollten alle Unterlagen des Projekts gesammelt werden.

Bildungskonzepte:

Im Projektbericht sind keine Angaben diesbezüglich gemacht worden. Das Konzept „Lernpfade“ ist außerdem Gegenstand aktueller didaktischer Forschung.

Lehrplanbezug:

Der Lehrplan für die 3. Klasse AHS sieht das Arbeiten mit Zahlen und Maßen, mit Variablen, mit Figuren und Körpern sowie mit Modellen und Statistiken vor. Da sich dieses Projekt mit Statistik und Termen beschäftigt, ist ein Lehrplanbezug gegeben.

Für das Arbeiten mit Variablen wurde der Lernpfad „Terme mit Struktur“ verwendet. Dieser Lernpfad steht auf *Mathe online* zur Verfügung. Für das Arbeiten mit Modellen und Statistiken wurde eigens der Lernpfad „Beschreibende Statistik“ programmiert.

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt ist eine Fortführung bzw. Weiterentwicklung anderer MNI – Projekte aus dem Vorjahr. Im Bericht wird weiters darauf eingegangen, dass dieses Projekt im nächsten Schuljahr eine Fortsetzung finden soll.

Ob bereits eine andere Lehrkraft bzw. Schule die Projektidee aufgegriffen hat, konnte aus dem Bericht nicht entnommen werden.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Lernpfade stehen im Internet zur Verfügung. Ich denke mit der nötigen Zeit zum Einarbeiten könnten auch andere Lehrkräfte diese Lernpfade im Mathematikunterricht durchführen. Auch die Arbeitsblätter sind bereits in die Lernpfade inkludiert. Es könnte einzig am Organisatorischen scheitern. Dieses Projekt muss entweder in einer Schule mit großen EDV – Sälen durchgeführt werden oder in einer Laptopklasse.

Ziele des Projekts:

Der Mathematikunterricht soll durch den Einsatz neuer Medien und durch einen fächerübergreifenden Zugang verbessert werden.

Dokumentation:

Die Unterrichtsbeobachtung ergab, dass die Aufnahmebereitschaft der Kinder durch den Einsatz von Lernpfaden zwar steigt, aber die Leistungen sich nicht verbessern. Weiters

werden Mädchen und Buben durch diese Art des Unterrichts unterschiedlich angesprochen. Mädchen müssen gezielter gefördert werden.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S1: „Lehren und Lernen mit neuen Medien“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist gerechtfertigt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.ulrich-rapp.de/stoff/statistik/index.htm>

Unterrichtsmaterial zum Thema Statistik.

- Hans Altendorfer: „Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Motivieren, Erarbeiten, Üben und Anwenden“

Lehrbuch zum Thema Statistik. Es enthält zahlreiche Beispiele.

- Dubben Bornhold – Beck: „Der Hund, der Eier legt“

Mit Statistiken kann auch oft betrogen werden. In diesem Buch werden einige Mauseheleien aufgezeigt.

- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/eda/medio/probleme.htm>

Beschreibende Statistik im Unterricht.

- <http://www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=545556.htm>

Tabellenkalkulation und Statistik im Mathematikunterricht.

- <http://www.keepschool.de/nachhilfe-statistik.html>

Es gibt sogar Nachhilfe für das Fach Statistik.

Materialien bei MUED

Es finden sich bei MUED einige Materialien zum Thema Statistik.

- ✓ Schule, was kostet sie?
- ✓ Vorsicht vor Statistiken – Markante Beispiele für Verwirrstatistiken
- ✓ Benzinverbrauch – in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- War die Verwendung neuer Medien ein zentraler Schwerpunkt dieses Projekts?
- Konnte dieses Projekt zur Verbesserung des Images des Mathematikunterrichtes beitragen?
- War der Einsatz der Lernpfade erfolgreich?
- Was war das Besondere an der Projektklasse?
- Was war das Besondere an dem Lernpfad „Terme mit Struktur“?
- Konnten die Ziele des Projekts erreicht werden?
- Wurden fächerübergreifende Sequenzen in dem Projekt verwendet?
- Wie wirkt sich der Einsatz von e – Learning auf die Aufnahmebereitschaft und den Leistungswillen aus?
- Wie wichtig sind Vorerfahrungen der Schüler/innen im Umgang mit dem Computer?
- Bestehen Unterschiede zwischen Mädchen und Burschen beim Einsatz des Computers?
- Wie wichtig ist es, dass jeder Schüler bzw. jede Schülerin einzeln am PC arbeiten kann?
- Wozu dient das Logbuch?
- Welche Erfahrungen haben Sie mit der Evaluation durch Fragebögen gewonnen? Würden Sie heute die Evaluation anders durchführen?
- Wie wichtig ist eine gute Projektpräsentation?
- Welche Vorteile hat die Teamarbeit gegenüber der Einzelarbeit?
- War den Schüler/innen das gemeinsame Arbeiten im Projektverlauf wichtig?
- Hat der Unterricht mit den neuen Medien eine ungleiche Behandlung der Mädchen zur Folge?
- Warum haben Burschen eher einen experimentellen Zugang zum Computer? Welche Gründe könnte dies haben?

- Wie kann gendersensible Mediendidaktik im Mathematikunterricht umgesetzt werden?
- Ist die Verwendung von geschlechtsneutralen Icons wichtig?
- Wie empfanden die Schüler/innen die Datenerhebung bezüglich Größe und Gewicht? Wurde dieses Thema von den Schüler/innen als lebensnah empfunden?
- Warum gibt es keine Relation zwischen der Aufnahmebereitschaft der Schüler/innen und den schließlich gezeigten Leistungen der Schüler/innen? Wo liegt hier der Haken?
- Glauben die Schüler/innen, dass sich durch den Computereinsatz die Noten verbessern oder verschlechtern?
- Lernt man mit Computerunterstützung mehr oder weniger im Mathematikunterricht?
- Warum empfinden die Schüler/innen das Arbeiten am Computer nicht als „richtige“ Mathematik?
- Warum werden MNI – Projekte an Schulen noch relativ selten durchgeführt? Welche Gründe könnte es haben, dass Sie sich an Ihrer Schule als „Einzelkämpfer/in“ in diesem Gebiet bezeichnen?

Zwei Schnittstellen

I Zusammenfassung

Ein Problem, das in der HLW auftritt ist, dass die Grundkenntnisse der Schüler/innen im 1. Jahrgang oft sehr differieren, weil die Schüler/innen von verschiedensten Schulen kommen. Daher wurde in einem Projekt überlegt, einen achtstündigen Förderkurs am Beginn des 1. Jahrganges durchzuführen. Dieser sollte dazu dienen, das Niveau der Schüler/innen in Mathematik anzugleichen. Dazu wurde auch ein Eingangstest durchgeführt, welcher abklären sollte, wo besondere Mängel vorhanden sind. Die Schüler/innen und die Eltern wurden über die Lücken im Stoff, aber auch über die Fertigkeiten und Fähigkeiten informiert.

Die Teilnahme an diesem achtstündigen Förderkurs war freiwillig. Der Förderkurs wurde auch nicht vom/ von der Klassenlehrer/in abgehalten, um eine klare Differenzierung zum Regelunterricht herzustellen. Es zeigte sich allerdings, dass nur wenige Schüler/innen das Angebot des Förderkurses nutzten. Diejenigen Schüler/innen, welche den Kurs besuchten, waren allerdings positiv überrascht. Im Schuljahr 2005/2006 kam allerdings dazu das viele Unis Eingangstests in Mathematik durchführten. Die Schnittstelle nach der Matura war nun auch von Interesse.

Ein Problem in der HLW ist, dass die Grundkenntnisse in Mathematik relativ rasch nachgeholt werden müssen, weil an der HLW nur zwei Wochenstunden Mathematik von der 1. bis zur 4. Klasse unterrichtet wird.

Ein weiteres Problem liegt darin begründet, dass Schüler/innen Inhalte nur dann nachhaltig lernen, wenn sie diese später brauchen. Eine beliebte Schüler/innenfrage ist immer noch: „Wofür brauchen wir das überhaupt?“. Da 90% der Schüler/innen in der HLW weiblich sind, liegt dem Ganzen auch ein Genderproblem zugrunde. Zusätzlich muss die Motivation der Schüler/innen gesteigert werden. Dies kann unter anderem durch angewandte Beispiele erfolgen.

Interessant war in diesem Zusammenhang auch ein Fragebogen, welcher an die Schüler/innen ausgegeben wurde. Darin wurde die Wichtigkeit der einzelnen Gegenstände abgefragt. Das Ergebnis zeigte, dass Sprachen überbetont werden, naturwissenschaftliche Gegenstände nebenbei hergehen und Musisches komplett untergeht.

In diesem Projekt wurde auch die didaktische Unterstützung von Eva Sattlberger in Anspruch genommen. Dabei wurden praxisorientierte Beispiele gesucht und der Eingangstest überarbeitet.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Da die Grundkenntnisse der Schüler/innen des 1. Jahrganges immer schlechter werden, wurde dieses Projekt ins Leben gerufen. Aus dem Bedürfnis heraus die Lernziele zu erreichen, wurde ein Förderkurs installiert. Außerdem gilt es bei den Schüler/innen das Gefühl zu wecken, dass Mathematik im späteren Berufsleben eine Rolle spielt. Viele Schüler/innen glauben nämlich, dass Mathematik an einer HLW sowieso unwichtig sei. Durch einen vermehrten Anwendungsbezug der Beispiele soll die Rolle der Mathematik in der Praxis aufgezeigt werden.

Inhalte:

Durch einen Eingangstest sollte das Niveau der Schüler/innen des 1. Jahrganges HLW festgestellt werden. Ein Förderkurs sollte dazu dienen, dass die Schüler/innen die Defizite in Mathematik rasch abbauen können. Die Eltern wurden über das Angebot eines Förderkurses informiert.

Es sollte vermehrt auf Anwendungsbeispiele Wert gelegt werden. Beispiele müssen Spaß machen. Beispiele sollen den Schüler/innen das Gefühl geben, dass man etwas Wichtiges macht.

Fehleranalyse:

Der Förderkurs war in kleinere Kapitel gegliedert. Die Teilnahme am Förderkurs war freiwillig. Weiters wurde der Förderkurs nicht vom Klassenlehrer gehalten. Der Förderkurs wurde viermal zu je zwei Stunden gehalten. Leider wurde das Angebot des Förderkurses von vielen lernschwachen Schüler/innen nicht genutzt. Es stellt sich daher die Frage, wie man ein breiteres Publikum an Schüler/innen für den Förderkurs begeistern kann.

Weiters sollte auch ein zu langes Verharren bei Grundkenntnissen vermieden werden. Dies kann nämlich bei guten Schüler/innen zu einem Verlust des Engagements führen und bei schlechten Schüler/innen zu Abwehrreaktionen führen.

Bildungskonzepte:

Gute Schüler/innen schlüpfen in die Rolle des/der Lehrenden, indem sie als Tutor/innen Lernprogramme für den Förderkurs erstellen.

Lehrplanbezug:

Im Förderkurs wurden Inhalte zu Zahlenverständnis, Bruchrechnen, Termrechnen und Satz des Pythagoras gemacht. Dies sind Lerninhalte, die bereits in der Unterstufe im Lehrplan zu finden sind. Insofern soll der Förderkurs durch individuelles Fördern die wesentlichsten Lernziele des Unterstufenlehrplans wiederholen.

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt ist bereits eine Weiterentwicklung eines MNI – Projektes (nämlich „Schnittstellenproblematik“) aus dem Vorjahr. Der Schwerpunkt des jetzigen Projekts lag auch bei der Schnittstelle nach der Matura, es soll im nächsten Jahr fortgeführt werden. Dann soll auch ein Förderkurs im 5. Jahrgang installiert werden.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte bzw. Schulen die Projektidee aufgegriffen haben lässt sich aus dem Bericht nicht beurteilen. Generell ist aber zu sagen, dass das Thema „Schnittstellenproblematik“ derzeit sehr aktuell ist.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Positiv finde ich, dass im Anhang der Eingangstest angefügt worden ist. Somit kann jede Lehrkraft diesen Test auch in anderen Schulen bzw. Klassen durchführen. Auch die Elterninformation ist im Anhang angefügt.

Was aber fehlt sind die Lerneinheiten und Arbeitsblätter aus dem Förderkurs. Für andere Lehrkräfte wäre es sicherlich sehr interessant auf Arbeitsblätter bzw. geplante Lerneinheiten zurückgreifen zu können. Gerade weil es um Grundkenntnisse geht, sollte eine Planung des Förderkurses angefügt werden.

Ziele des Projekts:

Durch die Verbesserung des Eingangstests soll das Ergebnis klarer ausfallen. Durch die Information an die Eltern soll die Anzahl der Teilnehmer/innen des Förderkurses erhöht werden. Durch den Förderkurs soll es möglich sein die Lernziele des 1. Jahrganges zu erreichen.

Indem die Grundkenntnisse der Schüler/innen verbessert werden, soll es möglich sein vermehrt praxisorientierte Beispiele zu rechnen. Außerdem soll der Übertritt an die Universitäten und Fachhochschulen erleichtert werden.

Dokumentation:

Die Dokumentation während des Projekts erfolgte zum Großteil über Fragebögen und Interviews. Dadurch wurden auch Schüler/innenmeinungen und Lehrer/innenmeinungen ersichtlich.

Es fehlt aber eine genaue Verlaufsdocumentation des Förderkurses. Wie sind die einzelnen Doppelstunden gelaufen? Wie wurden gewisse Lerninhalte unterrichtet? Welche Aktivitäten mussten die Schüler/innen im Förderkurs setzen? Auf solche Fragen wird kaum eingegangen.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S4: „Interaktionen im Unterricht – Unterrichtsanalyse“ zugeordnet. Einige Ideen des Projekts lassen sich sicherlich in dieses Thema einordnen. Dennoch finde ich die Zuordnung nicht ganz glücklich. Ich würde eine Zuordnung zu „Schnittstellenproblematik“ bevorzugen.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet

- <http://www.stmk.wifi.at/default.aspx?menuId=718>

Schnittstelle Matura – Studium.

- http://209.85.129.104/search?q=cache:Y7wLJC6s28MJ:schulen.eduhi.at/ausbildungsbberatung/maturantinnenberatung_u.htm+Schnittstelle+Matura&hl=de&ct=clnk&cd=3&gl=at

MaturantInnenbetreuung auf der Seite eduhi.at.

- <http://www.maturawasnun.at/swo/webobsession.servlet.go?app=bcms&page=view>

Wo geht's lang nach der Matura? Hier findet man Antworten.

- http://www.oeibf.at/_TCgi_Images/oeibf/20061213102046_oeibf_03-02_Diagramme_Bildungswegentscheidungen.pdf

Bildungsentscheidungen in Österreich.

- <http://www.austromath.at/t3/material/sportbsp.pdf>

Fächerübergreifende Beispiele zum Thema Sport und Mathematik.

- http://www.bg-kremszeile.ac.at/homepagenew/layout/header.inc.php?file=../50_fachbereiche/20_mathematik/20der_Voyage_200.html

Der Einsatz des TI – 92 macht Anwendungsbeispiele vermehrt möglich.

Materialien bei MUED

Zum Thema „Anwendungsorientierte Mathematikbeispiele“ finden sich auch bei MUED einige Materialien.

- ✓ Wärmedämmung – Wärmedurchgang und k – Wert (Anwendung von Terme und Gleichungen)
- ✓ Raumfahrt, schiefe Türme und mehr (Anwendungen zu Sin, Cos und Tan)
- ✓ Die billigste Fahrschule – als Anwendungsproblem von linearen Funktionen
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Warum war die Teilnehmer/innenzahl am Förderkurs so gering?
- Worin sehen Sie die Gründe, dass Schüler/innen keine Motivation haben Mathematik zu lernen?
- Welcher Stellenwert besitzt die Allgemeinbildung an einer HLW?
- Warum tauchen immer mehr Probleme beim Bruchrechnen und bei der Handhabung einfacher Terme auf?
- War der Computerbezug in diesem Projekt wichtig?

- Welcher Stellenwert wurde auf den fächerübergreifenden Aspekt in diesem Projekt gelegt?
- Welche Ergebnisse brachte der Eingangstest?
- Sollte die Teilnahme am Förderkurs freiwillig bleiben? Oder wäre es günstiger die Teilnahme an das Ergebnis des Eingangstestes zu koppeln?
- Hat es Sinn, dass der Förderkurs nicht vom Klassenlehrer/von der Klassenlehrerin gehalten wird?
- Wie ist es möglich, dass Schüler/innen der ersten Jahrgangsstufe „gute“ Noten an den Zubringerschulen gehabt haben und nun so große Lücken im Mathematikwissen besitzen?
- Wodurch sollte der Eingangstest verbessert werden?
- Konnte das Ziel, mehr praxisorientierte Beispiele zu rechnen, erreicht werden?
- Brachte der Elternbrief positive Konsequenzen?
- Hat es sich als günstig erwiesen beim Förderkurs den Stoff in kleinen und abgeschlossenen Kapiteln zu präsentieren?
- Was brachte die didaktische Beratung beim Projekt?
- Was brachte die Teilnahme am Projektentwicklungsworkshop in Kremsmünster?
- Könnten die Ursachen der Ablehnung des Mathematikunterrichts ein Genderproblem sein?
- Warum sind gerade Mädchen der Meinung, dass sie Mathematik im späteren Leben nicht mehr brauchen werden? Hat diese Meinung gesellschaftliche Gründe?
- Kann man durch den Förderkurs alle Schüler/innen auf ein annähernd gleiches Niveau bringen?
- Ist es möglich durch anwendungsorientierte Beispiele die Motivation für den Mathematikunterricht zu steigern?
- Glauben etwa auch die weiblichen Lehrkräfte, dass die Schülerinnen Mathematik nach der Schule nicht mehr benötigen?
- Was bewirkte dieses Projekt zur Steigerung des Images von Mathematikunterricht?
- Welchen Erfolg brachte es Tutor/innen für lernschwache Schüler/innen einzusetzen?
- Der Gegenstand Mathematik in der HLW heißt eigentlich „Angewandte Mathematik“. Wie kann der Mathematikunterricht diesem Titel gerecht werden?
- Warum führt ein zu langes Verharren bei Grundkenntnissen zu Abwehrreaktionen bei den Schüler/innen?

- Was bringt die Verbindung Mathematik – Kultur?
- Wieso sind gerade bei den Anwendungen der Rechengesetze die Probleme der Schüler/innen so groß?
- Müsste nicht in der Volksschule bereits viel mehr Zeit für elementare Rechenoperationen verwendet werden?
- Was sind die Merkmale eines „problemzentrierten“ Interviews?
- Warum nehmen die Lehrerkolleg/innen die Mathematik an der HLW nicht Ernst?

Mathematik/Physik

I Zusammenfassung

Dieses Projekt sollte die übergreifenden Einstellungen und Kompetenzen der Schüler/innen in Mathematik und Physik verbessern. Gemeinsam (Mathematik und Physik) sollten koordinierte Unterrichtssequenzen ausgewählt werden und anschließend abgehalten werden. Der Sinn des Projekts liegt darin begründet, dass oftmals ein unkoordiniertes Nebeneinander von Mathematik und Physik vorherrscht und dadurch die Bildung von Problemlösekompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern unterdrückt wird.

Ein Ziel des Projekts war deswegen die Koordinierung des Unterrichts in Mathematik und Physik. Ein weiteres Ziel war die Vertiefung der Zusammenhänge zwischen Mathematik und Physik. Ein zusätzliches bereits oben angeführtes Ziel war die Verbesserung der Problemlösekompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern.

Der Ablauf des Projekts erfolgte folgendermaßen. Zunächst wurden die Lehrpläne und die Lehrbücher für die Gegenstände Mathematik und Physik verglichen. Darauf folgend konnte eine koordinierte Jahresplanung für Mathematik und Physik vorgenommen werden. Das Ergebnis waren schließlich koordinierte Unterrichtssequenzen in Mathematik und Physik, wo zusammengearbeitet wurde.

Ein weiterer wichtiger Punkt in dem Projekt war die Evaluation. Diese wurde mit Hilfe von drei Methoden bewerkstelligt. Erstens wurde ein Fragebogen verwendet. Zweitens wurde der Unterricht beobachtet und drittens wurden Interviews durchgeführt. Dabei wurden Fragen verwendet wie: „Wie kam das koordinierte Unterrichten an?“.

Beispiele für koordinierte Unterrichtssequenzen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Potenzfunktion

Logarithmen

Winkelfunktionen

3. Keplersches Gesetz

Lautstärke, Abkühlungskurve

Schwingungen und Wellen

Die Ergebnisse der Evaluation zeigten einen Erfolg für den koordinierten Unterricht.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Die Fächer Mathematik und Physik haben sich sehr auseinander gelebt. Für die Schüler/innen ist es sehr schwierig Wissen und Können aus dem einen Fach in das andere Fach zu transferieren. Auch vergangene IMST-Projekte zeigen eine deutliche Kluft zwischen Mathematik und Physik. Isoliertes Wissen ist aber eigentlich nutzloses Wissen. Daher wurde versucht den Mathematik- und Physikunterricht zu koordinieren.

Inhalte:

In diesem Projekt sollten die Schüler/innen ein fächerübergreifendes Projekt durchführen. Außerdem sollte ein Schwerpunkt des Projekts auf Problemlösetraining liegen.

Dazu wurden kurze fächerkoordinierte Unterrichtssequenzen abgehalten. Die Evaluation war hauptsächlich auf die Problemlösekompetenzen abgestimmt.

Inhaltlich lässt sich ein starker Bezug zur Leitlinie „Wissenschaftsverständnis“ feststellen. Auch auf Anwendungs- und Alltagsbezug wurde Wert gelegt.

Im fächerübergreifenden Unterricht wurden folgende Inhalte aus Mathematik und Physik behandelt:

Mathematik	Physik
Potenzen Logarithmus	Vertiefung Zehnerpotenzen; 3. Kepler-Gesetz Weber-Fechner'sches Gesetz, Lautstärke, dB
Folgen und Reihen Exponentialfunktion	Wachstums- und Abnahmeprozesse Gedämpfte Schwingung, Abkühlkurve
Trigonometrische Funktionen	Schwingungen und Wellen, Akustik
Stochastik	Auswertung von Messungen allgemein, Fehlerabschätzung, Mittelwert Statistische Mechanik - Gase

Fehleranalyse:

Häufige Fehler der Schüler/innen ergaben sich vor allem bei der koordinierten Sequenz „Größenordnungen und Zehnerpotenzen“. Die Schüler/innen hatten die Aufgabe eine Tabelle zu Zehnerpotenzen mit Hilfe der Unterlagen zu ergänzen.

Auch bei den anderen Inhaltsgebieten sind Arbeitsblätter im Bericht angefügt. Daraus lässt sich klar erkennen, was die Schüler/innen zu tun hatten.

Bildungskonzepte:

Die fächerkoordinierten Sequenzen wurden nach dem Modell des „Fächerkoordinierten Unterrichts“ (nach Häußler) erstellt und durchgeführt. Weiters sollte ein fächerübergreifendes Projekt durchgeführt werden. Laut dem Neuropsychologen Spitzer verfügt das menschliche Gehirn über zwei unterschiedliche Formen der Repräsentation von Zahlen. Zum einen eine diskrete und sprachliche Repräsentation und zum anderen eine approximative und räumliche Repräsentation. Dies gilt es bei der Unterrichtssequenz Potenzen und Größenordnungen zu beachten.

Lehrplanbezug:

Zu Beginn dieses Projekts stand eine koordinierte Jahresplanung in Mathematik und Physik. Dabei wurde als Basis der Lehrplan verwendet. Die Themen Potenzen, Logarithmus, Folgen und Reihen, Exponentialfunktion, Trigonometrische Funktionen und Stochastik finden sich im Mathematiklehrplan der sechsten Klasse. Auch die Themen Keplersche Gesetze, Lautstärke, Wachstumsprozesse, Schwingungen, Temperatur und Gase sind im Lehrplan der Physik einer sechsten Klasse vorgesehen.

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt ist bereits eine Fortsetzung eines MNI-Projekts aus dem Vorjahr, in dem die Fächergrenzen vereinzelt überwunden werden konnten. Zusätzlich erlebten die Schüler/innen vermehrt die Anwendbarkeit der Mathematik. Außerdem konnte das Problembewusstsein bei den Schüler/innen geschärft werden.

Beim Projekt wurde vermehrt auf Problemlösekompetenzen Wert gelegt. Inwiefern bereits andere Schulen oder andere Lehrkräfte diese Projektidee aufgegriffen haben, lässt sich aus dem Bericht nicht eruieren.

Dieses Projekt soll aber im nächsten Schuljahr weitergeführt werden. Im nächsten Schuljahr sollen koordinierende Sequenzen aus dem Gebiet der Differentialrechnung erstellt werden. Ein Schwerpunkt wird aber wieder beim Problemlösen liegen.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist gegeben, da Arbeitsblätter und Experimente im Bericht angefügt bzw. beschrieben sind. Auch praktische Arbeiten der Schüler/innen sind angeführt, wie zum Beispiel das Messen der Temperatur beim Abkühlvorgang des heißen Wassers. Auch die Lautstärke verschiedener Schallquellen wurde gemessen.

Ziele des Projekts:

Das Projekt soll übergreifende Einstellungen und Kompetenzen der Schüler/innen durch permanente Koordination von Mathematik und Physik verbessern. Die Schüler/innen sollten einen besseren Einblick in die Zusammenhänge zwischen Mathematik und Physik erhalten. Ein weiteres Ziel war die Verbesserung der Problemlösekompetenzen.

Dokumentation:

Die Auswertung der Fragebögen wurde sehr gut dokumentiert. Einige Schüler/innenantworten finden sich auch im Projektbericht. Auch Schüler/innendiagramme bei den Experimenten sind im Bericht enthalten. Dies ist positiv zu werten. Die Schüler/innen hatten während des Projekts die Aufgabe an einem Alltagsproblem in Gruppen zu arbeiten (Gehen oder Rennen im Regen). Hier wurde die Dokumentation von Lehramtsstudierenden des Schulpraktischen Seminars übernommen.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt „MPH6“ ist dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet worden. Die Zuordnung wurde gut gewählt, da im Bericht immer wieder auf Grundbildungsaspekte Bezug genommen wird.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- https://www.phbern.ch/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/07_IS2/PDF/Forschung_und_Entwicklung/Publikationen/Kap-73-Fachunterricht-Labudde.pdf

Fachunterricht und fächerübergreifender Unterricht in den Grundlagen. Eine Publikation von Professor Dr. Peter Labudde.

- http://www.uni-bielefeld.de/OSK/NEOS_WissEinrichtung/Veroeffentlichungen/Materialdatenbank/index.html

Sammlung bereits erprobter Unterrichtseinheiten, die mit fächerübergreifenden Inhalten arbeiten. Die Inhalte stammen aus der Sekundarstufe II.

- http://www.nmm.ch/nmm_allgemein/faecheuebergreifend.php

Fächerübergreifender Unterricht mit neuen Lehr- und Lernmaterialien.

- http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/2004/274_endbericht_scheidl_degenhart.pdf

Nicht für die Schule, sondern für das Leben lernen wir. Alltagsbezug bei Beispielen.

- <http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1/g8.de/index.php?StoryID=26333>

Mathematik im Alltag.

- <http://sform.bildung.hessen.de/gymnasium/skii/interdis/organisation/material/wachstum>

Das Projekt „Abnahme von Bierschaum“ wurde auch an anderen Schulen durchgeführt.

Materialien bei MUED:

Zum fächerübergreifenden Unterricht in Mathematik und Physik finden sich auch einige Materialien bei MUED.

- ✓ Projekt Größen
- ✓ Astronomie – ein fächerübergreifendes Projekt
- ✓ Funktionen aus der Physik – Fächerübergreifende Übung
- ✓ Der Placebo-Effekt
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Was bringt die permanente Koordination von Mathematik und Physik?

- Warum sind Sie der Meinung, dass sich die beiden Fächer in der letzten Zeit auseinander gelebt haben?
- Wie kann der Unterricht von einer fächerkoordinierten Unterrichtssequenz profitieren?
- Konnte durch dieses Projekt die Kluft zwischen Mathematik und Physik überwunden werden?
- Wurde auch die Wissenschaft in das Projekt miteinbezogen?
- Konnte das Projekt die Problemlösekompetenzen vergrößern?
- Konnte durch das Projekt ein Bezug zur Realität hergestellt werden?
- Konnte dieses Projekt mithelfen das Image des Mathematikunterrichts zu verbessern?
- Sind Sie der Meinung, dass im traditionellen Unterricht zu wenig auf die inhaltlichen Überschneidungen in Mathematik und Physik eingegangen wird?
- Was war das Spezielle am koordinierenden Unterricht?
- Worum geht es beim Thema „Random Science“?
- Warum kann am Problemlöseverhalten der Schüler/innen erkannt werden, ob es sich um gute oder schlechte Schüler/innen handelt?
- Wird das Thema des sinnvollen Rundens im Mathematikunterricht ausführlich genug behandelt?
- Welche Zehnerpotenzen sind physikalisch/mathematisch noch sinnvoll?
- Warum haben Schüler/innen häufig Schwierigkeiten im Umgang mit Zehnerpotenzen?
- Worin sieht der Neuropsychologe Spitzer die Verständnisprobleme der Schüler/innen in punkto Zahlen begründet?
- Warum haben Schüler/innen häufig Probleme beim Schätzen und bei Näherungen?
- Wie schafften die Schüler/innen den Zusammenhang zwischen dem dritten Keplerschen Gesetz und der Potenzfunktion?
- Konnte dieses Projekt den Einsatz von Modellen im Physikunterricht näher bringen?
- Konnte der Einsatz von Schallpegelmessgeräten die praktische Seite des Physikunterrichts hervorheben?
- Wurden die praktischen Aufgabenstellungen von den Schüler/innen als motivierend empfunden?
- Wurde bei diesem Projekt auf den Einsatz des Computers geachtet?
- Wie wurden die Schülerversuche aufgenommen?
- Warum wird gerade in der Analytischen Geometrie mit Anwendungsbeispielen gespart?

- Können Zeitschriften wie „The physics teacher“ sinnvolles Material für den Unterricht bereitstellen? Kann dieses Material ungefiltert in den Unterricht eingebaut werden?
- Kann der Realitätsbezug nachhaltig vermittelt werden?
- Wie kann man koordiniertes Unterrichten auch anderen Lehrkräften schmackhaft machen?
- Wieso ist in den Köpfen der Schüler/innen die Meinung vorherrschend, dass man Mathematik im späteren Leben nicht mehr braucht?
- Der koordinierte Unterricht schafft es Ihnen Statistiken zufolge das Interesse an der Mathematik zu verstärken. Worin liegen die Gründe dafür?
- Warum bevorzugen gute Schüler/innen schwierige Aufgabenstellungen?
- Was bewirkte die Einbindung von Student/innen in das Projekt?
- Konnte die Sozialkompetenz durch dieses Projekt gestärkt werden?
- Was bewirkt der Einsatz von Fermi – Aufgaben?
- Was ist das Problem bei Alltagsbeispielen?
- Welche Auswirkungen auf den Unterricht hat dieses Projekt?

Freude an der Mathematik

I Zusammenfassung

In diesem Projekt stehen das offene Lernen und der Wissenserwerb mit allen Sinnen im Vordergrund. Eine weitere wichtige Komponente dieses Projekts war die freie Stillarbeit. Diese kann Wege zu einem konzentrierten und individuellen Lernen eröffnen. Auch das Lerntempo kann selbst bestimmt werden. Wichtig ist vor allem die spielerische Aufbereitung der Inhalte. Die Lehrer/innen müssen darauf vertrauen, dass die Schüler/innen wirklich arbeiten wollen. Sie müssen darauf vertrauen, dass sich die Schüler/innen selbst Materialien auswählen und sich selbst Partner suchen. Die Lehrer/innen müssen bereit sein auf das „Lernen im Gleichschritt“ zu verzichten. Daher fällt die Lehrkraft ein wenig aus der Rolle. Dafür müssen die Lehrkräfte allerdings Lernwege im Vorfeld organisieren, die Schüler/innen beobachten und unterstützen.

Das Projekt lief so ab, dass jede erste Stunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag für diese neue Lernform verwendet wurde. Ein Arbeitsplan für die Schüler/innen wurde erstellt, nach dem diese selbständig arbeiten konnten. Es gab allerdings einen vorgegebenen Zeitraum von drei bis vier Wochen. Die Materialien standen den Schüler/innen an einem „Lernbuffet“ zur Verfügung. So konnte ein Teil des Jahresstoffes erarbeitet werden. Die Auswahl der Inhalte für die neue Lernform erfolgte so, dass Themenkreise, die ohne verbale Hilfestellung nicht erarbeitet werden konnten ausgespart wurden.

Bei der Materialerstellung müssen einige Punkte beachtet werden.

- Die Schüler/innen sollten bei der Auswahl der Inhalte Mitbestimmungsrecht haben.
- Eine gewisse Leistungsdifferenzierung ist notwendig.
- Es ist die gewünschte Sozialform (Einzelarbeit/Partnerarbeit/Gruppenarbeit) festzulegen.

Die Evaluation dieses Projekts zeigte, dass die Schüler/innen die neue Lernform für sinnvoll erachteten. Das Projekt soll auch im Schuljahr 2006/2007 fortgeführt werden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Dieses Projekt soll dazu führen, dass die Schüler/innen mehr Freude am Lernprozess entwickeln. Ein Schwerpunkt dieses Projekt soll in der Untersuchung von Genderaspekten liegen.

Inhalte:

Die Schüler/innen sollen in freier Stillarbeit mathematische Inhalte erarbeiten. Dabei wird die Selbständigkeit gefördert und jeder Schüler bzw. jede Schülerin kann sich auf ein selbst bestimmtes Lerntempo einstellen. Weiters lässt die freie Stillarbeit Raum für individuelle Lernstrategien.

Auch andere Gegenstände wie Physik, Religion, Deutsch und Geschichte beteiligten sich an diesem Projekt. Jeweils die erste Unterrichtsstunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag ist dem offenen Lernen gewidmet. Anhand eines Arbeitsplanes sollen die Schüler/innen selbständig Lerninhalte erarbeiten.

FREIE	STILL-	ARBEIT
In relativer FREIHEIT	STILLE ist einerseits	ARBEIT, weil nur <i>Ausdauer</i> ,
entscheiden	<i>Konsequenz der</i>	Sorgfalt in der Gestaltung,
die Schüler/innen über ihr/e	<i>konzentrierten Arbeit,</i>	<i>Ordnung und</i>
<i>Arbeitstempo,</i>	andererseits notwendig	<i>Übersichtlichkeit,</i>
<i>Zeiteinteilung,</i>	um die	<i>Zusammenarbeit und</i>
<i>Methode,</i>	<i>Konzentration aller</i>	<i>gegenseitige Hilfe,</i>
manchmal auch <i>Ziel</i> (Wahl/Pflicht),	<i>Schüler/innen</i>	<i>Verantwortung,</i>
<i>Gestaltung des Arbeitsplatzes,</i>	in der Klasse	und <i>Planung</i>
und <i>Wahl der MitarbeiterInnen.</i>	<i>möglich zu machen.</i>	gute Ergebnisse ermöglichen.

Fehleranalyse:

Schwierig erscheint mir, dass die Schüler/innen den Arbeitslärm bei der freien Stillarbeit möglichst gering halten. Am wenigsten Schwierigkeiten traten bei geometrischen Inhalten auf, da hier durch Modelle und Zeichnungen vieles verdeutlicht werden kann.

Größere Schwierigkeiten hingegen tauchten bei den Brüchen auf. Die Schwierigkeiten betrafen vor allem die Bruchrechenregeln.

Bildungskonzepte:

Es werden im Bericht keine theoretischen Grundlagen angesprochen.

Lehrplanbezug:

In der Mathematik wurden die Inhalte Teilbarkeit natürlicher Zahlen, Brüche, Winkel, Symmetrie, Dreiecke und Vierecke mit Hilfe des offenen Lernens erarbeitet. Dieses Projekt wurde in einer 2. Klasse AHS durchgeführt. Die Inhalte gehen also mit dem Lehrplan in Mathematik konform.

Nachhaltigkeit:

Im nächsten Schuljahr sollen die Schüler/innen weiterhin optimal bei der selbständigen Erarbeitung naturwissenschaftlicher Inhalte begleitet werden. Weiters sollen die Lehrinhalte der einzelnen Gegenstände mehr aufeinander abgestimmt werden. Die Problemlösekompetenz soll durch fächerverbindendes Denken gefördert werden.

Ob bereits andere Lehrkräfte die Projektidee aufgegriffen haben geht nicht aus dem Bericht hervor.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Ein Arbeitsplan zu Vierecken ist im Projektbericht beigelegt. Dadurch wird anderen Lehrkräften ermöglicht auch offene Lernsequenzen zu erproben.

Allerdings fehlen die genauen Arbeitsaufträge an den einzelnen Stationen. Dadurch wird es einer anderen Lehrkraft erschwert die Projektidee aufzugreifen und auch selbst im Unterricht zu erproben.

Zur Überprüfung der Lerninhalte wurde eine Schularbeit abgehalten. Auch die Angabe dieser Schularbeit wäre im Rahmen des Projekts interessant. Sie wurde aber nicht im Projektbericht beigelegt. Allerdings sind die Fragebögen der Evaluation im Projektbericht angelegt.

Dagegen sind in der Physik durchaus Anleitungen zu Experimenten und Arbeitsblätter im Projektbericht inkludiert, was positiv zu werten ist.

Ziele des Projekts:

Hauptziel dieses Projekts ist die Erziehung der Schüler/innen zur Selbständigkeit. Sie sollen Fragen selbständig erfassen können und Problemstellungen eigenverantwortlich lösen können. Durch das offene Lernen soll Wissen längerfristig gesichert werden.

Weiters sollen die Schüler/innen lernen sich im Team zu organisieren und kooperativ zu arbeiten. Die Schüler/innen sollen auf ihre eigenen Stärken und Schwächen aufmerksam gemacht werden. Die Schüler/innen sollen im Rahmen dieses Projekts wieder mehr Selbstvertrauen gewinnen. Zusätzlich soll die Problemlösekompetenz der Schüler/innen vergrößert werden.

Dokumentation:

Die Auswertung der Genderstudie wurde genau dokumentiert. Dabei wird auch darauf eingegangen, wie viele Burschen/Mädchen sich für welche Lernform mehr oder weniger interessieren. Die Arbeit während der freien Stillarbeit wurde mit Fotos dokumentiert. Ich vermisse aber etwa die Dokumentation über häufig auftretende Fragen/Probleme während der freien Stillarbeit.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S5: „Entdecken, Forschen und Experimentieren“ zugeordnet. Die Zuordnung geht aus den Inhalten des Projektberichts hervor.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/ARBEITSBLAETTERORD/LERNTECHNIKORD/Lernfreude.html>

Wie erhalte ich als Lehrkraft die Freude am Lernen in der Schule? Eine Abhandlung von Werner Stangl.

- <http://www.freudeamlernen.de/>

Leben und Lernen mit Leichtigkeit, Freude und Erfolg. Hier kann man einige pädagogische Tipps erhalten.

- <http://www.networld.at/index.html?/articles/0716/35/170950.shtml>

Freude fördert das Lernen. Ein wissenschaftlicher Artikel auf networld.at.

- <http://teacher.schule.at/diewald/wasist1.htm>

Was ist offenes Lernen?

- <http://members.chello.at/lehrerhubsi/arbeitsblaetter.html>

Material für offenes Lernen im Mathematikunterricht.

- http://www.algebra.tuwien.ac.at/institut/lehramt/grundfragen/050407_Offenes_Lernen_Handreichung_TU.pdf

Offenes Lernen im Stationenbetrieb von Mag. Gabriele Bleier.

Materialien bei MUED:

Die Begriffe „offenes Lernen“ und „freie Stillarbeit“ lieferten keinen Sucherfolg. Allerdings finden sich einige Unterrichtsmaterialien zum Thema Stationenlernen.

- ✓ Lernen an Stationen – Flächen
- ✓ Stationenlernen Bruchzahlen
- ✓ Stationenlernen Quadratische Funktionen
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Vorteile hat das offene Lernen gegenüber dem traditionellen Unterricht?
- Warum empfinden die Schüler/innen das offene Lernen lustvoller?
- Kann das offene Lernen dazu beitragen, dass naturwissenschaftliche Fächer ihren Schrecken verlieren?
- Wie sind die Rückmeldungen der Eltern bezüglich der freien Stillarbeit?
- Was ist problematisch, wenn Lehrkräfte darauf vertrauen, dass die Schüler/innen konzentriert arbeiten wollen?

- Fällt es als Lehrkraft schwer Verantwortung auf die Schüler/innen zu übertragen?
- Können die Schüler/innen durch freie Stillarbeit zu mehr Selbständigkeit erzogen werden?
- Wurde bei diesem Projekt der Computer eingesetzt?
- Konnte dieses Projekt dazu beitragen das Image des Mathematikunterrichts zu verbessern?
- Kann durch das offene Lernen das Wissen längerfristig behalten werden?
- Kann sich durch das offene Lernen eine zusätzliche Motivation einstellen?
- Konnte die freie Stillarbeit zu einer Steigerung der Sozialkompetenz führen?
- Ergeben sich durch die freie Stillarbeit nicht extreme Zeitprobleme?
- Gibt es bei der freien Stillarbeit geschlechtsspezifische Unterschiede?
- Welche Vorteile/Nachteile hat ein fächerübergreifender Unterricht?
- Hat es einen Grund warum gerade die erste Stunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag für das offene Lernen vorbehalten ist?
- Wie wichtig ist ein gut strukturierter Arbeitsplan bei der freien Stillarbeit?
- Welche Materialien beinhaltet das Lernbuffet?
- Wie kann eine entspannte Atmosphäre in einer Klasse mit vielen Schüler/innen hergestellt werden?
- Welche Vorteile brachte es mit sich den Unterrichtsbeginn nach vorne zu verlegen?
- Wo liegt das Problem bei langen und komplizierten Texten?
- Konnten die Schüler/innen in dem eigens angefertigten Raum zur freien Stillarbeit besser und konzentrierter arbeiten? Lohnte sich die Investition?
- Eignet sich grundsätzlich jeder Stoff zur freien Stillarbeit?
- Warum ist in der Mathematik besonders die Geometrie für das Selbststudium geeignet?
- Warum führte gerade das Bruchrechnen zu Problemen bei der freien Stillarbeit?
- Lernspiele haben in der freien Stillarbeit eine besondere Rolle. Was bewirkt der Einsatz von Lernspielen im Unterricht?
- Welchen Zweck hat es allen Physikaufgaben zur freien Stillarbeit ein Experiment zugrunde zu legen?
- Gibt es starke Präkonzepte bei den Schüler/innen?
- Wie empfanden die Schüler/innen die große Anzahl an Schülerexperimenten?
- Gingen die Schüler/innen verantwortungsvoll mit den Versuchsgeräten um?

- Konnte durch das Projekt das Textverständnis der Schüler/innen gefördert werden?
- Warum lehnen Mädchen im Alter von 11 bis 16 Jahren typische „Burschentätigkeiten“, wie der Umgang mit Technik, häufig ab? Warum bietet die freie Stillarbeit eine gute Möglichkeit solche Stereotypen aufzubrechen?
- Gibt es einen Grund dafür, warum das Interesse für Geschichte bei Mädchen offensichtlich größer ist?
- Die Freiarbeit scheint den Mädchen leichter zu fallen. Gibt es dafür Gründe?
- Wie gut war die Koordination der einzelnen Fächer in diesem Projekt?

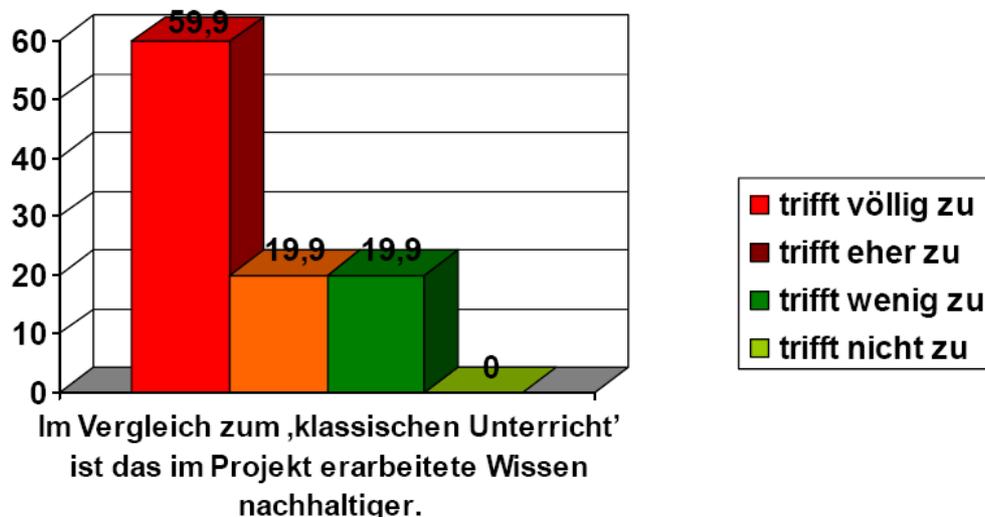
Menschliche Leistung

I Zusammenfassung

Das Ziel dieses Projekts war, dass die Schüler/innen für die Formel $P = \frac{W}{t}$ Begeisterung zeigen. Es wurde ein fächerübergreifendes Projekt durchgeführt. In Physik sollte der Leistungsbegriff näher betrachtet werden. Zusätzlich ging es um das Messen von Leistungen. Im Sportunterricht sollte ein geeignetes Testverfahren zur Leistungsfeststellung durchgeführt werden. Im Biologieunterricht ging es um die Energieaufbereitung der Nahrung und um die Umsetzung der Nahrung im menschlichen Körper. Zusätzlich ging man der Frage nach, wie die Nahrungsaufnahme mit der Leistung zusammen hängt. In Mathematik sollten die gewonnenen Daten statistisch ausgewertet werden.

Zusätzlich sollte die persönliche Auseinandersetzung mit der eigenen Leistung eine zentrale Rolle spielen (Trainingstagebuch). Weiters sollte das Projekt zum selbständigem Denken und Handeln führen. Zusätzlich sollte die Teamfähigkeit gestärkt werden.

Das Projekt wurde in einer 6. Klasse AHS durchgeführt und dauerte zwölf Wochen. Die Ziele konnten großteils erreicht werden. Die Schüler/innen zeigten großes Interesse während der Projektarbeit. Die Lehrer/innenkolleg/innen haben einen Blick über den eigenen Fächerzaun gewagt. Das Projekt würde sich sicherlich auch für eine fächerübergreifende Matura eignen.



II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Ausgangspunkt für dieses MNI-Projekt war die Formel $P = \frac{W}{t}$. Zunächst wurde das Vorwissen der Schüler/innen in punkto menschlicher Leistung durch einen Fragebogen ermittelt. Das Ergebnis dieser Befragung sollte als Basis für das weitere Vorgehen im Projekt dienen. Es zeigte sich, dass das Vorwissen der Schüler/innen sehr uneinheitlich war. Dies wurde als zusätzliche Motivation zur Durchführung des Projekts gesehen.

Inhalte:

Das Projekt ist ein fächerübergreifendes Projekt. Es sind die Gegenstände Mathematik, Physik, Turnen und Biologie beteiligt.

Physik	Im Physikunterricht sollte zunächst die Leistung näher betrachtet werden. Danach werden die Schüler-innen aufgefordert sich mit dem Messen von Leistung auseinanderzusetzen, um schlussendlich ein für sie
LÜM/LÜK	geeignetes Testverfahren im Sportunterricht, ohne größeren Aufwand, durchzuführen.
Biologie	Im Biologieunterricht sind der Weg der Energieaufbereitung der Nahrung und deren Umsetzung im Körper ein erstes Ziel. Danach sollte es den Schüler-innen möglich sein ein berechenbares Modell von der Nahrungsaufnahme bis zur erbrachten Leistung zu entwerfen.
Mathematik	Die gewonnenen Daten der Tests sollen danach im Mathematikunterricht statistisch ausgewertet werden.

Außerdem sollen die Schüler/innen lernen sich selbst besser einzuschätzen. Durch die persönliche Auseinandersetzung mit der eigenen Leistung (Trainingstagebuch) und das positive Feedback der Gruppe soll das Selbstvertrauen der Schüler/innen gestärkt werden.

Fehleranalyse:

In die Trainingstagebücher wurde oft nicht regelmäßig eingetragen. Dies gilt es zu verbessern. Es stellt sich dabei natürlich die Frage, wie man das verbessern soll?

Im Rahmen des Trainingstagebuchs sollten die Schüler/innen einmal in der Woche eine große, mittlere und kleine Trainingseinheit durchführen. Dadurch sollte sich die Leistungsfähigkeit der Schüler/innen erhöhen. Außerdem sollte das Selbstvertrauen gestärkt werden.

Bildungskonzepte:

Aus dem Projektbericht lässt sich kein theoretischer Hintergrund ableiten.

Lehrplanbezug:

In der sechsten Klasse steht im Mathematiklehrplan unter anderem das Kapitel Statistik. Im Rahmen dieses MNI-Projekts wurden Daten statistisch ausgewertet. Da es sich um reale Daten (aus dem Turnunterricht) handelt, ist erstens ein Anwendungsbezug gegeben und zweitens wird auch der Lehrplan in punkto Statistik erfüllt.

Zusätzlich findet sich im Anhang des Berichts ein Lehrplan, indem alle Bereiche, die durch dieses MNI-Projekt abgedeckt werden, markiert sind.

Nachhaltigkeit:

Durch die eigenen Unterrichtsbeobachtungen wurde die Lehrkraft bestärkt diese Art des Unterrichts weiter fortzusetzen.

Es geht aber aus dem Bericht nicht hervor, ob dieses Projekt im nächsten Schuljahr weitergeführt oder weiterentwickelt wird. Auch ob andere Lehrkräfte bzw. Schulen auf die Projektidee eingegangen sind ist unklar.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Fragen zur Erhebung des Vorwissens in punkto menschlicher Leistung sind im Projektbericht beigefügt. Auch die Auswertung dieser Fragen ist im Bericht inkludiert. Dadurch könnte diese Befragung auch von anderen Lehrkräften in anderen Schulen durchgeführt werden.

Für die Messung der Geschwindigkeiten beim 60m – Lauf sollten Lichtschrankenplatinen gelötet werden. Leider lässt sich im Projektbericht nirgendwo die genaue Anleitung zur Herstellung solcher Lichtschranken finden. Dies wäre für andere Lehrkräfte von Interesse. Andererseits sind die Übungen, welche im Turnunterricht durchgeführt wurden, im Projektbericht beschrieben. Dadurch kann eine Verwendung für andere Lehrkräfte festgestellt werden.

Ziele des Projekts:

Die Schüler/innen sollen sich Wissen in größeren Zusammenhängen aneignen. Die Schüler/innen sollen zum selbständigen Denken angeregt werden. Außerdem soll die Teamfähigkeit der Schüler/innen gestärkt werden. Zusätzlich sollen die Schüler/innen die Grenzen des eigenen Körpers kennen lernen.

Dokumentation:

Es wurde ein Fragebogen an die Schüler/innen ausgegeben, der zur Evaluation diente. Die Auswertung dieser Fragebögen ist im Projektbericht integriert.

Meiner Meinung nach fehlt bei der Dokumentation ein Auszug aus einem Trainingstagebuch. Dadurch könnte ersichtlich werden, welche Erkenntnisse, Verbesserungen oder Probleme beim wöchentlichen Training auftauchten.

Andererseits wurden bei der Evaluation auch Schüler/innenmeinungen eingeholt. Diese sind im Projektbericht inkludiert. Dies ist positiv zu vermerken.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt ist dem Schwerpunkt S5: „Entdecken, Forschen und Experimentieren“ zugeordnet. Man kann argumentieren, dass es bei diesem Projekt um die Entdeckung der eigenen Leistung geht. Insofern ist die Zuordnung zu diesem Schwerpunkt gerechtfertigt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://www.guinnessworldrecords.de/rekorde/2.html>

Rekorde menschlicher Leistung.

- <http://www.vielseitigkeitsreiten.de/tagebuch05.html>

Trainingstagebuch am Beispiel Dressurreiten. Ein typisch gestaltetes Trainingstagebuch.

- <http://www.aeg.rv.bw.schule.de/faecher/sport.html>

Das Trainingstagebuch im Sportunterricht. Auch das Albert-Einstein-Gymnasium in Ravensburg hält an der Idee des Trainingstagebuchs fest.

- <http://www.teach-online.de/inhalte/index.htm>

Auf dieser Seite findet sich ein Arbeitsblatt zum Thema Löten.

- <http://www.vision-ing21.de/downloads/sicherheitsbeleuchtungfuersfahrrad.pdf>

Anwendung von Löten im Unterricht.

Materialien bei MUED:

Im Zusammenhang mit dem Thema „Sport“ finden sich bei MUED folgende Unterrichtsmaterialien.

- ✓ Ausdauerschulung – ein fächerübergreifendes Projekt
- ✓ Transportmittelvergleich – Energiebedarf von Bahn, Schiff und LKW
- ✓ Sport – Geschwindigkeits-Weg-Diagramme
- ✓ Sportliche Leistungen – Entwicklung/Vergleich sportlicher Höchstleistungen
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wurden in diesem Projekt fächerübergreifende Inhalte berücksichtigt?
- Wie kamen Sie zu dem Thema Leistung des menschlichen Körpers?
- Wie sah der Zeitrahmen des Projekts aus?
- Welche Ergebnisse brachte die Anfangsbefragung?

- Warum war das Vorwissen der Schüler/innen sehr unterschiedlich? Zeigt sich darin nicht die Präsenz von Präkonzepten?
- Was sind geeignete Testverfahren?
- Wurden die aktuellen Ereignisse in Turin rund um die Dopingaffäre für die Schüler/innen als motivierend für die Projektarbeit empfunden?
- Welche Lernformen wurden in diesem Projekt verwendet?
- Welche Rolle spielte die Mathematik in diesem Projekt?
- Welchen Sinn hatte das Trainingstagebuch?
- Warum erfolgte die Führung des Trainingstagebuches nicht immer sehr sorgfältig?
- Worum geht es beim Jump&Reach – Test?
- Warum ist die geistige Leistung bei den Mädchen deutlich besser als bei den Burschen? Lassen sich daraus Genderaspekte ableiten?
- Was ist der Cooperlauf?
- Würden Sie die Evaluierung wieder mittels Fragebogen durchführen? Welche Vorteile hat eine Evaluierung mittels Fragebogen?
- Wie empfanden die Schüler/innen die Verknüpfung von außerschulischen Bereichen (Leistungsmessung, ...) mit dem Unterricht?
- Was halten die Schüler/innen generell vom fächerübergreifenden Unterricht?
- Wie Ernst nahmen Sie Ihr persönliches Training?
- Wie wurde das Löten von den Schüler/innen aufgenommen?
- Konnte durch das Projekt die Motivation der Schüler/innen gesteigert werden?
- Trug dieses Projekt zur Steigerung des Images vom Mathematikunterricht bei?
- Ist dieses Projekt durch den Lehrplan „abgesichert“?
- Empfanden die Schüler/innen die regelmäßigen Trainingseinheiten als mühsam und zeitraubend?
- Können Schülerinnen besser auswendig lernen als Schüler?

Pi

I Zusammenfassung

Die Schule besitzt einen großen Campus, wo Schüler/innen im Freien das wissenschaftliche Arbeiten probieren können. Deswegen wurde in einer 2. Klasse ein fächerübergreifendes Projekt zum Thema Winkel gestartet. An diesem Projekt sollten neben der Mathematik auch die Gegenstände Physik, Geographie und Werkunterricht eingebunden werden. Im Werkunterricht wurden dabei die Höhenwinkelmesser, welche später zur Messung benötigt wurden, hergestellt.

Ein Ziel dieses Projekts war, dass die Schüler/innen ein besseres Verständnis für Aufgaben aus der Mathematik bekommen. Zusätzlich sollten die Schüler/innen das eigenständige Arbeiten üben. Weiters wurde versucht einen Bezug zur Arbeits- und Berufswelt herzustellen. Dazu wurde eigens ein Vermessungstechniker eingeladen.

Das Projekt begann kurz vor Weihnachten im Jahr 2005. Ab diesem Zeitpunkt wurden im Werkunterricht Höhenwinkelmesser angefertigt. Im Februar 2006 fand eine Woche lang die Vorbereitung für das Projekt in den einzelnen Gegenständen statt. Anfang März wurde schließlich an zwei Tagen das Projekt im Schulhof durchgeführt. An diesen Tagen wurde auch der Regelunterricht der betreffenden Klassen weitgehend aufgehoben. Es gab vier Stationen im Freien, welche die Schüler/innen zu absolvieren hatten.

An der Station „Vermessungstechniker“ lernten die Schüler/innen direkt vom Profi. Der Vermessungstechniker brachte Folien mit und erklärte den Kindern die Grundidee der Vermessungstechnik.

An der Station „Höhenwinkelmesser“ sollten die Schüler/innen zwei Gebäudehöhen vermessen. Dazu wurden die eigens im Werkunterricht angefertigten Geräte verwendet.

An der Station „Geodreieck“ gab es zwei Aufgaben für die Schüler/innen. Die erste Aufgabe war ein Schätzwettbewerb. Bei der zweiten Aufgabe handelte es sich um eine Entfernungsbestimmung.

An der Station „Kompass“ hatten die Schüler/innen nach einem vergrabenen Stempel zu suchen. Die Funktion dieser Station war ähnlich zu einem Orientierungslauf.

In der Reflexion dieses Projekts ergab sich, dass die Schüler/innen von der praktischen Arbeit begeistert waren. Die Organisation rund um das Projekt hat toll funktioniert.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Da die Schule über einen sehr großen Campus verfügt, sollte das wissenschaftliche Arbeiten im Freien probiert werden. Das Projekt sollte fächerübergreifend mit den Gegenständen Mathematik, Physik, Geographie und Werkerziehung durchgeführt werden.

Inhalte:

Die Schüler/innen wurden in vier Gruppen eingeteilt. Es gab vier Stationen. An der ersten Station wurde mit einem Vermessungstechniker gearbeitet. Dieser zeigte den Schüler/innen den Umgang mit modernen Vermessungsgeräten und brachte Beispiele aus der Berufspraxis. In der Station 2 kam der eigens im Werkunterricht konstruierte Höhenwinkelmesser zum Einsatz. Es sollte die Höhe eines Gebäudes und eines Kamins bestimmt werden. Bei der dritten Station sollten die Schüler/innen einen vorgegebenen Weg mit Hilfe eines Kompasses finden. Es wurde also eine Art Orientierungslauf durchgeführt. In der vierten Station wurde ein kleiner Wettbewerb durchgeführt. Wer kann am besten nur mit Hilfe eines Freundes/einer Freundin und des Daumens die Höhe eines Baumes schätzen?

Fehleranalyse:

Die Arbeitsanleitungen für die Schüler/innen wurden an den einzelnen Stationen angebracht. Die Schüler/innen bekamen einen Plan vom Schulgelände und wussten wann sie sich wo einzufinden hatten.

Bei den maßstabsgetreuen Zeichnungen gab es kaum Fehler. Die meisten Zeichnungen wurden sehr genau und gewissenhaft ausgeführt. Probleme gab es hingegen bei der Schätzung der Baumhöhe. Die meisten Schüler/innen schätzten den Baum zu niedrig ein. Auch der Orientierungslauf war nicht ganz ohne Fehler abgelaufen. Nur vier Gruppen kamen dem Ziel bis auf fünf Meter nahe.

Bildungskonzepte:

Der Schwerpunkt des Projekts lag im handlungsorientierten Unterricht. Dennoch wurde manchmal für kurze Phasen auf den Frontalunterricht zurückgegriffen. Es wurde auch auf eine Mischung in den Sozialformen (Einzelarbeit – Gruppenarbeit) Wert gelegt.

Lehrplanbezug:

In der 2. Klasse sollten die Schüler/innen das Thema Messen und Arbeiten mit dem Winkel (Vermessungsaufgaben) behandeln. Das Thema „Winkel“ ist im österreichischen Mathematiklehrplan vorgesehen.

Im Projektbericht sind immer wieder Auszüge aus dem österreichischen Lehrplan zitiert. Vor allem aus den Bereichen allgemeine Bildungsziele und allgemeine didaktische Grundsätze. So sind etwa gemäß den allgemeinen didaktischen Grundsätzen hauptsächlich zeit- und lebensnahe Themen zu wählen. Dies war bei diesem Projekt der Fall.

Nachhaltigkeit:

Die Projektleiterin ist der Meinung, dass sich die Durchführung eines solchen Projekts auf jeden Fall auszahlt. Ob dieses Projekt im nächsten Schuljahr weitergeführt wird, geht aus dem Projektbericht nicht hervor. Auch ob eine andere Lehrkraft oder eine andere Schule die Projektidee aufgegriffen hat ist unklar. Es wird im Bericht nicht darauf eingegangen.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist durchaus gegeben. Im Bericht werden die vier Stationen genau beschrieben. Auch Fotos sind angefügt. Außerdem sind die Arbeitsblätter der einzelnen Stationen im Anhang vorhanden. Damit kann auch eine andere Lehrkraft diese Projektidee aufgreifen. Auch die Fragebögen der Evaluation sind im Projektbericht vorhanden. Einzig die Bauanleitung der Höhenwinkelmesser, die ja eigens im Werkunterricht angefertigt wurden, fehlt im Bericht. Diese wäre aber für den Nachbau der Geräte wichtig gewesen.

Ziele des Projekts:

Das Arbeiten mit verschiedenen Messgeräten sollte geübt werden. Außerdem sollten die Schüler/innen lernen maßstabsgetreue Zeichnungen anzufertigen. Zusätzlich sollten die Schüler/innen die professionelle Arbeit eines Vermessungstechnikers kennen lernen.

Die Schüler/innen sollten ein besseres Verständnis für Aufgaben aus der Mathematik erhalten. Dies soll durch das selbständige Arbeiten mit Messgeräten gefördert werden. Die Schüler/innen sollen durch dieses Projekt Einblicke in die Zusammenhänge der einzelnen Gegenstände gewinnen.

Die Schüler/innen sollen lernen Längen und Winkel richtig zu schätzen. Die Schüler/innen sollen Messdaten durch maßstabsgetreue Skizzen darstellen können.

Dokumentation:

Es wurden Beobachtungsbögen erstellt. Zusätzlich sollte eine Evaluation durch Fragebögen durchgeführt werden. Die Arbeit am Projekt ist auch im Bericht durch einige Fotos dokumentiert.

An zwei Stationen wurden Beobachtungsprotokolle erstellt.

Die Schüler/innen gaben bei der Befragung an, dass die Begriffe Winkel und Maßstab nach dem Projekt nun klarer sind. Außerdem werden die Schüler/innen beim Abschätzen von Höhen oder Entfernungen in Zukunft vorsichtiger sein.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt ist dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet. Indem das Thema Winkel und Maßstab gewählt wurde, kann man durchaus von einer Themenorientierung sprechen. Es fehlen aber ein wenig der fächerübergreifende Aspekt und der forschende Aspekt in der Schwerpunktzuordnung.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://members.chello.at/gut.jutta.gerhard/kurs/verm.htm>

Ein ganzer Pool an Vermessungsaufgaben.

- <http://www.mathe-online.at/mathint/trig/i.html>

Alles über Vermessungsaufgaben auf mathe-online.

- <http://www.weidigschule.de/bioprojekt/800/projektweg.htm>

Projekt Vermessen und Planen eines neuen Schulgartens. Ein neuer Schulgarten entsteht.

- <http://www.oefol.at/schule.htm>

Der Orientierungslauf im Schulsport.

- http://mathematik.ph-weingarten.de/~ludwig/geoimgelaende/Dukek/Bau_der_Geraete/bau_hoehe.html

Eine ideale Bauanleitung für einen Höhenwinkelmesser.

Materialien bei MUED:

Es finden sich auch einige Unterrichtsmaterialien zum Thema „Vermessung“ bei MUED.

- ✓ Vermessen mit Theo – Bau eines Theodoliten und einfache Messungen
- ✓ Wir rechnen mit dem Wald
- ✓ Vermessungsexkursion
- ✓ Katasteramt – Vermessung in Kooperation mit dem örtlichen Katasteramt
- ✓ Orientierungsspiel – Projektorientierte Übung
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Vorteile hat es, wenn das Lernen in der freien Natur stattfindet?
- Welche Rolle spielte die fächerübergreifende Komponente in diesem Projekt?
- Wie erlebten die Schüler/innen den Bau des Höhenwinkelmessers?
- Erleben die Schüler/innen den fächerübergreifenden Unterricht als Bereicherung?
- Warum gab es gerade vier Stationen beim Projekt?
- Welche Sozialformen sollen in diesem Projekt vorherrschen?
- Waren die Gruppen mit je acht Schüler/innen nicht zu groß gewählt?
- Können die Schüler/innen innerhalb der Gruppe die Arbeit effizient koordinieren?

- Konnten die Schüler/innen sinnvolle Skizzen anfertigen?
- Welcher Zeitrahmen stand für das Projekt zur Verfügung? Hätten Sie mehr Zeit benötigt?
- Verliefen die Vorbereitungen zum Projekt erfolgreich?
- Wer besorgte die benötigten Materialien? Wer brachte das benötigte Kapital dazu auf?
- Waren zwei Unterrichtsstunden für alle vier Stationen nicht etwas zu knapp bemessen?
- Welche Vorteile bringt es mit sich einen Experten (Vermessungstechniker) in das Projekt miteinzubeziehen?
- Machte den Schüler/innen die praktische Arbeit (das Messen mit den verschiedensten Geräten) Spaß?
- Welche Ergebnisse lieferte die Schätzaufgabe, bei der die Höhe eines Baumes mit Hilfe der Daumenlänge bestimmt werden sollte?
- Konnte den Schüler/innen der Sinn des Schätzens näher gebracht werden?
- Wie motivierend war die Station „Kompass“, bei welcher ein vergrabener Stempel gesucht werden sollte, für die Schüler/innen? Ich kann mir nämlich gut vorstellen, dass eine solche Aufgabe als Abenteuer empfunden wird. Wie sehen Sie das?
- Nutzten die Schüler/innen die weiteren zwei Unterrichtsstunden für die Skizzen sinnvoll?
- Welche Ergebnisse brachte die Auswertung des Fragebogens?
- Dieses Projekt zeigte den Schüler/innen dass sie mit dem Abschätzen von Längen etwas vorsichtiger sein müssen. Warum?
- Wie wichtig war die ständige Begleitung an den einzelnen Stationen?
- Welche Vorteile hat das offene Lernen gegenüber dem traditionellen Frontalunterricht?
- Stand in diesem Projekt das Motto „Learning by Doing“ im Vordergrund? Welche Vorteile besitzt diese Lernmethode?
- Wie funktionierte die Organisation rund um das Projekt?
- Warum empfanden Sie das Verfassen des Projektberichts als dermaßen zeitraubend?

Förderung im Mathematikunterricht

I Zusammenfassung

In der Schule wird Mathematik und angewandte Mathematik die ersten vier Jahre mit jeweils zwei Wochenstunden abgehalten. Im ersten Jahrgang gibt es ein großes Problem, denn die Schüler/innen kommen aus verschiedenen Schultypen und besitzen unterschiedliches Vorwissen. In den letzten Jahren konnten immer größer werdende Leistungsunterschiede festgestellt werden.

Es zeigte sich nämlich, dass ein Drittel der Schüler/innen unterfordert ist, während hingegen ein Drittel der Schüler/innen überfordert ist. Man tut sich als Lehrkraft sehr schwer auf alle Bedürfnisse einzugehen. Daher wurde an der Schule ein Projekt ins Leben gerufen.

Ziel des Projekts war es neue Lernsituationen zu schaffen. Lernschwache und begabte Schüler/innen sollten gleichzeitig gefördert werden. Es sollte ein Ausgleich der Niveauunterschiede stattfinden. Zusätzlich sollte auch die Freude an der Mathematik geweckt werden.

Das Projekt wurde so durchgeführt, dass zwei parallele Klassen des 2. Jahrganges für eine gewisse Zeitspanne in Gruppen geteilt wurden. Dabei gab es eine Asterixgruppe und eine Obelixgruppe. In der Asterixgruppe befanden sich jene Schülerinnen, die besonders schnell kapierten. In der Obelixgruppe fanden diejenigen Schülerinnen Platz, die für die Rechnungen etwas länger brauchten. Außerhalb dieses Gruppenunterrichts wurde ganz normal im Klassenverband unterrichtet. Eine Lehrkraft unterrichtete die Asterixgruppe, eine andere Lehrkraft die Obelixgruppe. Natürlich tauschten sich die beiden Kolleginnen aus.

Die klassenübergreifende Teilung erfolgte in drei Schritten. Erstens wurde die Gruppeneinteilung vorgenommen. Zweitens fand ein Klassenübergreifender Unterricht in den beiden Gruppen statt und drittens wurden die beiden Gruppen wieder zusammengeführt. Bei der Gruppeneinteilung zählten mehrere Punkte. Es wurde einerseits ein Test abgehalten, nach welchem die Schülerinnen eingeteilt wurden. Andererseits konnten sich die Schülerinnen auch selbst einschätzen. Bei der Gruppenzusammenführung arbeiteten je ein Asterix und ein Obelix zusammen. Dies sollte als Austausch dienen.

Es zeigte sich, dass bei diesem Projekt maßgeblich die Obelixe profitierten.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Ist eine individuelle Förderung von lernschwachen und begabten Schüler/innen gleichzeitig möglich? Diese Frage untersucht dieses MNI-Projekt. Im ersten Jahrgang der Schule gibt es das Problem, dass viele Schüler/innen mit unterschiedlichem Vorwissen in der Klasse sitzen. Es gibt immer wieder große Leistungsunterschiede. So ergibt sich, dass viele Schüler/innen überfordert sind manche aber auch unterfordert. Gesucht wird daher ein Weg, wie auf die unterschiedlichen Begabungen besser Rücksicht genommen werden kann.

Inhalte:

Dieses Projekt wurde in zwei 2. Klassen durchgeführt. In beiden Klassen befinden sich nur Schülerinnen. Zweimal im Jahr werden die beiden Klassen für eine bestimmte Zeit in zwei Gruppen geteilt. Die erste Gruppe ist die Asterixgruppe. Die Schülerinnen dieser Gruppe lernen neue Inhalte relativ schnell und benötigen wenige Übungsbeispiele. Die zweite Gruppe ist die Obelixgruppe. Dort sind Schülerinnen, die mehr Probleme mit neuen Lerninhalten haben.

Außerhalb dieser Gruppenphasen wird der Unterricht ganz normal fortgesetzt.

Die Einteilung in die Gruppen erfolgte aufgrund einer Analyse von drei ausgewählten Kriterien. Erstens wird ein schriftlicher Test durchgeführt, bei welchem ständig im Unterricht geübte Inhalte abgefragt werden. Zweitens wurde eine Übung mit Funktionen durchgeführt. Diese wurde so nicht im Unterricht behandelt und sollte begabte Schülerinnen ansprechen. Drittens hatten die Schülerinnen auch noch die Möglichkeit sich selbst einzuschätzen.

Fehleranalyse:

Die Schülerinnen der Obelixgruppe erhalten eine Reihe von Grundaufgaben, die sie zu bearbeiten haben. Auch Inhalte aus dem Vorjahr werden wiederholt und gefestigt. Die Hausübungen wurden allerdings nur von drei Obelixen erledigt. Hier gilt es nachzufragen, wieso die Hausübungen so unregelmäßig gemacht werden.

In der Asterixgruppe werden Mathematikbeispiele in Kombination mit Versuchen bearbeitet. Es wird auch vermehrt auf Anwendungsbeispiele eingegangen.

Ein großes Problem des Mathematikunterrichts an dieser Schule ist sein Stellenwert. Die Schülerinnen glauben oft, dass sie Mathematik später nicht mehr brauchen werden. Auch hier müssen mehr Perspektiven für die Schülerinnen gesetzt werden.

Bildungskonzepte:

Bei der Gruppenszusammenführung springen die Asterixe in die Rolle der Lehrenden und erklären den Obelixen den Lehrstoff.

Ansonsten wird im Bericht auf keine fachdidaktische oder pädagogische Theorie weiter eingegangen.

Lehrplanbezug:

Das Kapitel der ersten Gruppenphase war Quadratische Gleichungen und Funktionen. Dies entspricht dem Lehrplan eines 2. Jahrganges. Das Thema der zweiten Gruppenphase war die Exponentialfunktion und deren Anwendung. Auch dies entspricht dem Lehrplan.

Nachhaltigkeit:

Für die Verantwortlichen ist dieses Projekt sehr positiv gelaufen. Es soll bei einem pädagogischen Tag auch den Lehrkräften anderer Unterrichtsgegenstände vorgestellt werden. Somit könnten diese Lehrkräfte sowie eventuell auch welche anderer Schulen die Projektidee aufgreifen.

Dieses Projekt soll zudem auch im kommenden Schuljahr wieder durchgeführt werden. Bezüglich der Durchführung der Hausübungen soll es im nächsten Schuljahr Verbesserungen geben. Zusätzlich sollen andere Kolleg/innen in das Projekt einbezogen werden.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Leider sind die genauen Arbeitsblätter bezüglich Exponentialfunktion und Quadratische Gleichungen/Funktionen nicht im Bericht integriert. Daher ist bezüglich dieser Themen ein Transfer für andere Lehrkräfte schwierig. Andererseits wurde das Projekt gut dokumentiert (siehe Dokumentation). Daher lässt sich dieses Asterix-Obelix-Projekt auch in anderen Schulen und bei anderen mathematischen Inhalten durchführen.

Ziele des Projekts:

Es sollen im Rahmen dieses Projekts Situationen geschaffen werden, die Schüler/innen mit unterschiedlichen Begabungen gerecht werden. Auch lernschwache Schüler/innen sollen die Chance erhalten die Lernziele besser zu erreichen. Begabten Schüler/innen hingegen soll es ermöglicht werden selbständig an naturwissenschaftlichen Problemen zu arbeiten. Langfristig wird ein Ausgleich der Niveauunterschiede im Mathematikunterricht angestrebt.

Dokumentation:

Zur Evaluation des Projekts werden Fotos verwendet. Einige Fotos sind auch im Anhang des Projektberichts beigefügt. Auch die Unterrichtsbeobachtung soll in die Evaluation einfließen. Auch die Rückmeldungen der Lehrkräfte sollen berücksichtigt werden. Einige Rückmeldungen sind im Bericht zitiert. Schüler/innenmeldungen sollen in einem „Forschungstagebuch“ festgehalten werden. Zusätzlich soll zur Evaluation ein Fragebogen ausgeteilt werden.

Schülermeldungen: Originalton Äußerungen: das ist das erste Mal, dass ich mich in Mathematik auskenne; fragen hab ich mich früher auch getraut, aber jetzt kenn ich mich wirklich aus; ich fühle mich wesentlich sicherer und traue mir jetzt mehr zu.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S4: „Interaktionen im Unterricht und Unterrichtsanalyse“ zugeordnet. Da es gerade bei Gruppenarbeiten um Interaktionen im Unterricht geht finde ich die Schwerpunktzuordnung passend.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- http://www.sn.schule.de/~salf/symp_indf/index.htm

Wie kann man Schüler/innen individuell fördern?

- http://www.uni-essen.de/zlb/archiv/2005/2005-12-16_literaturliste.pdf

Hier gibt es eine Liste von Büchern zum Thema „Individuelle Förderung“.

- http://www.dieneueschule.gv.at/entry.jsp?id=13&cur_nav=2

Die Seite des Bundesministeriums. Hier gibt es Links zur Begabtenförderung.

- http://www.ganztagsschulen.org/_downloads/m1_v6_domisch.pdf

Die individuelle Förderung ist ein Erfolgsfaktor in finnischen Schulen.

- <http://www.stangl.eu/paedagogik/artikel/unterrichtsvergleich.shtml>

Ein Vergleich zwischen schüler/innenzentriertem und lehrer/innenzentriertem Unterricht.

- http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/blk_prog/gutacht/gut3.htm

Probleme und Prinzipien des Lehrens und Lernens in der Schule.

- http://www.teachsam.de/paed/gruppe/paed_grupu/paed_grup_unt0.htm

Eine Abhandlung über Gruppenunterricht und ihre Vor- und Nachteile.

Materialien bei MUED:

Zum Begriff „individuelle Förderung“ findet man bei MUED keine Materialien. Allerdings findet man etwas zum Thema Anwendungsbeispiele und Versuch in der Mathematik.

- √ Experimente zu Gewicht/Federausdehnung
- √ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Ist eine Förderung lernschwacher und begabter Schüler/innen gleichzeitig möglich?
- Was bringt eine Leistungsdifferenzierung?
- Wie wird in der Schule sonst mit dem „Nahtstellenproblem“ umgegangen?

- Wodurch entstehen diese großen Leistungsunterschiede in Mathematik in der letzten Jahrgangsstufe?
- Wie kann man Lernsituationen schaffen, die Schüler/innen mit unterschiedlichen Begabungen gerecht werden?
- Warum wurde dieses Projekt in einer 2. Jahrgangsklasse durchgeführt? Wäre es hinsichtlich des Nahtstellenproblems nicht besser gewesen, das Projekt in einem 1. Jahrgang durchzuführen?
- Warum wurden Klassen ausgewählt, in denen sich nur Mädchen befinden? Sollten dadurch Genderaspekte umgangen werden?
- Was bringt die Teilung der Klassen in eine Asterixgruppe und eine Obelixgruppe?
- Wurde die Gruppeneinteilung von den Schülerinnen als fair empfunden?
- Sahen sich die Schülerinnen in der Selbsteinschätzung realistisch?
- Warum wurden die Hausübungen in der Obelixgruppe nicht Ernst genommen (nur drei von 24 erbrachten diese Leistung)? Welche Maßnahmen könnte man setzen, um dieser Entwicklung entgegen zu treten?
- Kann man daraus schließen, dass Faulheit notgedrungen zu schlechten Leistungen führen muss?
- Wie wichtig ist die Zusammenführung der beiden Gruppen Asterixe – Obelixe?
- Können auch die begabten Schülerinnen davon profitieren, dass sie den lernschwachen Schülerinnen den Stoff erklären?
- Bekamen die Schülerinnen bei diesem Projekt die Möglichkeit Ergebnisse des Projekts zu präsentieren?
- Warum besitzt der Mathematikunterricht gegenüber dem Sprachunterricht einen geringeren Stellenwert?
- Konnten die „Obelixe“ durch die Gruppenteilung mehr Sicherheit beim Rechnen erlangen?
- Wie wurde dieses Projekt evaluiert?
- Brachte der Leistungsvertrag eine Steigerung der Leistungsbereitschaft der Schülerinnen?
- Welche Lernformen wurden bei diesem Projekt eingesetzt?
- Warum empfanden die Schülerinnen im Laufe dieses Projekts mehr Spaß an der Mathematik als im traditionellen Unterricht?
- Warum kritisieren die „Asterixe“ das selbständige Arbeiten?

- Warum konnte dieses Projekt eine derartige Leistungssteigerung bei den Schularbeiten bewirken (Zahl der Nicht Genügend sank um 66%)? Lässt sich dadurch der Vorteil von Leistungsgruppen in den Hauptschulen erklären?
- Die „Asterixe“ konnten sich in der Leistung nur wenig steigern. Woran könnte dies liegen?

Differenzialrechnung - Physik

I Zusammenfassung

Der Grundgedanke für dieses Projekt entstand aus einer Diskussion mit anderen Lehrkräften. Es wurden reale Anwendungsbeispiele aus der Physik für die Differenzialrechnung gesucht. Das Projekt startete im Schuljahr 2004/2005. Um möglichst reale Beispiele aus der Physik zu finden, wurden zunächst E-Mails an Physiker geschrieben. Allerdings war das Ergebnis nicht wirklich befriedigend. Vielfach arbeiteten die Physiker mit Funktionen, die nur mehr numerisch zu bearbeiten waren.

Eine weitere Quelle für reale Anwendungsbeispiele sind Bücher. Hieraus wurden dann auch einige Ideen entnommen. Zusätzlich wurden zwei Filme mit entsprechenden Fragestellungen produziert. Im ersten Film ging es um die Temperaturabnahme von heißem Wasser. Im zweiten Film ging es um die Abnahme von Bierschaum. Ein Ziel, welches mit diesen Filmen verbunden war, war, dass die Schüler/innen lernen Messpunkte aufzuschreiben und zu interpretieren. Das Material, welches für dieses Projekt gesammelt wurde, ist im Internet auf der Adresse <http://mni.funpic.de/> zusammengestellt worden. Zusätzlich gibt es Lehrer/innenhinweise und Lösungsvorschläge.

Das Projekt wurde in einer 7. Klasse durchgeführt. Die Klasse war eine Laptopklasse. Insgesamt 27 Schüler/innen nahmen an dem Projekt teil. Vor der Durchführung des Projekts ist im Regelunterricht bereits die Differenzialrechnung durchgenommen worden. Zu Beginn des Projekts hatten die Schüler/innen die Aufgabe die einzelnen Kapitel der Differenzialrechnung mit Hilfe einiger Links im Internet zu wiederholen. Nach jeder Wiederholung eines Kapitels gab es eine Präsentation.

Im späteren Verlauf des Projekts folgten die Gruppenarbeiten. Eine Gruppe bekam das Video mit der Temperaturabnahme und sollte dazu einen Graphen in Excel erstellen. Zusätzlich mussten sie Änderungsraten berechnen. Eine andere Gruppe musste den Begriff der mittleren Geschwindigkeit erarbeiten. Wieder bei einer anderen Gruppe war der Zusammenhang zwischen mittlerer und momentaner Geschwindigkeit gefragt. Zur Auflockerung des Unterrichts gab es zwischendurch ein Tabuspiel.

Die Ergebnisse der Reflexion zeigten, dass alle Schüler/innen bis auf drei die Differenzialrechnung nach dem Projekt viel verständlicher empfanden. Zusätzlich wurde der fächerübergreifende Unterricht sehr geschätzt.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Unter den Mathematiklehrkräften ist das Interesse an praxisorientierten Beispielen groß. Woher kommt diese Hypothese?

Viele Mathematiklehrkräfte trauen sich aber den physikalischen Hintergrund dieser Beispiele nicht zu. Auch hier stellt sich die Frage: „Woher kommt diese Behauptung?“

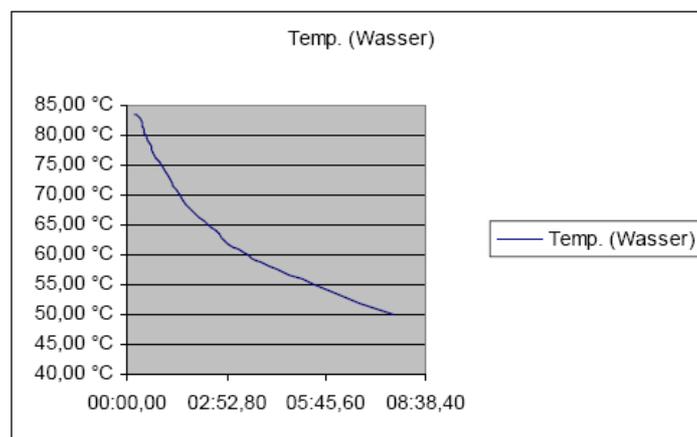
In diesem MNI-Projekt wurden physikalische Anwendungsbeispiele zur Differenzialrechnung entwickelt. Es sollte auch der physikalische Hintergrund klar erklärt werden.

Inhalte:

Eine Internetrecherche bezüglich Praxisbeispiele aus der Physik brachte keine Ergebnisse. Auch die direkte Nachfrage bei Physikern ergab keine wirklichen „Anwendungsbeispiele“, weil diese Beispiele der Physiker oftmals nur mehr numerisch auszuwerten waren. Schließlich wurde eine Recherche in Büchern durchgeführt. Dort wurden dann auch Praxisbeispiele aus der Physik gefunden.

Im Rahmen dieses MNI-Projekts wurde auch eine Homepage erstellt. Auf dieser Homepage finden sich auch einige Anwendungsbeispiele. Zusätzlich ist der Stoff erklärt.

Im Rahmen dieses Projekts wurden auch zwei Messvideos von den Schüler/innen ausgewertet. Das erste Video beschreibt das Abkühlen von kochendem Wasser. Dabei sollten die Schüler/innen die Zeit und die Temperatur ablesen. Beim zweiten Video handelt es sich um Zuckerwasser, das abkühlt. Auch hier sollten die Schüler/innen die Zeit und die Temperatur ablesen.



Fehleranalyse:

Die Schüler/innen sollen die e-Sequenz durchgehen. Gleich zu Beginn gibt es bei der Einleitung die Möglichkeit das Wissen über die Differenzialrechnung aufzufrischen. Der Aufbau dieser e-Sequenz ist so gedacht, dass die Schüler/innen die Sequenz begleitend zum „normalen“ Unterricht bearbeiten. Die e-Sequenz eignet sich nicht zum selbständigen Erarbeiten der Differenzialrechnung.

Das Projekt wurde in Gruppenarbeit durchgeführt.

Beim Berechnen der Änderungsrate beim Messvideo machten die Schüler/innen gravierende Fehler. Der Fehler war, dass die Schüler/innen die abgelesene Zeit beim Video nicht in Sekunden angegeben haben. Probleme bei den Einheiten ziehen sich also bis in die Oberstufe.

Bildungskonzepte:

Im Bericht sind keine fachdidaktischen oder pädagogischen Theorien erwähnt.

Lehrplanbezug:

Das Thema dieses Projekts ist die Differenzialrechnung. Dieses Thema ist ein wichtiger Bestandteil des Lehrplans in Mathematik in der 11. Schulstufe.

In Physik wurden zudem auf die Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung eingegangen. Auch diese Begriffe sind im Lehrplan der Physik im ersten Unterrichtsjahr der Oberstufe inkludiert.

Nachhaltigkeit:

In einem Folgeprojekt sollen die Internetseiten so verbessert werden, dass die Lehrkräfte auch gleich die durchgerechneten Lösungen und Zusatzinformationen einsehen können. Die Schüler/innen sollen allerdings auf diese Seiten nicht zugreifen können.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Es fehlen auf der Homepage Hintergrundinformationen für Lehrkräfte. Dadurch werden Lehrkräfte, die als Zweitfach nicht Physik haben, von einer Durchführung solcher Beispiele wieder abgehalten.

Außerdem fehlen Arbeitsblätter, die den Schüler/innen zur Verfügung gestellt wurden, so zum Beispiel bei der Java-Animation zur Sekanten- und Tangentensteigung. Dadurch wird natürlich erschwert, dass andere Lehrkräfte dieses Projekt durchführen. Allerdings sind aber bei der Beschreibung der Projektdurchführung durchgehend die Internetlinks im Bericht angegeben. Dadurch kann in gewisser Weise ein Transfer ermöglicht werden.

Ziele des Projekts:

Durch dieses Projekt sollten passende Praxisbeispiele aus der Physik gefunden werden, die sich im Mathematikunterricht einsetzen lassen. Es sollte auch getestet werden, inwiefern der fächerübergreifende Unterricht für die Schüler/innen ansprechend ist.

Dokumentation:

Zur Evaluation dieses Projekts wurde ein Fragebogen ausgegeben. Die Unterrichtsbeobachtung wird durch einige Fotos im Bericht dokumentiert. Auch einige Schüler/innenmeinungen sind im Bericht angeführt.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt ist dem Schwerpunkt S1: „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“ zugeordnet. Die Zuordnung ist gerechtfertigt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://www.igh.hd.bw.schule.de/schulleben/projekte/umwelt/oeffentlichkeitsarbeit/download/BLK-Schulbeispiele.pdf>

Best Practice Schulbeispiele aus Baden-Württemberg.

- http://homepage.univie.ac.at/franz.embacher/Pfingsttagung2002/Pfingsttagung2002_fe.doc

Physikalische Anwendungen in der Mathematik.

- http://rcl.physik.uni-kl.de/docs/Reader_RCL_als_Physikmedium.pdf

Einbettung von Medien in den Physikunterricht.

- <http://pen.physik.uni-kl.de/index.html?/information/Unterrichtsmaterial.html>

Digitale Unterrichtsmaterialien in Physik (auch Videos...).

- http://pen.physik.uni-kl.de/w_jodl/Docs/DD_16.3_Wagner_et_al.pdf

Messvideos in der Physikausbildung

Materialien bei MUED:

Zum Thema Differenzialrechnung finden sich unzählige Materialien bei MUED. Hier ist nur eine kleine Auswahl der Materialien angeführt.

Einführung in die Differentialrechnung I

- √ Einführung in die Differentialrechnung II
- √ Biologisches Wachstum – Differentialgleichungen
- √ Analysis mit Wasserflaschen
- √ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Kommen praxisorientierte Beispiele in der Mathematik zu kurz?
- Welchen Nutzen können Schüler/innen aus praxisorientierten Beispielen ziehen?
- Warum lieferte die Internetrecherche keine brauchbaren Anwendungsbeispiele der Physik zum Thema Differenzialrechnung?
- Warum brachte auch die Recherche direkt bei den Experten (Physiker im Berufsleben) keine brauchbaren Resultate?
- Sie sagen, dass die Funktionen mit denen Physiker im Berufsleben zu tun haben, nur mehr numerisch ausgewertet werden können. Daher ist eine Adaption an die Schule notwendig. Würde diese Vereinfachung aber wieder nur zu einem „gekünstelten“ Anwendungsbeispiel führen? Würde hier der Bezug zur Realität nicht verfälscht werden?
- Warum war die Recherche in den Büchern erfolgreicher? Sind aber in den Büchern nicht ebenfalls hauptsächlich „gekünstelte“ Anwendungsbeispiele vorherrschend?

- Warum sollen Zusatzinformationen für Schüler/innen nicht zugänglich sein?
- Welchen Stellenwert hatte der Computer bei diesem Projekt?
- Konnte durch dieses Projekt die Sozialkompetenz der Schüler/innen gefördert werden?
- Welche Lernformen waren während des Projektunterrichts vorherrschend?
- Welchen Zweck erfüllten die beiden Messvideos?
- Wie kam das Tabuspiel bei den Schüler/innen an? Sollten Lernspiele öfters im Unterricht eingesetzt werden?
- Warum konnten Sie mit der Durchführung Ihres Projektes erst im Juni beginnen?
- Wie wichtig war der Einsatz des Laptops bei diesem Projekt?
- Was muss beachtet werden, wenn das Internet zur Lernhilfe im Unterricht herangezogen wird?
- Wieso funktionierte Java auf einigen Rechnern nicht? Wieso interessierte Sie das nicht?
- Arbeiteten die Schüler/innen gerne mit den Messvideos? Haben Sie die Messvideos selbst angefertigt?
- Wieso haben Sie dann das Video zum Zerfall von Bierschaum weggelassen?
- Wie konnten Sie das ganze Projekt in nur drei Unterrichtsstunden durchbringen?
- Wieso funktionieren einige Links im Projektbericht nicht?
- Was brachte die Einteilung in einzelne Gruppen?
- Können JavaApplets von Walter Fendt sinnvoll im Mathematikunterricht eingesetzt werden?
- Wie erklären Sie sich, dass im Durchschnitt fünf Schüler/innen pro Stunde fehlten?
- Wieso stehen Sie Fragebögen und Befragungen skeptisch gegenüber?

Astronomie - Helligkeitsbestimmung

I Zusammenfassung

Um sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten des PCs aufzuzeigen, wurde das Thema „Informatik mit Schwerpunkt Astronomie“ als unverbindliche Übung für die 4. Klassen gewählt. Es ging darum den veränderlichen Stern CY Aquarii, der in 88 Minuten um eine Helligkeitsstufe schwankt, zu untersuchen. Dazu wurde eigens eine CCD – Astrokamera ausgeliehen, um Bildserien anzufertigen. Diese Bilder wurden auf die Helligkeitswerte untersucht und die Daten in Excel verarbeitet. Dieses Projekt gilt als Kombination der Fächer Astronomie, Informatik, Mathematik und Physik.

Die Ziele dieses Projekts waren ein sinnvoller Einsatz von Softwarepaketen im Informatikunterricht. Ein weiteres zentrales Ziel war der fächerübergreifende Unterricht. Der Ablauf des Projekts sah folgendermaßen aus. Zunächst wurde eine Einführung in die Astronomie gegeben. Dann folgten der Aufbau des Teleskops und das Lesen von Sternkarten. Nun wurden die Bilder mit der CCD – Kamera aufgenommen. Das Softwarepaket IRIS sollte zur Bildauswertung und Helligkeitsbestimmung herangezogen werden. Dann folgte eine Lernsequenz über Statistik. Schließlich wurden die gewonnenen Daten mit Hilfe von Excel verarbeitet. Abschließend wurde mit Hilfe von Word eine Abschlussdokumentation des Projekts angefertigt.

Die Reflexion des Projekts zeigte, dass sich sehr viele Schüler/innen freiwillig für dieses Projekt meldeten. Offensichtlich ist das Interesse an der Astronomie in dieser Altersstufe besonders hoch. Ein zusätzlicher Ansporn in diesem Projekt war der Reiz des Unbekannten. Im Zuge dieses Projekts waren natürlich nächtliche Beobachtungen unumgänglich. Dies wurde von vielen Schüler/innen als Abenteuer empfunden. Das Mitarbeiten an der CCD – Kamera erforderte viel Verantwortungsbewusstsein von den Schüler/innen. Dieses Projekt war freiwillig und da sich keiner der Schüler abgemeldet hat zeigt dies den Erfolg des Projekts. Ein Problem waren oftmals die sehr kurzfristigen Termine für die Beobachtungen des Sterns. Schließlich musste man ja auf Schönwetter warten. Daher konnten auch manchmal nicht alle Schüler/innen diesen Termin einhalten.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Im Schuljahr 2004/2005 wurde an der Schule der Schwerpunkt Astronomie gewählt. Dieses Projekt entstand aus einem Artikel in der Zeitschrift „Sterne und Weltraum“. In diesem Artikel wurde über die Möglichkeit einer Helligkeitsuntersuchung von Sternen berichtet. Am Besten ließen sich solche Untersuchungen beim Stern CY Aquarii durchführen, da dieser seine Helligkeit stark ändert. So wurde dieser Stern für die Untersuchung ausgewählt.

Inhalte:

Leider konnten an diesem Projekt nur 12 Schüler/innen teilnehmen, da es im Computerraum nur 12 Arbeitsplätze gab. Der genaue Inhalt des Projekts samt Unterrichtsmethode kann in folgender Tabelle gesehen werden.

Inhalte	Methoden
Suchen im Internet	Freies Lernen mit Hilfestellung des Lehrers
Grundbegriffe der Astronomie: Zeitpunkt der Sternposition	Simulation, bei der Schüler selber Sonne, Erde und Sternkonstellationen darstellten
Aufbau des Teleskopes Drehbare Sternkarte Dunkelheitsplaner im Internet finden	Frontalunterricht, dann Stationsbetrieb.
Aufnahme mit der CCD-Kamera Erstellen eines Darkframe	Frontalunterricht
Installation des Softwarepaketes IRIS zur Bildauswertung und Anwendung	Frontalunterricht, Arbeiten im Team
Zugriff mittels Core-FTP auf den LINUX-Server auch von Zuhause	Frontalunterricht, Arbeiten im Team Hausübung: Verbindung herstellen.
Mathematik, Statistik	Frontalunterricht
Physik, Sternentwicklung	Frontalunterricht
Anwendung des Softwarepaketes EXCEL	Frontalunterricht, Arbeiten im Team
Anwendung des Softwarepaketes WORD als Webseiteneditor	Frontalunterricht, Arbeiten im Team

Fehleranalyse:

Es gab einige Probleme bei der Internetrecherche. Die Schüler/innen konnten zum Teil nicht mit den Suchmaschinen richtig umgehen. Auch das Speichern von Webseiten bereitete zunächst noch Probleme.

Ein weiteres Problem ergab sich durch den Zugriff der Schüler/innen auf den Linux-Server auch von zu Hause. Die Schüler/innen nutzten den Server nicht nur um zu arbeiten, sondern auch um andere Dateien auszutauschen (z.B. mp3-Files).

Bildungskonzepte:

In diesem Bericht sind keine fachdidaktischen oder pädagogischen Theorien angeführt.

Lehrplanbezug:

In Mathematik wurden vor allem die Statistik und das Arbeiten mit Excel behandelt. Dies entspricht dem Lehrplan.

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt soll auch im nächsten Schuljahr weitergeführt werden. Es soll eine Beteiligung am internationalen Projekt der ESO: „Catch a star“ erfolgen. Hier sind wissenschaftliche Untersuchungen auf einer Webseite in Englisch zu präsentieren.

Inwiefern andere Lehrkräfte oder eine andere Schule diese Projektidee aufgegriffen hat, lässt sich aus dem Projektbericht nicht entnehmen.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Auswertung der gewonnenen Daten in Excel ist im Anhang beigefügt. Allerdings fehlt die Erklärung der genauen Vorgangsweise. So wird es für eine andere Lehrkraft nur schwer möglich sein dieses Projekt durchzuführen.

Was auch fehlt ist eine genaue Beschreibung der verwendeten Software und der verwendeten Messgeräte. Diese Beschreibung ist im Bericht nicht angeführt. Diese wäre aber für andere Lehrkräfte wichtig, um das Projekt ebenfalls durchführen zu können.

Ziele des Projekts:

Es soll ein sinnvoller Einsatz von Softwarepaketen aufgezeigt werden. Meist werden Softwarepakete (z.B. Textverarbeitung) ohne sinnvolle Anwendung behandelt und deswegen von den Schüler/innen meist schnell wieder vergessen.

Zusätzlich soll durch dieses Projekt eine Verbindung der Gegenstände Mathematik, Physik, Informatik und Astronomie erreicht werden.

Dokumentation:

Eine Dokumentation des Projekts wurde als Website auf einem Server abgelegt. Zusätzlich wurde von einem Schüler ein Projekttagbuch erstellt, das die wesentlichen Abläufe des Projekts gut dokumentiert. Dieses Tagebuch ist im Anhang des Berichts angefügt.

Weiters wurde zur Evaluation des Projekts ein Fragebogen verwendet. Die Auswertung des Fragebogens ist im Bericht inkludiert.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt ist dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet. Es wäre aber durchaus auch eine Zuordnung zu S1: „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“ möglich gewesen. Schließlich spielt der Computer mitsamt der verwendeten Software bei diesem Projekt eine große Rolle. Wieso die Zuordnung gerade zu S3 erfolgte bleibt daher unklar.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://www.suw-online.de/artikel/798889>

Eine Homepage über das Thema Sterne und Weltall. Es wird auch auf das aktuelle Heft „Sterne und Weltraum“ hingewiesen.

- <http://www.astro.uni-jena.de/Users/pfau/SuW2004/text.html>

Ein Artikel zum Stern CY Aquarii.

- <http://www.spektrum.de/artikel/837666>

Ein weiterer Artikel zur Helligkeit des Sterns CY Aquarii.

- <http://www.bav-astro.de/rb/rb2006-4/231.pdf>

Eine Liste von veränderlichen Sternen.

- <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/verbuende/mnt/sim/edison.htm>

Simulationsprogramme im Unterricht.

- http://www.lsg.musin.de/gesch/geschichte/isb/konzepte/unterricht_im_computerraum.htm

Wissenswertes zum Thema Unterricht im Computerraum.

- <http://www.lsg.musin.de/geschichte/geschichte/isb/u-bsp/recherche.htm>

Das Problem der Internetrecherche im Unterricht.

Materialien bei MUED:

Zum Thema Astronomie finden sich auch einige Materialien bei MUED:

- ✓ Astronomie – ein fächerübergreifendes Angebot zu Physik, Mathematik ...
- ✓ Kartographie und Astronomie
- ✓ Astronomische Zahlen
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wieso gibt es an Ihrer Schule nur Schüler und keine Schülerinnen?
- Wieso wurde gerade die Helligkeitsuntersuchung des Sterns CY Aquarii als Schwerpunkt des Projekts gewählt?
- Welche Fächer sollten in diesem Projekt involviert sein?
- Verwenden Sie oft wissenschaftliche Zeitschriften im Unterricht?
- Wieso wurde gerade diese Sternwarte für die Arbeit am Projekt ausgewählt? Welche Untersuchungen sollten in der Sternwarte durchgeführt werden?
- Mit welchen Teleskopen wurde gearbeitet?
- Welche Vorteile bietet die Einbeziehung der Astronomie in Projektthemen?

- Wurde es von den anderen Schüler/innen nicht als unfair empfunden die Teilnehmerzahl auf 12 zu beschränken?
- Welche speziellen Ziele wurden im Informatik/Mathematik/Physikunterricht verfolgt?
- Welche Lernmethoden wurden im Verlauf dieses Projekts verwendet?
- Welche Sozialformen waren im Projekt vorherrschend?
- Welche Ergebnisse brachte die Suche im Internet?
- Welchen Stellenwert hatte der PC in diesem Projekt?
- Wie wurde der Umgang mit den technischen Geräten (Teleskop, CCD – Kamera...) von den Schülern aufgenommen? Hatten diese daran mehr „Spaß“ als im Regelunterricht?
- Wozu dient das Darkframe?
- Was ist IRIS und wofür wurde diese Software eingesetzt?
- Wieso konnten die Schüler auch von zu Hause am Projekt arbeiten? Könnte man die „Fehlnutzung“ des FTP – Servers durch Schüler irgendwie unterbinden?
- Wie wurde den Schülern der Grund für die Helligkeitsschwankungen erklärt?
- Welche zusätzliche Software wurde bei diesem Projekt verwendet?
- Wieso führte gerade dieser Schüler ein Tagebuch über dieses Projekt?
- Wieso funktioniert der angeführte Link nicht?
- Welche Kompetenzen wurden bei diesem Projekt erworben? Welche Kompetenzen hätten Sie noch mehr fördern wollen?
- Welche Ergebnisse brachte ein Test, der zwei Wochen nach dem Ende des Projekts durchgeführt wurde?
- Wieso verzichteten Sie auf eine Evaluation in den Fächern Physik und Mathematik?
- Wieso war die Aufmerksamkeit der Schüler beim Thema Statistik (wurde für das Projekt benötigt) besonders groß? Wäre es nicht nützlich im Mathematikunterricht vermehrt auf Anwendungsbezug zu setzen?
- Worauf beruht Ihre Evaluation?
- Wie kam die Auswahl der zwölf Teilnehmer überhaupt zustande?
- Wie gingen die Schüler mit den teuren Geräten um?
- Warum hatten viele Eltern große Bedenken, dass die Schüler nun zu viel Zeit in dieses Projekt investieren und dafür die Zeit zum Lernen zu kurz kommt?
- Wird dieses Projekt in der Zukunft fortgeführt?

Physikalische Aufgaben

I Zusammenfassung

Lehrkräfte werden oft damit konfrontiert, dass die Schüler/innen das Wissen aus einem Gegenstand nicht in einem anderen Gegenstand anwenden können. Dies war der Anlass für ein Projekt in der 8. Klasse. Die Fächer Mathematik und Physik sollten wöchentlich in einer Unterrichtsstunde kombiniert unterrichtet werden.

Bei diesem Projekt wurde ein Schwerpunkt auf die Projektdokumentation gelegt. Es wurde dabei eine für die Schüler/innen neue Methode gewählt, nämlich das selbst organisierte Lernen, kurz SOL. Jede Gruppe erhält die vollständige Aufgabenstellung, welche in Teilfragen gegliedert ist. Jeder Teilnehmer oder jede Teilnehmerin der Gruppe übernimmt die Funktion eines/r Experten/in für eine Teilaufgabe. Ständiges Treffen der Expert/innen ist für den Erfahrungsaustausch von Nöten. Die Gruppenbildung beim Projekt verlief völlig zufällig. Zur Evaluation des Projekts gab es Fragebögen. Weiters führten die Schüler/innen eine Art Logbuch mit Aufzeichnungen über die Lernfortschritte. Zusätzlich wurden drei Interviews mit Schülern bzw. Schülerinnen durchgeführt.

Ziel des Projekts war es, dass Konzepte und Methoden der Mathematik „problemlos“ auch auf physikalische Probleme angewendet werden können. Als Beispiel dient hier das Konzept der Kurvendiskussion für physikalische Bewegungsaufgaben (Weg – Zeit – Funktionen...). Dabei zeigte sich, dass die Übertragung der Konzepte teils mit Schwierigkeiten verbunden war. Insgesamt konnte ein sehr motiviertes und zielgerichtetes Arbeiten beim Projekt festgestellt werden. Der Umgang mit der neuen Lernmethode SOL war kein Problem. Es zeigte sich allerdings, dass die Lehrkraft nur allzu gerne in die Rolle des Beraters schlüpft. Die Dokumentation eines von der Gruppe ausgewählten Themas musste digital erfolgen. Das heißt auch der Umgang mit neuen Medien wurde geübt.

Große Freude bereitete den Schülern die Aufgabe mit der Höhenbestimmung des Bierschaumes. Sie sollten eine passende Funktionsgleichung für die Höhe des Bierschaumes in Abhängigkeit von der Zeit finden. Es zeigte sich dabei, wie wichtig das Modellieren ist.

Die Reflexion dieses Projekts zeigte, dass die Schüler/innen die physikalischen Aufgabenstellungen nun viel besser verstanden. Zusätzlich konnten Zusammenhänge erkannt werden. Als Nachteil wurde der Zeitpunkt der Durchführung angegeben. Schließlich sollte in einer 8. Klasse auch die Vorbereitung auf die Reifeprüfung nicht zu kurz kommen.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Schüler/innen können oftmals mathematische Fertigkeiten nicht im Physikunterricht einsetzen. Daher wurde in einer 8. Klasse eine Zusammenarbeit der Fächer Mathematik und Physik für zwei Stunden pro Woche durchgeführt.

Bei diesem Projekt sollte weiters eine neue Lernmethode eingesetzt werden, nämlich das SOL (selbst organisiertes Lernen). Dabei erhalten alle Gruppen dieselben Aufgabenstellungen unterteilt in Teilaufgaben. Für jede Teilaufgabe gibt es eine Expertin.

Die eigentliche Motivation für dieses Projekt war aber die Überwindung des „Kasterldegens“. Zusätzlich ist im Leitbild der Schule die Arbeit an Projekten in der Oberstufe als Schwerpunkt verankert.

Inhalte:

Dieses MNI-Projekt wird fächerübergreifend in Mathematik und Physik in einer 8. Klasse durchgeführt. Aus dem Bereich der Physik und Mathematik wurden die Themen paarweise gegenüber gestellt.

Mathematik	Physik
Kurvendiskussion	Schwingungen und Kreisbewegungen
Stammfunktionen	Weg-Zeit-Gesetz, Geschwindigkeits- Beschleunigungs-Funktion
Bestimmtes Integral	Arbeit als Fläche
Rotationsvolumina	Elektronenhülle im Atom
Wachstumsaufgaben	Radioaktiver Zerfall
Auffinden von Funktionsgleichungen	Abhängigkeit der Höhe des Bierschaumes von der Zeit

Die Schüler/innen führten weiters ein Logbuch (Lerntagebuch). In diesem konnten sie Lernfortschritte aber auch Lernschwierigkeiten dokumentieren. Die Inhalte des Projekts wurden in die Leistungsbeurteilung miteinbezogen.

Fehleranalyse:

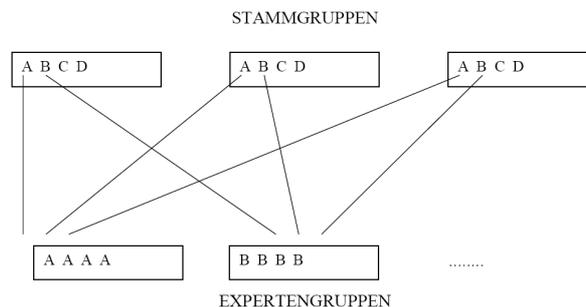
Eine große Sorge der Schüler/innen war, dass durch dieses Projekt die Vorbereitung auf die Matura zu kurz kommen könnte. Dies verunsicherte viele Schüler/innen.

Lehrer/innen hatten beim SOL Probleme ihre typische Rolle abzulegen. Die Lehrkräfte sollen beim SOL als Berater/innen zur Verfügung stehen und nicht als Vortragende.

Bei den Schüler/innen traten Schwierigkeiten beim Ablesen der Achsen und Einheiten auf. Offensichtlich ist dies auch in einer 8. Klasse noch nicht selbstverständlich.

Bildungskonzepte:

Die Methodenkompetenz der Schüler/innen sollte erweitert werden. Dies sollte durch eine neue Lernmethode, nämlich dem SOL (selbst organisiertes Lernen), erfolgen. SOL geht davon aus, dass in einer Stammgruppe ein komplexer Bereich in einzelne Themen aufgeschlüsselt wird. Ein/e Expert/in übernimmt die Hauptverantwortung für ein Thema. Die Arbeitsphasen finden abwechselnd in den Stammgruppen und in den Expertengruppen statt.



Vorteile dieser Arbeitsform:

- ❖ Der Austausch in den Expert/innengruppen bietet Möglichkeiten, zu Lösungsansätzen zu kommen, die in anderen Stammgruppen schon gefunden worden sind, bzw. können eigene eingebracht werden.
- ❖ In der Stammgruppe haben die Beteiligten alle Aspekte der Problemstellung und deren Lösungen verfügbar.
- ❖ Der Arbeitsfortschritt und die Qualität des Ergebnisses hängt wesentlich vom Zusammenwirken der Expert/innen ab, bzw. wird dadurch überhaupt erst erreicht.
- ❖ Diese Methode ist auch für große Klassen geeignet.

Lehrplanbezug:

Durch obige Themen (siehe Inhalte) ist ein Lehrplanbezug gegeben.

Nachhaltigkeit:

Das Leitbild dieser Schule inkludiert die Durchführung von Projekten. Allerdings lässt sich aus dem Bericht nicht entnehmen, ob auch andere Schulen bzw. Lehrkräfte die Projektidee bereits aufgegriffen haben. Dieses Thema (fächerübergreifender Unterricht Mathematik – Physik) ist aber sehr aktuell.

Im Schüler/inneninterview im Anhang wird indirekt darauf hingewiesen, dass dieses Projekt fortgesetzt werden soll. Allerdings soll es nicht mehr in einer 8. Klasse durchgeführt werden, da hier der Zeitrahmen wegen der Matura ohnehin schon knapp ist.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da die Arbeitsblätter im Anhang des Berichts angefügt sind, können andere Lehrkräfte diese Arbeitsblätter einsehen und entsprechend verwenden. Auch das durchgeführte Experiment mit dem Bierschaum ist im Bericht relativ ausführlich beschrieben. Dadurch lässt sich eine Verwendung der Projektidee für andere Lehrkräfte als sehr realistisch einschätzen. Über dieses Experiment wurde sogar ein Video angefertigt.

Ziele des Projekts:

Das Anwenden der Fertigkeiten und Kenntnisse im anderen Fachbereich sollte gestärkt werden. Zusätzlich sollten die Gründe für das „Kasterldenken“ erforscht werden. Es sollten also mögliche Hindernisse zwischen den beiden Fächern Mathematik und Physik aus dem Weg geräumt werden. Schließlich sollte auch auf die Genderthematik im „Kasterldenken“ eingegangen werden.

Dokumentation:

Zur Dokumentation des Lernerfolges führten die Schüler/innen ein Logbuch. Zwei Fragebögen, drei Schülerinterviews und die Logbücher dienten zur Dokumentation des Projekts.

Die Arbeitsaufträge zu den einzelnen Inhalten sind im Projektbericht beigelegt.

Der Schwerpunkt der Projekte in den 8. Klassen liegt im Bereich der Dokumentation. Daher verwundert es auch nicht, dass dieses Projekt relativ gut dokumentiert wurde.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- http://www.physik.uni-regensburg.de/didaktik/Vorl/Legitimation_Ziele/Ziele/Ziele_f_naturw_Unt_Duit.pdf

Ziele für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

- <http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/031/s07.pdf>

Computerunterstütztes Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

- http://imst2.uni-klu.ac.at/was_ist_imst/pr_design/imst_buch_presseinfo_141002.pdf

Das Buch „Mathe, Physik & Co in Bewegung“ gibt Auskunft über Innovationen an Österreichs Schulen.

- <http://lehrerfortbildung-bw.de/unterricht/sol/>

Eine Seite über SOL (selbst organisiertes Lernen).

- <http://144.65.2.1/extern/autonomiehandbuch/kapitel2/seite6.htm>

Wie kann man das „Kasterldenken“ in der Schule überwinden?

Materialien bei MUED:

Aus dem Bereich der Physik gibt es sehr viele Unterrichtsmaterialien für Mathematik bei MUED. Hier eine kleine Auswahl.

- ✓ Messung physikalischer Vorgänge mit Mathematisierung
- ✓ Knochen – Stabilität von Knochen als fächerübergreifende Reihe für Mathematik, Physik...
- ✓ Sport – Mathe und Physik im Sport
- ✓ Physik – Tonintervalle
- ✓ Funktionen aus der Physik
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wurde bei diesem Projekt fächerübergreifend gearbeitet? Welche Fächer wurden involviert?
- Welche Ziele hatte das Projekt?
- Welche Lernformen wurden bei diesem Projekt verwendet?
- Was ist das Besondere am selbst organisierten Lernen (SOL)? Welche Vorteile bietet SOL?
- Warum führten die Schüler/innen Logbücher?
- Warum wurde dieses Projekt gerade in einer 8. Klasse durchgeführt? Ist in einer 8. Klasse die Zeit nicht sowieso sehr knapp bemessen (Matura)?
- Welche Erfahrung haben Sie mit den Kommunikationsseminaren gemacht, welche an Ihrer Schule angeboten werden?
- Was bedeutet für Sie „Kasterldenken“? Was sind die Gründe für dieses „Kasterldenken“ bei den Schüler/innen?
- Wurden Genderaspekte in diesem Projekt beachtet?
- Ist die Lernmethode SOL auch für größere Klassen geeignet? Wenn ja, warum bzw. warum nicht?
- Was ist ein außerordentlicher Schüler?
- Welches Stundenausmaß stand für dieses Projekt zur Verfügung?
- Welche Themen eignen sich besonders für den fächerübergreifenden Unterricht?
- Welche Sorgen hatten die Schüler/innen beim Projektbeginn?
- Nach welchen Kriterien wurde die Gruppeneinteilung vorgenommen?
- Warum wurden die Logbücher am Ende der Doppeleinheit immer eingesammelt?

- Hatten auch die Lehrkräfte Schwierigkeiten mit der Lernmethode SOL?
- Welchen Nutzen hatten die ExpertInnengespräche?
- Wurden die Ergebnisse aus den Gruppenarbeiten auch präsentiert?
- Warum gibt es auch noch in den 8. Klassen Probleme beim Interpretieren von Diagrammen?
- Warum wurde das Beispiel „Zerfall von Bierschaum“ in das Projekt aufgenommen?
- Warum ist das Modellieren gerade in den Naturwissenschaften so wichtig?
- Arbeiteten die Schüler/innen gerne selbständig an Projektthemen?
- Wieso lag der Schwerpunkt des Projekts auf der Dokumentation der Lernberichte?
- Wurde dieses Projekt in die Leistungsbeurteilung eingebunden? Wenn ja, wie?
- Welche Sozialformen waren in diesem Projekt vorherrschend?
- Konnten Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich Arbeitsweise, Motivation usw. festgestellt werden?
- Welche Methoden der Evaluation wurden verwendet?
- Wieso wird Mathematik im traditionellen Unterricht meist nicht praktisch angewendet?
- Warum glauben Sie sind die Schüler/innen so begeistert von der Zusammenarbeit Mathematik – Physik?

Mathematik begreifen

I Zusammenfassung

Lernen soll Spaß machen. Gemäß diesem Motto wurde an einem Gymnasium ein Projekt gestartet, welches als Inhalt hat, dass Fertigkeiten in Mathematik erlebbar und begreifbar werden sollen. Freude am Tun und Lernen mit allen Sinnen sind zentrale Punkte dieses Projekts. Das Projekt soll in der Methode des offenen Lernens durchgeführt werden. Das Projekt wurde in einer 1. Klasse mit zusätzlicher Beteiligung der Fächer Deutsch, Religion, Geografie und Biologie durchgeführt. Die Materialien für dieses Projekt wurden von den Lehrkräften entwickelt und in einer Art „Lernbuffet“ den Schüler/innen zur Verfügung gestellt. Die freie Stillarbeit spielte bei diesem Projekt eine wesentliche Rolle.

Das ganze Schuljahr hindurch ist jeweils die erste Stunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag für dieses Projekt aufgewendet worden. In dieser Zeit sollen die Schüler/innen selbständig mit Hilfe eines Arbeitsplanes tätig sein. Die Arbeitsaufträge müssen in einem vorgegebenen Zeitraum fertig gestellt werden. Die Lehrkraft hat die Aufgabe den Entwicklungsprozess der Schüler/innen zu beobachten.

Bei der Auswahl der Inhalte und Materialien wurde auf die Schüler/innen Rücksicht genommen. Zusätzlich wurde auf ein Lernen mit allen Sinnen Wert gelegt.

Die Evaluation dieses Projekts zeigt, dass es für die Schüler/innen als sinnvoll empfunden wurde. Es soll daher im Schuljahr 2005/2006 fortgeführt werden.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Die freie Stillarbeit versucht den Schüler/innen die Mathematik auf lustvolle Art und Weise näher zu bringen. Die Inhalte der Mathematik sollen für die Schüler/innen erlebbar und begreifbar werden. Viele Sinne sollen beim Lernprozess angesprochen werden.

Dieses Projekt entstand gemäß dem Motto „Lernen soll Spaß machen“.

Inhalte:

Dieses Projekt soll fächerübergreifend in einer ersten Klasse AHS durchgeführt werden. Es sind die Gegenstände Mathematik, Deutsch, Religion, Geographie und Biologie daran beteiligt.

Das ganze Schuljahr hindurch soll die erste Unterrichtsstunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag für das offene Lernen zur Verfügung stehen. In dieser Zeit sollen die Schüler/innen anhand eines Arbeitsplanes selbständig an den Lerninhalten arbeiten. Die Schüler/innen haben die Aufgaben innerhalb eines Zeitrahmens zu erfüllen. Die für den Wissenserwerb notwendigen Lernunterlagen stehen an einem „Lernbuffet“ zur Verfügung.

Vor allem Inhalte aus der Geometrie eignen sich besonders für die freie Stillarbeit. Es wurden aber auch die vier Grundrechnungsarten und die Rechengesetze wiederholt. In der folgenden Auflistung sind einige der im Projekt durchgeführten mathematischen Inhalte aufgelistet.

- Körper und Netze
- Kopfrechnen
- Symmetrische Figuren
- Bruchzahlen
- ...

Fehleranalyse:

Kapitel mit geometrischem Inhalt eignen sich besser für die freie Stillarbeit als Kapitel mit arithmetischem Inhalt. Skizzen können den Lernprozess wesentlich unterstützen.

Die Anzahl der Einzelwürfel von Würfelbauten zu bestimmen fällt den Schüler/innen normalerweise schwer. Wenn die Schüler/innen die Würfelbauten aber selbst nachbauen können, so lässt sich diese Schwierigkeit entschärfen.

Bildungskonzepte:

Die freie Stillarbeit eröffnet den Schüler/innen Wege zu konzentriertem und individuellem Lernen. Weiters wird die Selbständigkeit und die soziale Entfaltung ermöglicht. Die Schüler/innen können ihr Lerntempo im Wesentlichen selbst bestimmen.

Die Lehrer/innen müssen in der freien Stillarbeit Verantwortung an die Schüler/innen übertragen. Außerdem müssen sie ein wenig aus ihrer traditionellen Rolle schlüpfen. Die

Lehrer/innen stehen bei der freien Stillarbeit „nur“ mehr als Berater/innen zur Verfügung (siehe Projekt „Mit Freude rechnen und experimentieren“).

Lehrplanbezug:

Inhalte aus der Geometrie stehen in der ersten Klasse AHS im Mathematiklehrplan.

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt ist bereits eine Fortführung eines anderen MNI-Projekts. Die Rückmeldungen bezüglich dieses Projekts waren sehr positiv. Deswegen wurde auch dieses Projekt ins Leben gerufen. Das Projekt soll auch im Schuljahr 2005/2006 weitergeführt werden.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist sehr hoch. Es sind sogar Beispiele für Freiarbeitsmaterialien im Bericht angeführt. So zum Beispiel das Nagelbrett (siehe Foto).



Ein spezielles Kapitel wird im Bericht genauer angeführt. Beim Thema „Körper und Netze“ werden Arbeitsplan und Arbeitsblätter dem Projektbericht beigelegt. Dadurch können andere Lehrkräfte mögliche Ideen entnehmen.

Ziele des Projekts:

Ein Hauptanliegen des Projekts ist das selbständige Lösen von Problemstellungen. Durch die freie Stillarbeit soll zusätzlich Wissen längerfristig gesichert sein. Weiters sollen die Arbeitsaufträge so gestaltet werden, dass die Schüler/innen mit Freude ans Werk gehen.

Durch dieses Projekt sollen die Schüler/innen auch lernen sich die Arbeitszeit sinnvoll einzuteilen. Dabei soll eine Steigerung des Lerntempos erzielt werden.

Schüler/innen sollen lernen sich im Team organisieren zu können und kooperativ arbeiten zu können. Durch dieses Projekt sollen die Schüler/innen neues Selbstvertrauen erwerben.

Dokumentation:

Es wurden drei verschiedene Arten der Evaluation gewählt. Ein Testbogen sollte überprüfen inwieweit die Schüler/innen in der Lage sind sich mit neuen mathematischen Fragestellungen auseinanderzusetzen. Dieser Testbogen wurde sowohl der Freiarbeitsklasse vorgelegt und auch einer Parallelklasse. Dadurch ist ein Vergleich möglich. Der Testbogen findet sich auch im Anhang des Berichts. Weiters wurden Schüler/inneninterviews durchgeführt. Die Auswertung der Interviews ist im Bericht erwähnt. Zusätzlich wurde ein Fragebogen ausgegeben, dessen Auswertung im Bericht integriert ist.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S5: „Teambezogenes und selbständiges Lernen“ zugeordnet. Die Zuordnung ist nachvollziehbar.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- http://www.mw-kempton.de/projekte/fsa/fsa_deutsch.pdf

Rahmenbedingungen rund um die freie Stillarbeit.

- http://www.schulstiftung.de/cgi-bin/site.pl?action=show&chapter=paedagog&sub_chapter=march_plan&sub_sub_chapter=struktur

Theorie über den Marchtaler Plan.

- <http://www.kirchen.net/schulenneu/page.asp?id=6789>

Auch Privatschulen in Salzburg unterrichten mit Hilfe der freien Stillarbeit.

- <http://www.ebgymhollabrunn.ac.at/informationen-uber-unsere-schule/marchtaler-plan-4.html>

Weitere Infos über den Marchtaler Plan.

- <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/ARBEITSBLAETTERORD/UNTERRICHTSFORMORD/FreiarbeitBeispiel.html>

Eine Abhandlung über die verschiedenen Formen der Freiarbeit.

- http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2003/faulstich03_01.pdf

Lernwiderstände aufdecken – Selbstbestimmtes Lernen stärken.

Materialien bei MUED:

Zum Thema Freiarbeit gibt es auch einige Unterrichtsmaterialien bei MUED.

- ✓ Mit Mathe Zeit sparen – Freiarbeit
- ✓ Bauen mit Klötzen – zum Teil in Freiarbeit
- ✓ Antiproportionale Zuordnung – Freiarbeitsbroschüre
- ✓ ...

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Was ist das Besondere an der freien Stillarbeit?
- Kann man die freie Stillarbeit mit dem Lernen mit allen Sinnen umschreiben?

- Wie wichtig ist die Selbständigkeit der Schüler/innen im Unterricht?
- Welche Klassen wurden für dieses Projekt ausgewählt? Worin liegen die Gründe für die Auswahl?
- Wurden bei diesem Projekt fächerübergreifende Ansätze behandelt?
- Wie entstand die Idee zu diesem Projekt?
- Welche Vorteile hat es für die Schüler/innen das Lerntempo selber bestimmen zu können?
- Was ist mit dem Schlagwort „Methodenvielfalt“ gemeint?
- Ist es für Lehrkräfte nicht schwer so viel Verantwortung abgeben zu müssen?
- Was sind die Prinzipien der freien Stillarbeit?
- Wozu dienen die Arbeitspläne?
- Inwiefern ist die freie Stillarbeit wichtig für ein lebenslanges Lernen?
- Welche Sozialformen wurden in diesem Projekt verwendet?
- Können die Schüler/innen durch die freie Stillarbeit vermehrt Selbstvertrauen aufbauen?
- Wieso wurde jeweils die erste Stunde am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag für das Projekt verwendet? War das organisatorisch schwierig zu bewerkstelligen?
- Hatten die Schüler/innen einen engeren Zeitplan?
- Welche Kapitel wurden für das Projekt aus dem Lehrplan ausgewählt? Warum gerade diese Kapitel?
- Was heißt „großer verbaler Erklärungsbedarf“?
- War es viel Aufwand das Material für die freie Stillarbeit zu erstellen?
- Kontrollieren die Schüler/innen die Ergebnisse eigenständig auf Richtigkeit?
- Wie funktioniert das „Nagelbrett“?
- Wie funktioniert der „Stöpselkasten“?
- Wie funktioniert die „Lochkarte“? Wie funktioniert die „Klammerkarte“? Wie funktioniert die „Setzleiste“?
- Welche dieser Materialien für die freie Stillarbeit funktionieren am besten? Mit welchem Material haben Sie die besten Erfahrungen gemacht?
- Wie reagierten die Eltern auf dieses Projekt?
- Wie wichtig ist die Raumgestaltung bei der freien Stillarbeit? Was musste an der Schule bzw. Klasse verändert werden, um das Projekt durchzuführen?

- Warum eignen sich geometrische Kapitel besser für die freie Stillarbeit als arithmetische Kapitel?
- Warum sind auch praktische Phasen (wie das Ertasten von geometrischen Körpern) so wichtig im Unterricht?
- Wie wurde das Projekt evaluiert?
- Haben sich die Problemlösekompetenzen der Schüler/innen durch dieses Projekt erhöht?
- Wie erleben die Schüler/innen das Führen von Arbeitsprotokollen?
- Empfinden die Schüler/innen die freie Stillarbeit als zusätzlichen Stress?

Mathematik-Physik

I Zusammenfassung

Derzeit herrscht ein eher unkoordiniertes Nebeneinander der Fächer Mathematik und Physik. Die neuen Lehrpläne geben die Chance die Inhalte der beiden Fächer besser aufeinander abzustimmen. Der Schwerpunkt dieses Projekts lag bei der Aufgabenerstellung mit fächerübergreifendem Inhalt.

Ein Ziel des Projekts war das Erstellen und die Durchführung von fächerkoordinierenden Sequenzen. Ein weiteres Ziel des Projekts ist das Lösen von naturwissenschaftlichen Problemstellungen.

Zunächst wurde ein Lehrplanvergleich durchgeführt. Die darin zu findenden Berührungspunkte führten zu einer koordinierten Jahresplanung. Das Projekt wurde in zwei fünften Klassen durchgeführt. Der erste Schwerpunkt des Projekts war also das fächerkoordinierende Unterrichten. Der zweite Schwerpunkt des Projekts lag bei der Untersuchung und Verbesserung der Aufgabenqualität. Bei diesem Teil war auch eine Gruppe von Lehramtsstudierenden integriert.

Zu vier thematischen Bereichen wurden fächerkoordinierende Sequenzen erstellt:

- Größenordnungen – Zehnerpotenzen
- Funktionen – Kinematik
- Trigonometrie – Kräftezerlegung
- Vektoren – Impuls

Mittels Fragebögen wurde die Meinung der Schüler/innen zu den Aufgabenstellungen abgefragt. Dabei zeigte sich, dass den Schüler/innen formale Aspekte (Klarheit, Verständlichkeit) sowie Alltagsbezug und Realitätsnähe besonders wichtig waren. Auch wurde auf Beispiele großen Wert gelegt, welche im Lehrbuch vollkommen durchgerechnet waren. Die fächerkoordinierenden Inhalte wurden natürlich in die Leistungsbeurteilung beider Fächer mit einbezogen. Dies geschah durch Schularbeiten und Lernzielkontrollen.

Die Ergebnisse dieses Projekts wurden auch im Internet veröffentlicht.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Die Unterrichtsqualität in Mathematik und Physik soll durch einen koordinierten Unterricht in diesen beiden Gegenständen erhöht werden. Leider herrscht in höheren Schulen oftmals ein unkoordiniertes Nebeneinander von den Fächern Mathematik und Physik. Die neuen Lehrpläne geben die Möglichkeit die beiden Fächer besser aufeinander abzustimmen. Durchgeführt wurde dieses Projekt in einer 5. Klasse AHS.

Inhalte:

Der Umgang mit Zehnerpotenzen und Größenordnungen spielt sowohl in der Physik als auch in der Mathematik eine große Rolle. Weiters ist das Umformen und Interpretieren von Formeln in beiden Gegenständen wichtig. Auch das Interpretieren von Diagrammen und die räumliche Vorstellungskraft spielen in beiden Gegenständen eine gewisse Rolle. Daher konzentrierte man sich im Rahmen dieses Projekts auf diese Inhalte.

Durch den Wunsch nach realitätsnahen Beispielen kam der Alltagsbezug sehr stark ins Spiel. Das Finden und Evaluieren von guten Anwendungsbeispielen war ein zweiter Schwerpunkt in diesem Projekt.

Mathematik

Zehnerpotenzen, Exponentialschreibweise

Funktionen

Winkelfunktionen, Trigonometrie

Vektoren

Physik

Größenordnungen: Raum und Zeit, Fermi-Probleme

Bewegungsaufgaben, Diagramme

Entfernungsmessung, Positionsbestimmung, Kraftkomponenten

Kraft, Impuls, Arbeit

Fehleranalyse:

Es gibt viele mögliche Fehlerquellen im koordinierten Unterricht Mathematik-Physik. Erstens bedeutet eine Zahl in der Mathematik nicht dasselbe wie eine Zahl in der Physik. In der Physik benötigt man nämlich immer eine Einheit, was in der Mathematik nicht der Fall ist. Dort gibt es die Zahl an sich. Weiters ist die Zahl in der Physik immer mit Ungenauigkeit behaftet, weil die Messung selbst ungenau ist.

Weiters können Messwerte oder Mittelwerte von Messwerten nur natürliche oder rationale Zahlen sein. Durch eine Messung kann niemals eine irrationale Zahl bestimmt werden. In der Mathematik hingegen verwendet man oft auch irrationale Zahlen.

Außerdem werden Beispiele in der Mathematik meist zum Üben und Festigen von erarbeiteten Formalismen eingesetzt. In der Physik sind die Aufgaben viel öfter realitätsgebunden. Die Beispiele haben einen Bezug zum Alltag und zur Realität. Häufig muss eine naturwissenschaftliche Problemstellung gelöst werden.

Bildungskonzepte:

Aus dem Projektbericht kann keine pädagogische oder fachdidaktische Theorie abgeleitet werden.

Lehrplanbezug:

Der Bezug zum Lehrplan ist sowohl durch die Inhalte als auch durch die fächerübergreifende Koordination gegeben. Im ersten Teil des Projektberichts wird sogar immer wieder explizit auf den Lehrplan eingegangen.

Nachhaltigkeit:

Dieses MNI-Projekt soll auch im nächsten Schuljahr weitergeführt werden. Im nächsten Schuljahr soll der Fokus mehr am naturwissenschaftlichen Problemlösen liegen.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte bzw. Schulen diese Projektidee aufgegriffen haben, lässt sich durch den Projektbericht nicht beurteilen. Generell ist aber derzeit der fächerübergreifende Unterricht in Mathematik und Physik sehr aktuell. Auch andere MNI-Projekte wurden zu dieser Thematik eingereicht.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da verschiedenste Anwendungsbeispiele im Bericht integriert sind ist es möglich für andere Lehrkräfte Projektideen aufzugreifen. Auch Planungen sind im Bericht angeführt. Es wären aber auch die Musterlösungen der Beispiele von Interesse. Diese sind im Bericht nicht angeführt.

Ziele des Projekts:

Im Rahmen dieses MNI-Projekts sollen fächerkoordinierende Sequenzen erstellt und evaluiert werden. Zusätzlich sollen gute Anwendungsbeispiele gefunden und getestet werden. Dabei sollen Student/innen des Schulpraktischen Seminars II in das Projekt eingebunden werden.

Dokumentation:

Die Bewertung der Anwendungsbeispiele ist im Bericht recht gut dokumentiert worden. So wurde immer angeführt, wie viel Prozent der Schüler/innen für oder gegen ein gewisses Beispiel eingetreten sind. Die besten Aufgaben sind sogar im Bericht angeführt und könnten somit von anderen Lehrkräften verwendet werden.

Auch die Evaluation einer Lernzielkontrolle ist im Bericht angeführt. Es wurden auch die Aufgabenblätter und Fragebögen der Student/innen des Schulpraktischen Seminars II im Bericht inkludiert. Insgesamt ist die Dokumentation bei diesem Projekt gut gelungen.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses Projekt wurde dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet. Die Zuordnung ist so vorstellbar. Man hätte die Zuordnung aber auch anders treffen können (z.B. „Themenorientierung“).

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://books.google.com/books?hl=de&lr=&id=75laSUcmNKIC&oi=fnd&pg=PA19&dq=Abstimmung+Mathematik+und+Physik&ots=ErDEOg8Red&sig=nsJ0OoBhaphIEFkY2wY7s47b9aM#PPA5,M1>

TIMMS III: Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie.

- http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=972150358&dok_nam=abstract&dok_ext=pdf&filename=972150358.pdf

Der Zusammenhang zwischen Mathematik und Physik am Beispiel der Distributionen.

- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/qualitaetsentwicklung/download/g-burkard.pdf>

Maßnahmen zur Qualitätssicherung des Unterrichts.

- <http://www.physicsnet.at/notebook/groessenordnungen.htm>

Eine Reise durch die Größenordnungen.

- <http://homepage.univie.ac.at/franz.embacher/Rel/groessenordnungen.html>

Größenordnungen im Universum.

- <http://buch.pege.org/groesenordnungen/>

Größenordnungen im Energieverbrauch.

- <http://www.egms.de/pdf/journals/mibe/2005-1/mibe000019.pdf>

Realitätsnahe Mathematik am Beispiel der Anwendung in der Biometrie und Medizin.

Materialien bei MUED:

Aus dem Bereich der Physik gibt es unzählige Materialien bei MUED. Siehe dazu den Bericht „Lösen physikalischer Aufgaben mit mathematischen Modellen“.

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wurde bei diesem Projekt fächerübergreifend gearbeitet?
- Was sind „gute“ fächerübergreifende Aufgabenstellungen?
- In welcher Klasse wurde dieses Projekt durchgeführt?

- Warum herrscht in der Regel ein unkoordiniertes Nebeneinander von Mathematik und Physik?
- Welche Themen eignen sich besonders gut für einen fächerübergreifenden Unterricht?
- Welche Leitlinie hatte dieses Projekt? Warum gerade diese Leitlinie?
- Wurde in diesem Projekt auch Rücksicht auf den Alltagsbezug genommen?
- Man findet in den Lehrplänen Mathematik und Physik viele Überschneidungen. Würden sich da nicht auch andere Gegenstände anbieten?
- Warum wurden gerade 5. Klassen in dieses Projekt involviert?
- Welche Ziele wurden bei diesem Projekt verfolgt?
- Welche Erfahrungen machten Sie mit den StudentInnen des Schulpraktischen Seminars II? Brachte die Evaluation der Aufgaben ein brauchbares Ergebnis?
- Wieso war das vorhandene Zeitbudget so knapp?
- Wo sehen Sie persönlich den größten Nutzen der Mathematik in der Physik?
- Wieso ist das Fach Physik meist unbeliebter als das Fach Mathematik?
- Könnten beide Fächer komplett unabhängig voneinander betrieben werden?
- Welche Unterschiede bestehen zwischen den beiden Fächern?
- Wie wichtig sind Problemlösekompetenzen in den Naturwissenschaften?
- Sind Sie der Meinung, dass Mathematik eine reine Hilfswissenschaft ist?
- Wieso bereitet der Umgang mit Zehnerpotenzen den Schüler/innen so viele Schwierigkeiten?
- Wieso werden Vektoren in der Mathematik und in der Physik so unterschiedlich gehandhabt und unterrichtet?
- Welche Kriterien sind für Schüler/innen wichtig für gute Beispiele?
- Wieso sind formale Aspekte bei guten Schulbuchaufgaben so wichtig?
- Wurde dieses Projekt in der Leistungsbeurteilung berücksichtigt?
- Wie wurde dieses Projekt evaluiert?
- Wieso funktioniert der angeführte Link nicht?
- Warum sind allzu leichte Aufgaben auch nicht das Allheilmittel?
- Warum glauben Sie, dass Mathematik und Physik in den Schulen derzeit so weit voneinander entfernt sind?
- Wurde der Computer bei diesem Projekt einbezogen? Wenn ja, welche Software wurde im Speziellen verwendet?
- Welche Rolle spielten Experimente bei diesem Projekt?

Schnittstellen

I Zusammenfassung

Ausgehend von der subjektiven Erfahrung, dass immer mehr Schüler/innen mit fundamentalen mathematischen Problemen an die Schule (Typ: HLW) kommen, wurde ein Projekt ins Leben gerufen. Die Lehrkräfte wurden zusätzlich in der Durchführung dieses Projekts durch die Tatsache bekräftigt, dass die Absolvent/innen über immer mehr Probleme in den Studienrichtungen klagen. In der HLW gibt es in den ersten vier Jahrgängen Mathematikunterricht zu je zwei Wochenstunden.

Fast alle Schüler/innen der HLW kommen ohne Aufnahmeprüfung in die 1. Jahrgangsstufe. Dadurch soll ein stressfreies Nachlernen ermöglicht werden. Zusätzlich sollte nun ein Förderkurs installiert werden.

Der Ablauf des Projekts geschah folgendermaßen. Zunächst sollte ein Eingangstest in der ersten Schulwoche durchgeführt werden. Hier wurden fundamentale Fertigkeiten wie Bruchrechnen, einfache Terme, Zahlenverständnis und der Lehrsatz des Pythagoras abgefragt. Das Ergebnis zeigte ein Unwissen im hohen Ausmaß.

Dann wurde ein Förderkurs I installiert. Dieser sollte acht Stunden dauern. Die Teilnahme an diesem Förderkurs war freiwillig. Das Feedback bezüglich des ersten Förderkurses war durchwegs positiv. Kein/e Schüler/in hatte eine negative Semesternote. Die wirklich schwachen Schüler/innen konnten aber auch nicht gefördert werden, weil diese nicht freiwillig im Förderkurs I erschienen. Daher müssen die Eltern auf jeden Fall eingebunden werden und über den Förderkurs I informiert werden.

Mitte April wurde dann eine Lernzielkontrolle durchgeführt. Dabei sollten vor allem die häufigsten Schüler/innenfehler thematisiert werden. Diese Lernzielkontrolle fiel nicht so gut wie erwartet aus. Einige grundlegende Fehler wurden immer noch gemacht. Daher beschlossen wir einen Förderkurs II zu eröffnen. Dieser sollte vier Stunden dauern und die Eltern sollten über den Förderkurs II informiert werden.

Langfristiges Ziel dieses Projekts soll die Nachhaltigkeit des Lernens bei Schüler/innen sein. Zusätzlich soll eine Befragung über das Projekt durchgeführt werden. Ein weiteres Ziel ist es die Lehrziele einfacher zu erreichen und wieder mehr Zeit für anwendungsorientierte Beispiele zu gewinnen.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Viele Lehrkräfte sind mit den Vorkenntnissen der neu in die Schule eintretenden Schüler/innen sehr unzufrieden. Aus der Motivation heraus die Vorkenntnisse der Schüler/innen einander anzupassen und zu erhöhen wurde dieses Projekt ins Leben gerufen. Aufgrund der vielen Belastungen im ersten Schuljahr wurden die Anforderungen an die Schüler/innen etwas zurückgenommen. Dafür soll ein solides Grundwissen aufgebaut werden und ein Niveaueausgleich angestrebt werden.

Inhalte:

Am Beginn des ersten Semesters werden in allen ersten Jahrgangsklassen Eingangstests durchgeführt. Dabei werden elementare Grundkenntnisse abgefragt. Die Ergebnisse werden in Form eines Befundes den Schüler/innen mitgeteilt. Danach beginnt ein Förderkurs, der insgesamt acht Stunden dauert. Die Teilnahme an diesem Förderkurs ist freiwillig, wird aber bei gewissen Defiziten empfohlen.

Im zweiten Semester wird dann eine Lernzielkontrolle durchgeführt. Dabei geht es wieder um die elementaren Grundkenntnisse, aber auch um die häufigsten Schüler/innenfehler.

Im ersten Semester wurde inhaltlich vor allem Wert auf die Grundkenntnisse gelegt (Zahlenverständnis, Bruchzahlen, Pythagoras...). Inhaltlich wurden im zweiten Semester vor allem lineare Gleichungssysteme, Umformung von Gleichungen, Ungleichungen, Funktionen und Geometrie behandelt.

Fehleranalyse:

Die Schüler/innen hatten Probleme bei der Rechenhierarchie (Punkt- vor Strichrechnung). Bruchrechnungen wurden zum Teil sehr kompliziert und umständlich ausgeführt. Zum Beispiel wurde bei der Multiplikation von Brüchen manchmal auf gleichen Nenner gebracht. Oftmals wurden bei der Bruchrechnung auch „eigene“ Gesetze verwendet.

Auch die Division bereitete den Schüler/innen große Probleme. Auch bei der Termrechnung traten Probleme auf. Häufig können die Schüler/innen auch nicht zwischen Ziffer und Zahl unterscheiden. Die meisten Probleme traten generell bei Potenzen und Binomen auf.

Bildungskonzepte:

Im Bericht wird auf Piaget verwiesen. Nach Piaget besteht die kognitive Entwicklung in der Organisation kognitiver Strukturen und in deren Adaption (Anpassung an die Umwelt). Die Adaption vollzieht sich mittels der beiden komplementären Prozesse der Assimilation und der Akkomodation. Wichtig ist dabei das Lehren von mathematischen Schemata.

Lehrplanbezug:

Die Inhalte aus dem Bereich Gleichungssysteme, Ungleichungen, Funktionen... entsprechen dem Lehrplan in Mathematik.

Nachhaltigkeit:

Inwiefern dieses Projekt weitergeführt wird, lässt sich aus dem Bericht nicht entnehmen. Grundsätzlich sind die Projektbetreuer aber zufrieden, weil kein/e Schüler/in des Förderkurses im Jahreszeugnis ein Nicht Genügend hatte. Das Thema Schnittstellenproblematik ist aber derzeit sehr aktuell.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da die Angaben des Eingangstests im Anhang des Projektberichts angeführt sind, könnten andere Lehrkräfte diese Idee ebenfalls verwenden. Auch die Beispiele der Lernzielkontrolle sind im Anhang des Berichts angeführt. Allerdings fehlen die genauen Aufzeichnungen bezüglich des Förderkurses. Welche Beispiele wurden da gerechnet? Welche Schwerpunkte wurden gesetzt? Insofern lassen sich die Inhalte des Förderkurses nur bedingt auf andere Lehrkräfte übertragen. Sie wissen ja nicht welche Arbeitsblätter usw. verwendet worden sind.

Ziele des Projekts:

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

Die Schüler/innen sollen bereits im ersten Jahr auf ein gleiches Niveau gebracht werden. Weiters soll durch diese Maßnahmen im letzten Unterrichtsjahr mehr Zeit für Statistik-Inhalte zur Verfügung stehen. Dadurch können die Schüler/innen besser auf die Berufswelt vorbereitet werden.

Zusätzliche Testverfahren gleich zu Beginn der Ausbildung sollen zu einer rascheren Selbsteinschätzung der Schüler/innen führen. Dadurch soll ein rascherer Lernprozess in Gang gesetzt werden.

Problemorientierte Praxisbeispiele sollen den Nutzen der Grundkenntnisse verdeutlichen und darauf hinweisen, dass Mathematik bei der Bewältigung alltäglicher Probleme helfen kann.

Dokumentation:

Der Eingangstest für die Schüler/innen ist im Anhang des Berichts beigelegt. Auch die zu Beginn des zweiten Semesters verwendete Lernzielkontrolle ist im Bericht inkludiert. Auch die Schülerbefragung im zweiten Semester samt Ausarbeitung ist im Bericht erwähnt. Dabei stellt sich heraus, dass die Schüler/innen praxisorientierte Beispiele für nützlich und sinnvoll erachten.

Auch die Auswertung des Eingangstests ist im Bericht sehr gut dokumentiert (z.B. 1. Jg. a.).

	Große Probleme	Probleme	Kleine Probleme	gut
Zahlenverständnis		0%	0%	100%
Bruchzahlen		0%	8%	92%
Rechnen mit Brüchen		12%	24%	64%
Lehrsatz des Pythagoras		8%	12%	80%
Anwendung der Rechengesetze auf einfache Terme		24%	20%	56%

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S2: „Grundbildung und Standards“ zugeordnet. Die Schwerpunktzuordnung ist nachvollziehbar.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://www.equi.at/pdf/Schnittstellen.pdf>

Schnittstellenproblematik in der Sekundarstufe.

- http://www.bo.salzburg.at/Aktualisierung_Dateien/Berufsorientierung_Berufsvorbereitung/unterlagen/BO_REALBEGEGUNGEN_SCHULBOERSE_2002.doc

Schulbörsen sollen den Schüler/innen Informationen über die Schnittstellen der österreichischen Schulausbildung geben.

- <http://www.km.bayern.de/km/lehrerinfo/infoboerse/fortbildungen/meldung/02049/index.asp>

Lehrerfortbildung zum Thema „Überwindung der Schnittstellen“.

- http://www.politik-lernen.at/data/pdf/Vorberufliche_Bildung.pdf

Von der Schule in die Arbeits- und Berufswelt.

- <http://www.europahausburgenland.net/Zugaenge/Qualitaet/Q-D15a.htm>

Basiswissen und Basisfertigkeiten sollen in den naturwissenschaftlichen Fächern stets zur Verfügung stehen.

- http://www.bgs-chur.ch/download/bm_foerder_beurteil_konzept_010705.pdf

Formen der Förderung in einer Schweizer Schule.

Materialien bei MUED:

Zum Thema „Schnittstelle“ findet sich kein Unterrichtsmaterial. Zu den Grundfertigkeiten findet man allerdings Material, wie zum Beispiel:

- v Stationenlernen – Grundfertigkeiten, Grundrechenarten

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Ziele hatte dieses Projekt?
- Woher stammen die Schüler/innen der Schule? Gibt es da spezifische Merkmale?
- Welchen Stellenwert hat die Mathematik in der Schule? Sind Sie persönlich mit diesem Stellenwert zufrieden oder empfinden Sie es eher als frustrierend?
- Was war das Problem des bisherigen Mathematikunterrichts?
- Was bringen Testverfahren gleich zu Beginn der Ausbildung?
- Warum werden die Förderkurse von „klassenfremden“ Lehrkräften abgehalten?
- Wurde bei den Beispielen auf Anwendungsbezug geachtet?
- Welche Ergebnisse brachte der Eingangstest?
- Warum war die Teilnahme am Förderkurs für lernschwache Schüler/innen nicht verpflichtend?
- Wie sah der Ablauf dieses Projekts aus?
- Welcher Lernstoff wird durchgenommen?
- Wieso nahmen in der b Klasse viel mehr Schüler/innen am Förderkurs teil? Liegt es nur daran, dass die Ergebnisse dieser Klasse im Eingangstest schlechter waren?
- Warum zeigen sich in den einzelnen Klassen des 1. Jahrganges so große Unterschiede in den Ergebnissen?
- Was heißt KKM?
- Wie lief der erste Förderkurs ab? Waren die Schüler/innen motiviert?
- Konnten die Schüler/innen nach dem Förderkurs einen Wissenszuwachs bemerken?
- Wie fiel die Lernzielkontrolle am Beginn des 2. Semesters aus?
- Wann wurde der 2. Förderkurs abgehalten? Warum besuchten die Schüler/innen diesen Förderkurs?
- Warum tauchen bei ganz speziellen Inhalten (Pythagoras, Binomische Formeln...) immer wieder große Probleme auf?
- Hatten alle Schüler/innen, die am Förderkurs teilgenommen haben, eine positive Abschlussnote in Mathematik? Konnte durch den Förderkurs ein Trend nach oben erreicht werden?

- Es fällt auf, dass die besonders lernschwachen Schüler/innen den Förderkurs nicht besucht haben. Wo sehen Sie die Gründe dafür? Glauben Sie, dass diese Schüler/innen bereits anderweitig Nachhilfe beziehen?
- Auf der anderen Seite fällt auf, dass Schüler/innen mit einem Sehr Gut in Mathematik trotzdem im Förderkurs teilnehmen. Wo liegt die Motivation dieser Schüler/innen?
- Was waren die häufigsten Gründe der Schüler/innen für das Besuchen der Förderkurse?
- Beinahe 50% der Schüler/innen im ersten Jahrgang der Schule müssen für Mathematik wenig lernen. Wie erklären Sie sich diese Tatsache?
- Wozu führt der Wettbewerb zwischen den einzelnen Schultypen? Glauben Sie, dass es dadurch auch zu negativen Konsequenzen kommt?
- Wieso glauben Sie, dass in der Unterstufe der AHS und in der HS so viele Defizite aufgebaut werden?
- Inhalte, die bereits gekonnt werden sollten, werden nicht beherrscht. Woran liegt das?

Mathematik - Musik

I Zusammenfassung

Das Projekt sollte neue Zugänge zu den beiden Gegenständen (Mathematik und Musik) eröffnen. Ein Lernen mit allen Sinnen wurde anvisiert. Daher wurde den Schüler/innen ein Monochord zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um ein antikes Saiteninstrument. Eine Besonderheit des Monochords ist, dass die Saitenteilungen nicht vorgegeben sind. Daher können sie von den Schüler/innen berechnet werden.

Erste, zweite und dritte Klassen der HTL waren im Projekt involviert. Zusätzlich wurde ein Team von Mathematik- und Physiklehrkräften gebildet. Es mutet im ersten Moment etwas sonderbar an ein Musikinstrument als Basis eines Projekts in Mathematik und Physik zu wählen. Allerdings gibt es viele Zusammenhänge zwischen Mathematik, Physik und Musik. Da könnte man etwa die mathematischen Gesetzmäßigkeiten der Intervalle nennen. Weiters wäre die Klangbildung beim Monochord anzuführen usw.

Die Umsetzung des Projekts erfolgte im Wesentlichen im normalen Regelunterricht. Dabei wurde auf Gruppenarbeiten und freiwilligen Angeboten für Zuhause Wert gelegt. Es gab auch eine wöchentlich stattfindende Einheit zum Offenen Lernen. Pro Klasse wurden in etwa vier bis sechs Stunden für das Projekt aufgewendet. Zusätzlich erhielten die Schüler/innen Arbeitsblätter.

Dieses Projekt wurde durch Stundenbeobachtungen, Fragebögen, Schüler/innenbefragungen und Interviews evaluiert. Dabei zeigte sich, dass es im Regelunterricht sehr schwierig ist das Monochord einzusetzen. Schließlich hat die ganze Klasse kaum etwas von einem Monochord. Dazu wären mehrere nötig, um garantieren zu können, dass alle Schüler/innen praktisch tätig werden können. Dazu reichten aber leider die finanziellen Mittel nicht.

In Physik konnte ein sehr selbständiges Arbeiten am Projekt beobachtet werden. Aber besonders gut bewährt hat sich der Einsatz des Monochords beim Offenen Lernen. Es waren nur wenige Schüler/innen anwesend und die Gruppen waren fix eingeteilt. Daher konnte auch ein praktisches Arbeiten ermöglicht werden. Die Lernmotivation beim Offenen Lernen war sehr hoch.

Im Zuge des Projekts wurden auch drei Schüler/inneninterviews durchgeführt. Die Schüler/innen waren davon überzeugt, dass der Einsatz des Monochords ein „sinnlicher“ Zugang zur Mathematik sei.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Bereits Pythagoras zog aus dem Monochord, einem antiken Saiteninstrument, mathematische Erkenntnisse. Damit man auf diesem Instrument einfache Melodien spielen kann, muss man zunächst die Stegpositionen berechnen. Dieses Instrument ist daher sehr gut für einen fächerübergreifenden Unterricht aus Mathematik und Musik geeignet.

Zusätzlich kann man an dieses Thema weitere Kapitel wie Schwingungen, Exponentialfunktion... anhängen.

Die Musik sollte Spannung, gute Laune und Abwechslung in den naturwissenschaftlichen Unterricht bringen.

Inhalte:

Leider sind Mathematik und Physik für Schüler/innen oftmals gefürchtete Gegenstände. Durch dieses Projekt sollen neue Zugänge zu diesen beiden Fächern gefunden werden.

An diesem Projekt waren zwei erste Klassen, eine zweite Klasse und eine dritte Klasse beteiligt.

Insgesamt standen zwei Monochorde für die Projektarbeit zur Verfügung. Durch dieses Instrument sollten zwei Tonleitern verdeutlicht werden. Erstens die pythagoreische Tonleiter und zweitens die gleichschwebende (gleichstufige) Tonleiter. Das Projekt behandelt eine fächerübergreifende Thematik aus Mathematik, Physik und Musik. Folgende Bereiche wurden in der Mathematik und Physik behandelt.

Mathematik	Physik
Teilung einer Strecke	Schwingungen, Grundton – Oberton
Verhältnisse, Bruchrechnen	Klangfarbe
Geometrische Folge, Exponentialfunktion	
Potenzfunktion	

Fehleranalyse:

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

Damit die Schüler/innen selbständig an diesem wertvollen Instrument arbeiten konnten mussten eigens Kunststoffplatten angefertigt werden. Dies sollte verhindern, dass die Instrumente beschädigt werden.

Bei der Arbeit am Monochord traten in den einzelnen Gruppen leichte Koordinationsprobleme auf. Die Gruppen stören einander bei der Arbeit. Es zeigte sich, dass die Gruppen teilweise zu groß waren.

Bildungskonzepte:

Aus diesem Bericht gehen keine pädagogischen oder fachdidaktischen Theorien hervor.

Lehrplanbezug:

Durch diese Themen (siehe Inhalte) ist ein Bezug zum Lehrplan gegeben.

1. Jahrgang:	Projektthemen:
Funktionen: Lineare Funktion	Zusammenhang zwischen dem n-ten Oberton und seiner Frequenz
Geometrie: Planimetrie (Ähnlichkeit;... pythagoräische Lehrsatzgruppe)	Mittelwerte
Algebra: Zahlenbereiche	Zahlenbereich \mathbb{Q} – Rechnen mit Brüchen (Bruchteile von Saiten, Verhältnisse von musikal. Intervallen in den verschiedenen Stimmungssystemen)
2. Jahrgang:	
Potenzfunktionen	Zusammenhang zwischen der Länge des schwingenden Teils der Saite und seiner Frequenz, graphische Darstellung
Exponentialfunktionen	Zusammenhang zwischen Halbtonschritten einer Tonleiter und ihrer Frequenz
Rechnen mit Wurzeln und Wurzelfunktionen	Die Oktav, die hörbar auf das Saitenverhältnis 2:1 festgelegt ist, wird bei der gleichstufigen Stimmung in 12 gleiche Halbtonschritte unterteilt. Dieser konstante Verkürzungsfaktor ist die 12te Wurzel aus 2.
allgemeine Sinusfunktion, Überlagerung von Schwingungen	Die Klangfarbe von Tönen entsteht durch Überlagerung von Sinus-Schwingungen, Graphische Darstellung von Schwingungsbildern.
3. Jahrgang:	
Analysis: Zahlenfolgen	Oktaven, Halböne (nach der gleichstufigen Stimmung) bilden eine geometrische Folge

Nachhaltigkeit:

Dieses Projekt wurde von den Projektverantwortlichen als sehr befruchtend empfunden. Bei einer nächsten Durchführung dieses Projekts sollen auch Tonleitern aus anderen Kulturkreisen angesprochen werden (Indien, Türkei, Persien, ...). Dies soll zum interkulturellen Austausch beitragen. Im Physikunterricht könnte noch deutlicher auf die Fourieranalyse eingegangen werden. Im Mathematikunterricht dagegen sollte auch noch die logarithmische Spirale ins Blickfeld rücken.

Ob bereits andere Lehrkräfte die Projektidee aufgegriffen haben und auch an anderen Schulen durchgeführt haben, lässt sich aus dem Bericht nicht ableiten.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Das Arbeitsblatt „Beispiel gleichschwebend temperierte Tonleiter“ ist im Bericht angefügt. Dadurch können andere Lehrkräfte die Inhalte des Projekts ebenfalls im Unterricht verwenden. Gut ist auch der erklärende Text zu Beginn des Arbeitsblattes.

Die Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte ist insbesondere auch dadurch gegeben, dass sogar Schüler/innenbeobachtungen im Bericht angeführt sind. Auch Messprotokolle sind im Anhang des Berichts beigelegt. Auch die Arbeitsblätter und deren Lösung sind im Bericht inkludiert. Sogar Fotos vom Projektverlauf sind im Bericht inkludiert.

Ziele des Projekts:

Durch das Monochord sollen mathematische und physikalische Themenstellungen verdeutlicht werden. Physikalische und mathematische Zusammenhänge sollen hörbar werden. Durch dieses Instrument soll ein sinnlicher Zugang zu den beiden Fächern aufgezeigt werden. Zusätzlich soll überprüft werden, ob der Einsatz des Instruments in einer ungeteilten Klasse überhaupt sinnvoll ist. Weiters soll überprüft werden, ob die Lernmotivation der Schüler/innen bei der Projektarbeit höher ist als sonst.

Dokumentation:

Die Schüler/innen wurden während der Projektarbeit beobachtet. Durch die Unterrichtsbeobachtung, die im Bericht angeführt ist, zeigte sich, dass ein Monochord für 15 Schüler/innen zu wenig ist. Weiters zeigte sich, dass Einzelstunden für die Arbeit am Monochord zu kurz waren.

Es wurden im Rahmen der Evaluation auch Schüler/inneninterviews durchgeführt.

Die Evaluation zeigte, dass es im Regelunterricht nicht sinnvoll ist das Monochord einzusetzen. Der Arbeitslärm in den einzelnen Gruppen ist einfach viel zu hoch. Im Projektunterricht dagegen eignet sich der Einsatz des Monochords bestens.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt wurde dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet. Diese Zuordnung ist gerechtfertigt.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/002/monchord.pdf>

Die Seite zeigt einige Versuche mit dem Monochord.

- <http://aeiou.iicm.tugraz.at/aeiou.music.4.1/040106.htm>

Allgemeines über das Monochord.

- <http://www.mued.de/Unterrichtsmaterialien/Tonleitern>

Die pythagoreische Tonleiter.

- [Logarithmische und graphische Darstellung der musikalischen Intervalle](#)

Zeitschrift

[Zeitschrift für Physik A Hadrons and Nuclei](#)

Verlag

Springer Berlin / Heidelberg

- <http://www.farago.info/hobby/stimmungen/stimmungen%5Bpythagoreisch%5D.htm>

Allgemeine Theorie über die pythagoreische Stimmung.

- http://de.wikipedia.org/wiki/Tonsysteme_im_subsaharischen_Afrika

Allgemeine Informationen zu Tonleitern.

- <http://delphi.zsg-rottenburg.de/muslekt5.html>

Die gleichstufige Stimmung.

Materialien bei MUED:

Zum Thema „Musik“ finden sich einige Materialien bei MUED.

- ✓ Musik und Mathematikunterricht
- ✓ Musik – Umfragen zur Musikbeliebtheit

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Welche Klassen waren an diesem Projekt beteiligt?
- Wie kamen Sie auf das Thema Monochord? Was ist das Besondere am Monochord?
- Durch dieses Thema wurden sicherlich viele fächerübergreifende Aspekte behandelt. Welche Aspekte waren dies im konkreten?
- Wie empfanden die Schüler/innen dieses „musikalische“ Projekt?
- Warum sind Mathematik und Physik nach wie vor gefürchtete Gegenstände?
- Welche Lernformen wurden in diesem Projekt verwendet?
- Was waren die Ziele des Projekts?
- War die Lernmotivation während des Projekts hoch?
- Welche zwei Tonleitern wollten Sie in die Praxis umsetzen? Warum gerade diese beiden Tonleitern?
- Wie teuer ist so ein Monochord?
- Welche Gemeinsamkeiten bestehen zwischen Mathematik, Physik und Musik?
- Welches musikalische Vorwissen mussten die Schüler/innen für dieses Projekt mitbringen?
- Welche Sozialformen waren während des Projekts vorherrschend?
- Wie wurden die freiwilligen Angebote außerhalb des Unterrichts aufgenommen?
- Welches Zeitausmaß liegt diesem Projekt zugrunde?

- Wie wurde dieses Projekt evaluiert?
- Ist der Einsatz des Monochords in einer ungeteilten Klasse möglich?
- Können die Schüler/innen mit einem so teuren und wertvollen Gerät richtig umgehen?
- War der Arbeitslärm in den einzelnen Gruppen erträglich?
- Was könnte man machen, damit die Gruppen am Monochord nicht so groß sind? Wäre hier ein Stationenbetrieb nicht eine gute Lösung?
- Konnte durch dieses Projekt das selbständige Arbeiten der Schüler/innen gefördert werden?
- Inwiefern wurden neue Medien bei diesem Projekt miteinbezogen?
- Sprechen die Schüler/innen in dieser Schule nur Mundart?
- Konnte durch dieses Projekt die Motivation gesteigert werden?
- Wie kam das offene Lernen bei den Schüler/innen an?
- Ist es sinnvoll das Monochord im Regelunterricht einzusetzen? Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?
- Welche Vorteile hat das Arbeiten am Monochord im offenen Unterricht?
- Wieso ist es gerade in einer HTL so schwierig „Mut zur Lücke“ zu zeigen?
- Wie könnte dieses Projekt noch ausgebaut werden? Was erwarten Sie für die Zukunft?
- Wie zeitintensiv war für Sie die Durchführung dieses Projekts?

Offenes Lernen

I Zusammenfassung

Es ist bekannt, dass Schüler/innen der Einsatz von offenem Lernen Spaß macht. Beim offenen Lernen ist es den Schüler/innen wichtig zunächst selbst über die mögliche Lösung nachzudenken und erst dann die Lehrkraft zu fragen. Deswegen setzt dieses Projekt vermehrt auf offenes Lernen im Mathematikunterricht. Um bessere Informationen über das selbständige Arbeiten der Schüler/innen zu erhalten, wurden diese auf einem Tonband aufgenommen. Zusätzlich fertigten die Schüler/innen schriftliche Rückmeldungen am Ende der offenen Lernphase an. Als Stoffkapitel zu dieser Lernform wurde das Kapitel Trigonometrie gewählt. In einer ersten Phase sollte es um die Definition der Winkelfunktionen gehen. In der ersten Phase arbeiteten die Schüler/innen in Zweiergruppen. Mit Hilfe eines Arbeitsplanes und entsprechenden Arbeitsblättern sollten die Schüler/innen selbständig den Stoff erlernen. Natürlich wurden die Arbeitsblätter kontrolliert.

In einer zweiten Phase sollten die Schüler/innen Berechnungen an rechtwinkligen Dreiecken vornehmen. Dabei konnten sie frei entscheiden, ob sie alleine oder zu zweit arbeiten wollten. Eine bestimmte Anzahl von Beispielen musste dabei gerechnet werden.

In einer dritten Phase ging es um die Erarbeitung des Sinussatzes und des Kosinussatzes. Dabei wurden wiederum Arbeitsblätter und Beispiele aus dem Schulbuch verwendet.

Folgende Erkenntnisse zeigten sich aus den Evaluierungen. Sehr gute Schüler/innen haben keine Probleme den Text auf den Arbeitsblättern zu lesen und zu interpretieren. Konnte die Aufgabenstellung nicht aus dem Text entnommen werden, wurde die Lehrkraft um Hilfe gebeten. Beinahe alle Schüler/innen empfanden die selbständigen Arbeitsphasen als positiv. Das eigenständige Tun war für das Verständnis wichtig. Es zeigte sich aber auch, dass das selbständige Arbeiten sehr anstrengend für die Schüler/innen war. Diese mussten sehr konzentriert arbeiten. Die Ergebnisse zeigten auch, dass bei den Schüler/innen der Wunsch nach weiteren offenen Lernphasen besteht.

II Analyse nach den ausgewählten Kriterien

Motivation:

Dazu wurde eine Schüler/innenbefragung durchgeführt. Aus dieser ging hervor, dass die Schüler/innen offenes Lernen als sehr positiv empfinden. Daher sollte diese Unterrichtsform zur Erarbeitung eines Stoffgebietes herangezogen werden. Dieses Projekt wurde in einer 6. Klasse durchgeführt.

Inhalte:

Ein ganzes Stoffkapitel soll den Schüler/innen mittels offenen Lernens näher gebracht werden. Das offene Lernen soll dabei nicht nur in der Übungs- und Festigungsphase eingesetzt werden, sondern auch bei der Erarbeitung.

Als Stoffkapitel wurde die Trigonometrie gewählt. Die Schüler/innen sollten die Definition der Winkelfunktionen erarbeiten. Ein zweites Mal wurde das offene Lernen bei Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck eingesetzt.

Schließlich wurde das offene Lernen auch noch bei der Erarbeitung des Sinussatzes eingesetzt. Auch bei den Vermessungsaufgaben wurde das offene Lernen verwendet.

Fehleranalyse:

Deutliche Probleme traten beim Arbeitsblatt Tangens (siehe Anhang Projektbericht) auf. Den Schüler/innen war nicht klar, was ein spitzer Winkel ist und was der Begriff supplementär heißt. Weiters hatten viele Schüler/innen bei diesem Arbeitsblatt Probleme herauszufinden, was überhaupt zu tun ist.

Bildungskonzepte:

Die zentralen Ideen des offenen Lernens sind die Selbständigkeit und das Lernen aus eigener Verantwortung. Es ermöglicht aktives Lernen (learning by doing). Die Schüler/innen entnehmen aus einem Arbeitsplan die Arbeitsaufträge und können nach ihrem eigenen Lerntempo arbeiten. Ein Zeitrahmen ist allerdings vorgegeben. Die Lehrkraft steht als Ratgeber/in, Helfer/in und Partner/in zur Verfügung.

Lehrplanbezug:

Die Kapitel Winkelfunktionen, rechtwinkeliges Dreieck, Sinussatz und Vermessungsaufgaben finden sich im Lehrplan Mathematik der 6. Klasse AHS.

Nachhaltigkeit:

Bereits im Schuljahr 2000/2001 wurde ein MNI-Projekt über offenes Lernen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das offene Lernen von den Schüler/innen sehr positiv aufgenommen wird.

Da die Schüler/innen das offene Lernen sehr schätzen soll es auch im nächsten Schuljahr weitergeführt werden.

Verwendbarkeit für andere Lehrkräfte:

Da der Arbeitsplan und die Arbeitsblätter im Anhang des Projektberichts inkludiert sind, können andere Lehrkräfte auf dieses Material zugreifen.

Inwiefern bereits andere Lehrkräfte die Projektideen aufgegriffen haben lässt sich aus dem Bericht nicht ableiten. Allerdings ist dieses Thema (offenes Lernen) derzeit sehr aktuell. Es wurden auch andere MNI-Projekte zu diesem Thema eingereicht .

Ziele des Projekts:

Es soll durch dieses MNI-Projekt überprüft werden, inwiefern sich das offene Lernen als günstige Lernform erweist. Außerdem soll überprüft werden, ob sich die Schüler/innen mit dem offenen Lernen ein Stoffkapitel selbst erarbeiten können.

Dokumentation:

Zur Evaluation wurden auch Tonbandaufnahmen herangezogen. Zusätzlich wurden schriftliche Rückmeldungen von den Schüler/innen zur Evaluation herangezogen. Bei der Auswertung der schriftlichen Rückmeldungen zeigte sich, dass die Schüler/innen diese Form des Arbeitens sehr schätzen. Aus den Tonbändern ging hervor, dass alle Gruppen zunächst eine Eingewöhnungsphase in diese neue Lernform brauchten.

Es zeigte sich auch, dass das Arbeiten in Zweiertteams von Vorteil ist.

Schwerpunktzuordnung:

Dieses MNI-Projekt ist dem Schwerpunkt S3: „Themenorientierung im Unterricht“ zugeordnet worden. In diesem Fall hätte man auch eine andere Zuordnung treffen können.

III Inhaltsanalyse

Materialien aus dem Internet:

- <http://www.olm.tibs.at/lehrgaenge/offenes-lernen>

Offenes Lernen mit neuen Medien.

- <http://www.acdca.ac.at/material/vortrag/motivat.pdf>

Motivation und Freude durch offenes Lernen.

- <http://teacher.schule.at/diewald/olpraxis.htm>

Offenes Lernen in der Praxis.

- <http://www.schema.at/freiarbeit.htm>

Offenes Lernen in der Hauptschule.

- http://de.wikipedia.org/wiki/Offenes_Lernen

Was ist offenes Lernen?

- Offenes Lernen ... und es funktioniert doch; Bernd Badegruber

Buch zum Thema offenes Lernen.

Materialien bei MUED:

Zum Thema offenes Lernen bzw. Freiarbeit findet man auch bei MUED Materialien.

- ✓ Mit Mathe Zeit sparen – Freiarbeit
- ✓ Bauen mit Klötzen – z. T. in Freiarbeit

- v Viele Tarife im Haushalt – Freiarbeit mit Karteikarten

IV Interviewleitfaden

Fragen:

- Wie erleben die Schüler/innen offenes Lernen?
- Welche Klassen waren an diesem Projekt beteiligt?
- Macht offenes Lernen mehr Spaß?
- Wird durch das offene Lernen die Selbständigkeit gefördert?
- Kann und soll man offenes Lernen auch bei der Erarbeitung neuer Stoffkapitel einsetzen?
- Welche Schwierigkeiten können bei dieser Lernform auftreten?
- Welche Sozialformen sind beim offenen Lernen vorherrschend?
- Welche Rolle spielt die Lehrkraft beim offenen Lernen?
- Wieso wählten Sie gerade die Trigonometrie für das offene Lernen?
- Wie wichtig ist ein klar strukturierter Arbeitsplan für die Schüler/innen?
- Wer kontrolliert die Arbeitsblätter?
- Welcher Zeitplan wurde für das Projekt festgelegt?
- Wieso haben Sie die Schüler/innen auf Tonband aufgenommen? Ist das rechtlich überhaupt abgesichert?
- Wie wurde die Evaluation dieses Projekts durchgeführt?
- Wie gefällt den Schüler/innen das Arbeiten im eigenen Lerntempo?
- Wird das Verständnis der Schüler/innen durch das offene Lernen erhöht?
- Welche Ergebnisse brachte die Auswertung der Tonbänder?
- Welche Vorteile hat das Arbeiten in Zweiergruppen?
- Welche Vorteile bietet das offene Lernen für lernschwache Schüler/innen?
- Was bewirken gegenseitige Besuche von Fachkollegen bzw. Fachkolleginnen im Unterricht?
- Welche Zukunftspläne haben Sie mit dieser Lernform?
- Welche Rolle spielen die Hausübungen beim offenen Lernen?
- Welche Rolle spielten Anwendungsbeispiele in Ihrem Projekt?

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

- Finden Sie nicht auch, dass die Arbeitsblätter zu viel Information auf einer Seite enthalten?
- Welchen Zweck erfüllen durchgerechnete Beispiele im Mathematikunterricht? Können diese auch sinnvoll beim offenen Lernen eingesetzt werden?

2.2 Interviews

In diesem Unterkapitel werden die Interviewergebnisprotokolle der einzelnen Projekte vorgestellt. Zum Zwecke der Anonymisierung werden Namen, Schulen etc. weggelassen, Lehrer und Lehrerin zufällig verwendet sowie die Reihenfolge gemischt. Einige LehrerInnen waren nicht bereit oder in der Lage, zu den Projekten Auskünfte zu geben.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 1

Zur Nachhaltigkeit ihrer Projekte berichtete sie, dass sie ihre Ideen und Erfahrungen mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat, hauptsächlich in der persönlichen Kommunikation mit FachkollegInnen am Rande von Seminaren.

In ihrer Schule wurde aufgrund der positiven Erfahrungen aus ihrem Projekt ein Förderkurs zur Behebung der Schnittstellenproblematik fest installiert. Es wurde darüber hinaus dieses Jahr auch ein zweiter Förderkurs für den Übergang zur Universität nach der Schule eingerichtet.

Zu ihrem Projektbericht im Internet hat sie keine Rückmeldung erhalten. Wegen der sehr unterschiedlichen und jeweils spezifischen Situation an den einzelnen Schulen erwartet sie auch nicht, dass ihr Bericht von anderen unmittelbar verwendet werden kann, höchstens die Grundidee. Aus derselben Überlegung heraus glaubt sie nicht, dass es überhaupt möglich ist, den Projektbericht so zu schreiben, dass er an anderen Schulen unmittelbar verwendet werden kann.

Sie selbst hat die Internetsite aus Klagenfurt noch nicht genutzt, um nach für sie verwertbaren anderen Projektberichten zu suchen. Solche Informationen hat sie am Rande von Veranstaltungen in Gesprächen gesucht. Wenn die Berichte im Internet besser genutzt werden sollen, wäre mehr Hilfen zur Benutzung notwendig, etwa Suchhilfen zur Klassenstufe, zum Stoff etc.

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

Die Betreuung bewertet sie als sehr gut, sehr hilfreich und immer aufbauend. Für sie war es gut, dass es einen Input von außen gab, also von Personen, die sie vorher nicht gekannt hat und die auch deshalb etwas Neues eingebracht haben.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrer 2

1. Allgemeines

Die guten Mathematikschüler/innen taten sich bei den Problemlöseaufgaben anfangs schwer bzw. estimierten diese nicht, was mit der bestehenden Aufgabenkultur in Mathematik zu tun haben könnte. Diese Korrelation besteht aber jetzt nicht mehr. Allgemein wurden Problemlöseaufgaben zwar nicht trainiert, aber offene Situationen standen auch schon früher im Regelunterricht auf der Tagesordnung.

In Mathematik sind auf diese Weise viele neue Aufgaben entstanden. Das persönliche Auskommen ist wichtig.

Bei Gruppenarbeiten passierte Sprechen und Schreiben über Mathematik bzw. über Physik. Das Image der Mathematik hat sich stark verbessert, die unweigerlich auftretende Frage nach dem „Wozu“ konnte durch das Projekt befriedigend beantwortet werden. Damit ist auch die Stellung der Mathematik als Schularbeitsfach gefestigt worden.

Bei den Bildungsstandards zur S2 hat die Klasse besser abgeschnitten als der Durchschnitt der Realgymnasien in Österreich. Auch das Interesse ist deutlich höher als beim Durchschnitt.

Bei Schularbeiten sind einzelne Aufgaben mit Physikbezug gegeben worden. Für die Matura ist eine einzige solche Aufgabenstellung in Mathematik geplant.

Ein Wahlpflichtfach kam leider nicht zustande, da die Schüler/innen nicht ausreichend informiert worden sind. An Begabtenförderung gibt es aber Mathematikolympiadekurse an der Schule. Eine Modellierungswoche spricht Interessierte an.

2. Nachhaltigkeit

Die Dokumentationen von IMST sind von außen schlecht auffindbar, eine feinere Klassifizierung wird gewünscht.

Stationenbetrieb hat es in der 7. Klasse zum Themenkreis „Differentialrechnung – Elektromagnetismus“ gegeben, dabei musste eine von dieser Unterrichtsform übersättigte Schüler/innenpopulation festgestellt werden. Auch andere Kolleg/innen an der Schule konnten von den Benefits dieser Herangehensweise nicht überzeugt werden (bis auf einen). Es passierte eine Vorstellung am Naturwissenschaftstag, am Fachkoordinator/innentag und bei einer Physik-Lehrer/innenfortbildung.

Dem Wunsch nach Mathematikbeispielen aus der Physik wird durch eine umfangreiche Dokumentation Rechnung getragen.

Materialien zum Projekt (Arbeitsblätter, Stationenbetrieb) sind auf der Rath-Homepage zu finden.

Die fächerübergreifende Unterrichtskultur findet in der 7. Klasse ihre Fortsetzung.

3. IMST-Betreuung

Eine fachdidaktische Betreuung in Mathematik hat nicht stattgefunden. Die Diskussion um die Grundbildung wird als sehr wertvoll für die Entwicklung der Lehrerin eingeschätzt. Im Grundbildungsworkshop sind mehrere Projekte und Fächer zusammengeführt worden und haben so den Blick über den Tellerrand gehoben.

Die Schreibwerkstatt wird als positive Zeit für das Reflektieren und Schreiben empfunden. Der Bericht stammt von Rath alleine und stellte kein Problem dar, da ständige Dokumentationen bloß umgesetzt werden mussten.

Der Evaluationsworkshop war sehr gut (Skriptum!) und hat die Projektevaluierung in hohem Maße erleichtert.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 3

Zur Nachhaltigkeit ihres Projektes berichtete sie, dass sie über den Projektbericht hinaus ihre Ideen und Erfahrungen zur freien Stillarbeit mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat.

Kritisch merkt sie dazu an, dass die Ergebnisse der MNI Projekte nur im „kleinen Kreis“ (= IMST – Umfeld) bekannt gemacht werden bzw. besprochen werden. Wenn die Projektberichte dazu genutzt werden sollen, vielen anderen Lehrerinnen als nützliche und möglichst direkt einsetzbare Vorlage für den eigenen Unterricht zu dienen, müssen sie anders gestaltet werden. Allerdings sieht sie die dazu notwendige zusätzliche Arbeitszeit durch die derzeitige Entlohnung nicht finanziert. Obwohl ihr Projektbericht im Vergleich zu anderen MNI – Projektberichten sehr konkret und anschaulich Methoden und Inhalte ihres Unterrichts beschreibt, ist er in dieser Form für sich allein keine direkte Unterrichtsanleitung für andere LehrerInnen.

Wenn das eigentliche Ziel der Arbeit des MNI Fonds eine Veränderung des Mathematikunterrichts in großem Umfang bzw. in großer Breite sein soll, ist die derzeitige Form der Projektförderung bzw. der Projektberichterstattung für sie eine „(in)effiziente Geldanlage“, da derzeit engagierte LehrerInnen die Förderung nutzen, um Geld für ihre besonderen Arbeiten und Mühen zu bekommen, aber zu wenig andere LehrerInnen etwas davon haben.

Die Betreuung bewertet sie als gut; sie war mit ihr „bestens zufrieden“, obwohl sie die Betreuung nicht im maximal möglichen Umfang in Anspruch genommen hat.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrer 4

Zur Nachhaltigkeit seines Projektes berichtete er, dass er Ideen und Ergebnisse seines Projektes immer wieder in den eigenen Unterricht einbaut. Derzeit findet gerade eine „Gesunde Woche“ an der Schule statt, in der im Fach Sport ein Teil zur Leistungsmessung stattfindet. Eventuell wird es auch in Biologie genutzt.

Während der IMST Tagung in Wien wurde das Projekt präsentiert. Daran anschließend haben sich einige KollegInnen nach Details dazu erkundigt. Ob diese KollegInnen dann die Idee des Projektes tatsächlich in ihrem Unterricht umgesetzt haben, ist nicht bekannt. Ebenso wenig ist bekannt, ob jemand den Bericht aus dem Internet als Unterrichtsgrundlage genutzt hat – eine diesbezügliche Nachfrage ist nicht angekommen.

Zu den derzeitigen Vorgaben für den Projektbericht, nach denen er gearbeitet hat, merkt er kritisch an, dass für ihn wichtige konkrete Unterrichtsergebnisse nur im Anhang Platz haben, weil der Bericht mehr am Unterrichtsprozess orientiert sein sollte. So ist der Bericht ebenso wie die Berichte von anderen Projekten nicht unmittelbar für den Unterricht nutzbar, sondern eher als Anregung oder Idee. Er kann sich aber vorstellen, seinen Bericht so umzuschreiben, dass andere LehrerInnen ihn besser unmittelbar für ihren Unterricht nutzen können. Dies wäre aber ein erhöhter Aufwand. Die Eigenverantwortung für den Unterricht kann aber keine Art von Projektbericht aufheben, jeder LehrerIn muss mit den Informationen im Internet den eigenen Unterricht selbst gestalten und ist dafür verantwortlich.

Die Präsentation der Berichte im Internet, insbesondere im Hinblick auf Suchhilfen und Stichwörter bzw. Zuordnungen sollte besser werden. Diese Verbesserung ist offenbar schon im Gang.

Die Betreuung bewertet er als gut oder sogar sehr gut. Sie war wichtig, um den Projektbericht in geeigneter Form zu schreiben.

Als Anregung für die weitere Tätigkeit des Fonds möchte er darauf hinweisen, dass die derzeitige Form der Antragstellung zu unflexibel ist. Einerseits kann ein Lehrer bzw. eine Lehrerin vorab nicht ganz sicher vorhersagen, ob er/sie tatsächlich im nächsten Schuljahr in

der Klasse unterrichten wird, in der das Projekt stattfinden soll. Was geschieht, wenn ein Projekt genehmigt ist und die passende Klasse von jemand anderem unterrichtet wird? Andererseits zeichnet sich gerade guter Unterricht dadurch aus, dass die SchülerInnen auch auf die weitere Gestaltung Einfluss nehmen können, etwa dann, wenn für sie im Laufe einer Projektarbeit ein Unterthema als besonders wichtig erscheint, das in der Planung der Lehrkraft als nicht so wichtig eingeschätzt wurde. Da die Planung der Lehrkraft zugleich eine auf einem vom Fonds genehmigten Budget beruhende Planung ist, kann ein Konflikt daraus entstehen, dass eine Änderung des geplanten Unterrichtsverlaufs aufgrund von Wünschen der SchülerInnen budgetrelevant wird und deshalb nicht erfolgen kann. Auch hier wäre mehr Flexibilität wünschenswert.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrer 5

Zur Nachhaltigkeit seines Projektes berichtete er, dass er es mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat, etwa in der schulinternen Kommunikation. Allerdings war die Resonanz gering, weil die KollegInnen meinten, sie „tun es sich nicht an“, einen so umfangreichen Projektbericht zu lesen, aus dem sie dann mühsam die für sie wichtigen Informationen herausuchen und für ihre Zwecke ausarbeiten müssen. Er betonte mit Nachdruck, dass die derzeitige Ausrichtung der Projektberichte zu wissenschaftlich sei. Es wird vom Fonds ein wissenschaftliches Niveau eingefordert, das für den Einsatz des Berichtes als Unterlage für andere LehrerInnen eher hinderlich ist.

Auch die vorgeschriebene Evaluation ist in dieser Form eine „sinnlose“ Übung. Sie führt zu nicht aussagekräftigen Statistiken, die höchstens für die BetreuerInnen (ihre Dissertation) nützlich sind.

Stattdessen sollte für den Projektbericht gefordert sein, dass klar – und kürzer – geschrieben wird, was andere LehrerInnen für sich als wichtige Informationen brauchen: Welche Schulstufe? Welcher Stoff? Welche Anforderungen (gute/schwächere Schülerinnen)? Arbeitsblätter, Zwischen- und Endergebnisse etc.

Derzeit ist der administrative Aufwand im Projekt viel zu groß. Für den Bericht und die Administration geht mehr Zeit drauf als für die eigentliche Projektarbeit in der Schulklasse. Dies hat er bereits dem Fonds (der Betreuung) mitgeteilt, es wurde aber „beiseite gewischt“.

Nicht nur die Form und der Umfang der derzeitigen Projektberichte behindert nach seiner Ansicht die Nutzung durch andere LehrerInnen, auch die derzeitige Art der Präsentation im Internet. Wesentlich nützlicher wäre eine Art Datenbank, in der gezielt nach Stoff, Alter, Anwendungsbezug etc. eine passende Unterrichtseinheit gesucht werden kann.

Die Betreuung bewertet er als mittelmäßig. Manchmal kamen Mitteilungen, oft „stand er allein in der Wiese“.

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

In dieser Form möchte er nicht wieder in einem Projekt arbeiten. Wenn die Spielregeln bzw. die Ausrichtung der Projektarbeit und insbesondere der Berichte geändert wird, kann er es sich hingegen gut vorstellen. Er wäre sogar mit einem geringeren Honorar einverstanden (500 – 700 Euro), wenn ein kurzer, aber unmittelbar für andere LehrerInnen nützlicher Bericht gefordert wird.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 6

Zur Nachhaltigkeit ihrer Projekte berichtete sie, dass sie über die Projektberichte hinaus ihre Ideen und Erfahrungen mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat, etwa in der schulinternen Kommunikation mit FachkollegInnen oder über die ARGE.

Kritisch merkt sie dazu an, dass die Ergebnisse der MNI Projekte nur wenig bekannt gemacht werden. Wie sollen alle anderen LehrerInnen die Ergebnisse nutzen, wenn sie nicht davon erfahren?

Wenn die Projektberichte dazu genutzt werden sollen, vielen anderen Lehrerinnen als nützliche und möglichst direkt einsetzbare Vorlage für den eigenen Unterricht zu dienen, müssen sie anders gestaltet werden. Allerdings sieht sie die dazu notwendige zusätzliche Arbeitszeit durch die derzeitige Entlohnung nicht finanziert. Schon der jetzige Bericht lies sich nur mit äußerster Mühe erstellen, weil die geforderte Dokumentation sehr viel Zeit in Anspruch nahm. Im Grunde ging es nur, weil sie als Direktorin in nur einer Klasse unterrichtet und sich die Zeit daher freier einteilen kann.

Wegen der Probleme mit der knappen Zeit würde sie es **sehr begrüßen**, wenn statt einer (derzeit relativ geringen, die notwendige Arbeitszeit nicht tatsächlich honorierenden) finanziellen Honorierung **Entlastungsstunden** gewährt würden.

Die Betreuung bewertet sie als sehr gut. X hat sie sehr gut beraten und motiviert. Nur deshalb hat sie ein drittes Projekt gestartet, obwohl sie nach dem zweiten eigentlich frustriert aufhören wollte.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 7

Zur Nachhaltigkeit ihres Projektes berichtete sie, dass sie über den Projektbericht hinaus ihre Ideen und Erfahrungen zur freien Stillarbeit mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat.

Kritisch merkt sie dazu an, dass die Ergebnisse der MNI Projekte nur im „kleinen Kreis“ (=IMST – Umfeld) bekannt gemacht werden bzw. besprochen werden. Wenn die Projektberichte dazu genutzt werden sollen, vielen anderen Lehrerinnen als nützliche und möglichst direkt einsetzbare Vorlage für den eigenen Unterricht zu dienen, müssen sie anders gestaltet werden. Allerdings sieht sie die dazu notwendige zusätzliche Arbeitszeit durch die derzeitige Entlohnung nicht finanziert. Obwohl ihr Projektbericht im Vergleich zu anderen MNI – Projektberichten sehr konkret und anschaulich Methoden und Inhalte ihres Unterrichts beschreibt, ist er in dieser Form für sich allein keine direkte Unterrichtsanleitung für andere LehrerInnen.

Wenn das eigentliche Ziel der Arbeit des MNI Fonds eine Veränderung des Mathematikunterrichts in großem Umfang bzw. in großer Breite sein soll, ist die derzeitige Form der Projektförderung bzw. der Projektberichterstattung für sie eine „(in)effiziente Geldanlage“, da derzeit engagierte LehrerInnen die Förderung nutzen, um Geld für ihre besonderen Arbeiten und Mühen zu bekommen, aber zu wenig andere LehrerInnen etwas davon haben.

Die Betreuung bewertet sie als gut; sie war mit ihr „bestens zufrieden“, obwohl sie die Betreuung nicht im maximal möglichen Umfang in Anspruch genommen hat.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 8

Zur Nachhaltigkeit ihrer Projekte berichtete sie, dass sie ihre Ideen und Erfahrungen mehrfach anderen LehrerInnen erläutert hat, hauptsächlich in der persönlichen Kommunikation mit FachkollegInnen am Rande von Seminaren.

In ihrer Schule wurde aufgrund der positiven Erfahrungen aus ihrem Projekt ein Förderkurs zur Behebung der Schnittstellenproblematik fest installiert. Es wurde darüber hinaus dieses Jahr auch ein zweiter Förderkurs für den Übergang zur Universität nach der Schule eingerichtet.

Zu ihrem Projektbericht im Internet hat sie keine Rückmeldung erhalten. Wegen der sehr unterschiedlichen und jeweils spezifischen Situation an den einzelnen Schulen erwartet sie auch nicht, dass ihr Bericht von anderen unmittelbar verwendet werden kann, höchstens die Grundidee. Aus derselben Überlegung heraus glaubt sie nicht, dass es überhaupt möglich ist, den Projektbericht so zu schreiben, dass er an anderen Schulen unmittelbar verwendet werden kann.

Sie selbst hat die Internetsite aus Klagenfurt noch nicht genutzt, um nach für sie verwertbaren anderen Projektberichten zu suchen. Solche Informationen hat sie am Rande von Veranstaltungen in Gesprächen gesucht. Wenn die Berichte im Internet besser genutzt werden sollen, wäre mehr Hilfen zur Benutzung notwendig, etwa Suchhilfen zur Klassenstufe, zum Stoff etc.

Die Betreuung bewertet sie als sehr gut, sehr hilfreich und immer aufbauend. Für sie war es gut, dass es einen Input von außen gab, also von Personen, die sie vorher nicht gekannt hat und die auch deshalb etwas Neues eingebracht haben.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 9

Zur Nachhaltigkeit ihres Projektes berichtete sie, dass sie über den Projektbericht hinaus ihre schwingende Mathematik am Monochord so ausgearbeitet hat, dass diese Unterrichtseinheit von anderen LehrerInnen an ihrer Schule verwendet werden konnte. Die anderen Lehrer/innen haben die Unterrichtseinheit allerdings methodisch anders eingesetzt, als Demonstration und nicht als offenes Lernen. Zudem hat sie über ihr Projekt in bisher drei Lehrer/innenfortbildungsveranstaltungen berichtet.

Weshalb hat sie sich diese extra Mühe gemacht? Das vom MNI Fonds geförderte Projekt ist nur ein kleiner Anteil ihres Engagements, das sich unter anderem in einer erfolgreich abgeschlossenen zweijährigen Montessori-Ausbildung und der Teilnahme an IMST zeigt. Im Rahmen von IMST3 hat sie ebenfalls ein Unterrichtsprojekt durchgeführt, das aber aus ihrer Sicht schlechter betreut und deutlich schlechter finanziell gefördert wurde.

Die MNI Projektbetreuung war für sie auch deshalb so hilfreich und wertvoll, weil sie von einer Kollegin an derselben Schule geleistet wurde. Die Kollegin hat sie auch im Unterricht besucht und ihr ein hilfreiches Feedback gegeben. Die IMST - Betreuung hingegen war mehr eine „Massenveranstaltung“.

Zur Gestaltung des Projektberichtes und seiner generellen Orientierung führte sie aus, dass die derzeitige Form, die eher auf Rechtfertigung denn auf unmittelbar für andere LehrerInnen nützliche Materialien zielt, zumindest für sie sehr hilfreich im Umgang mit dem Abteilungsvorstand ihrer Schule war. Dieser stand dem Projekt anfangs eher skeptisch gegenüber, weil der Nutzen für die in der Technik geforderten Mathematikkenntnisse nicht so offensichtlich war, hat aber angesichts des Projektberichtes und insbesondere der darin enthaltenen Evaluation mit den positiven Rückmeldungen der Lernenden seine Meinung geändert.

Sie hält es für eine sinnvolle Idee, eine Erweiterung des bisherigen Projektberichtes extra zu honorieren, die dann zu für andere Lehrer/innen unterrichtsverwertbaren Materialien führt.

Die Höhe des Honorars sollte angemessen sein. So hat sie für das MNI-Projekt, das sie alleine durchgeführt hat, 1200 Euro erhalten und im darauf folgenden Jahr für das IMST 3 Projekt 1000 Euro, allerdings musste das Geld auf 3 Teammitglieder aufgeteilt werden. Diese lächerliche Abgeltung der letzten Arbeit hat sie bis jetzt davon abgehalten, weitere IMST-Projekte in Angriff zu nehmen.

Sie berichtet abschließend von Fällen, in denen auf LehrerInnen seitens der Direktion einer Schule oder des Landesschulrates Druck ausgeübt wurde, damit sie im Rahmen von IMST Projekte ausarbeiten. Das hält sie für nicht gut. Stattdessen sollte das Prinzip der Freiwilligkeit und der Weg Belohnung bzw. Unterstützung durch Honorar oder Freistunden weiter gegangen werden.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 10

Zur Nachhaltigkeit ihrer Projekte berichtete sie, dass sie über die Projektberichte hinaus ihre Ideen und Erfahrungen mehrfach anderen LehrerInnen an ihrer Schule erläutert hat. Zudem hat sie (zus. mit einem Kollegen, der ebenfalls ein MNI Projekt durchgeführt hat) bei einem Treffen von LSIs darüber berichtet. Weiters war sie zusammen mit Univ. Prof. Dr. Konrad Krainer auf einer Fachdidaktiktagung in Dortmund, wo sie ihr Projekt vorgestellt hat.

Eine Kollegin aus Wien hat sich aufgrund des Projektberichtes im Internet Anregungen für den Einsatz von offenem Lernen geholt.

Die Art und Weise, wie Projektberichte erstellt werden, hält sie für nützlich, so weit konkrete Beispiele aufgeschrieben werden. Aus den Projektberichten lassen sich Ideen und Dinge entnehmen, eine eins zu eins verwendbare Vorlage für den eigenen Unterricht gibt es nach ihrer Meinung prinzipiell nicht.

Sie wünscht sich mehr Informationen an Lehrer/innen über die Projektberichte. Derzeit kommt zwar der IMST Newsletter an ihre Schule, die Informationen werden aber eher nicht genutzt. Persönliche Information ist weit überzeugender. Wünschenswert wäre auch eine Information in Oberösterreich, nicht nur in Klagenfurt am Universitätsinternet, dort wo man als Lehrer/in eher hineinschaut.

Mit der Betreuung war sie sehr zufrieden. Ohne die Betreuung wäre das Projekt nicht so gut gelaufen. Es gab sehr viel Unterstützung und Ideen. Die Betreuung war sehr intensiv und sehr wichtig. In einem IMST Projekt, an dem ein Kollege zurzeit teilnimmt, ist die Betreuung nicht so intensiv.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 11

1. Allgemeines

Die zentrale Frage ist: Was ist Mathematik? Mögliche Antworten stellen den Ausgangspunkt nicht nur für Unterrichtskonzepte, sondern auch für die Entwicklung damit verbundener Schüler/innentätigkeiten dar. Schüler/innen müssen dabei beschreiben, was sie tun und dies stellt als solches eine eigenständige Leistung dar. Die Betonung des so genannten mathematischen Verständnisses führt zu Hilflosigkeit bei der Matura, wenn dieses nicht auch von auswendig Gelerntem unterstützt wird.

Die regelmäßige Abgabe von Hausübungen etc. erfolgt elektronisch (in Deutsch, ...), ein Feedback wird von den Schüler/innen gewollt. Außerdem sollen von den Schüler/innen Testfragen für den Lehrer zusammengestellt werden, sodass das Feedback in beide Richtungen geht. Bei der Matura ist jedes Hilfsmittel erlaubt, dementsprechend sehen die Aufgaben aus.

Dem Schultyp entsprechend sind der Ausgangspunkt mathematischer Überlegungen immer die Anwendungen, die erst auf die Grundlagen führen (z.B. Orientierung eines Vektors). Dieser Transfer erfolgt im hohen Maße durch Fragestellungen der Schüler/innen, die Hemmschwelle Informationen auf diese Weise einzuholen sinkt also. Der Erkenntnisgewinn passiert demnach auf dem „richtigen“ Fragenstellen. „Wieso geht das?“ fragen engagierte Schüler/innen, das sind nicht unbedingt jene, die sich beim traditionellen Unterricht hervortun, aber sicher auch nicht mehr. Im Lehrplan ist nur von angewandter Mathematik die Rede.

Gut definierte Aufgabenstellungen geben eine präzise Zielorientierung vor, die meistens in bestimmten Fragestellungen mündet, deren Ergebnisse kritisch betrachtet werden.

Das Experimentieren mit Mathematica realisiert einen konstruktiven Ansatz des Mathematikunterrichts. Dabei gibt der Computer Antworten auf Fragen, die klassisch gar nicht gestellt werden können. Gerade die Anwendungen sollen nicht nur händisch bewältigt werden, der PC ist hier in vielen Fällen schneller und präziser. Allerdings wird in den ersten

beiden Jahren kein Taschenrechner verwendet. Eine Indikation für den Computereinsatz stellt das numerische „Nachempfinden“ von Konvergenzbereichen dar, die Theorie erklärt dann die dabei auftretenden Phänomene.

Künftig soll auch das „Querlesen“ der unterschiedlichen von den Schüler/innen gefundenen Lösungen der Schüler/innen untereinander stattfinden. Es besteht ein gewisser sozialer Druck die Arbeiten rechtzeitig abzugeben.

Der Übungsteil wird von zwei Lehrer/innen betreut. Das Curriculum unterrichtet nur eine/r. Es werden von den Lehrer/innen keine Kochrezepte vorgegeben, um die Schüler/innen zum Nachdenken zu zwingen.

Bei den Schularbeiten wird auch Kreativität verlangt. Dabei sind alle Hilfsmittel zulässig, so dass sich eine Schularbeit von einer Schulübung im Wesentlichen nur durch ein Mehr an Feedback unterscheidet. Die Leistungsbeurteilung ist immer mit Freiheitsgraden verbunden, was den Schüler/innen auch dadurch vermittelt wird, dass die Notengebung erst nach Diskussion mit ihnen erfolgt: Der Lehrer/innenvorschlag liegt verdeckt vor und wird mit dem Schüler/innenvorschlag verglichen. Die Schüler/innen müssen dabei ihre eigene Leistung erklären („Was willst du mich fragen?“ „Was aus deinem Portfolio möchtest du mir zeigen?“). So kommt es zu einer „freien“ Beurteilung, es hat noch nie einen Einspruch gegeben.

Schüler/innen unterschätzen im Allgemeinen den Zeitaufwand für die Portfolioerstellung, v. a. im Finish. Wichtigstes Ziel ist aber, dass die Schüler/innen stolz darauf sind, daher wird künftig mehr Zeit dafür veranschlagt. Die Inhalte sind ja wichtig, nicht die Form.

Die Kluft zwischen den althergebrachten Anforderungen, die an Universitätsstudierende am Anfang gestellt werden und den Kompetenzen, welche Notebookklassen mitbringen, wird immer größer. Es hat hier einerseits eine Veränderung der Lernkultur stattgefunden, die andererseits ignoriert bzw. negativ beurteilt wird.

Der Rollenwechsel des Lehrers in den Notebookklassen erfolgt dadurch, dass in dieser geänderten Unterrichtssituation die Fragen zuerst von Schüler/innen gestellt werden müssen. Anregungen dazu erfolgen nach wie vor durch den Lehrer. „Wo schau ich kritisch hin?“ – Es entstehen Spannungsfelder wie z.B. zwischen Analytik (alt) und Visualisierung (neu). Der Vorteil dieser neuen Unterrichtsform liegt einerseits in der permanenten Anregung für gute

Schüler/innen weiterzumachen, andererseits können auch schlechte Schüler/innen sagen etwas gemacht zu haben. Eine positive Note bei der Matura wird durch das Erfüllen eines so genannten Pflichtenheftes erreicht, in dem notwendige mathematische Operationen stehen. Im normalen Unterricht ist vor allem die Kontinuität der Leistungsabgabe (siehe oben!) ausschlaggebend. Über Noten wird außer bei Schularbeiten und vor dem Zeugnis nicht gesprochen.

2. Nachhaltigkeit

In der vierten und fünften Klasse findet nur mehr experimentelle Mathematik statt. In der dritten Klasse werden mehr Stunden gewünscht, um den Spagat zwischen manuellen und maschinellen Fertigkeiten zu bewältigen. Dabei soll die geistige Reife der Schüler/innen für diese Unterrichtsform entwickelt werden.

Das Projekt wird gemeinsam in der Abteilung durchgeführt und greift auf andere IT-Abteilungen über. Das PIB ist für weiterführende Maßnahmen (Verbreitung, Fortbildung) hierzu nicht geeignet. Materialien stehen aber zur Verfügung.

Das Motto bleibt weiterhin: „Was man ohne PC machen kann, machen wir ohne PC!“

3. IMST-Betreuung

Die Betreuung durch IMST war in Ordnung. Es besteht kein Bedürfnis nach fachdidaktischer Reflexion.

Das Berichtschreiben wurde als lästige Pflicht empfunden. Unterstützung dazu war aber vorhanden. Die Schreibwerkstatt wird einzig zur Kommunikation mit den anderen Kolleg/innen und für den Austausch mit ebendiesen gewürdigt.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

LehrerIn 12 - 14

1. Allgemeines

Die in Aufgaben vollzogene Vorstellung von mathematischen Begriffen wie z.B. Wahrscheinlichkeit hat sich bei den Schüler/innen verbessert. Insgesamt ist es gelungen wesentliche Punkte der Stochastik mit adäquaten Vorstellungen zu verknüpfen, wobei das Einstiegsniveau in der AHS höher war als in der BHS. Überhaupt muss gesagt werden, dass der starke AHS-Einfluss zu einer Abgrenzung von Seiten der BHS geführt hat, bspw. ist manches in der BHS als zu theorielastig empfunden worden.

Der Wahrscheinlichkeitsbegriff ist in verschiedenen Sichtweisen gebracht worden, die sich alle als nachhaltig herausgestellt haben. Definitionen sind dafür wenige formuliert worden. Der Binomialkoeffizient wurde inhaltlich gedeutet aber alleine mit einem CAS berechnet. Die Binomialverteilung ist als unterste Reihe des entsprechenden Baumdiagramms identifiziert worden. Die verständigere Handhabung der grundlegenden Begriffe hat die berühmte Schüler/innenfrage „Wozu brauch ich das?“ zum Verschwinden gebracht.

Das Konzept einerseits und die geringere Stundenanzahl in der BHS andererseits haben zu einer Stoffreduktion eben dort geführt. Der unten angeführte Aspekt der Alltagsbezogenheit konnte deshalb hier nicht berücksichtigt werden.

Die Formulierung von mathematischen Sachverhalten in Formeln ist besser erklärbar geworden, sogar besser herleitbar. Der eigentliche Wert der Grundvorstellungen liegt darin, dass diese in verschiedenen Kontexten wieder erkannt werden. Die mit dem Konzept verbundene Hoffnung auf größere Nachhaltigkeit des so erworbenen Wissens bei den Schüler/innen ist noch nicht verifizierbar, gründet aber auf der These, dass Grundwissen auf Grundvorstellungen basiert. Dazu wurden verschiedene Leitlinien des dynamischen Grundbildungskonzepts in unterschiedlicher Betonung verfolgt: Die Alltagsbezüge wie z.B. Hochrechnungen, statistische Analysen und Darstellungen sind im Unterricht besonders hervorgehoben worden. Ein Schlüssel zum Weltverständnis äußert sich in bewussten Definitionsversuchen von Wahrscheinlichkeit wie subjektives Vertrauen und Maß für die

Bewertung von Schicksal. Ein Kasinobesuch und das Besprechen von Roulettebeispielen haben zum Weltverständnis in der BHS beigetragen.

Die eigenständige Selbsttätigkeit der Schüler/innen ist bei der Bearbeitung der Hausübungen sichtbar geworden, die sich nicht nur im üblichen Nachbeten der Schulübungen erschöpft hat. In der BHS ist hier keine Veränderung bemerkt worden. Die Schularbeitsbeispiele sind jenen im Fragebogen ähnlich und deutlich anders als früher. Der wesentliche Unterschied zum früheren Unterricht besteht in einem anderen Zugang zu den unten angeführten mathematischen Themen. Schüler/innen haben im Rahmen dieses Projektes selbstständig Fragen erstellt, einen Fragebogen entworfen, die Daten erhoben und ausgewertet.

2. Nachhaltigkeit

Das zu Grunde liegende Konzept ist auch an anderen mathematischen Themen von linearen Funktionen bis Differenzen- und Differentialquotient schon vorher realisiert worden. Im berufsbildenden Sektor ist pro Jahr mindestens ein Jahrgang nach diesem Konzept unterrichtet worden. Dabei sind auch andere Mitarbeiter/innen zum Einsatz gekommen, wobei allerdings Einzelprojekte durchgeführt worden sind. Mit der Stochastik ist ein vorläufiger Abschluss zu konstatieren, was aber nicht bedeutet, dass sich das prinzipielle Unterrichtsverhalten einiger am Projekt beteiligten Lehrer/innen durch die Reflexion über ihren Unterricht nicht nachhaltig verändert hätte (z.B. Diskussion von Videosequenzen).

Die übrigen Lehrer/innen konnten nicht für diesen innovativen Ansatz begeistert werden.

Eine Vorstellung desselben im Herbst 2006 im Rahmen von IMST3 hat keine Konsequenzen mit sich gezogen. Die zuständige BHS-Arbeitsgemeinschaft war ebenfalls keine Option zur Verbreitung dieses Ansatzes.

An der BHS hat sich eine weitere Kollegin interessiert gezeigt und eine an einer AHS.

Die bürokratischen Hemmnisse (siehe 3.) bedingen eine geringe Bereitschaft der Projektnehmer/innen einen weiteren Antrag zu stellen.

3. IMST-Betreuung

Die Inhalte der Schreibwerkstatt wurden kritisiert, da sie im Gegensatz zu früheren Schreibwerkstätten keine inhaltlichen Komponenten mehr aufwiesen. Dabei war gerade der fachinterne Diskurs mit den Kolleg/innen sehr anregend.

Die Abgabetermine wurden als relativ kurzfristig wahrgenommen, was angeblich auf Kommunikationsprobleme zurückzuführen war. Die Verwaltung der Finanzen (Honorarnoten, Plakate, Fahrtkosten) ist als äußerst umständlich empfunden worden und für die Sache hemmend („niederadministriert“).

All dies stellt eine deutliche Verschlechterung zu früheren Projekten dar, obwohl auch schon dort zu wenig mathematisch-didaktische Unterstützung beklagt worden ist, allgemein pädagogische Angebote aber wenigstens gewisse Konsequenzen für die einzelnen Fächer mit sich gebracht haben.

Beim gegenständlichen Projekt hat die fachdidaktische Beratung Günther Malle durchgeführt. Die zuständige S2-Koordinatorin war offensichtlich überlastet, was sich unter anderem darin äußerte, dass sie anfangs gegen ein gemeinsames Projekt mehrerer Schulen war. Die Einreichung im Internet ist mit dem Attribut „abenteuerlich“ versehen worden.

Die Verpflichtung zu Seminaren zu fahren wird als entbehrlich angesehen, wenn schon frühere Projekte durchgeführt worden sind. Im Gegensatz zur AHS zahlt im BHS-Bereich die Schule die Teilnahmekosten an Seminaren, sodass mühsame Überzeugungsarbeit in den Direktionen geleistet werden muss.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 15

1. Allgemeines

Das Projekt zeichnet sich durch eine große Methodenvielfalt aus. Erstens wurden Lernpfade auf einer CD-Rom zusammengestellt (Basis dafür war ein Informatikseminar), zweitens wurden praktische Messungen mit Hilfe eines Theodoliten durchgeführt und drittens wurden Aufgaben aus dem Buch behandelt. Dabei kam unter anderem GeoGebra zum Einsatz.

Ein für das Projekt verwendetes Programm wurde mit MNI-Geldern gekauft. Die Theodoliten stammen aus einem vorherigen MNI-Projekt.

Diese unterschiedlichen Zugänge haben die Schüler/innen im Großen und Ganzen sehr gut verkraftet. Das Interesse stieg und ebenso die Motivation, die Messungen im Schulhof sind dabei besonders zu erwähnen. Der Umgang mit dem Computer fiel den Schüler/innen sehr leicht, da sie als Computerklasse an das Arbeiten mit dem PC gewöhnt sind. Die Voraussetzungen waren laut Lehrerin für das Projekt also ideal. Großer Wert wurde auf die Selbsttätigkeit der Schüler/innen gelegt, was unter anderem dadurch zum Ausdruck kommt, dass Schüler/innen ohne Internetzugang zu Hause GeoGebra auf CD-Rom zur Verfügung gestellt bekommen. Dabei konnten die Schüler/innen auf Grund der Verpflichtung zur großen Selbsttätigkeit einmal mehr ihre Fähigkeiten zeigen. Beeindruckend war für die Lehrerin der Arbeitserfolg der Schüler/innen.

Der im Bericht angeführte Fragebogen ist einmal mehr ein Paradebeispiel für eine Dokumentation der Selbsteinschätzung der Schüler/innen, wo ein absoluter Vergleich schwer möglich ist. Die Klasse wird als sowieso leistungsstark von der Lehrerin eingeschätzt.

2. Nachhaltigkeit

Die Schüler/innen wollten aber im Folgejahr ein weiteres derartiges Projekt durchführen. Eine Verbreitung des Projektes ist nicht bekannt. Ein Grund dafür könnte die IMST-Datenbank sein, welche einer unbedingten Verbesserung bedarf, da es schwierig ist Projekte zu finden.

3. IMST-Betreuung

Die IMST-Betreuung wurde als ausreichend empfunden, eine fachdidaktische Beratung wurde nicht in Anspruch genommen.

Die Schreibwerkstatt wurde als solche genutzt, die Unterstützung im Zuge dessen war gut.

Betont wurde die Wichtigkeit einer externen Evaluation des Projektes, welche auf Grund der dafür vorgesehenen finanziellen Mittel möglich war. Diese sollte immer von Expert/innen gemacht werden und nicht im Form von Selbstevaluation.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 16

1. Allgemeines

Lernzielkontrollen erfolgten mit „Cabri“, bei Schularbeiten und Prüfungen dagegen war nur der Taschenrechner zugelassen. Insgesamt wurde von den Schüler/innen diese Art des Unterrichts als interessant und abwechslungsreich empfunden, was wiederum die Motivation derselben steigerte. Eine positive Einstellung der Klassen zur Mathematik ist deutlich feststellbar.

Inhaltlich sind sowohl anwendungsorientierte Themen behandelt worden als auch innermathematische Vertiefungen passiert. Dabei war zu beobachten, dass die Zahl der Nachfragen der Schüler/innen im Vergleich zum konventionellen Unterricht gestiegen ist. Allerdings soll nicht verschwiegen werden, dass die Klasse sich schon im Vorfeld nachfragefreudig gezeigt hat. Die Selbsttätigkeit der Schüler/innen wurde weiterhin forciert.

Einen besonderen Kunstgriff in der Motivationssteigerung stellt die Maßnahme dar, nur bei Textbeispielen den Taschenrechner zuzulassen, sodass letztere – traditionell ungeliebt – in diesen Klassen gerne bearbeitet wurden. Ja mehr sogar: die Kreativität bei der Beispielerstellung nahm merkbar zu. Schüler/innen wollten immer wieder selbst Texte zu mathematischen Inhalten verfassen bzw. schon vorgegebene Texte sorgfältig analysieren. Dadurch stand das Reden über die Mathematik im Vordergrund und nicht reines Routinerechnen. Der Taschenrechnereinsatz schaffte mehr Zeit verschiedene Lösungswege zu suchen, sodass schließlich auch mehr Zeit für die Umsetzung von Grundbildungskonzepten blieb. In der Folge waren die Antwortsätze bei Schularbeiten spürbar gescheiter, die Analyse der Texte sorgfältiger und ein so genannter geschlossener Ansatz häufiger: Die Gleichung steht sofort in einer Zeile da.

Die Phasen der Entspannung durch monotones Erarbeiten am Computer dienen der Speicherung neuer Lerninhalte. Dennoch muss angemerkt werden, dass die bekannte Problematik auch hier besteht: Das Arbeiten am Computer ist für viele Schüler/innen weniger verlockend als das Spielen.

2. Nachhaltigkeit

Grundsätzlich ist an eine Fortführung des Einsatzes neuer Medien im Mathematikunterricht gedacht, allerdings ist die Schüler/innenzahl einer Klasse oft viel zu hoch für die aufwändige Betreuung von Seiten der Lehrerin im einzigen (!) EDV-Saal. Die Bereitstellung einer zweiten Lehrkraft für den Unterricht mit modernen Medien ist nicht mehr gewährleistet, sodass freiwillige Mehrleistungen in Zukunft notwendig sein dürften.

Es gibt aber ein Nachfolgeprojekt („Forschendes und entdeckendes Lernen“) in den zweiten und dritten Klassen.

Das Projekt wird in den ersten Klassen nochmals wiederholt. Es sieht so aus als ob auch andere Kolleg/innen mit einsteigen würden. Ein Übergreifen dieses Ansatzes auf andere Fächer wird nicht beobachtet.

Konzept und Materialien wurden auch privat an eine andere AHS weitergegeben, ebenso gab es Anfragen dazu nach dem IMST Seminar „Prüfungskultur“. Das dabei entstehende Feedback dient wiederum der Qualitätsverbesserung.

Es besteht das Angebot die im Zuge des Projekts entwickelten Materialien auf der IMST-Homepage zu veröffentlichen.

3. IMST-Betreuung

Die konkreten Rückmeldungen im Zuge der IMST-Betreuung sind als sehr hilfreich empfunden worden, eine fachdidaktische Begleitung durch Angela Schuster war gegeben.

Das Berichtschreiben wird als gute Gelegenheit zum Austausch und zur Reflexion der geleisteten Arbeit empfunden, aber es ist eine gewisse Überwindung zum Anfertigen erforderlich. Erschwerend kommt hinzu, dass während der Schulzeit wenig Zeit für diese als aufwändig empfundene Tätigkeit bleibt.

Die Schreibwerkstatt ist anfangs als sehr sinnvoll erachtet worden, da ein Austausch in Form von Gegenlesen dadurch möglich wurde. In Zukunft sollte aber die Möglichkeit bestehen andere Seminare statt der Schreibwerkstatt zu besuchen, um den individuellen Bedürfnissen der Projektteilnehmer/innen besser zu begegnen.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 17

1. Allgemeines

Das Projekt ist nur unter hohem Arbeitsaufwand durchführbar gewesen, es hat viel Zeit gekostet. Auf der Haben-Seite steht unter anderem, dass der Übungsfaktor beim Spielen beträchtlich ist. Darauf zielten auch die Schularbeiten zum Teil ab, spezielle Spielfragen gab es dort aber keine. Jedenfalls ersetzen die Spiele in hohem Maße das „normale“ Üben im Unterricht.

Das Ausprobieren der Spiele entsprach einer Fehler-Schwächen-Analyse derselben, die zum Teil aufwändigen Korrekturen führten zwei Lehrer/innen und die Spieler/innen selbst durch. Die gesteigerte Motivation für Mathematik hielt aber das ganze Schuljahr hindurch an, was sich unter anderem darin zeigt, dass eine Hausübung, bei der ein Spiel zu entwerfen war, alle gehabt haben.

Die Spiele wurden benotet.

Ein großes Fragezeichen ist die Einschätzung der Entwicklung sozialer Kompetenzen während des Spielens.

2. Nachhaltigkeit

Die Spiele sind alle noch an der Schule verfügbar (obwohl die Lagerung schwierig ist), es bedeutet aber einen hohen Aufwand diese im Unterricht einzusetzen, denn die Erklärung der Spielregeln von fünf Spielen ist enorm zeitaufwändig und mühsam. Viel besser ist es, wenn Schüler/innen Schüler/innen diese erklären.

Andere Kolleg/innen verwenden diese Spiele nur ganz selten, da sie dafür zuerst mit den entsprechenden Kolleg/innen kommunizieren müssten.

Einzig das Mathematikquiz wurde fertig gestellt und kommt nun manchmal in Supplierstunden zum Einsatz. Dies wurde zu einem Trivial Pursuit ausgebaut und ist somit auch für andere Fächer einsetzbar.

Diese Unterrichtsmethode wurde nicht an anderen Schulen propagiert.

3. IMST-Betreuung

Der Start war chaotisch und schlecht, da zuerst eine andere Kollegin für dieses Projekt vorgesehen war. Die Abrechnungen erwiesen sich als schwierig, da von IMST wenig Verständnis für die spezifische Problematik des Materialankaufs zu verzeichnen war.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

LehrerIn 18

1. Allgemeines

Trotz der im Vergleich zum Regelunterricht radikalen Änderung der Stundenverteilung im Laufe des Jahres (Periodenstundenplan) ist die Lehrstoffverteilung und die Schwerpunktsetzung eine individuelle Angelegenheit geblieben. Die Hausübungssituation wird von den Schüler/innen als belastend empfunden, obwohl weniger gegeben worden ist (Aussage der Lehrer/innen), um mehr Zeit zum Üben zu gewinnen. Ein obligates komplexes Beispiel pro Woche als Hausübung zieht eine aufwändige Verbesserung mit sich, sodass ein längerer Zeitraum bis zur Rückgabe vergeht. Die Kommunikation zwischen den Schüler/innen ist dadurch ein wenig gestört.

Die Schularbeitsanzahl ist auf ein Minimum (2/1) reduziert worden. Die Konzentration von Mathematik auf den ersten Teil des Schuljahres bedingt einerseits einen erfolgreichen Transfer auf Physik, andererseits ausgeruhte Schüler/innen bei den mathematisch anspruchsvollen Themen. Auf einem Eltern-Schüler/innen-Abend wurde die Befürchtung geäußert, dass ein Nicht genügend in Mathematik im März nicht mehr ausgebessert werden kann. Dem ist nicht so, es konnten Prüfungen auch noch im letzten mathematikfreien Drittel abgelegt werden. Dies wurde allerdings kaum in Anspruch genommen. Durch die hohe Repetent/innenquote im Realgymnasium passiert ein von den üblichen Austauschmöglichkeiten unabhängiger Informationsfluss.

Der Periodenstundenplan hat eine teilweise Änderung der Abfolge der durchzunehmenden mathematischen Themen mit sich gebracht: Die großen Kapitel stehen am Beginn, kleine überschaubare Themen an Ende. Das Vorhandensein von Doppelstunden in Mathematik macht es möglich längere Beispiele zu besprechen (das Doppelstundensystem ist den Schüler/innen schon seit der fünften Klasse bekannt). Eine Vertiefungsphase kann ebendort passieren, allerdings sei nicht verschwiegen, dass gewissen Ermüdungstendenzen gegen Ende einer Doppelstunde eintreten. Die Schularbeiten sollten nicht überbewertet werden, zumal die Mathematikkenntnisse der Schüler/innen durch diese Konzentration des Unterrichts genauer den Lehrenden vor Augen geführt werden. Dies gilt auch für eventuelle Ausstiege der

Schüler/innen, sodass ein starkes psychologisches Moment gegeben ist, das ein adäquates (?) Reagieren verlangt.

Probleme ergeben sich bei längeren Krankheiten von Schüler/innen bzw. Lehrer/innen.

Vor allem das erste intensive Drittel wird als zu viel empfunden. Der Profit dieses Blockunterrichts ist oft erst später erkennbar, so gibt es gute Universitätsrückmeldungen.

Die erste Schularbeit fällt meist sehr gut aus, danach fallen die Leistungen oft stark zurück. Eine Notenveränderung ist dennoch nicht merkbar, da andere Parameter wie z.B. Repetent/innen dominieren.

Bemerkt wurde, dass die guten Schüler/innen mehr Freude an der Mathematik haben und die Fleißigen von dieser Organisationsform profitieren.

Die Herausforderung des Periodenstundenplans ist die genaue Planung der Lehrstoffabfolge („geht sich das alles aus?“). Gibt es in diesen sechs Stunden zu viel Übungszeit? sind „Ausritte“ immer noch möglich?, etc. Manche Maturabeispiele können nun nicht mehr gegeben werden.

Eine Entspannung der Situation fand erst zum Schluss statt. Es soll aber nicht verhehlt werden, dass auch eine gewisse Freude der Lehrenden zu konstatieren war („endlich!“).

Große Hoffnung wird in den Gewöhnungseffekt gesetzt: Dem Vorwurf „zu viel Stoff in zu kurzer Zeit“ wird mit dem Hinweis auf wachsende Routine und dem Einpendeln mit der Zeit begegnet.

2. Nachhaltigkeit

Im Gegensatz zum NAWI-Labor, welches mittlerweile von verschiedenen anderen Schulen übernommen wurde, stößt der Periodenstundenplan auf keine auswärtige Gegenliebe. Auch an der Schule selbst ist das in Rede stehende Modell in dieser Form nicht unbestritten, Adaptierungen werden diskutiert. Die Drittelung des Schuljahres führt auch zu administrativen Problemen der Bezahlung. Die Koordination der NAWI-Lehrer/innen untereinander hat sich entscheidend verbessert (beim Stammtisch, aber auch an der Schule).

Die Informationsweitergabe zwischen den Mathematiklehrer/innen und zwischen Mathematik- und Physiklehrer/innen ist eine spürbar stärkere geworden.

Bei MNI-Veranstaltungen wurde der Periodenstundenplan vorgestellt, den es auch in den nachfolgenden Klassen an der Schule geben wird. Auch der Stadtschulrat hat sich an diesem Projekt interessiert gezeigt, er hat dazu ebenfalls eine Befragung durchgeführt.

Ob der Periodenstundenplan beibehalten werden soll, ist bei den Mathematiklehrer/innen an der Schule sehr kontroversiell. Vom uneingeschränkten Ja bis zur Indifferenz reicht das Spektrum. Die Tendenz ist, bei guten Klassen ja, bei schlechter Rückkehr zum alten System.

3. IMST-Betreuung

Die Betreuung hat sehr gute Arbeit geleistet, X hat sich bei moderierten Sitzungen bewährt. Erst dadurch wurde es möglich, Evaluationen und das Projekt selbst in professioneller Weise durchzuführen. Fachdidaktische Betreuung wurde nicht verlangt. Das Berichtschreiben war vor allem eine Koordinierungsherausforderung, die Schreibwerkstatt hat sich als wertvolle Hilfe für die Rahmenerstellung des Berichts erwiesen.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrer 19

1. Allgemeines

Der Interviewte ist kein Mathematiker, sondern Germanist und Anglist. Die Anregung zu dem Projekt kam auf einer IMST-Tagung, wo vielfältige Kontakte mit anderen Kolleg/innen stattgefunden haben und wo eine Aufmunterung in thematischer Hinsicht für dieses Projekt passierte.

Die Frage nach fachspezifischen und schulspezifischen Aspekten in diesem Projekt ist als zu weit reichend beurteilt worden und konnte daher nicht beantwortet werden. Die Typografie von Texten ist genauer analysiert worden, die sprachliche Formulierung der daraus folgenden Resultate ist durch anderen Kolleg/innen an den verschiedenen Schulen (insgesamt waren vier Schulen beteiligt) erfolgt.

Eine Nachfrage nach dem Genderaspekt muss einem künftigen Projekt vorbehalten bleiben.

Im Mittelpunkt des Interesses stand der Transfer eines Zeichensatzes in einen anderen innerhalb einer Sprache. Z.B. sind von Schüler/innen für Schüler/innen verfasste Merkblätter mit solchen aus früheren Schulen verglichen worden. Dabei kamen viele verschiedene Erklärungsansätze zum Vorschein.

Das Verhältnis von Literatur und Naturwissenschaften sieht der Interviewte als ein Spannungsfeld an, wo zwei Seiten einer Medaille zum Tragen kommen (Science Fiction – Schwarze Löcher).

Sowohl die aktive als auch die passive Verwendung eines Textes führt zu ähnlichen Verständnisproblemen. Konzeptionelle Mängel kommen auch durch Sprache zu Stande, die gleichzeitig versucht diese zu überdecken. In einem Akademielehrgang zur Ingenieurspädagogik wurde das Erkennen von schüler/innenverständlichen Texten geübt. Dabei zeigt sich, dass das Abfragen von Satzlängen oder die Fremdwortfrequenz in einem direkten Zusammenhang zur Verständlichkeit des Textes stehen. Der Verdacht, dass beim mündlichen Transfer ob der größeren Anzahl von Nachfragemöglichkeiten weniger

Schwierigkeiten auftreten, muss deswegen zurückgewiesen werden, als dass die gebotenen Erklärungen oft nur minimal variieren. Vorgeschlagen wird dazu deutlich andere Erklärungsansätze zu finden.

Die im Bericht angeführten Auswertungen des Textverständnisses sind für die verschiedenen Schulstufen unterschiedlich ausgefallen. So wurden in der dritten Klasse keine Verständnisfragen gestellt.

Glauben die Schüler/innen etwas verstanden zu haben, so ist dieses subjektive Gefühl per se als positiv zu werten (also unabhängig vom Wahrheitsgehalt), da etwaige Blockaden so meist aufgehoben werden.

2. Nachhaltigkeit

Die Gespräche mit Mathematik- und Physiklehrer/innen über sprachliche Aspekte ihres Unterrichts haben zumindest eine Tendenz der Bewusstseinsbildung über diese Problematik erkennen lassen.

Es werden bei einer Kollegin an der Schule offene Fragen bei Schularbeiten gestellt, die eine verbale Beantwortung fordern.

Der Interviewte glaubt schon, dass durch dieses Projekt eine Förderung des Bewusstseins für diese Problematik bei den Lehrenden entstanden ist. Er fordert eine Sprachwissenschaftler/in bei jeder Lehrbucherstellung hinzuzuziehen, ebenso sollten zukünftige Pisa-Aufgaben geprüft werden.

Zwei IMST-Workshops wurden zu diesem Thema gehalten. Eventuell wird es einen Vortrag an der AHS-Arbeitsgemeinschaft Mathematik geben.

3. IMST-Betreuung

Die Stichworte dazu sind „Überbetreuung“ und „genervt“. Es wurden als Reaktion auf Anträge Fragen gestellt, die auf den Anträgen schon beantwortet worden sind. Der eigentliche Antrag passte offenbar nicht in die Struktur von IMST, sodass Probleme der Akzeptanz und vielleicht auch des Verständnisses aufgetreten sind.

Der administrative Aufwand wurde als zu hoch eingeschätzt, „wozu Zwischenberichte?“.

Der vorgegebene Zeitplan war für den Lehrer nicht zielführend, bei den Schreibwerkstätten hat er noch kein Material gehabt. Als Germanist hat er dennoch diese als wenig konstruktiv empfunden. Besser fände er es, wenn der Besuch fakultativ wäre, eben für solche, die von sich glauben dies noch nicht zu können.

Das Berichtschreiben war okay, bloß die Koordinierung der Teilnehmer/innen gestaltete sich als ein wenig aufreibend.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 20

1. Allgemeines

Die grundlegende Problematik basiert auf der großen Heterogenität der Schüler/innen, die aus insgesamt 150 Zubringerschulen stammen. Daraus ergab sich die schwierige Aufgabe in geringer Zeit unterschiedlichste Stoffgebiete zu besprechen. Schwerpunkte wurden daher in dem Bereich Unterstufenstoff gelegt – jenem Bereich, welcher in der zweiten Klasse von den Schüler/innen gekonnt werden muss. Die restlichen Aufgaben wurden aus einem Pool von Beispielen, welcher von der Arbeitsgemeinschaft BHS Mathematik zu Verfügung gestellt wird, genommen. Darüber hinaus ist an der Schule ein Ausbildungsschwerpunkt Statistik geplant, aus der Anwendungsorientiertheit dieses Kapitels erhofft man sich eine zusätzliche Motivation der Schüler/innen.

Das Übungsmaterial im den Schüler/innen zu Verfügung gestellten Skriptum zielt deutlich auf die zukünftigen Anforderungen an die Schüler/innen an dieser Schule ab. So haben die ersten vier Kapitel Rechnungswesenlehrer/innen verfasst. Der Zwischentest umfasst dementsprechend nur diese vier Kapitel. Das Feedback der Schüler/innen beeinflusst ebenfalls die fachlichen Inhalte des Kurses.

Die oben angesprochene Heterogenität bedingt eine massive Stofffülle, die bearbeitet werden muss, sodass eine Verlängerung des Kurses ins Auge gefasst worden ist. Dazu müsste der Kurs aber zu einem Freigegegenstand mutieren, wobei folgende zwei Aspekte zu beachten sind: Erstens wird das Kontingent der Freigegegenstandsstunden belastet und zweitens sind die Schüler/innen an der BHS auch an den Nachmittagen mit Verpflichtungen ausgelastet.

Als Vorgehensweise wurde zuerst ein Test zur Erhebung des Ist-Standes durchgeführt, die Ergebnisse wurden an einem Elternabend bekannt gegeben und gleichzeitig die Möglichkeit des Besuchs eines Förderkurses angeboten. Dabei wurde festgestellt, dass das Interesse der Eltern proportional zum Desinteresse ihrer Kinder ist. Tendenziell ist eine Selbstüberschätzung der Schüler/innen zu beobachten. Ganz wichtig ist aber die Motivation der teilnehmenden Schüler/innen. Ziel ist es nur jene Schüler/innen in diesen (freiwilligen!) Kursen zu behalten, die das auch wirklich wollen. Tutor/innen aus höheren Klassen unterstützten freiwillig (!!) die Schüler/innen bei der Bearbeitung der Beispiele.

Mittlerweile finden auch Förderkurse in Deutsch und Englisch statt, die Idee wurde also ausgebaut. Dies bewirkt aber aufgrund der daraus resultierenden größeren Stundenbelastung der Schüler/innen eine Abnahme der Anwesenheit im Mathematikkurs.

Für die „guten“ Schüler/innen wird neuerdings ein Freigegegenstand „Mathematik am Computer“ angeboten.

Prinzipiell kann gesagt werden, dass in der zweiten Klasse eine deutliche Verbesserung der Schüler/innenleistungen im Fach Mathematik stattgefunden hat.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass nicht alle Mathematikklassen einen Förderkurs benötigen.

2. Nachhaltigkeit

Innerhalb der Schule beteiligen sich mittlerweile alle Mathematiklehrer/innen an diesem Förderkonzept, was durch die Unterstützung der Direktion und Administration auch noch erleichtert wird.

Von den im Bericht angegebenen Ideen für die Zukunft (S. 27) wurden die erste und vierte realisiert. Die Ergebnisse der Evaluierung in der zweiten Klasse müssen noch abgewartet werden, aber eine deutliche Verbesserung im laufenden Unterricht ist festzustellen.

Auf der Homepage der Schule findet sich das IMST-Logo, welches einen Link zur Projektbeschreibung enthält.

Eine VBS bietet nun ein ähnliches Förderkonzept in den ersten Klassen an.

3. IMST-Betreuung

Von Seiten von IMST ist leider nicht auf ähnliche Projekte aufmerksam gemacht worden, was aber in diesem Fall keine so große Rolle spielt, da die Idee seit 1997 bereits verfolgt wird.

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

Das Angebot der fachdidaktischen Unterstützung wurde, obwohl es bestand, nicht angenommen. Ein Referat über Grundbildung in Klagenfurt wurde als Orientierungshilfe positiv wahrgenommen.

Das Schreiben des Berichts war mit großem Aufwand (statistische Auswertung) verbunden, da er von einer Kollegin alleine geschrieben werden musste. Die Schreibwerkstatt wurde in diesem Zusammenhang als lästige Verpflichtung empfunden. Die Motivation der Teilnahme war endenwollend.

Die Betreuung wurde als professionell beurteilt.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 21

1. Allgemeines

Ein Seminar zur Leistungsfeststellung von Th. Stern war der Initiator zum Beginn dieses Projektes. Sie hat dabei die Gelegenheit aufgegriffen, ihren Unterricht in der ersten Klasse und die damit verbundene Schnittstellenproblematik im Rahmen eines betreuten Projektes zu reflektieren. Aus Erfahrung wusste sie, dass an sehr vielen Volksschulen bereits die Methodik des offenen Lernens oft praktiziert wird und daher die Schüler/innen damit vertraut sind.

Die gute Arbeitsatmosphäre hilft bei der Umsetzung der Ziele dieses Projekts.

Zusätzlich war auch der finanzielle Anreiz ausschlaggebend, da dieses Geld für weitere Materialien zum offenen Lernen verwendet werden konnte.

2. Nachhaltigkeit

Offenes Lernen wird auch in anderen Klassenstufen eingesetzt (ca. alle 1,5 Monate). Die Schnittstellenproblematik existiert natürlich auch in anderen ersten Klassen, sodass ansatzweise das offene Lernen in Mathematik auch dort eingesetzt wird, wesentlich intensiver allerdings in anderen Fächern. Die Vorbildwirkung der Projektnehmerin an der Schule ist also vor allem bei anderen Fächern als der Mathematik gegeben.

Für die Materialentwicklung für alle Fächer und sämtliche Kolleg/innen wurde an der Schule bereits eine eigene Kostenstelle eingerichtet, was eine wesentlich Erleichterung für die beteiligten Lehrer/innen bedeutet.

Es passiert kein Transfer an andere Schulen.

3. IMST-Betreuung

Die Schreibwerkstatt ist als sehr positiv empfunden worden, der Bericht ist schon dort weit gediehen. Die Projektnehmerin hat mittlerweile eine große Routine in der Anbahnung von Projekten entwickelt.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 22 + 23

1. Allgemeines

Das dynamische Notensystem wurde mündlich erklärt, die Bewertungskriterien für die Portfolioerstellung und der Stellenwert der Portfolios innerhalb der Gesamtbeurteilung schriftlich festgehalten (Vertrag).

Ganz wichtig hat sich die große Variabilität des dynamischen Notensystems erwiesen, der hohe Zeitaufwand bei der Einführung wird mit einer beeindruckenden Transparenz der Notengeneese belohnt. Dabei ist konsequentes Erfassen der Schüler/innenleistungen unabdingbar. Das kompetente Ablesen der aktuellen Wertung fördert das Prozentrechnen bei Schüler/innen in einem vorher nicht absehbaren Ausmaß. Die Kommunikation zwischen den Schüler/innen und der Lehrerin ist dabei immer gegeben. Dass die Schüler/innen gegenseitig von ihren Leistungen erfahren wird akzeptiert, mehr noch goutiert und antizipiert.

Unter „Extras“ werden im dynamischen Notensystem z.B. Projekte verstanden. Ganz besonders positiv ist die Gesamtnotengebung unter dem Eindruck dieses Systems von beiden Seiten (Lehrerin und Schüler/innen) gesehen worden, da das lästige Notenhandeln endlich Geschichte wurde. Damit ist eine Objektivierung erreicht worden, die offenbar beide Seiten immer gesucht haben. Die Direktion hat genau deswegen die Einführung des dynamischen Notensystems unterstützt.

Portfolios werden von den Schüler/innen mit Freude zusammengestellt, der historische Aspekt in der Mathematik wird so stärker betont. Als gemeinsames Ziel konnte man sich auf die Matura einigen, sodass keine Konkurrenz zwischen den Portfoliohersteller/innen feststellbar war.

Von den Schüler/innen sehr positiv vermerkt wurde der Zwischenschritt zur bestmöglichen Beurteilung – die Portfolios wurden abgegeben und in einer Erstkorrektur mit Bleistift verbessert.

2. Nachhaltigkeit

Der Transfer des dynamischen Notensystems ist passiert, die Bereitschaft zur Weitergabe ist hoch, da das entwickelte im Familienbesitz befindliche System laut Aussage der Lehrerin gut

adaptierbar ist. Die Quantifizierung von Schüler/innenleistungen ist allerdings schwer auf andere Fächer übertragbar.

Beim Zentrum für empirische pädagogische Forschung an der Universität Koblenz-Landau ist das Projekt für den deutschen Innovationspreis für nachhaltige Bildung (mit zwölf anderen von 51 eingereichten) nominiert worden.

Eine SCHILF zum Thema Portfolio hat keine Resonanz gezeigt. Das alte Beurteilungssystem erweist sich als stabil, die Schularbeiten dominieren weiterhin. Ein Vortrag im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Mathematik an AHS ist im Schuljahr 2007/2008 geplant.

PI-Vorträge haben SCHILFs an anderen Schulen initiiert, eine Anregung für zwei bis drei weitere Kolleg/innen konnte registriert werden. Unterrichtspraktikant/innen werden ebenfalls ermuntert Portfolios einzusetzen.

Einige Veränderungen wie eine Erweiterung der Themenliste und die Hinzunahme von Hausübungen ins Portfolio stützen die Nachhaltigkeit dieser Maßnahme.

3. IMST-Betreuung

Die Betreuung wurde als sehr gut empfunden, ebenfalls die Organisation und die Schreibwerkstatt. Einzig die Verpflichtung zum Berichteschreiben schreckt ab, noch dazu wo die vorgegebene Formatierung zwar gut, aber schwierig zu verwenden ist.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrer 24

1. Allgemeines

Die einfache Handhabung der Excel-Sheets begründet ihre Verwendung vor allem bei grafisch statistischen Darstellungen. Regressionsaufgaben sind schon schwieriger zu bearbeiten. Flash-Animationen verleiten Schüler/innen zu sehr zum Spielen und werden daher im Unterricht kaum eingesetzt.

Es zeigt sich, dass beim Quiz die Mädchen besser abschneiden, einer sehr guten Schülerin ist allerdings der klassische Lehrer/innenvortrag lieber. Die Ergebnisse des Quiz fließen in die Leistungsbeurteilung mit ein.

Die entwickelten Lernpfade enthalten die klassischen Themen der Statistik.

Erwähnenswert ist weiters, dass ein begleitendes Skriptum den Schüler/innen zur Verfügung gestellt wurde, welches sie Blatt für Blatt dem Anlass entsprechend ausgehändigt bekamen. Das Skriptum beinhaltet theoretische Teile und Arbeitsblätter, bei denen Fragen beantwortet und Darstellungen geliefert werden müssen. Die Ergebnisse fließen in die Beurteilung mit ein. Insgesamt liegt eine Art Portfolio vor, welches aber von der Lehrerin vorbereitet worden ist.

Die zugehörige Schularbeit ist mit Voyage 200 gerechnet worden, die Selbstbearbeitung hat dabei gut geklappt. Generell ist die im hohen Maß gegebene Selbsttätigkeit innerhalb der Klasse durch vorbereitende Maßnahmen wie Klippert-Spiralen und Stationenbetriebe erklärbar.

Die technischen Probleme im PC-Labor sind laut Auskunft der Direktion systemimmanent.

2. Nachhaltigkeit

Die Zeitproblematik hindert die Lehrerin an einer Fortsetzung des Lernfadkonzepts. Der technische und fachdidaktische Arbeitsaufwand und die dafür erforderlichen Aus- und Fortbildungen werden als sehr groß eingeschätzt. So ist der Ausbau der Lernpfade zu anderen weniger konventionellen statistischen Themen nicht geplant. Überhaupt andere Lernpfade

werden erst „in der Pension“ konzipiert werden. Stattdessen wird immer wieder auf Vorhandenes zurückgegriffen.

Die Resonanz bei den Kolleg/innen an der Schule ist minimal, nur Junglehrer/innen zeigen sich interessiert.

Über die Fortsetzung dieser mit modernen Medien unterstützen statistischen Ausbildung kann im Moment noch nichts gesagt werden, da die nunmehrige 6. Klasse neu durchmischt worden ist und das Kapitel Statistik noch nicht besprochen wurde.

3. IMST-Betreuung

Die IMST-Betreuung hat sehr gut funktioniert. Am Anfang herrschte eine gewisse Unsicherheit „Wie überhaupt anfangen?“.

Insgesamt wurde die Projektdurchführung als große Bereicherung sowohl in beruflicher als auch in menschlicher Hinsicht gesehen.

Das Berichtschreiben allerdings stellte sich als echte Hürde dar, die Schreibwerkstatt bot zwar eine gute Einführung mit Vorträgen, aber es blieb viel zu wenig Zeit zur Beantwortung der Frage: „Wie schreibe ich einen Bericht?“ für Berichtneulinge.

Die Auftaktveranstaltung wurde leider versäumt, die dort gegebenen Informationen hätten eventuell manches erleichtert.

Ergebnisprotokoll des Interviews mit

Lehrerin 25

1. Allgemeines

Die klassische geometrische Thematik der Berechnung des Kreisumfangs bzw. der Kreisfläche wurde durch Computeranimationen bereichert. Die Lerngeschwindigkeit hat sich dadurch erhöht, nicht aber das Verständnis. Dafür ist die Computerkompetenz gestiegen, was einerseits beobachtet werden konnte, andererseits bei einer Anmeldung mit dem Computer klar zu Tage getreten ist. Die dazu konzipierten Arbeitsblätter enthielten die Aufgabenstellung und Erklärungen bzw. Screenshots. Die Durchführung geschah selbstverständlich durch die Schüler/innen, der Lehrer hat die Ergebnisse gleich angesehen oder sie geschickt bekommen.

Das im Bericht angesprochene Problem der Zuseher/innen ist dahingehend gelöst worden, dass nunmehr allen Schüler/innen PC-Plätze zur Verfügung stehen.

Es erweist sich als eminent wichtig für den Lehrer zu beobachten, was sich auf den einzelnen Bildschirmen tut, nur dann ist der Unterrichtsertrag nicht nur gesichert, sondern auch ausbaufähig. Eine Kontrolle passiert durch eine spezielle Sitzordnung.

Auf der anderen Seite wird die Rolle des Lerncoaches, die der Lehrer nicht nur in dieser Situation übernimmt, von den Schüler/innen als sehr positiv gewertet: das individuelle Eingehen auf einzelne Fortschritte in unterschiedlichen Tempi zeichnet diese Rolle aus. Generell kann gesagt werden, dass der EDV-Saal eine motivierende Umgebung darstellt. Die Einrichtung des Chats wird vor allem zur Kommunikation über die Bedienung des Computers verwendet, die dabei verwendete „Chat-Sprache“ wird dann in den „normalen“ Mathematikunterricht übertragen. Diese Art des Austausches bleibt nicht auf die Mathematik beschränkt, es wurde beobachtet, dass gute Schüler/innen in der 7. Klasse knapp vor Schularbeiten auch aus anderen Fächern online Nachhilfe geben. Ebenso werden Hausübungen eingescannt und elektronisch verbreitet.

Offene Fragen ohne direkte Handlungsanweisungen trafen anfangs auf wenig Gegenliebe bei den Schüler/innen, weil der mathematische Hintergrund nicht klar war. Es war weiters ungewohnt über Mathematik zu reden und diese zu beschreiben. Mit der Zeit wurde es

allerdings besser, sodass nun auch bei Schularbeiten z.B. die Beschreibung eines Rechenwegs verlangt werden kann und auch wird. Ebenso werden nun Formeln von Schüler/innen begründet.

Festzustellen war, dass die Schüler/innen Computerreaktionen auf Fehler leichter nehmen konnten, als sie dies bei einem Lehrer/einer Lehrerin tun. Der Computer wird dabei als objektive Instanz gesehen.

Mittlerweile gibt es keine technischen Probleme mehr.

Arbeitsblätter werden bei jedem Thema, Konstruktionen natürlich nur bei geometrischen Themen eingesetzt. Dabei werden elektronische mit händischen auf ihre Genauigkeit verglichen.

2. Nachhaltigkeit

Mittlerweile gibt es Lernpfade in der 7. Klasse zur Differenzialrechnung, Animationen können dabei ausgedruckt werden, aber auch gestoppt werden, um Zeit für Zwischenfragen zu schaffen.

In der dritten Klasse gibt es ebenfalls Animationen für die Flächeninhaltsformeln von speziellen Vierecken, in der achten Klasse werden Unter- und Obersummen grafisch veranschaulicht, sodass insgesamt in jedem Fall eine Veranschaulichung abstrakter mathematischer Sachverhalte geschieht.

Es gab eine SCHILF zu diesem Thema, welche allerdings nur teilweise von den Lehrer/innen angenommen wurde (v. a. DG/GZ-Lehrer/innen, mittlerweile wird das mächtigere und kostenlose DGS GeoGebra verwendet).

Im Embacher-Netzwerk passiert ein Austausch mit Kolleg/innen von anderen Schulen. Es hat eine Pflichtschullehrer/innenfortbildung schon vor diesem Projekt in Niederösterreich gegeben.

Die Selbsttätigkeit der Schüler/innen ist durch die Computernutzung gestiegen („Dürfen wir es auch am Computer machen?“). Tieferes Verständnis wurde im Chatverlauf beobachtet. Mathematische Probleme wurden vermehrt im Chat gelöst.

Der EDV-unterstützte Mathematikunterricht blieb auch nach zwei Jahren in guter Erinnerung, experimentelle Mathematik mittlerweile ein Instrument des Unterrichts geworden.

3. IMST-Betreuung

Die wesentlichen Impulse kamen vom Embacher-Netzwerk im Hinblick auf fachdidaktische und methodische Fragen bzw. wurde Hilfe bei der Evaluation ebendort in Anspruch genommen.

Die Schreibwerkstatt wurde als unnötig empfunden, der Bericht wäre auch so erstellt worden. Vorschlag: fakultative Teilnahme anstelle von Anwesenheitspflicht und Kontrolle. Die Vorgabe wie was zu schreiben ist stößt auf wenig Verständnis.

Analyse der Interviews

Da die Interviews hier in Form von Ergebnisprotokollen wiedergegeben wurden, liegen die Analyseergebnisse klar auf der Hand. Wir fassen deshalb nur die drei wichtigsten Punkte noch einmal zusammen:

Nachhaltigkeit: Alle beteiligten Lehrer/innen haben sich recht intensiv darum bemüht, andere Lehrer/innen über ihr Projekt zu informieren. Einige Lehrer/innen haben ihr Projekt für weiteren Unterricht verwendet. An einigen Schulen werden Ergebnisse systematisch weiter genutzt, etwa zur Linderung der Schnittstellenprobleme. Es passiert nur selten, dass Lehrer/innen von anderen Schulen ein Projekt für ihren eigenen Unterricht genutzt haben. Das Internetangebot mit den Projektberichten hat nicht dazu geführt, dass ein Kommunikationsprozess zwischen Lehrer/innen institutionalisiert worden wäre. Aus den Projekten entstanden nahezu keine fachdidaktischen Publikationen (der beteiligten Lehrer/innen) und es ist nicht systematisch untersucht, ob es nachhaltige Lerneffekte bei den beteiligten Schüler/innen gegeben hat.

Betreuung: Bis auf wenige Ausnahmen wurde die Betreuung als positiv und hilfreich erlebt. Dabei wurden jedoch in der Regel pädagogische und psychologische Beratungen oder Hilfen lobend erwähnt; fachdidaktische Beratung scheint weniger geleistet worden oder als weniger hilfreich empfunden worden zu sein. In jedem Fall ist hier eine Differenzierung des Angebots fachdidaktischer Unterstützung angebracht.

Sonstiges: Einige Lehrer/innen haben die Gelegenheit genutzt, ein allgemeines oder auf ganz spezielle Fragen bezogenes Feedback zum Fonds zu geben. Wir haben diese Rückmeldungen in den Ergebnisprotokollen dokumentiert, damit der Fonds bei Bedarf die Möglichkeit hat, darauf zu reagieren, sind ihnen aber nicht nachgegangen, da sie nicht für unser Projekt relevant waren. Anmerken möchten wir an dieser Stelle nur, dass eventuell einige Kommentare der Lehrer/innen auf einer Verwechslung oder Identifizierung von IMST und MNI Projekten bzw. Aktivitäten beruhen.

2.3 Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf Fragen aus dem Projektvertrag

In Vertrag für unser Projekt findet sich eine Liste von Arbeitsaufträgen, die in diesem Abschnitt thematisiert werden sollen: "Die Erarbeitung des wissenschaftlichen Umfeldes ist im Wesentlichen Aufgabe der Projektleiter, gegebenenfalls unterstützt durch die Mitarbeiter/innen. Hier eine Auswahl der Fragen und Themen, die in diesem Zusammenhang untersucht werden könnten:

- Vergleich eventueller Ergebnisse eines MNI-Projekts mit anderen Projekten gleichen oder zumindest ähnlichen Inhalts;
- mögliche Einbettung(en) in bestimmte Bildungskonzepte;
- Betrachtungen über die Nachhaltigkeit eventueller Ergebnisse – (wie) kann sie erreicht werden?;
- (wie) werden moderne Medien eingesetzt? – liegen entsprechende Indikationen vor?;
- welche Komponenten des (Mathematik-)Lernens werden angesprochen?;
- ist eine Klassifizierung nach dem Kompetenzmodell, welches bei den österreichischen Standards in Mathematik eine entscheidende Rolle spielt, sinnvoll, wenn ja, wie?;
- welche fundamentale Ideen liegen zugrunde?

Insgesamt muss leider festgehalten werden, dass die vorliegenden und von uns analysierten Projektberichte insgesamt eine Auswertung im Hinblick auf die oben aufgezählten Fragen und Themen sehr schwer machen, weil sie keine einheitliche Linie erkennen lassen. Nehmen wir zum **Vergleich** etwa Arbeiten aus dem Freudenthal – Institut, der MUED oder dem SINUS und SINUS Transferprojekt, so lassen diese bei aller inhaltlichen Vielfalt doch so etwas wie eine verbindliche Basiskonzeption, eine didaktische Linie oder eine gemeinsame Zielsetzung erkennen. Die MNI Förderungsstrategie, die sich aus den von uns analysierten Projektberichten rekonstruieren lässt, kann dagegen am besten mit dem berühmten Motto Maos charakterisiert werden: „Last tausend Blumen blühen!“

Einzelne MNI - Projekte lassen sich durchaus mit vorliegenden fachdidaktischen Aufsätzen, die ähnliche oder sogar dieselben Unterrichtsinhalte vorschlagen sowie mit anderen inhaltlich ähnlichen Unterrichtseinheiten vergleichen. Uns ist beim **Vergleich** aufgefallen, dass die vom MNI Fonds geförderten Projekte offenbar sehr wenig Mühe darin investiert haben, nach Literatur oder schon vorliegenden Unterrichtseinheiten zu suchen. Das gilt übrigens auch für die meisten MUEDen Lehrer/innen, die erstmals Unterrichtsvorschläge ausarbeiten, wird aber

in der MUED dadurch ausgeglichen, dass Unterrichtseinheiten erst dann veröffentlicht werden, wenn sie von mehreren Lehrer/innen erprobt und auf einer Tagung erörtert wurden. **Bildungskonzepte** sind wie in der Analyse nach den einzelnen Kriterien aufgelistet nur selten (bewusster?) Hintergrund der einzelnen Projekte; ein gemeinsames Bildungskonzepte als Hintergrund aller Projekte ist nicht feststellbar. Auf den Punkt „**Nachhaltigkeit**“ gehen wir an dieser Stelle nicht noch einmal ein. **Moderne Medien** in Form von Mathematiksoftware und elektronischer Rechen- bzw. „Denk“werkzeuge werden immer unbefangener eingesetzt. Wenn etwa Daten aus Messungen ausgewertet werden sollen, wird dazu immer selbstverständlicher ein Computerprogramm verwendet – auch als Black Box. Nach wie vor gibt es einige Lehrer/innen, die einen großen Teil ihrer Energie darauf verwenden, ein bestimmtes Programm in ihrem Unterricht zu erproben und dafür zu „missionieren“. Die Förderung durch den MNI Fonds scheint für sie nur ein kleiner Bestandteil ihrer Gesamtwerkes, ihrer umfangreichen Bemühungen für eine bestimmte Software. Wenn sich im Hinblick auf **Komponenten des (Mathematik-)Lernens** ein Schwerpunkt erkennen lässt, dann im Bereich der Methodik. Ein großer Teil der Projekte hat für den üblichen Mathematikunterricht ungewohnte Methoden wie offenes Lernen oder projektartiges Arbeiten zum Schwerpunkt gewählt oder praktiziert es als adäquate Form des Umgangs mit einer Fragestellung gleich mit. Lehrer/innen und Schüler/innen sind offenbar positiv davon überrascht, dass andere als die gewohnten Methoden auch im Mathematikunterricht möglich sind. Eine **Klassifizierung nach dem Kompetenzmodell** scheint uns nicht sinnvoll und **fundamentale Ideen** liegen nach unserem Eindruck aus der Analyse den Arbeiten eher zufällig zugrunde.

2.4 Prototypen für "Good practice" im Bereich nachhaltiger Unterrichtsverbesserung

Damit dieser Punkt des Projektberichtes möglichst unmittelbar für die weitere Arbeit des Fonds genutzt werden kann, haben wir uns entschieden, keinen allgemeinen Literaturbericht über Innovationen von Lehrer/innentätigkeit zu schreiben, sondern aus der Fülle der dokumentierten Versuche, etwas (systematisch) zu verbessern, zwei mögliche Vorbilder ausgewählt und beschrieben sowie herausgearbeitet, was der Fonds für seine weitere Tätigkeit aus den internationalen Erfahrungen lernen kann. Selbstverständlich gilt auch hier, dass dem Fonds freisteht, wie er mit unseren Empfehlungen umgeht.

In den folgenden zwei Abschnitten beschäftigen wir uns mit den Projekten „SINUS und SINUS/TRANSFER“ (2.4.1.) sowie der MUED (2.4.2.) als möglichen Vorbildern. Im abschließenden Fazit (2.4.3.) werden die möglichen Lehren thesenhaft für den Fonds zusammengefasst.

2.4.1 Projekt Sinus-Transfer

Die folgende Beschreibung des SINUS – Projekts geht im Wesentlichen auf Informationen aus dem Internet⁵ zurück. Wir mussten hier auf Informationen von Dritten zurückgreifen, da noch niemand von uns persönlich am SINUS – Projekt mitgearbeitet hat.

I Einleitung

Das Programm SINUS steht für die Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Anlass für die Entwicklung von SINUS waren die

-
- ⁵ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/>
 - <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/zentral/index.html>
 - <http://www.sinus.lernnetz.de/content/index.php>
 - <http://www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=503721.htm>
 - <http://www.sinus-grundschule.de/>
 - <http://www.sinus-transfer.lis.bremen.de/>

Ergebnisse der TIMSS – Studie im Jahre 1996/1997. Dabei wurden massive Mängel im mathematischen – naturwissenschaftlichen Verständnis bei deutschen Schüler/innen festgestellt. Die Ergebnisse der TIMSS – Studie haben damals in Deutschland eine starke öffentliche Resonanz gefunden.

Zwei wichtige Komponenten dieser Effizienzsteigerungsbemühungen sind erstens die Erfassung von Lernergebnissen und zweitens die Dokumentation von Unterrichtsprozessen. Beim Erfassen der Lernergebnisse sollen Leistungstests durchgeführt werden. Die Unterrichtsbeobachtung soll unter anderem auch mit Hilfe von digitalen Medien geschehen.

Ein wichtiger Punkt beim Programm SINUS war die Kooperation der einzelnen Lehrkräfte miteinander. Reflexion und Evaluation des eigenen Unterrichts waren wichtige Elemente dieses Programms. Die Schulen wurden von eigenen KoordinatorInnen betreut.

Inzwischen gilt das Programm SINUS als Referenzprogramm. Es soll nun stufenweise weiterentwickelt werden. Neue Schulnetze sollen an die erfolgreiche SINUS – Arbeit herangeführt werden. Zwei Wellen wurden bislang initiiert. Die erste Welle erfasste 700 Schulen, bei der zweiten Welle im Jahr 2005 waren es bereits 1800 Schulen⁶.

⁶ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/ueberblick.html>

II Genaue Konzeption und Zielsetzung

Ziel des SINUS – Projekts ist eine möglichst breit angelegte Sicherung und Verbesserung der Qualität des mathematischen – naturwissenschaftlichen Unterrichts. Vorhandenes Wissen soll systematisch genutzt werden⁷.

Das Lernen in der Schule soll nicht nur auf die Schule begrenzt sein, sondern es soll auf das Verständnis der Gesellschaft hinführen. Die Schule soll ein Orientierungswissen vermitteln, das einem hilft sich in der Gegenwart zu Recht zu finden. Die Schule sollte es den Schüler/innen aber auch ermöglichen unbekannte Problemsituationen in der Zukunft durch rationales Denken zu lösen. Mit anderen Worten, Schule sollte Selbständigkeit initiieren. Ziel ist der Wechsel vom statischen Modell der Bevorratung von Bildung auf ein dynamisches Modell überzugehen. Auf einem soliden Wissensfundament sollen die Schüler/innen ein Leben lang aufbauen und ergänzen können. Hintergrund dieses dynamischen Modells ist der derzeitige rasche Wandel der Gesellschaft. Es ist daher wichtig zwischen der unmittelbaren Anwendbarkeit von erworbenem Wissen und dessen Anschlussfähigkeit für späteres Weiterlernen zu unterscheiden. Die Allgemeinbildung hat heute die Aufgabe jene Basisqualifikationen zu vermitteln, die für eine erfolgreiche Teilhabe am öffentlichen Leben nötig sind. Folgende Zielperspektiven ergeben sich für den Unterricht:

- Die schulische Grundbildung muss die sichere Beherrschung kultureller Basiswerkzeuge ermöglichen (Sprache, Fremdsprache, mathematische Symbole...).
- Weiters ist ein hinreichend breites und gut vernetztes Orientierungswissen wichtig.
- Zusätzlich soll die Bereitschaft zum ständigen Weiterlernen geschaffen werden.
- In der Schule sollen auch soziale Kompetenzen erworben werden, da ein Großteil des späteren Lernprozesses in einer Gemeinschaft mit anderen Menschen stattfinden wird.

Das wirkliche Dilemma der Schule ist es eine Balance zwischen einem systematischen Lernen in Wissensdomänen und dem situationsbezogenem Lernen im Alltag zu finden. Von Lehrkräften wird die Bedeutung von Vorwissen und Präkonzepten tendenziell unterschätzt. Bei der Leistungsüberprüfung ist es üblich bei Schularbeiten oder Tests nur den kürzlich behandelten Stoff zu geben. Dadurch entsteht oftmals das falsche Bild, dass die Schüler/innen bestens über den Lehrstoff Bescheid wissen.

⁷ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/hintergrund.html>

Empirische Befunde belegen die Wirksamkeit eines systematischen, kognitiv abstrahierenden Lernens. Viele Untersuchungen belegen weiters, dass sich das kooperative Lernen in komplexen Situationen bewährt hat. Zusätzlich zeigen Studien, dass es in der alltäglichen Unterrichtspraxis nicht nur einen einzigen methodischen bzw. didaktischen Weg zum gewünschten Ziel gibt.

Große Defizite zeigen sich auch im Umgang mit Fehlern im mathematisch – naturwissenschaftlichen Unterricht. Fehler sollten im Unterrichtsablauf erlaubt sein. Fehler dürfen im Unterrichtsgeschehen keine Herabsetzung oder Beschämung zur Folge haben. In Prüfungssituationen muss natürlich ein Unterschied gemacht werden. Daher muss deutlich zwischen Lernsituationen und Leistungssituationen unterschieden werden. Der Unterricht sollte also primär ein Ort des Lernens sein, über eine dazu passende Prüfungskultur muss in diesem Zusammenhang ebenfalls sehr intensiv nachgedacht werden.

III Motivation als Ziel im Unterricht

Alle Lerntätigkeiten werden durch die Motivation ausgelöst, daher kommt ihr so viel Bedeutung im Unterricht zu. Unterschieden wird dabei zwischen extrinsischer und intrinsischer Motivation. Im Laufe der Unterrichtszeit werden durch die motivationalen Orientierungen Interessen erworben. Diese werden die Berufswahl und die Freizeitgestaltung massiv beeinflussen. Schüler/innen können natürlich nicht für alle Schulfächer das gleiche Interesse entwickeln. Das Auffinden der eigenen Interessen ist ein wichtiger Beitrag zur persönlichen Lebensqualität. Einen Beitrag zur Klärung dieser Interessen können die naturwissenschaftlichen Fächer leisten⁸.

Das Umgehen mit Lernangelegenheiten und Lernanforderungen und das Regulieren der eigenen Motivation muss in der Schule gelernt werden. Wichtige Bedingungen für die Lernmotivation sind:

- Bereichsspezifische Kompetenzerfahrungen
- Die Erfahrung, in einem Inhaltsbereich selbstbestimmt zu handeln
- Soziale Einbindung in eine Domäne
- Motivation und Interesse der Lehrkräfte

⁸ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

IV Grundprobleme im Mathematikunterricht

Ein Grundproblem im Mathematikunterricht ist die Kontroverse zwischen Fundierung und Trivialisierung. Alle Stoffgebiete, die in der Schule behandelt werden, sind durch leistungsstarke Begriffe und Verfahren abgedeckt. Daher wird die Tendenz im Mathematikunterricht angestrebt, auf fertige Verfahren hinzuarbeiten. Die mathematische Darstellung selbst scheint dann oftmals in den Hintergrund gedrängt zu werden⁹.

Orientierungsrahmen für einen guten Mathematikunterricht können die vier zentralen Ideen der Mathematik sein. Erstens die Idee der Zahl, zweitens die Idee des Raumes, drittens die Idee des funktionalen Zusammenhanges und letztens die Idee des Algorithmus.

Ein besonderes Problem im naturwissenschaftlichen Unterricht stellt die mangelnde inhaltliche Verzahnung der größeren thematischen Einheiten dar. Der Unterricht in den Naturwissenschaften hat vor allem ein Verständnis für die Denk- und Arbeitsweise in diesen Gegenständen sowie anschlussfähiges Wissen zu vermitteln. TIMSS hat gezeigt, dass diese Ziele nur unvollständig erreicht werden.

⁹ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

V Problematik im Physikunterricht

Fünf große Zielbereiche sollten im Physikunterricht erreicht werden. Dazu zählen:

- Physik ist eine Wissenschaft
- Physik in ihrer Bedeutung für die Gesellschaft
- Physik als Mittel zum Verständnis technischer Geräte
- Physik als Bereicherung emotionaler Erfahrungen
- Physik als Grundlage beruflicher Tätigkeiten

Jede dieser fünf Zielperspektiven sollte im Physikunterricht zum Einsatz kommen. Es gibt natürlich neben diesen Zielsetzungen eine Reihe von Problemen im aktuellen Physikunterricht. Einige davon seien nun aufgelistet:

- Inkongruenz zwischen Lehrplan und Schulwirklichkeit
- Inkongruenz zwischen Unterrichtsangebot und Schüler/inneninteressen
- Benachteiligung von Mädchen
- Mangelnde Effizienz
- ...

Mögliche Lösungsstrategien sollen im SINUS – Projekt erarbeitet werden¹⁰.

¹⁰ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

VI Professionalität der Lehrkräfte

In Deutschland ist die Entwicklung der Professionalität der Lehrkräfte wegen der langen Ausbildung relativ günstig. Es wird eine gute Basis für ein qualifiziertes Unterrichten gelegt. Da aber das persönliche professionelle Wissen hauptsächlich in den ersten Berufsjahren erworben wird, ist die konkrete Arbeit der Lehrkräfte weniger durch Ausbildungskonzepte oder Curricula bestimmt, sondern durch die Berufskultur der Lehrer/innenschaft. Diese gibt einen gewissen Rahmen an Traditionen und Routinen vor, an dem sich Neulinge orientieren können. Dies ist auch der Grund wieso sich manchmal nur „formal“ was ändert, in der Realität aber im Wesentlichen keine Neuerungen eintreten¹¹.

Viel wichtiger wäre es daher diese Traditionen und Routinen selbst zu thematisieren und zu überdenken. Dies ist allerdings enorm schwierig. Ein wichtiges Ziel ist die Kooperation zwischen den Lehrkräften voranzutreiben. Folgende Punkte sind von enormer Bedeutung für professionelles Lehrer/innenhandeln:

- Solide Wissensbasis
- Kooperation
- Selbstvergewisserung
- Stärkung der Professionalität der Lehrkräfte

Die Expert/innengruppe für das Förderungsprogramm SINUS geht davon aus, dass eine sichtbare und langfristige Verbesserung des mathematisch – naturwissenschaftlichen Unterrichts ohne eine Stärkung der Elemente *Kooperation* und *Selbstvergewisserung* nicht möglich ist.

¹¹ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/leitlinien.html>
<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

VII Problemzonen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts

Es ist sinnvoll potentielle Problemzonen im Unterricht in Einzelaspekte zu zerlegen. Es könnte allerdings das Bild entstehen, dass es für eine Verbesserung des Unterrichts bereits genügt eines dieser Aspekte zu verändern. Dem ist natürlich nicht so¹².

Folgende Aspekte müssen im Unterricht vermehrt betont bzw. besprochen werden:

- Erhöhung der Akzeptanz und Wertschätzung mathematisch – naturwissenschaftlicher Fächer
- Probleme im Leistungsbereich (Heterogenität im Leistungsbereich, schwächere Leistungen bei Mädchen)
- Lernmotivation und Interesse als Ziel des Unterrichts
- Modale Muster der Unterrichtsführung
- Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen (Forschen & Experimentieren...)
- Curriculare Problemzonen

¹² <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

VIII Leitlinien

Mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer sollen ein kognitives und motivationales Fundament bereitstellen. Dazu zählen unter anderem Grundwissen und Grundfertigkeiten, die sicher angewendet werden können. Weiters soll ein breites Orientierungswissen geschaffen werden. Der Unterricht soll auch Klarheit über die eigenen Vorlieben und Stärken schaffen. Außerdem soll ein Bewusstsein für die Bedeutung der Mathematik und der Naturwissenschaften in der heutigen Gesellschaft geschaffen werden. Der Unterricht soll auch die Bereitschaft für ein lebenslanges Lernen wecken¹³.

Folgende Leitlinien für die Umsetzung dieser Ziele wurden von der Expert/innengruppe erstellt:

- Fachliche Qualifikation der Lehrkräfte und Unterrichtserfahrung
- Modular aufgebaute Programmelemente (Einzelschulen und Lehrer/innen können Schwerpunkte setzen)
- Zusammenarbeit der Lehrkräfte innerhalb von Fachgruppen
- Die Arbeit der Schulen soll möglichst maßgeschneidert unterstützt werden
- Die Arbeit der am Programm beteiligten Schulen soll landesweit koordiniert werden (es sollen kleine regionale Schulnetze gebildet werden)
- Es soll zwischen Pilotschulen und Netzwerkschulen unterschieden werden (von den Pilotschulen aus soll das Programm mit Hilfe der Netzwerkschulen in die Breite wirken)
- Die Vorauswahl der Schulen liegt bei den Ländern
- Es soll eine zentrale Koordinierungsstelle geben
- Es soll ein kleiner wissenschaftlicher Beirat einberufen werden (soll für Beratung und Evaluation zur Verfügung stehen)

Vor allem die Unterteilung in Pilotschulen und Netzwerkschulen erscheint uns als ein wichtiger Erfolgsfaktor bei dem Projekt SINUS. Auch die exzessive Unterstützung der am Projekt beteiligten Schulen ist sicherlich förderlich. Natürlich setzt auch der eigens einberufene wissenschaftliche Beirat positive Akzente.

¹³ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/leitlinien.html>

IX Module des Programms

Grundsätzlich kann eine Schule immer nur mit mehreren Klassen innerhalb eines Jahrgangs oder über Jahrgangsstufen hinweg am Programm teilnehmen¹⁴. Die Beteiligung am Projekt soll nicht nur vom Schulleiter/von der Schulleiterin, sondern auch von den beteiligten Lehrkräften mitgetragen werden. Die Arbeitsschwerpunkte wurden als Module konzipiert. Folgende thematische Schwerpunkte sollen gesetzt werden:

- Weiterentwicklung der Aufgabenkultur (abwechslungsreiche Anwendungsaufgaben...)
- Vermehrtes naturwissenschaftliches Arbeiten (Demonstrationsexperiment, Schülerexperiment)
- Aus Fehlern soll gelernt werden (Fehlermachen muss im Unterricht ohne Beschämung möglich sein)
- Sicherung von Basiswissen (Problemstellungen, die Lösungen auf unterschiedlichen Niveaus zulassen)
- Erfolg durch kumulatives Lernen (aufbauende Lerninhalte)
- Fächerübergreifendes und Fächerverbindendes Arbeiten (Gemeinsamkeiten hervorheben)
- Förderung von Mädchen und Jungen
- Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schüler/innen (soziale Kompetenz stärken)
- Verantwortung für das eigene Lernen stärken
- Prüfen: Erfassen von Lernzuwächsen
- Qualitätssicherung innerhalb der Schule

Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht sollte mit seinen interessantesten Vorhaben und besten Ergebnissen in der Schule sichtbar werden. Bei den Schüler/innen soll die Bereitschaft entwickelt werden sich auch außerschulisch mit Mathematik zu beschäftigen. Zusätzlich bedarf es einer langfristigen Entwicklungsperspektive für den Mathematikunterricht.

¹⁴ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/module/ueberblick.html>
<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

Endbericht „Analyse von Projekten des MNI-Fonds im Gegenstand Mathematik“

Aufgabenstellungen für den Unterricht müssen öffentlich zugänglich gemacht werden.
Weiters sollen mehrere Lösungsvorschläge eingearbeitet werden.

X Organisation des Programms

Drei wichtige regulative Ideen zur Organisation des Programms sind:

- (1) Von Anfang an soll die Zusammenarbeit zwischen Schulen, Schulaufsicht und den Einrichtungen der Länder forciert werden.
- (2) Für das Programm soll es nicht von Nöten sein neue Infrastruktur zu schaffen, sondern es soll die vorhandene Infrastruktur bestmöglich genutzt werden.
- (3) Die Personalausstattung der Koordinationsstelle soll schlank gehalten werden.

Bei der Auswahl der Pilotschulen ist darauf zu achten, dass erstens möglichst alle Module abgedeckt werden, zweitens muss auf Überregionalität geachtet werden, drittens soll auf eine möglichst große Breitenwirkung geachtet werden und letztens soll eine eigene Entwicklungsperspektive über einen längeren Zeitraum hinweg ausgearbeitet werden¹⁵.

Zur formalen Steuerung des Programms soll es eine viergeteilte Organisationsstruktur geben:

- (1) Lenkungsausschuss
- (2) Koordinierungsstelle beim Programmträger
- (3) Pilotschulen in regionaler Zusammenarbeit
- (4) Wissenschaftlicher Beirat

Der *Lenkungsausschuss* soll das zentrale Steuerungsorgan des Programms sein. Er fasst die Beschlüsse über mögliche Programmaktivitäten und stellt die Beratung zur Verfügung.

Die *Koordinierungsstelle* dient der fachlichen Koordination, also insbesondere der Begleitung durch das Projekt und der Ergebnissicherung. Die Koordinierungsstelle ist weiters die Schaltungsstelle zwischen Pilotschulen und Netzwerkschulen. Außerdem reguliert die Koordinierungsstelle die Vergabe und Bewirtschaftung aller zentralen Mittel.

30 Schulen aller Schularten werden als *Pilotschulen* von den Bewerbungen ausgewählt. In den Pilotschulen finden Projektkonferenzen statt, die zur Planung und Evaluierung der Projekte dienen. Die Pilotschule arbeitet nun mit den Netzwerkschulen zusammen, um eine möglichst große Breitenwirkung zu erzielen.

¹⁵ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/koordinierung/organigramm.html>
<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/heft60.pdf>

Es soll ein *wissenschaftlicher Beirat* einberufen werden, der aus fünf bis sechs Personen besteht. Dieser Beirat soll den Lenkungsausschuss beraten. Er soll auch Forschungsvorhaben in Zusammenhang mit den Projekten anregen. Nötigenfalls kann der Beirat auch mit der Supervision beauftragt werden.

XI Ansprechpartner/innen

Programmkordinatorin des Projekts SINUS – Transfer ist Ute Grönwoldt¹⁶. Programmträger sind einerseits das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel, andererseits das Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an der Universität Bayreuth und das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB)¹⁷.

Die Projektleitung obliegt Prof. Dr. Manfred Prenzel. Er ist Direktor am IPN in Kiel.

¹⁶ Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schleswig-Holstein
Postfach 1467
24013 Kiel
Tel.: 04 31 / 9 88-24 73
Fax: 04 31 / 9 88-58 90

¹⁷ <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/programm/koordinierung/gesamtkoordinierung.html>

XII Fazit

Eine erste Evaluation zeigte, dass beim Lösen von Ankeraufgaben nur ein geringer Leistungszuwachs beobachtet werden konnte (+2%). Immer noch werden Grundwissen und Grundfertigkeiten zu wenig wiederholt und vertieft. Die Hast mit neuem Schulstoff scheinen die Lehrkräfte verinnerlicht zu haben.

Allerdings zeigte diese erste Evaluation auch bereits eine veränderte Grundeinstellung zur Mathematik. Mathematik wird positiver erlebt und der Charakter von Knobelbeispielen und Denkaufgaben wird hervorgehoben. Auch die Lehrkräfte selbst zeigen mehr Diskussionsbereitschaft im Kollegium.

Die bedeutendste Säule des SINUS – Projekts liegt aber in der organisatorischen Struktur. Die Verteilung der Organisationsstruktur erlaubt eine individuelle Förderung der Projektschulen und eine sinnvolle Aufteilung der einzelnen Aufgaben. Dies sind die positiven Aspekte des SINUS – Projekts, die deutlich hervorzuheben sind.

XIII Literaturverzeichnis

- <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/>
- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/zentral/index.html>
- <http://www.sinus.lernnetz.de/content/index.php>
- <http://www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=503721.htm>
- <http://www.sinus-grundschule.de/>
- <http://www.sinus-transfer.lis.bremen.de/>
- Beiträge zur Fachdidaktik im Jahr 2006 (CD)

2.4.2 MUED

Vorbemerkung: Dieser Teil wurde aus nahe liegenden Gründen von Jürgen Maaß verfasst.

Was kann der Fonds aus 30 Jahren MUED lernen?

Dieser Abschnitt des Projektberichts besteht aus drei Absätzen. Zunächst (2.4.2.1) gebe ich einige Informationen zur Entwicklung der MUED (=Mathematik-Unterricht-Einheiten-Datei – siehe auch www.mued.de), dann (2.4.2.2.) beschreibe ich das Verfahren, in dem in der MUED Unterrichtseinheiten und Broschüren mit Unterrichtseinheiten entstehen und schließlich (2.4.2.3.) fasse ich darauf basierend die möglichen Konsequenzen für die Arbeit des Fonds zusammen. Obwohl ich Gründungsmitglied und seit vielen Jahren Österreichrepräsentant der MUED bin, sind selbstverständlich die folgenden Erinnerungen und Überlegungen keine offizielle MUED - Geschichte.

2.4.2.1. Zur Entwicklung der MUED

Am Anfang war die Tat!

Vor etwa 40 Jahren wurde in der Bundesrepublik Deutschland der Mathematikunterricht grundlegend reformiert, die "Neue Mathematik" sollte Deutschland wirtschaftlich und technologisch an die Spitze der Welt bringen und alle Fehler des traditionellen Mathematikunterrichts endgültig beseitigen. Die Empörung über die **Untaten**, die im Namen

dieser Reform an vielen Schulen und in vielen Lehrer/innenausbildungseinrichtungen begangen wurden, war das emotionale Feuer, der Antrieb für die MUED in den ersten Jahren. Die Grundidee der MUED als Gegenreformbewegung war jedoch nicht das "zurück", sondern das "voran" zu einer ganz neuen Art von Mathematikunterricht: PROMEA wie "problemorientierter Mathematikunterricht in emanzipatorischer Absicht". Aus PROMEA wurde im Laufe der Zeit HOMEA (wie handlungsorientierter...) und später dann - im Zuge der MUED - internen und der allgemeinen fachdidaktischen Diskussionen - wurden als Zielsetzung auch - weit harmloser und unpolitischer - "praxisbezogen" oder "realitätsbezogen" genannt. Der Wandel von einer auf das Fach Mathematik bezogenen sehr allgemeinen emanzipatorischen Bewegung zu einem Verein, der auf bestimmte fachdidaktische Ziele ("Realitätsbezug") und Serviceleistungen für MathematiklehrerInnen orientiert ist, kann auch an den Veröffentlichungen der MUED gut nachvollzogen werden. Ich weiß nicht, ob der Wandel Anlass zu Wehmut ist: Ich nehme aber an, dass es ohne diesen Wandel die MUED heute nicht mehr gäbe.

Dazu sei angemerkt, dass

- *die Mathematikdidaktik gut beraten ist, wenn sie sich heute, mit dem zeitlichen Abstand, der wohl nötig ist, um sine ira et studio zu arbeiten, noch einmal mit Idee und Umsetzung der "Neuen Mathematik" befasst, bevor sie sich in Abenteuer mit neuen Reformbewegungen im Zeichen von PISA stürzt. Lagen die Probleme an der Idee selbst oder "nur" an der falschen (z.B. überhasteten) Umsetzung?*
- *Jede Reformbewegung gut beraten ist, wenn sie den Schub eines emotionalen Feuers nutzen kann, um aus den Startlöchern zu kommen, aber schlecht beraten ist, wenn sie aus der - scheinbaren oder tatsächlichen - Berechtigung der Empörung das eigene "recht haben" und die gleichsam automatische Berechtigung für all ihre Aktionen, Texte etc. ableitet.*

Heute ist die MUED etabliert - ein großer und bedeutender Verein von Lehrerinnen und Lehrern, Didaktikerinnen und Didaktikern, die in Schulen, Kultusministerien, Fachzeitschriften, Lehrer/innenausbildungseinrichtungen etc. wichtige Dinge tun und im Großen und Ganzen als hoch qualifizierte und einsatzfreudige Kolleg/innen gut angesehen sind. Deshalb mag die zweite Anmerkung von mir nicht recht verständlich sein, wenn man sich nicht daran erinnert, wie heftig gerade zu Beginn die MUED attackierte (vgl. etwa die frühen Texte der MUED, Vorträge von Heinz Böer und Dieter Volk etc.) und attackiert wurde: Die Schulaufsicht untersagte Lehrer/innen die Teilnahme an MUEDen Tagungen und

Lehrer/innenfortbildungen bzw. verweigerte den nötigen Sonderurlaub, Zeitschriften lehnten MUEDe Aufsätze pauschal ab ("nicht wissenschaftlich!") und auf Didaktiktagungen wurde z.T. sehr unwissenschaftlich gestritten bzw. gegen die MUED polemisiert. Noch bis in die 90er Jahre hinein galt (prominentes) "MUED - Mitglied" (der Gründerzeit) als guter Grund für die qualifikationsunabhängige Ablehnung von Bewerbungen.

Selbstverständlich lässt sich der Konflikt MUED gegen etablierte Fachdidaktik bzw. gegen Protagonisten der "Neuen Mathematik" mit einiger Plausibilität auch als Generationenkonflikt und als (bildungs-)politische Auseinandersetzung interpretieren, etwa "links" gegen "rechts", "emanzipatorisch" gegen "konservativ". Aber schon damals passten solche Etiketten nicht genau, heute stimmen sie sicher nicht mehr.

Am Anfang war **das Wort**

Offizieller Start der MUED war der erste Rundbrief, den Heinz Böer im Mai 1977 verfasst, vervielfältigt und verteilt hat: Hier fand sich bereits die Grundkonzeption der MUED als Unterrichtseinheitensammlung, Kooperation zur Erarbeitung und Erprobung neuer UE's, Forum zum Austausch von Erfahrungen und Ideen und nicht zuletzt als sozialer Rückhalt für die vielen Einzelnen, die an vielen Schulen und anderen Orten verstreut mitmachten. Neben den berühmten gebrauchten (und dem häufigen Gebrauch entsprechend zerfledderten) Brief-Umschlägen mit Unterrichtsideen, -materialien, -konzepten, -einheiten etc. waren auch andere Texte für den Start der MUED bedeutsam, etwa die Aufsätze von Dieter Volk (Stichwort: PROMEA) oder nach relativ kurzer Zeit die ersten Broschüren mit besser ausgearbeiteten Unterrichtsmaterialien.

In den ersten Jahren der MUED gab es eine intensiv geführte interne Strategiedebatte um die Frage: Soll die MUED in erster Linie Materialien produzieren oder sich in erster Linie auf die Methodik des Projektunterrichts, des emanzipatorischen Umgangs mit Lernenden konzentrieren? Überwiegend floss die Energie in die Materialproduktion; Umgangsweisen und Erfahrungen wurden im Rahmen von MUED Tagungen, MUED Arbeitskreisen und MUEDen Regionalgruppen besprochen - allerdings vorwiegend als individueller Erfahrungsaustausch, nicht als zielgerichtete Methodik- oder Persönlichkeitsentwicklung.

Eine andere interne Strategiedebatte hingegen endete schon sehr bald nach Beginn, die "Sinn/Unsinn-Diskussion": Sollen wir angesichts der allgemeinen Lage überhaupt versuchen, durch Veränderungen des Mathematikunterrichts die Lage insgesamt zu beeinflussen? Wäre es nicht besser, sich direkter auf eine wünschenswerte Änderung der Gesellschaft zu konzentrieren und die Energie dort einzusetzen? Die Frage wurde durch Worte und Taten beantwortet: Wer den Ansatz der MUED für richtig hielt, blieb dabei, die anderen nicht.

Am Anfang war der Humor

Trotz des Ernstes der Lage, der Heftigkeit des Streites und der Bedrohlichkeit der Situation des Mathematikunterrichts, der Gesellschaft, der Umweltprobleme etc. ist zum Glück der Humor nie auf der Strecke geblieben: Auch in Broschüren und UE's zu todernten Fragen wie Sicherheit von Atomkraftwerken (damals wurde die Rasmussenstudie kritisch hinterfragt) oder - aktueller - zur Ausbreitung von Aids oder zu Medikamententests findet sich immer die eine oder andere Karikatur oder andere humorvolle Elemente. Auf MUED Tagungen war oft das gemeinsame Fest mit improvisierten Rollenspielen zu Themen wie "MUED in 25 Jahren" (auf einer der ersten Tagungen amüsierte uns köstlich die Vorstellung, MUEDe könnten dereinst in offiziellen Gremien mitarbeiten, etwa zur Lehrplanerstellung) oder "alternative Lehrerkonferenz" oder... ein fröhlicher Höhepunkt.

Vor dem Anfang war ein Seminar

Für mich begann MUED etwa zwei Jahre vor der offiziellen Gründung in einem Proseminar zum Projektunterricht, das von Dieter Volk am Institut für Pädagogik in Münster angeboten wurde. Eine Gruppe von Studierenden, die sich nicht davon abschrecken ließ, dass der Seminarleiter sich gar nicht als solcher zu erkennen gab und einfach nicht dazu bereit war, Seminararbeitsthemen zu vergeben (Die Begründung klang etwa so: "Wenn Ihr als Lehrer zur Selbstverantwortung erziehen wollt, müsst Ihr auch in der Lage sein, ein Seminar eigenverantwortlich zu gestalten!"), erarbeitete in Kooperation mit Lehrer/innen Unterrichtseinheiten, die z.T. tatsächlich in der Praxis ausprobiert wurden (das war damals etwas ganz besonderes; ein Unterrichtspraktikum war im Studienplan nicht vorgesehen und wurde z.B. vom Fachbereich Mathematik strikt abgelehnt - der damalige Dekan, ein sehr berühmter reiner Mathematiker, meinte dazu: Zum Lehrer kann man nicht ausgebildet werden; der Sinn der Lehrerausbildung ist, dass die Leute fünf Jahre älter sind, wenn sie an

die Schule zurückgehen.). Einige der Ausarbeitungen fanden sich später in den erwähnten Briefumschlägen mit MUED UE's wieder.

Noch ein zweites Seminar ist erwähnenswert, das regelmäßig angebotene Fachdidaktikseminar von Herbert Möller, an dem viele der MUEDen aus den ersten Jahren teilnahmen. Prof. Möller hat mit den bescheidenen und im Laufe der Zeit vom Fachbereich Mathematik der Uni Münster aus verschiedenen Gründen rigoros zusammengestrichenen Mitteln des Heinrich-Behnke-Seminars für Didaktik der Mathematik die MUED unterstützt. Einige MUEDe Student/innen waren z.B. Studentische Hilfskraft am Heinrich-Behnke-Seminar.

2.4.2.2 Wie entstehen MUEDe Unterrichtseinheiten und Broschüren?

Jeder MUEDe kann jederzeit einen Unterrichtsvorschlag zur Zentrale nach Appelhülsen schicken. Die Qualität solcher Unterrichtsvorschläge oder Ideen dazu ist höchst unterschiedlich. Eine Idee ist z.B. nur ein Buchhinweis („Das neue Buch von X zur Klimaforschung enthält viele mathematische Modelle, die vielleicht für die Schule interessant und verständlich sind“) oder einen Zeitungsausschnitt von der Art, die heute zu dem Aufgabentyp assoziiert werden, der „Herget“-Aufgabe genannt wird, oder eine Argumentation aus einer Zeitschrift z.B. zum Tempolimit oder zu Tarifen für Strom oder Telefon.

Solche Ideen werden gesichtet (zunächst von der Zentrale, dann z.B. von einer zum Thema arbeitenden Gruppe oder von MUED-Tagungsteilnehmer/innen) und eventuell weiter bearbeitet. Das nächste Stadium ist in diesem Fall ein Unterrichtsvorschlag, ein Konzept für möglichen Unterricht oder ein Erfahrungsbericht: „Ich habe mit dieser Idee folgendes Arbeitsblatt erstellt und mit diesen Erfahrungen verwendet.“

Unterrichtsvorschläge, Erfahrungen (wenn möglich von verschiedenen Lehrer/innen) und Rückmeldungen zu Arbeitsblättern oder Vorschlägen werden in einem Umschlag zu einem Thema gesammelt. Die vorhandenen Sammlungen (die UE's sind mittlerweile übrigens meist schon digitalisiert – die alten gebrauchten Briefumschläge sind „out“) werden aufgelistet und den Mitgliedern der MUED zur Verfügung gestellt. Je nach Thema, Bezug zu einem spezifischen Unterrichtsstoff oder anderen Kriterien wird eine UE mehr oder weniger intensiv genutzt. Nach einer gewissen Zeit, wenn z.B. eine Broschüre zu dem Thema ausgearbeitet

werden soll oder zu einem übergeordneten Sammelthema wie „Extremwertaufgaben“ oder „Stochastik in der Sek. I“ oder „Strategiespiele in der Sek. II“ oder... nimmt sich ein Autor/innenteam (schon längst nicht mehr nur das – ehemalige - Team Böer/Volk wie häufig in den Anfangsjahren) alle vorliegenden UE's, erprobt sie noch einmal im eigenen Unterricht (oder bittet Kolleg/innen darum), bespricht alles auf MUED-Tagungen in offenen Arbeitsgruppen und leistet dann die notwendige redaktionelle Arbeit zur Fertigstellung der Broschüre.

Insgesamt wird nur ein relativ geringer Prozentsatz aller MUED – Materialien zu Broschüren ausgearbeitet, die in einem Verlag gedruckt und dann verkauft werden. Viele Materialien harren noch der weiteren Erprobung bzw. der gründlichen Beschäftigung und nicht wenige veralten während dieser Zeit, weil der entsprechende Realitätsbezug bestenfalls noch historisch interessant ist. So wurden z.B. bestimmte DIN – Normen geändert, Schlagzeilen zu Seveso oder Brokdorf müssten erst zeitgeschichtlich erläutert werden, Tarife haben sich vielfach geändert etc. Auch viele Broschüren aus den ersten Jahren werden nicht neu aufgelegt, weil die Inhalte nicht mehr aktuell sind.

Ursprünglich erschien die MUED in der Außendarstellung (=veröffentlichte Broschüren, Infofolder, Aufsätze in Fachzeitschriften) inhaltlich relativ eng und kritisch ausgerichtet, weil fast ausschließlich das Team Böer/Volk diese Aufgaben wahrgenommen hat. Nach einigen Jahren haben jedoch unterschiedliche Autor/innenteams, eher pragmatische Überlegungen und viele Rückmeldungen aus der Praxis von MUEDen Lehrer/innen als wesentliche Faktoren dazu beigetragen, dass im allgemeinen Rahmen „realitätsbezogener Mathematikunterricht“ auch die UE's und Broschüren selbst pragmatischer und realitätsbezogener wurden. Nicht umsonst zahlen jetzt viele Lehrer/innen dafür, dass sie in der MUED Mitglied sind und diese UE's nutzen dürfen, einen relativ hohen Monatsbeitrag.

2.4.2.3 Mögliche Konsequenzen für die Arbeit des Fonds

Was kann der Fonds von der MUED lernen? Nur auf den ersten Blick ist eine einheitliche inhaltliche Ausrichtung für den Erfolg verantwortlich. Beachtet man die heute vorliegende Breite der Veröffentlichungen und UE's, so ist eine einheitliche inhaltliche Ausrichtung nur schwer zu erkennen. Wesentlich deutlicher zu erkennen ist die Konsequenz der starken Orientierung an der tatsächlichen Nutzbarkeit im Unterricht. Bevor etwas veröffentlicht wird, ist es mehrfach erprobt und von Lehrer/innen aufgrund ihrer eigenen Erfahrung im Unterricht

besprochen worden. Die Öffnung der Besprechung auf MUED-Tagungen sowie die Einbeziehung fachdidaktischer Kompetenz in Form von MUEDen Fachdidaktikerinnen trägt zur Steigerung der fachdidaktischen Qualität bei.

Im Unterschied zur bisherigen Praxis könnte der Fonds also diesen Abschnitt zusammenfassend lernen, dass inhaltliche oder methodische Förderungs-Schwerpunkte nützlich sein können (etwa zum realitätsbezogenen MU, zum offenen Lernen, zum Projektunterricht etc.), aber ein ganz entscheidender Schritt auf dem Weg zu nachhaltig nützlichen Unterrichtsmaterialien das Prinzip der mehrfachen Unterrichtserprobung einschließlich der Kommunikation über die gesammelten Erfahrungen im Unterricht und den Einbezug fachdidaktischer Kompetenz bei der Ausarbeitung zur Veröffentlichung ist.

2.5 Was folgt für den Fonds?

Fassen wir die Ergebnisse der Analyse der Projekte, die vom MNI Fonds gefördert wurden, und die Ergebnisse der Analyse erfolgreicher deutscher Projekte zusammen, ergeben sich folgende Schlüsse.

Wenn der Fonds mit seiner Förderung von Projekten für die Verbesserung von Mathematikunterricht eine nachhaltige Wirkung erzielen will, ohne dabei ein fixes Konzept von „idealem“ Mathematikunterricht vorzugeben (was wir für eine aus fachdidaktischer Sicht wenig Ziel führende und wohl nicht realisierbare Strategie halten, selbst wenn es ein solches Idealkonzept gäbe), sollte er seine Struktur und Förderungsstrategie wie folgt ändern:

Die von uns analysierten Berichte haben fast ausnahmslos weder ein fachdidaktisches Konzept noch eine fachdidaktische Reflexion enthalten. Eine wirkliche Ausnahme bilden hier die Projekte zu den Grundvorstellungen, wo das Konzept von vom Hofe/Malle in der Unterrichtspraxis erprobt wird. Aber selbst hier sind die dokumentierten Reflexionen dürftig und lassen den Konnex zum zu Grunde liegenden Konzept missen. Dennoch darf hier gehofft werden, dass eventuelle Ergebnisse einer breiteren Lehrer/innenschaft zugänglich gemacht werden.

Ansonsten zieht sich wie ein roter Faden folgende Beobachtung durch die Berichte und wird in den Interviews noch verstärkt:

Ausgangspunkt ist fast immer eine unmittelbare persönliche Befindlichkeit einzelner Lehrer/innen, die bestenfalls eine ganze Jahrgangsstufe, meistens aber nur einzelne Klassen betroffen hat. Damit soll nicht gesagt werden, dass nicht da und dort örtlich und zeitlich begrenzt eine gewisse „Verbesserung“ der Unterrichtssituation erreicht worden ist, aber schon die in manchen Berichten angeführten Aufgabenbeispiele verraten, dass der innovative Charakter ein durchaus enden wollender ist. Noch ernüchternder sieht die Sache bei der Beurteilung der Schüler/innenleistungen aus. Die spärlich angeführten Schularbeitsaufgaben sind durchaus konventionell. Dagegen ließe sich nichts sagen, wenn andernorts positive Veränderungen im kognitiven oder auch affektiven Bereich der Schüler/innen dokumentiert werden würden.

Mit den obigen Ausführungen in engem Zusammenhang steht die bei den meisten Projektberichten angeführte Form der Evaluierung des Projekts. Diese findet oft als völlig

falsch verstandene „Selbstevaluierung“ statt. Schüler/innen werden nach ihrer Meinung über das Projektgeschehen gefragt, die Antworten sind wenig überraschend in der Mehrzahl positiv, da jede Unterbrechung des „normalen“ Unterrichts im Regelfall eine willkommene Abwechslung darstellt. Was an dieser Stelle schmerzlich abgeht, sind a priori Überlegungen was mit dem in Rede stehenden Projekt erreicht werden soll und wie etwaige Resultate nachgewiesen werden könnten. Dies ist umso erstaunlicher, da prinzipiell schon jede Form der Unterrichtsplanung (z.B. Einsatz von Arbeitsblättern, Stundenvorbereitungen, etc.) Überlegungen beinhalten sollten, die die Erreichung der Lernziele darstellen, mehr noch sollte dies bei größer angelegten Projekten stattfinden.

Die so genannten Analysen der Lehrer/innen gehen aber meistens über bloße Beschreibungen nicht hinaus. Eine Möglichkeit wäre von vornherein die Erstellung von Erfolgsindikatoren anhand derer danach die (Selbst)Evaluation durchgeführt werden kann. Natürlich dürfen dabei Überlegungen nicht fehlen, wie das Eintreten der Erfolgsindikatoren überprüft werden kann. Möchte man beispielsweise das Verbalisieren von mathematischen Sachverhalten in den Mittelpunkt eines Projekts stellen, so könnten nach Beendigung des Projekts Portfoliozusammenstellungen entsprechende Auswirkungen zeigen.

Ein diesbezüglicher Bericht, der auch Möglichkeiten der Übertragbarkeit auf andere Unterrichtssituationen in anderen Schulen berücksichtigt, sollte folgende Punkte enthalten:

1. **Literaturrecherche** zum Thema, z.B.:

- Reichel, H.-C.: Sprachschulung und Spracheinsatz im Mathematikunterricht. H. Postel, A. Kirsch u. W. Blum (Hgb.): Mathematik lehren und lernen (Festschrift für H. Griesel). Schroedel, Hannover 1991, 156–169.
- Schweiger, F. und Maier, H.: Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Unterricht. Mathematik für Schule und Praxis (hrsg. von H.-C. Reichel), Band 4. öbv&hpt, Wien 1999.

2. Aufarbeitung der in erstens genannten Literatur in dem Sinne, dass ein vordergründig auf die konkret vorliegende Situation zugeschnittenes **fachdidaktisches Konzept** erstellt wird, welches folgende Punkte enthält:

a) Ist-Analyse

b) Was soll sich ändern? (Zielformulierung)

Dabei sollte das Wort „besser“ unbedingt vermieden werden, sondern konkrete Änderungswünsche formuliert werden.

c) Definition von Indikatoren, die die eben erwähnten Änderungen anzeigen können.

d) Beschreibung der Rahmenbedingungen (Schüler/innenzahlen, örtliche Gegebenheiten, etc.)

Dieser Punkt wird in vielen Berichten krass überbewertet. Er soll aus unserer Sicht eine untergeordnete Rolle einnehmen, selbstverständlich kann er aber nicht ganz unter den Tisch fallen.

e) Exemplarische, jedenfalls konkrete Präsentation verwendeter Materialien, Unterrichtsbehelfe, etc. Unabdingbar dabei ist eine detaillierte Begründung, warum z.B. diese oder jene Aufgabe eingesetzt werden soll, welche Intentionen mit einem Fragebogen verbunden werden, wie gewünschte Schüler/innenlösungen aussehen sollten, etc.

f) Präsentation der Ergebnisse in Form von subjektiven Eindrücken der Lehrer/innen das Unterrichtsgeschehen betreffend (z.B. kompetentere Ausdruckweise der Schüler/innen bei der Formulierung von mathematischen Sachverhalten), von spezifischen Aufgaben bei Schularbeiten, die z.B. verbale Beschreibungen von mathematischen Definitionen zu verschriftlichen verlangen, von einer das Wesentliche korrekt und klar wiedergebenden Portfolioseite zu einem bestimmten mathematischen Thema.

Ohne diese konkrete Darstellung der Materialien ist aus unserer Sicht Nachhaltigkeit nicht erzielbar. Diese sind sozusagen der Aufhänger des jeweiligen Projekts. Dazu muss aber betont werden, dass das alleinige Verwenden diverser Arbeitsblätter /Materialien von anderen Lehrer/innen nicht unserer Absicht entspricht, sondern dass die in den vorigen Punkten angeführten fachdidaktischen Überlegungen nachweisbar mitberücksichtigt werden müssen. Dabei geht es uns selbstverständlich nicht um eine Kontrolle der Lehrer/innen wie sie dieses oder jenes verwenden, jedoch sollte der Bericht so geschrieben werden, dass die Berücksichtigung fachdidaktischer Fragen und Antwortmöglichkeiten die innere Haltung der Projektnehmer/innen widerspiegeln.

Nur so kann Nachhaltigkeit im gewünschten Sinne erzielt werden, dass nämlich Lehrer/innen, die einen solchen Bericht lesen in die Lage versetzt werden, die Quintessenz daraus auf ihre jeweilige Unterrichtssituation fundiert anpassen zu können.

- g) Zur Reflexion gehört jedenfalls das Heranziehen der oben formulierten Erfolgsindikatoren, die auf ihr Ein- oder Nichteintreten hin untersucht werden müssen. Aus unserer Sicht werden die statistischen Untersuchungen, die häufig das Ende der vorliegenden Berichte bilden, in ihrer Aussagekraft stark überschätzt. Das fängt schon bei ganz undifferenzierten Fragestellungen wie (sinngemäß) „Findest du den Mathematikunterricht jetzt interessanter?“ an und endet bei nicht fundierten positiven Rückmeldungen (welche Möglichkeiten haben Schüler/innen schon ihre wirkliche Einschätzung des Projekts zum Ausdruck zu bringen!). Authentischer wären hier z.B. einzelne im Wortlaut wiedergegebene Schüler/innenmeinungen, die dann entsprechend interpretiert werden müssen. Nur so ist auf diesem Level zumindest eine Auseinandersetzung der Leserin/des Lesers mit dem Bericht möglich. Ministatistiken decken hier aus unserer Sicht vieles zu. Freilich muss dann in Kauf genommen werden, dass die erzielten Ergebnisse leider oft in keinem Verhältnis zum geleisteten Aufwand stehen. Aber auch das sollte langsam zur Kultur von Projektdurchführungen dieser Art dazugehören.

Anregen möchten wir an dieser Stelle, dass doch die eine oder andere Fremdevaluation hier ganz andere Aufschlüsse bringen könnte.

Dabei muss die in erstens angeführte fachdidaktische Literatur bei allen Punkten a) bis g) nachvollziehbar einfließen.

3. Resümee

Zentraler Punkt ist hier wie die Projektnehmer/innen das Einschätzen der Transferierbarkeit einzelner Inhalte oder Methoden sehen. Hier sollte im Vergleich zu zweitens ein höherer Standpunkt eingenommen werden, in dem versucht wird Spezifisches von Allgemeingültigem zu trennen. Leser/innen werden dadurch in Stand gesetzt (das ist zumindest unsere Vermutung) (leicht) selbst entscheiden zu können, was vom vorliegenden Bericht in welcher Weise für sie verwendbar ist. Entscheidend ist für das Gelingen des Berichts an dieser Stelle ist, dass die Schreiber/innen es

schaffen, den Blick vom eigenen Tellerrand zu heben. Unterstützung hierzu liefert einerseits die in erstens genannte fachdidaktische Literatur, andererseits ist hier sehr wohl zu überlegen, ob nicht Unterstützungsmaßnahmen von Seiten des MNI-Fonds hierzu angeboten werden sollen. Bevor wir dazu ein paar detailliertere Anregungen geben, sei betont, dass es sich hierbei um **fachdidaktische** Seminare/Workshops handeln muss und nicht um allgemein didaktische Veranstaltungen.

Folgende Punkte können hier als Richtlinien angesehen werden:

- Recherche von fachdidaktischer Literatur
- Wie lese ich eine wissenschaftliche Arbeit?
Die Kunst dabei ist es, sich einerseits rasch einen Überblick zu verschaffen, ob der vorliegende Artikel überhaupt von Interesse ist, andererseits genau einzelne Aspekte herauszudestillieren, die für das eigene Vorhaben von Nutzen sein könnten.
- Präzises Formulieren von eigenen überprüfbaren Zielen, nicht „besseres Verständnis von linearen Funktionen“, sondern z.B. richtiges Interpretieren des Parameters k : „Wie ändert sich der Graph der Funktion, wenn k größer wird, vom Positiven ins Negative wechselt, ...“
- Unterstützt sollte der vorige Punkt von grundlegenden didaktischen Konzepten wie fundamentale Ideen, Grundvorstellungen, subjektiver Erfahrungsbereich, etc. werden. Ein wenig darüber hinaus ist der Beitrag zu einem Grundverständnis zu formulieren, wie es z.B. die Bildungsstandards fordern.
- Für die Durchführung des Projekts ist es trivialerweise wichtig sich von vornherein auf Inhalte und Methoden zu einigen. Zweckmäßig wird es wohl sein sich auf ein bestimmtes Thema wie z.B. die beurteilende Statistik in der AHS-Oberstufe zu beschränken. Den methodischen Aspekt betreffend sollte von konkreten Vorschlägen zur Durchführung (Offenes Lernen, Gruppenarbeit, Portfolioerstellung, etc.) bis hin zur Klassifizierung der geforderten Aktivitäten nach dem Kompetenzmodell der Bildungsstandards der Bogen gespannt werden.
- Weiters sollten Möglichkeiten der Auswertung wie z.B. sinnvolle Fragebogenerstellung (Wie muss ich fragen, um etwas Bestimmtes herauszubekommen), Schüler/inneninterviews, Präsentation des Projekts der Schüler/innen vor anderen, Erstellung von Unterrichtsmaterialien durch Schüler/innen,

etc. den Projektnehmer/innen näher gebracht werden. Auch hier geht Fachspezifisches vor.

- Fast noch wichtiger scheint es uns aber zu sein, dass mehr oder weniger deutliche Spuren des Projekts den nachfolgenden Unterricht immer wieder beeinflussen. Beispielsweise sollte die Frage nach der Abhängigkeit gewisser Funktionstypen von ihren Parametern auch an anderen Beispielen (Exponentialfunktion) wieder gestellt werden. Oder die Verbalisierung von mathematischen Definitionen immer wieder im Unterricht gefordert werden. Ein Indikator dafür könnte eine Veränderung der Aufgabekultur bei Schularbeiten sein.
- Eventuelles Nachdenken über mögliche Parallelprojekte, die auf ähnlichen fachdidaktischen Konzepten beruhen, wie z.B. Grundvorstellungen

Die eben angeführten Punkte dienen auch dazu Transparenz für andere interessierte Lehrer/innen zu schaffen, die dieses Projekt in eventuell adaptierter Form übernehmen möchten. Es ist eben nicht damit getan bloß Inhalte, Methoden und Evaluierungsmaßnahmen zu beschreiben. Das Wissen um die jeweilige Intention, den theoretische Hintergrund, das zu Grunde liegende Konzept, etc. führt erst zu einem authentischen Unterrichtsgeschehen. Mit einem Wort die Übertragbarkeit des Projekts in eine andere aber ähnliche Situation muss durch die Berichtslegung gewährleistet sein. Natürlich helfen auch konkrete, vorliegende, verwendete Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter, Aufgaben, Themenstellungen für Beiträge von Schüler/innen, Abschlusstest oder andere Wege zur Notengebung, benötigte Materialien, Internetadressen, Auskunftsstellen, Vorschläge für den Unterrichtsablauf und Erfahrungen dazu etc.), Auskünfte, wie die während des Projekts erbrachten Schüler/innenleistungen in die Leistungsbeurteilung einfließen und die Kenntnis des zeitlichen Rahmens, in dem das Projekt durchgeführt werden kann.

Ein wesentlicher Qualitätsfortschritt lässt sich erreichen, wenn die Lehrer/innen nicht nur im Sinne einer Beratung auf Literatur und Erfahrung hingewiesen werden bzw. wenn ihre Projektidee mit Fachdidaktiker/innen einmal intensiv auf einem solchen Seminar diskutiert wird, sondern wenn eine kontinuierliche Zusammenarbeit stattfindet. Obwohl das auf den ersten Blick wie erhebliche Zusatzbelastung durch Mehrarbeit für die beteiligten Fachdidaktiker/innen aussieht, trägt dieser einseitige Eindruck, denn aus der kontinuierlichen Zusammenarbeit erwächst für die Fachdidaktiker/innen auch ein wertvoller Informationszuwachs aus der Praxis. Das direkte und kontinuierlich Feedback aus der Praxis

(Wie lassen sich Unterrichtsvorschläge umsetzen? Was geschieht damit in einer Schulklasse oder mehreren?) kann und soll zugleich die Fachdidaktik fördern.

Wünschenswert wären also Arbeitsgruppen von Fachdidaktiker/innen und Lehrer/innen, die an der Entwicklung und Realisierung von Ideen für besseren Mathematikunterricht gemeinsam arbeiten – und dabei vom Fonds unterstützt werden.

Eine gewisse Erleichterung für die Projektantragsteller/innen wäre eine geforderte Zuordnung der Projekte zu inhaltlichen Schwerpunkten. Die jetzige Einteilung in die verschiedenen Schwerpunkte (S1 bis S7) ist offenbar auch von der Intention getragen für möglichst viele Fächer gültig zu sein. Dem halten wir entgegen, dass schon dadurch eine gewisse Schwammigkeit der Projektzuordnung gegeben ist, die sich oft nahtlos bis in die Berichterstattung fortsetzt. Wir meinen, dass eine konkrete inhaltliche Ausrichtung die Projekte selbst und damit auch die Berichte darüber fassbarer machen, sodass wiederum die eben erwähnte Umsetzbarkeit verstärkt wird. Das soll nicht heißen, dass nach einer gewissen Zeit der Reifung aller Beteiligten wieder abstraktere Schwerpunktsetzungen möglich sind.

Nahe liegend ist es doch auch andere Maßnahmen von IMST wie die Regionalen Netzwerke oder die AECCs in die Ausschreibung und Auswahl der Projekte mit einzubeziehen. Schon der Antrag sollte Überlegungen enthalten wie Nachhaltigkeit des Projekts entstehen könnte. Dabei können Kolleg/innen aus der Praxis sicher wertvolle Einschätzungen liefern.

Am Ende der Projektdurchführung sollten gewisse (sehr gelungene) Projekte dahingehend untersucht werden, ob ein Ausbau und/oder ein Übertragen auf andere Schulstandorte fruchtbringend erscheint. Nach einer in diesem Sinne positiven Prüfung durch eine Expert/innenrunde könnten so genannte Fortsetzungsprojekte initiiert werden, die an anderen Schulen stattfinden. Dabei ist es wohl günstig auf inhaltliche und/oder geografische Verbindungen zu achten. Nur so ist eine nachhaltige Verbreitung der vom Fonds unterstützten und geförderten Ideen möglich. Kurz gesagt soll nach jedem Projektdurchgang über jedes Projekt befunden werden, ob es in der Schublade landet oder im obigen Sinne ausgebaut wird. Projekte, die auf diese Weise besonders ausgezeichnet sind, haben den Vorteil, dass sie keine singulären Ereignisse darstellen. Ist die Übertragbarkeit erst einmal nachgewiesen, können diese Projekte einen weiteren Kreis in der Lehrer/innenschaft erreichen. Eine ja immer wieder gewünschte Vernetzung einzelner Schulen kann so ebenfalls von statten gehen.

Dabei scheint uns also die MUEDe Erfahrung wichtig, nach der Unterrichtseinheiten erst dann veröffentlicht werden, wenn sie von mehreren Lehrer/innen erprobt wurden. Für die Dokumentation ist der entscheidende Punkt die Verwendbarkeit für den eigenen Unterricht. Dazu soll für eine Einbindung in eine Datenbank Wichtiges explizit etwa in Tabellenform aufgelistet sein: Schulstufe, Stoff, Lehrziele, Lehrplanbezug, Kooperationsbedarf bei fächerübergreifendem Unterricht, Methoden, Medien, Umfang, ...

Ein weiterer Vorschlag dazu ist, den Einsatz solcher Unterrichtseinheiten zu unterstützen, indem diejenigen Lehrer/innen, die an der Entwicklung beteiligt waren, als Expert/innen für diese Unterrichtseinheit für Beratung zur Verfügung stehen. Im günstigsten Fall wird daraus wieder eine Gruppe, in der die Unterrichtseinheit weiter entwickelt wird bzw. eine Idee für eine neue Unterrichtseinheit entsteht. Zur Sicherung der Nachhaltigkeit gehört eine gut abrufbare Datenbank im Internet. Wenn es zudem gelingt, Informationen über vorhandene und neue Unterrichtseinheiten nicht nur über IMST, sondern auch über offizielle Kanäle (Ministerium, Landesschulräte, ARGE-Leiter/innen, Schuldirektionen) an die Mathematiklehrer/innen heranzutragen, wird die Nachhaltigkeit ohne Zweifel vergrößert.

Für die Struktur der Förderung des Fonds empfehlen wir deshalb, umzustellen von der Einzelförderung von Projekten auf nachhaltige Förderung bis zur Fertigstellung von erprobten Unterrichtseinheiten, die in fachdidaktisch qualifizierten Arbeitsgruppen erarbeitet und erprobt werden.

Ein sehr wesentlicher Punkt ist auch, dass die traditionelle Prüfungskultur nur schwer mit innovativen Projekten vereinbar ist. Daher ist die Hoffnung wohl begründet, dass die immer größer werdende Zahl an (geförderten) Projekten hier ein Umdenken initiiert. Es wäre wirklich ein nicht zu unterschätzendes Nebenprodukt der Fondsinitiative, wenn sich dadurch eine moderne Prüfungskultur (Beurteilung von Projektergebnissen, Präsentationen, Gruppenarbeiten, Portfolios udgl.) etablieren würde. Es sei hier ganz klar festgehalten, dass die herkömmliche Betonung der Schularbeitsergebnisse bei der Notenfindung kontraproduktiv ist.

Wie sehr die fachdidaktische Einbettung sowohl der Projektdurchführung als auch der Projektberichterstattung abgeht, zeigt die leider nicht seltene Verwendung des Wortes

„Spaßfaktor“, welcher natürlich immer bei den so genannten gelungenen Projekten hoch ist. Es kann nicht darum gehen, dass etwas „gut gegangen“ ist oder dass die Schüler/innen dabei viel Spaß haben, sondern eine differenzierte Betrachtung der Resultate und der daraus folgenden Veränderungen im Unterrichtsgeschehen ist gefragt. Diese Haltung bzw. eine solche Herangehensweise ist unabdingbar nicht nur für die individuelle Weiterentwicklung der Projektnehmer/innen, sondern vor allem auch für die immer wieder vom Fonds gewünschte Nachhaltigkeit.

Deswegen würden aus unserer Sicht die Mittel des Fonds effizienter eingesetzt werden, wenn durch hochwertige fachdidaktische Beratung sicher gestellt wird, dass die in Projekten aktiven Lehrer/innen auf den reichhaltigen Schatz der Mathematikdidaktik zurückgreifen können und mit ihrer Arbeit damit – um Newtons berühmte Metapher zu verwenden – auf den Schultern von Riesen zu stehen (was ohne Zweifel die Aussichten verbessert!).

3. Dokumente

In diesem Kapitel werden einige Dokumente angefügt, die in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt worden sind. Für die Auswahl entscheidend ist die Überlegung, jene Dokumente anzufügen, die für das Verstehen des Projektergebnisses wichtig sein können.

3.1 Liste aller zu Projektbeginn im Internet zugänglicher Projektberichte zum Mathematikunterricht

E. Aigner hat unter der Adresse http://imst3.uni-klu.ac.at/7_zentrale_massnahmen/mni/materialien recherchiert und die Projektberichte für den Mathematikunterricht aufgelistet. Darunter sind auch Projekte, in denen übergreifend mit anderen Gegenständen gearbeitet worden ist. Zusätzlich wurden die Projektberichte nach Schuljahren sortiert. 44 Projektberichte in Mathematik bzw. fächerübergreifend mit Mathematik sind für das Schuljahr 2004/2005 online! 23 Projektberichte in Mathematik bzw. fächerübergreifend mit Mathematik sind für das Schuljahr 2005/2006 online! Im Schuljahr 2006/2007 ist (zum Zeitpunkt der Recherche) mit 9.10.2006 erst ein Projektbericht online.

3.2 Engere Auswahl

Alle nun angeführten Projektberichte stammen entweder von einer **AHS** oder einer **BHS**. Das heißt, alle Projektberichte, die an Hauptschulen, Pädaks und Unis durchgeführt worden sind wurden weggelassen. Zusätzlich wurden die Projektberichte zeitlich vom aktuellsten Datum zum weiter zurückliegenden Datum sortiert. So bleiben 30 Projektberichte aus dem AHS- und BHS-Bereich im Zeitraum von 2004 bis 2006 übrig, die nicht als Schwerpunkt den PC haben.

3.3 Zusammenfassung nicht ausgewählter Projektberichte

Entfällt hier im Zuge der Anonymisierung.

3.4 Ursprüngliche Übersichtsliste

Entfällt hier im Zuge der Anonymisierung.

3.5 Restliche Interviewleitfäden

Entfällt hier im Zuge der Anonymisierung.