

MICHAELI-GYMNASIUM MÜNCHEN



Multimediales Arbeiten in einer Notebook-Klasse

von

Peter Brichzin

August 1999

Diese Arbeit wurde erstellt und veröffentlicht als schriftliche Hausarbeit am
Studienseminar 1998/2000 des Rupprecht-Gymnasiums München unter dem Titel
"Multimediales Arbeiten in einer Notebook-Klasse der 10. Jahrgangsstufe
Kreismessung – ein fächerübergreifendes Projekt"

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG.....	1
I. DIDAKTISCHES UND ORGANISATORISCHES KONZEPT	2
1. GRUNDIDEEN.....	2
2. ALLGEMEINE LERNZIELE.....	3
2.1. Multimediakenntnisse.....	3
2.2. Projektarbeit	4
3. ANFORDERUNGEN AN DIE LEHRER.....	5
4. TECHNIK.....	6
5. BETEILIGTE INSTITUTIONEN UND SPONSOREN	6
II. PROJEKTARBEIT IN EINER NOTEBOOK-KLASSE	8
1. MULTIMEDIAKENNTNISSE.....	8
1.1. Grundlagen	8
1.2. Vertiefung	8
1.3. Datenverwaltung in Projekten	10
1.4. Sinnvoller Medieneinsatz	11
1.5. Erfahrungen und Problempunkte.....	11
2. PROJEKTARBEIT.....	12
2.1. Themenwahl.....	12
2.2. Aufgabenverteilung	12
2.3. Gruppenbildung	14
2.4. Zeitmanagement / Projektplan	14
2.5. Expertenrunden	15
2.6. Lehrerrolle	17
2.7. Benotung	17
2.8. Soziale Aspekte / Motivation	19
2.9. Technik	21
III. KREISMESSUNG – EIN FÄCHERÜBERGREIFENDES PROJEKT IN MATHEMATIK.....	22
1. BEZUG ZUM LEHRPLAN.....	22
2. LERNGRUPPE.....	24
3. THEMENSTELLUNGEN UND LITERATURANGABE	24
4. DIDAKTISCHE UND METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN.....	24
5. ZEITLICHER ABLAUF	27
6. VERWENDETE PROGRAMME.....	27
7. ERGEBNISSE	30
8. BENOTUNG / EXTEMPORALE	30
IV. EVALUATION	32
1. ERGEBNISSE DER SCHÜLER/INNENBEFRAGUNG.....	32
2. BEWERTUNG DES GESAMTEN PROJEKTES.....	35

V. UNTERRICHT MIT NOTEBOOKS AN ALLEN SCHULEN?	36
1. ZIELSETZUNGEN VERSCHIEDENER NOTEBOOKPROJEKTE	36
2. GESAMTKONZEPT FÜR DEN EINSATZ VON NOTEBOOKS	37
3. VORAUSSETZUNGEN FÜR NOTEBOOKS AN ALLEN SCHULEN.....	38
3.1. Lehrplan.....	38
3.2. Lehrerausbildung.....	39
3.3. Lehrersituation.....	39
3.4. Unterrichtsmaterialien	39
3.5. Finanzierung	40
3.6. Technische Betreuung	40
4. AUSBLICK	40
VERZEICHNIS DER ARBEITSBLÄTTER	41
LITERATURVERZEICHNIS	41
ERKLÄRUNG	44
ANHANG	I
A. FOTOS	I
B. VERANKERUNG VON MULTIMEDIA-GRUNDKENNTNISSEN.....	V
C. TEST ÜBER DIE GRUNDKENNTNISSE IM MULTIMEDIA.....	IV
D. GROBPLAN FÄCHERÜBERGREIFENDES PROJEKT "EUROPA".....	V
E. LITERATUR FÜR DIE ARBEITSGRUPPEN BEIM PROJEKT "KREISMESSUNG".....	VI
F. GRUNDGERÜST FÜR DIE DATEN EINES PROJEKTHALTS IM HTML-FORMAT	XVIII
G. ERGEBNISSE DES PROJEKTS "KREISMESSUNG"	XVIII
H. PROTOKOLL DES PROJEKTS "KREISMESSUNG".....	XIX
I. EXTEMPORALE PROJEKT "KREISMESSUNG".....	XX
J. FRAGEBOGEN NOTEBOOK-KLASSE	XXII

Einleitung

Besprechung der gesamten Belegschaft im Konferenzsaal:

Ein neuer Auftrag, ein neues Projekt wird vorgestellt. Nach der Besprechung bilden sich sofort Teams. Die Aufgaben werden verteilt. Konzepte werden mit Textverarbeitungsprogrammen erstellt, Diagramme mit Tabellenkalkulationsprogrammen. Wie immer treten Probleme auf. Lösungen müssen dafür gesucht werden, regelmäßige Teambesprechungen helfen dabei. Anfragen werden per E-Mail abgeschickt, neue Informationen werden im Internet gefunden. Der Zwischenbericht wird abgegeben. Es herrscht mal wieder Zeitdruck, denn die Deadline naht und die Abschlusspräsentation ist noch nicht fertig.

Dies ist keineswegs die Beschreibung des Berufsalltags einer Dienstleistungsfirma, sondern Schulalltag der Notebook-Klasse des Michaeli-Gymnasiums während einer Projektphase. Seit zwei Jahren werden hier Konzepte entwickelt und erprobt, wie man mobile Computer im Unterricht nach dem Motto **Teamwork by Notebook** einsetzen kann. Jede/r Schüler/in dieser Klasse erhält leihweise einen Laptop – wie ein Schulbuch – und kann damit sowohl in der Schule als auch zu Hause arbeiten.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Leitfaden für das Arbeiten mit einer Notebook-Klasse vorzustellen. Überlegungen, Vorgehensweisen und Erfahrungen werden zusammengefasst und diskutiert. Diese sollen als Hilfestellungen für möglichst viele Lehrer/innen aller Fachrichtungen dienen und einen Impuls geben, weitere Notebookprojekte ins Leben zu rufen.

Inhalt des ersten Kapitels ist das didaktische Konzept und die Anforderungen, die an die Lehrer/innen und die beteiligten Institutionen durch die besondere Unterrichtssituation und durch die Technik gestellt werden.

Im zweiten Kapitel ist ein fachunabhängiges Vorgehen der Projektarbeit in einer Notebook-Klasse zusammengefasst. Es werden Konzepte dargelegt, die sich in der Praxis bewährt haben, aber auch Problempunkte angesprochen.

Die Vorstellung eines konkreten Projektes aus dem Fachunterricht Mathematik der 10. Jahrgangsstufe mit dem Thema Kreismessung und dessen Bewertung durch Schüler/innen und Lehrer/innen sind Inhalt des dritten und vierten Kapitels.

Zum Abschluss der Arbeit wird ausgehend von unterschiedlichen Konzepten von Notebookprojekten im deutschsprachigen Raum diskutiert, ob und wie der Einsatz von mobilen Rechnern an allen Schulen möglich wäre.

I. Didaktisches und organisatorisches Konzept

1. Grundideen

Der Grundsatz des Einsatzes von Notebooks in einer Schulklasse des Michaeli-Gymnasiums lautet **Teamwork by Notebook**. Er beinhaltet die beiden tragenden Säulen der allgemeinen Lernziele – Multimedia und Projektarbeit – und charakterisiert gleichzeitig die Zusammenarbeit der betreuenden Lehrer/innen. So sind die folgenden Grundideen Ergebnisse von Überlegungen der [Multimediagruppe des Michaeli-Gymnasiums 1998,1999].

Warum, fragen sich vielleicht einige, ist Multimedia und Projektarbeit nicht auch im Computerraum möglich? Die **Mobilität** der Rechner hat entscheidende Vorteile:

Da man die Computer jederzeit zur Verfügung hat, werden sie auch ungezwungen für "Kurzeinsätze (10 Minuten)" genutzt. Man ist nicht an den Computerraum und dessen Belegung gebunden. Weil kein Umzug vom Klassenzimmer in den Computerraum notwendig ist, geht dadurch keine Zeit verloren.

Die Schüler/innen arbeiten unterschiedlich schnell. Konnte eine Aufgabe im Unterricht nicht ganz fertig gestellt werden, so besteht die Möglichkeit zu Hause in Ruhe zu Ende zu arbeiten. Generell bieten solche Geräte gerade auch Jugendlichen, deren Eltern keinen Computer zu Hause haben, den Einstieg in die EDV.

Selbstverständlich regt ein Laptop stark den Spieltrieb von Jugendlichen an. Lenken Lehrer/innen diesen anhand konkreter Aufgaben in "positive Bahnen", so führt das Arbeiten durch die ständige Verfügbarkeit einerseits und die Neugiermotivation [ausführlicher s. pädagog. Psychologie 1991, S. 91] andererseits zum Erwerb von Multimediakennnissen.

Nicht nur durch das Medium Notebook wird die Motivation gefördert, sondern auch durch handlungsorientierte und fächerübergreifende Aufgabenstellungen. **Learning by doing** ist das Motto: Durch das Arbeiten am Computer werden bereits erlernte Multimediakennnisse ständig angewendet und vertieft. In der konkreten Anwendung sucht man sich Erleichterungen durch neue Programmfunktionen. Entweder findet man sie selbst durch die Benutzung der Hilfefunktion oder ein Klassenkamerad bzw. der/die Lehrer/in geben Tipps. Mit dieser ziel- und ergebnisorientierten Vorgehensweise lernt man Lernen.

Ein weiterer didaktischer Grundsatz ist **learning by tutoring**, d.h. es wird nicht davon ausgegangen, dass alle Schüler/innen das Gleiche können, sondern die Fortgeschrittenen helfen den Anfängern. Zwar werden die Fortgeschrittenen teilweise gezielt von dem/der Lehrer/in als Tutoren eingesetzt, aber im Allgemeinen werden sie durch Fragen der Klassenkameraden automatisch gefordert. Da die Laptops spätestens nach einem Jahr an die nächste Klasse weitergegeben werden, helfen ältere Jahrgänge aufgrund ihrer Erfahrung den Anfängern.

Trotz dieser im regulären Unterricht nicht üblichen Arbeitsweise und Medien wird auf die **Integration in den regulären Unterricht** sehr geachtet. Die Lehrplannerfüllung ist selbstverständlich, auch der 45-Minuten-Rhythmus wird nach Möglichkeit nicht unterbrochen.

Zwischenergebnisse werden für alle Beteiligten abrufbar im Intranet gespeichert bzw. an einer Pinn-Wand im Klassenzimmer ausgehängt. So kann sich jeder über den

Fortgang informieren und es kann in der nächsten Unterrichtsstunde nahtlos fortgefahren werden.

Selbstverständlich bleibt der Computer nur ein Unterrichtsmittel neben anderen. Es findet **kein Einsatz zum Selbstzweck** statt. So gibt es genügend Unterrichtsstunden, in denen das Notebook "zugeklappt" bleibt.

2. Allgemeine Lernziele

In der Ebene 1 des Lehrplans für das bayerische Gymnasium finden sich folgende Bildungs- und Erziehungsaufträge:

"Die Fähigkeit der Zusammenarbeit mit anderen in unterschiedlichen Gruppen und die dabei nötigen Regeln müssen eingeübt werden" [Lehrplan 1990, S. 133], wobei Schüler/innen in der 10. Jahrgangsstufe "... vermehrt an der Gestaltung des Unterrichts ... beteiligt werden" [Lehrplan 1990, S. 133]. "Ein Unterrichtsstil, der die Zusammenarbeit der Schüler untereinander und ihre Selbstständigkeit, Entscheidungsfreude und Kreativität nachdrücklich fordert" [Lehrplan 1990, S. 135], ist hier gefragt. Dabei ist es nicht nur in der Unterstufe äußerst wichtig, "das Lernen zu lernen" [Lehrplan 1990, S. 133].

In fächerübergreifenden Bildungs- und Erziehungsaufgaben heißt es bei der informationstechnischen Grundbildung (ITG), dass "die Schüler am Gymnasium eine Grundbildung, die Voraussetzungen schafft für einen selbstständigen und verantwortlichen Umgang mit den Informationstechniken" erhalten. Sowohl technische Kenntnisse sollen erworben werden, als auch die Möglichkeiten der Textverarbeitung und Tabellenkalkulation sollen vorgestellt werden [vgl. Lehrplan 1990, S. 202]. Und die Medienerziehung hat u.a. zur Aufgabe, dass der Heranwachsende Leistungsfähigkeit und Grenzen einzelner Medien kennt und lernt, sie sinnvoll zu nutzen, statt sich von ihnen beherrschen zu lassen [vgl. Lehrplan 1990, S. 203].

Die Bedeutung der Lernziele in ITG und Medienerziehung verstärken sich durch den gesellschaftlichen Wandel. "Informations- und Kommunikationstechnik nehmen mit Multimedia und Telekommunikation in der künftigen Informationsgesellschaft eine zentrale Rolle ein. Die Abhängigkeit der Gesellschaft von Rechnern und Datennetzen ist ebenso groß geworden wie die Abhängigkeit von Energieversorgung und Verkehrsinfrastruktur" [BLK 1995].

Ausgehend von diesen Bildungs- und Erziehungsaufträgen basieren die allgemeinen Lernziele beim Notebookprojekt vor allem auf zwei Grundprinzipien: Multimediakenntnisse und Projektarbeit.

2.1. Multimediakenntnisse

An dieser Stelle werden nur Lernziele genannt, die im Zusammenhang zu konkreten Anwendungen im Bereich Multimedia stehen. Allgemeinere medienpädagogische Überlegungen zu Konsequenzen aus der Entwicklung neuer Informationstechniken, wie sie beispielsweise [Tulodziecki 1988] anstellt, sind nicht Schwerpunkt dieser Arbeit.

- Die Schüler/innen sollen die wichtigsten Bausteine der Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramm) verstehen und anwenden können. Der Schwerpunkt liegt dabei zunächst nur auf Grundlagen – nicht auf Detailwissen bis in die letzte Programmoption. Durch praktische Anwendung (Learning by doing, siehe Kapitel 1.1) und Nutzung der Hilfefunktion

sollen die Schüler/innen ihre Kenntnisse und Fähigkeiten weiterentwickeln und vertiefen, um sie dann gegebenenfalls auch auf andere Programme übertragen zu können. [Multimediagruppe des MGM 1998]

- Die Schüler/innen sollen die wichtigsten Hardwarebausteine eines Multimediacomputers kennen.
- Die Schüler/innen sollen die Fähigkeit erlernen, sich über das Internet Informationen zu beschaffen. Angesichts der Informationsflut im Internet, die weiterhin exponentiell steigen wird, hat "Verständnis für Beschaffungswege, Auswahlkriterien ... des Werkstoffes Information" [Hubwieser, Broy 1996, S. 6] in der Zukunft eine äußerst hohe Bedeutung.
- Die Schüler/innen sollen die Medien sinnvoll einsetzen (s. Kapitel II.1.4).
- Die Schüler/innen sollen einen anwendungsorientierten Einblick in das Betriebssystem erhalten.
- Die Schüler/innen sollen durch Nutzung des Intranets und Internets bzw. durch das eigene Erstellen von Internetseiten den Unterschied "hierarchischer und vernetzter Datenmodelle" [Definition siehe Informatik Duden 1993] verstehen. Eine sauber aufgebaute Datenhierarchie im Intranet spielt bei der Kommunikation im Arbeitsablauf eine wichtige Rolle. Daten werden an geeigneter Stelle abgespeichert. Dort kann sie sich ein Kollege holen, entweder nur zur Ansicht oder auch zur Weiterverarbeitung. Auch trägt die Ablage von Daten im Netz zur Datensicherheit bei. Eine saubere Arbeit bezüglich Namengebung und Aktualisierung der Daten ist ein sehr anspruchsvolles Ziel. Vernetzung von Information beschränkt sich nicht nur auf digitale Daten, sondern ist eine Denkweise, die man aus lernpsychologischer Sicht durchaus auf alle Schulfächer bzw. zur Vernetzung der Schulfächer bzw. zur Vernetzung der Schulfächer mit dem Alltag etc. anwenden sollte [ausführlicher s. Edelmann 1996].

2.2. Projektarbeit

Hier werden im Wesentlichen Merkmale des idealen Projektunterrichts nach [Mie und Frey 1989] zusammengefasst, die als Lernziele gelten. Die historische Entwicklung der Projektarbeit aus der Reformpädagogik ist nicht Schwerpunkt dieser Arbeit und kann beispielsweise bei [Potthoff 1998] nachgelesen werden.

- Die Schüler/innen erfahren soziales Lernen durch Gruppenarbeit. Teamkompetenz und Kooperationsfähigkeit sind immer häufiger eine entscheidende Schlüsselqualifikation im späteren Berufsleben.
- Die Schüler/innen sollen Planungskompetenz erwerben. Sie sollen selbstständig unter Berücksichtigung der zeitlichen Vorgaben Arbeit aufteilen, durch- und wieder zusammenführen können. Sie tragen für ihre Arbeit selbst die Verantwortung.
- +Die Schüler/innen sollen Sachverhalte erfassen, zusammenfassen und erklärend frei vortragen können.

Weiterhin bietet die Projektarbeit folgende Vorteile:

- Eine **Binnendifferenzierung** ist aufgrund der Aufgabenverteilung in der Gruppe automatisch gegeben:
Durch eine im Minimalziel zwar klar formulierte, aber in Erweiterungen offene Aufgabenstellung ist Platz für kreative Ideen. So passt sich nahezu automatisch die Ausführlichkeit der Bearbeitung dem Können der Schüler/innen an.

Weiterhin können die Schüler/innen ihren Fähigkeiten bzw. Vorlieben entsprechend ein Aufgabengebiet wählen, z.B. Projektleitertätigkeit für eher organisatorisch Begabte, Medientutor für den technisch Interessierten ...

- Der Anwendungsbezug durch die Themenstellung und den Einsatz multimedialer Medien sowie das konkrete Ziel der Abschlusspräsentation fördern die Motivation stark, sodass auch Mehrarbeit seitens der Schüler/innen in Kauf genommen wird.

3. Anforderungen an die Lehrer/innen

Selbstverständlich stellt der Einsatz von Notebooks in einer Schulklasse besondere Anforderungen an die Lehrer/innen. Einige sind hier zusammengefasst:

- Was von den Schülern/-innen gefordert wird, gilt auch für die Lehrer/innen: **Teamwork**. Hierbei ist es keineswegs notwendig, dass jede/r beteiligte Lehrer/in ein Multimediaexperte/-in ist. Beispielsweise hat in einer großen Firma der Chef/die Chefin kein Detailwissen in allen Bereichen und verteilt trotzdem Aufgaben an alle Abteilungen. Er/Sie muss diese Aufgaben spezifizieren und in Absprache mit dem/der jeweiligen Experten/-in entscheiden, was wirtschaftlich realisierbar ist, und dann das Ergebnis auf seine Funktionalität hin überprüfen. So ist in der Schule bei dem/der Lehrer/in die Kompetenz im Bereich der Projektführung wichtiger als Multimedia-Detailkenntnisse. Vielen Lehrer/innen fehlt der Mut den Schüler/innen zu sagen:
"Hier habt ihr eine klar formulierte Aufgabenstellung. Bei technischen Fragen kann ich euch nicht weiterhelfen, da ihr mir in Multimediakenntnissen überlegen seid. Setzt eure Fähigkeiten ein und diskutiert mit mir die Ergebnisse."
Bei technischen Problemen helfen kompetente Schüler/innen oder Kollegen/-innen weiter. Auf diese Art und Weise erweitern beide Seiten ihr Wissen: Der/Die Lehrer/in lernt Multimedia und der/die Schüler/in Inhalte. Außerdem wächst bei den Jugendlichen das Selbstvertrauen durch die Eigenverantwortung im multimedialen Bereich.
- Regelmäßige Treffen (etwa alle 1-2 Wochen) der in der Laptop-Klasse unterrichtenden Lehrer/innen sind unabdingbar, um den Stand der Projekte und der Multimediaausbildung, eventuelle technische Probleme und pädagogische Vorgehensweisen zu besprechen.
- Projektunterricht stellt höhere Anforderungen an Planung und Auswahl der Unterrichtsmaterialien.
- Lehrer/innen einer Laptopklasse müssen geduldiger sein. Zum einen erschweren regelmäßig technische Probleme die Arbeit, zum anderen sind die Schüler/innen die freie Unterrichtsform nicht gewohnt. So können Computer durch Spiele und chatten ablenken, oder man kann sich bei einer durchaus ernst gemeinten Internetrecherche im Cyberspace verirren. Zielgerichtetes, selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten ist für die Mehrzahl der Schüler/innen Neuland.

4. Technik

[Modell 1998]

Die Notebook-Klasse ist in einem "normalen" Klassenzimmer untergebracht. Einige Veränderungen wurden jedoch durchgeführt:

- Die Platten der Schülertische wurden durch größere ausgetauscht.
- An jedem Arbeitsplatz wurde ein Netzanschluss installiert, sodass jede/r Schüler/in einen Zugang zum lokalen Netzwerk und damit auch zum Internet hat. Diese Netzanschlüsse werden durch einen Hub realisiert, der über ein Netzwerkkabel mit dem Server im Informatikraum verbunden ist.
- Im Klassenzimmer befindet sich ein Schrank, in dem die Notebooks und Arbeitsmaterialien bei Bedarf eingeschlossen werden können.
- Allen Schülern/-innen steht ein Notebook SCENIC Mobile 300 der Firma Siemens-Nixdorf mit folgenden technischen Daten zur Verfügung:
100 MHz Pentium Prozessor, 8 MB Hauptspeicher, LCD-DSTN-Display, 1GB Festplatte, CD-ROM-Laufwerk, Soundchip, Netzwerkkarte.
Für die Präsentation kann jeweils auf eines der zehn Lehrer-Notebooks (SCENIC Mobile 700 mit Daten-Display) oder auf den Lightware VP 800 Beamer aus dem Informatikraum zurückgegriffen werden; für Ausdrücke steht ein Netzwerkdrucker (Laser) im Klassenzimmer zur Verfügung.

Unter dem Betriebssystem Windows 95 wurde auf allen Notebooks folgende Software installiert:

- Office 97 ¹(Achtung: bei der Standardinstallation von Word ist kein Formeditor enthalten)
- Netscape Communicator
- Encarta 97
- Derive für Windows (Mathematik-Programm)
- Turbo Pascal 5.5
- Programm File Editor (ASCII Editor)

Man bedenke, dass eine solche technische Ausstattung nicht von heute auf morgen angeschafft werden kann. Die grundlegende Infrastruktur wie ein Computerraum mit einem lokalen Netzwerk, Zugangskennung und E-Mail für jede/n Schüler/in, Internetserver, etc. war bereits vor Beginn des Notebookprojektes vorhanden. Eine Chronik der Multimedia am Michaeli-Gymnasium ist unter http://www.mgm.musin.de/mm/san_3.htm zu finden.

5. Beteiligte Institutionen und Sponsoren

[Neumann 1998]

Ein Projekt wie die Notebook-Klasse kann (zurzeit, siehe Diskussion Kapitel V.2) nur durchgeführt werden, wenn alle Beteiligten dies wollen und bei Bedarf mit vielen Kleinigkeiten unterstützen, sei es Materialien wie Kabel, Papier, Drucker, Software, oder sei es Immaterielles wie viel Arbeitszeit, verknüpft mit Know-how.

Besonders hervorgehoben werden soll an dieser Stelle das gute Zusammenwirken von Staat, Stadt und Unternehmen. Den entscheidenden Kern der Förderung bildete sicherlich das Unternehmen Siemens-Nixdorf, welches die Schüler/innen und Lehrer/innen dieser Klasse mit Notebooks ausgestattet hat. Dies wäre jedoch

¹ Das in den Funktionen äquivalente StarOffice von Stardivision ist für nicht Microsoft-Projektschulen sicherlich eine Alternative.

Stückwerk geblieben, wenn nicht gleichzeitig von Microsoft das Paket Office 97¹ zur Verfügung gestanden hätte, die Stadt München größere Tischplatten geliefert und die Netzwerkverkabelung schnell durchgeführt hätte und das Kultusministerium nicht von Anfang an signalisiert hätte, dass man die Sache fördere und bei Finanzierungslücken ansprechbar sei. Dies gilt auch für den Förderverein und Elternbeirat der Schule.

Kritiker des Schulsponsorings können beruhigt sein. Durch das Sponsoring werden keinerlei Verpflichtungen übernommen, die Unabhängigkeit in der Ausbildung und Erziehung bleibt unangetastet.

Das Notebookprojekt darf auch nicht losgelöst von der Gesamtheit der Multimediaaktivitäten am Michaeli-Gymnasium gesehen werden. Dazu gehören u.a. das Projekt **Multimedia-Schulbibliothek** [<http://www.mgm.musin.de/bibliothek/>], die internationale Schülerzeitung **Campus** [<http://www.mgm.musin.de/campus/>] und eine von Schulen ans Netz geförderte Fortbildungsveranstaltung mit dem Namen **Teach your Teacher** [<http://www.san-ev.de/docs/ueberblickfoerderung.asp?RubrikID=146>], in der kompetente Schüler/innen den Lehrern/-innen Einführungskurse im multimedialen Arbeiten geben.

II. Projektarbeit in einer Notebook-Klasse

In diesem Kapitel wird ein fächerübergreifendes Vorgehen zur Projektarbeit in einer Laptopklasse vorgestellt. Konzepte und Arbeitsblätter sind hier zusammengefasst, aufgetretene Probleme werden kommentiert.

Wie bereits im letzten Kapitel durch die Zitate des Berichts über die Notebook-Klasse 1997/98 der Multimediagruppe des Michaeli-Gymnasiums München deutlich wurde, versteht sich der Autor nicht als alleiniger Urheber der Konzepte, sondern es sind alle Mitglieder der Multimediagruppe des Michaeli-Gymnasiums München daran beteiligt. Im Team wurden die Vorgehensweisen erstellt, erprobt, diskutiert und verbessert. Die Basisreferenzen für dieses Kapitel sind die Erfahrungen der [Multimediagruppe des MGM 1998, 1999]; sie werden nicht an jeder Stelle einzeln als Literatur angegeben.

1. Multimediakenntnisse

1.1. Grundlagen

Mit der Übergabe der Geräte haben die Schüler/innen einen 2-tägigen Einführungsblock erhalten, in dem ihnen folgende Grundkenntnisse vermittelt wurden:

- Hardwareelemente und Betriebssystem eines Multimedia-PC mit grundlegender Funktionsweise und richtiger Bedienung
- einfache Anwendungen der Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramm)
- Grundverständnis des Internets, Internetrecherche
- Datensicherheit, regelmäßiges Erstellen von Sicherheitskopien auf Diskette oder im Intranet
- Ordnerstruktur für die Notebook-Klasse und Dateibezeichnungen (siehe Arbeitsblatt S. 9)

Bemerkung: Ist eine Kompatibilität mit t-online erwünscht, muss man die Gesamtlänge der Dateinamen auf 8 Zeichen kürzen: z.B. kummbesy.doc

1.2. Vertiefung

Eine Vertiefung der Kenntnisse erfolgt anwendungsbezogen innerhalb der Projekte im Fachunterricht.

Um hierbei Überschneidungen durch die verschiedenen Fachlehrer/innen auszuschließen, sind alle notebookbezogenen Maßnahmen (geplant und durchgeführt) für alle Beteiligten einsehbar im Netzwerk (Ordner Multimedia) und an der Pinn-Wand im Klassenzimmer zu dokumentieren (siehe Anhang A).

<p>Multimedia</p> <p>Michaeli-Gymnasium München</p>	<p>Ordnerstruktur und Dateibezeichnungen</p>	
--	---	---

Ordnerstruktur

Grundsatz: Die Ordnerstruktur im Netzwerk der Schule und auf dem persönlichen Notebook (Ordner "Schule") ist kongruent.

Aufbau im Notebook:

Privates
individuelle Ordner

Schule
Allgemeines
Multimedia
Biologie
Deutsch
Mathematik
...

(Hinzu kommen bei Bedarf die Projektordner wie z.B. Europa.)

Beachte: In jedem Ordner befindet sich eine Index-Datei mit einem Inhaltsverzeichnis. Hier sind neue Dateien einzutragen und zu verknüpfen.

Dateibezeichnungen

Damit "herumgeisternde" Dateien ohne großen Aufwand wieder zugeordnet werden können, empfiehlt sich eine gleichartige systematische Bezeichnung aller Dateien und zwar bestehend aus den Elementen von

[Familienname][Fach/Projekt][Dateiinhalte]
2 Zeichen 2 Zeichen mehrere Zeichen

Beispielsweise könnte die von Kristina Künstlerin erstellte Datei im Bereich Multimedia über die Funktionsweise von Betriebssystemen heißen:

kumbetriebssystem.doc

Beachte: Verwende bei Dateinamen nur Kleinbuchstaben und keine Umlaute, Sonder- und Leerzeichen (Kompatibilität mit dem im Internet verwendeten Betriebssystem UNIX).

1.3. Datenverwaltung in Projekten

Informationen über ein komplexes Gesamtthema erhält man bei einem Projekt, indem man die Ergebnisse verschiedener Teilaufgaben zusammenführt. Diesem Zusammenführen sollte man in der Dateiverwaltung dadurch Rechnung tragen, indem man die Dateien miteinander verknüpft. Dies geschieht durch Hyperlinks (= Querverweise), die auch von Laien mit Hilfe von Textverarbeitungsprogrammen leicht erstellt werden können.

Prinzipiell kommen 3 Dateiformate für die Zusammenfassung von Ergebnissen in Frage. Sie werden im Folgenden vorgestellt und hinsichtlich ihrer Funktionalität bewertet:

Format eines Präsentationsprogramms (z.B. ppt PowerPoint-Dokument):

Vorteile: Dieses Format ist für Präsentationen gut geeignet, da durch die Beschränkung auf Stichworte für das Auditorium das Wichtigste hervorgehoben wird.

Dem Vortragenden bleibt Platz für freies Reden.

Nachteile: Die Stichworte sind nicht ausreichend für Zwischenberichte und die Zusammenfassungen der Expertenrunden (siehe Kapitel II.2.4, II.2.5). Eine Verknüpfung mit anderen Dateien bzw. eine Navigation ist nur bedingt möglich.

Format eines Textverarbeitungsprogrammes (z.B. doc Word-Dokument):

Vorteile: Ein Textverarbeitungsprogramm eignet sich gut für Zusammenfassungen. Verknüpfungen sind auch möglich, eine Navigation wird sogar durch die Websymbolleiste in Word unterstützt.

Nachteil: Bei Vorträgen besteht die Gefahr der Unübersichtlichkeit. Dieses Dateiformat ist nicht direkt ins Internet übertragbar.

HTML-Format

Vorteile: Das HTML-Format ist auch für Zusammenfassungen gut geeignet. Zusätzlich wird durch eine Navigation die vernetzte Struktur deutlich hervorgehoben. Eine direkte Übertragung ins Internet ist möglich. So können auch Schüler/innen und Lehrer/innen aus anderen Schulen den Ergebnissen Anregungen entnehmen. Dieses Dateiformat benötigt mit Abstand den geringsten Speicherplatz.

Nachteil: Bei Vorträgen besteht die Gefahr der Unübersichtlichkeit.

Bemerkung: Da HTML-Kenntnisse nicht vorausgesetzt werden können, wird in Anhang 0 ein Grundgerüst für die Daten eines Projektinhalts zur Verfügung gestellt. In ihr sind alle Grundstrukturen und -verknüpfungen enthalten. Beliebige Erweiterungen sind dennoch möglich. Schüler/innen können dieses Grundgerüst mit Word ohne spezielle HTML-Kenntnisse bearbeiten.

Fazit:

Jedes Dateiformat hat seine Vorteile. Deshalb sollte den Schülern/-innen kein bestimmtes vorgeschrieben werden, als Lehrer/in sollte man vielleicht sogar zur Nutzung mehrerer Dateiformate anregen.

1.4. Sinnvoller Medieneinsatz

Ein wichtiger Aspekt, auf den im anwendungsbezogenen Fachunterricht ständig hingewiesen werden muss, ist der sinnvolle Einsatz von Medien. Den Schülern/-innen muss vor Augen geführt werden, dass eine Suche im Schulbuch oder in anderen Büchern der Schulbibliothek zeitsparender und erfolgreicher sein kann, als eine Internetrecherche. Auch sollten multimediale Effekte bei Präsentationen in Maßen eingesetzt werden. Die Inhalte sind entscheidend! Diese werden bei der Benotung auch mit mindestens 50% gewichtet (s.a. Kapitel II.2.7).

1.5. Erfahrungen und Problempunkte

Der Einführungsblock zu Beginn der Laptoparbeit hat sich bewährt. Dennoch wäre als Ziel erstrebenswert, dass schon mit Abschluss der Unterstufe jede/r Schüler/in im Rahmen der informationstechnischen Grundbildung die Grundlagen der Standardsoftware und der Internetrecherche erlernt hat. Ein Vorschlag für die notwendigen Bausteine gehen aus Anhang A hervor. Dieser Anhang ist vom Aufbau her so konzipiert, dass sie zur Kommunikation zwischen den einzelnen Fachlehrern/-innen verwendet werden kann. Durch Abzeichnen der einzelnen Lernziele wird doppeltes Erklären und das Vergessen von Bestandteilen vermieden.

Einen Vorschlag für das Prüfen von Multimedienkenntnissen zeigt Anhang B. Deutlich wird darin, dass der Praxisbezug auch in der Prüfung einen hohen Stellenwert hat.

Da im Fachunterricht nicht genügend Zeit für einen ausführlichen Multimediaunterricht vorhanden ist und gerade unerfahrene Schüler/innen sich Hilfestellungen erwarten, wurde in der ersten Laptop-Klasse eine freiwillige "Schülersprechstunde" und in der dritten ein verpflichtender, zweistündiger Multimedia-Wahlkurs eingerichtet. Die zweite Laptop-Klasse hat sich ohne ein offizielles Zusatzangebot "durchgekämpft".

Jede Methode hat Vor- und Nachteile. Bei der Entscheidung für ein Modell muss man flexibel auf die Schulklasse bzw. auf Lehrerkontingente eingehen.

Eine Datenablage im Intranet als Information über den aktuellen Projektstand fand leider in der Regel nicht statt. Erst nach Projektabschluss wurden die Daten für alle zugänglich abgespeichert. Hier müsste man als Lehrer/in konsequent gerade zu Beginn der Projekte Datenspeicherungen einfordern, bis eine gewisse Automatisierung stattgefunden hat. Manche Schüler/innen, die auch nicht regelmäßig auf Diskette speicherten, hatten große, selbst zu verantwortende Probleme, als ihr Computer kaputt ging. Sie konnten auf ihre Daten erst wieder nach der Rückkehr der Computer aus der Reparatur (2-4 Wochen später) zugreifen. Zu diesem Zeitpunkt war das Projekt schon oft beendet.

Der Einsatz von Multimedia, um Inhalte zu verdeutlichen, ist eine Tugend, mit der sich die Schüler/innen nur sehr schwer anfreunden können. Als Lehrer/in muss man ständig darauf hinweisen. Ein übertriebener Multimediaeinsatz ohne Inhalte muss konsequenterweise, spätestens beim zweiten oder dritten Projekt, mit schlechteren Noten bewertet werden.

In der Anfangsphase wurde ein Teil der System-Ressourcen verschwendet, z.B. belasteten aufwendige Bildschirmschoner den Arbeitsspeicher, in der Pause verlangsamten Netzwerkspiele das gesamte Intranet. Auch der Aufforderung, die Laptops für gewisse Unterrichtseinheiten zu schließen, wurde nur zögerlich und unwillig Folge geleistet. Nach einem Gespräch zwischen der Klasse, den beteiligten

Lehrern/-innen und den technischen Betreuern (Projektleiter und Schüler der AG Informatik), in dem deutlich gemacht wurde, dass bei Missbrauch durchaus der Entzug von Laptops eine Konsequenz sein kann, gab es diesbezüglich keine Probleme mehr.

2. Projektarbeit

Zunächst muss den Schülern/-innen die Arbeitsweise der Gruppenarbeit erklärt und einsichtig gemacht werden: Zusammenarbeit trotz der Bearbeitung unterschiedlicher Teilaufgaben, Zielorientierung trotz großer Freiräume. Für die meisten Schüler/innen ist diese Arbeitsweise neu, obwohl sich die Klasse bereits in der 10. Jahrgangsstufe befindet.

Den Schülern/-innen muss deutlich vor Augen stehen, dass trotz der Arbeitsaufteilung die ganze Klasse ein gemeinsames Ziel verfolgt:

Das Gesamthema führt die Fäden der einzelnen Gruppen zusammen und jede/r muss die wichtigsten Ergebnisse jeder Gruppe wissen und verstehen. Für das Erreichen dieses Gesamtziels ist jede/r Einzelne in der Klasse verantwortlich.

2.1. Themenwahl

Die Themen orientieren sich selbstverständlich am curricularem Lehrplan. Dabei sollten fächerübergreifende Aufgabenstellungen im Vordergrund stehen. So erreicht man zum einen auf möglichst vielen Ebenen vernetztes Arbeiten und Denken und kann zum anderen durch das Zusammenlegen von Stunden verschiedener Fächer den Schüler/innen etwas längere Arbeitszeiträume ermöglichen. An dieser Stelle ist Zusammenarbeit und Kreativität bei den Lehrern/-innen gefragt.

Folgende Themen wurden bereits in den Laptop-Klassen bearbeitet:

Treibhausproblematik: Global denken – lokal handeln (WR, evR, Ch, Ph, D)

Das politische System der USA (E, Sk, Ku)

Europäische Union (WR, G, Sk)

Kreismessung (M, fächerübergreifende Themen zu Ku, Ph, G, Ek)

2.2. Aufgabenverteilung

Innerhalb einer Gruppe haben sich folgende Aufgabenbereiche bewährt:

Der/Die **Arbeitsgruppenleiter/in** ist für den Erfolg der Gruppe (Erarbeitung, Präsentation) verantwortlich. Er führt die von den Mitarbeitern erarbeiteten Ergebnisse zusammen.

Der/Die **Berichterstatter/in** führt Protokoll über den Arbeitsfortgang, z.B. welche Internetseiten bereits besucht wurden und ob sie brauchbare Ergebnisse beinhalten, und berichtet darüber schriftlich und mündlich. Hilfreich für die Bewertung einer Internetseite ist das Arbeitsblatt "Steckbrief eines Internet-Dokuments" auf S. 13. Für die Aufgabe des Berichterstatters kann man bei Bedarf gezielt Schüler/innen heranziehen, die bei Leistungserhebungen wie Extemporalen bereits gefehlt haben.

Optional kann noch die Aufgabe des/der **Medientutors/-in** vergeben werden, wenn nicht jeder selbst seine Inhalte in eine sachgerechte multimediale Form umsetzen möchte, sondern dies ein Gruppenmitglied zentral durchführen soll.

Multimedia Michaeli-Gymnasium München	<h1 style="margin: 0;">Steckbrief eines Internet-Dokuments</h1>	
--	---	---

URL:

Abrufdatum:

Rechercheziel:
 (zugehöriger Gliederungspunkt des Referats etc.)

Zusammenfassung des relevanten Inhalts:

Bewertung der Qualität:

Bewertungsprofil für ein Internet-Dokument							
	positiv	+2	+1	0	-1	-2	negativ
<u>zu Autor/Quelle</u>							
angesehen							unseriös/unbekannt
<u>zum Inhalt</u>							
aktuell							überholt/Zeit unbekannt
systematisch							ungeordnet
nachprüfbar							unbelegt
sachlich							unsachlich
ausgewogen							extrem(istisch)
...							...

Gesamturteil:

Dokument ist für die Fragestellung bzw. für den Gliederungspunkt

1. uneingeschränkt geeignet
2. bedingt geeignet
3. kaum geeignet

2.3. Gruppenbildung

Zwei verschiedene Gruppeneinteilungen wurden bisher praktiziert:

1. Die Gruppeneinteilung bleibt der Klasse überlassen und wird zuerst durchgeführt. Nach der Gruppenbildung teilen sich die Mitglieder intern die Funktionen (Arbeitsgruppenleiter, Berichterstatter ...) auf. Dieses Verfahren hat eine in der Regel homogene Gruppenstruktur zur Folge, sowohl was die Leistungsfähigkeit als auch was das soziale Verhalten, aber nicht unbedingt die Computerkenntnisse anbetrifft.
2. Zu Beginn werden die Arbeitsgruppenleiter und Medientutoren durch die Mitschüler/innen ausgewählt. Durch Losen werden danach die Gruppen gebildet. Es ist jedoch erlaubt, anschließend zu tauschen, soweit die Funktionen beachtet werden. Bei diesem Verfahren ergeben sich in der Leistungsstärke bzw. in den Vorkenntnissen inhomogene Gruppen, da durch die Wahl für eine Funktionen die besten ausgewählt werden.

Zur Binnendifferenzierung durch Gruppenbildung siehe ausführlich [Künzell 1998].

2.4. Zeitmanagement / Projektplan

Eine entscheidende Rolle spielt die zeitliche Organisation. Durch offene Aufgabenstellungen, neue Medien und die für die Schüler/innen ungewohnte freie Arbeitsweise würden die Schüler/innen nie zum Ende eines Projektes kommen. So ist es äußerst wichtig, den zeitlichen Rahmen vorzugeben (siehe Arbeitsblatt "Projekt Ablauf Kreismessung" S. 28 oder "Grobplan fächerübergreifendes Projekt Europa" im Anhang C). Aus diesem Ablaufplan gehen auch die einzelnen Projektphasen hervor:

- Phase 1: Einführung, Themenverteilung
- Phase 2: Einarbeitung, Recherche, Arbeitsverteilung, Strukturierung der Inhalte
- Phase 3: Zwischenbericht
- Phase 4: Inhaltliche Ergänzung, multimediale Aufbereitung
- Phase 5: Abschlusspräsentation

Wie alles für die Schüler/innen Verbindliche wird der Ablaufplan sowohl im Netzwerk abgelegt als auch an die Pinn-Wand im Klassenzimmer geheftet.

Der schriftliche Zwischenbericht (siehe Arbeitsblatt S. 16) spielt eine zentrale Rolle im Zeitablauf. Durch ihn werden die Schüler/innen gezwungen, Recherchen zu fokussieren und Ergebnisse zu bewerten, ob sie ausreichend sind. Weiterhin kann der/die Lehrer/in durch einen Zwischenbericht beurteilen, ob die Themenstellung richtig erfasst wurde, ob eine Gruppe in eine Sackgasse geraten ist und ob er helfend eingreifen muss. Erfahrungsgemäß werden Schwierigkeiten und fehlende Ergebnisse gerne vertuscht. Durch den Zwischenbericht, den alle Gruppenmitglieder unterschreiben, wird der Stand der Ergebnisse verbindlich festgehalten ist.

Nach dem Zwischenbericht verlagert sich der Aufgabenschwerpunkt von der Materialbeschaffung zur Materialaufbereitung für die Abschlusspräsentation.

Motivierend für die Klasse ist es, wenn zur Abschlusspräsentation auch Lehrer/innen hinzukommen, die nicht direkt an dem Projekt beteiligt sind, bzw. wenn sich die Möglichkeit für eine Präsentation nach außen (Zeitung [SZ jetzt Nr. 10/98], Eltern) anbietet.

2.5. Expertenrunden

Ein wesentlicher Bestandteil, um das Gesamtziel "jeder weiß das Wichtigste von jedem Thema" zu erreichen, sind Expertenrunden. Wie beim Expertenlernen (Gruppenpuzzle) in der Freiarbeit erarbeiten die Schüler/innen verschiedene Themen und werden so zu Experten/-innen für einen Bereich. Diese Experten/-innen werden dann auf sogenannte Mischgruppen verteilt und berichten über ihre Ergebnisse.

Die Experten/-innen für die verschiedenen Themen ergeben sich automatisch aus der Gruppenzugehörigkeit (siehe Abbildung 1 [Leitner 1998]). Bei Vierergruppen gibt es dann 4 Experten/-innen pro Thema. Beispielsweise wären beim Projekt Kreismessung (siehe Arbeitsblatt "Gruppeneinteilung" S. 23) die Mitglieder der Gruppe 1 Experten/-innen für die "Geschichte der Kreismessung von der Antike bis 1600 n. Chr." (1A, 1B, 1C, 1D), die Mitglieder der Gruppe 2 Experten/-innen für die "Geschichte der Kreismessung ab 1600 n. Chr." usw. Da nicht jeder alle Details wissen kann, beraten die Gruppen intern, welche ihrer Ergebnisse wesentlich sind, und fassen diese schriftlich auf maximal einer DIN-A4-Seite zusammen. Um zu vermeiden, dass Fehler weitergegeben werden, wird diese Zusammenfassung von dem/der Lehrer/in überprüft und gegebenenfalls korrigiert.

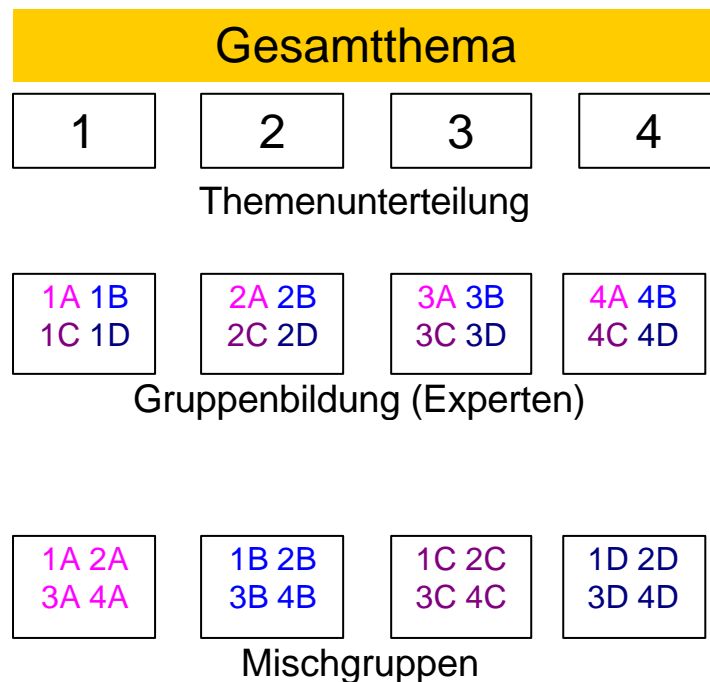


Abbildung 1 [Leitner 1998]: Gruppenbildung beim Expertenlernen

Nun bilden sich die Mischgruppen (z.B. bei 4 Themen 1A, 2A, 3A, 4A) in denen jede/r Teilnehmer/in Experte/-in für ein anderes Thema ist. Der/Die Experte/-in erklärt seinen Klassenkameraden die Inhalte. Diese erhalten die Zusammenfassung und haben die Möglichkeit, bei dem/der Experten/-in nachzufragen. Dadurch wird für alle der Lernstoff verbindlich und kann z.B. in einer Extemporale abgefragt werden (siehe Kapitel II.2.7 und III.8).

Expertenrunden werden nach dem Zwischenbericht oder nach der Abschlusspräsentation abgehalten.

<p>Multimedia</p> <p>Michaeli-Gymnasium München</p>	<h1>Zwischenbericht</h1>	
--	--------------------------	---

Der Zwischenbericht ist folgendermaßen zu gliedern und von allen Gruppenmitgliedern zu unterschreiben.

1. Welche Aufgaben aus dem Arbeitsplan wurden termingerecht erfüllt, welche nicht? Wer war jeweils für Erfolg/Misserfolg verantwortlich?
2. Bei Misserfolg:
 - Ursache angeben und
 - "Was hat der AG-Leiter unternommen, den Misserfolg zu vermeiden bzw. den Mangel zu beheben?"
3. Welche Konsequenzen wurden jetzt aus den Misserfolgen gezogen?
(z. B. Neuformulierung der Aufgaben)
4. Welche Hauptprobleme bestehen noch?
5. Anlage: aktualisierter Arbeitsplan für restliche Zeit

Abgabetermin für den Zwischenbericht:

2.6. Lehrerrolle

Die Lehrerrolle beim Projektunterricht unterscheidet sich selbstverständlich sehr stark von der beim Frontalunterricht. Neben der aufwendigen Vorbereitung und Planung hat der/die Lehrer/in als Projektleiter/in während der Durchführung folgende Aufgaben:

- Möglichst in jeder Stunde informiert er sich über den Stand in den Arbeitsgruppen. Die Besprechung kann mit der ganzen Gruppe oder nur mit dem/der Arbeitsgruppenleiter/in stattfinden. Hilfreich kann hierbei das Arbeitsblatt "Projektbesprechung" auf S. 18 sein. Durch die Besprechung ist der/die Arbeitsgruppenleiter/in gezwungen, sich einen Überblick über den Fortschritt der Ergebnisse seiner Mitarbeiter/innen zu verschaffen, und gibt diesen an den/die Lehrer/in weiter. Dieser kann Anregungen geben oder auch konkretere Ergebnisse fordern, wenn seiner Meinung nach die Einhaltung des Zeitplans in Gefahr ist.
- Der/Die Projektleiter/in ist der/die Ansprechpartner/in für Probleme. Probleme *dürfen* auftreten, sie sind bei umfassenderen Aufgaben völlig normal. Deshalb haben sie auch keine schlechtere Benotung zur Folge. Sie müssen jedoch rechtzeitig erkannt und dem/der Lehrer/in mitgeteilt werden, und es muss – bei Bedarf mit Hilfestellungen – eine Strategie zur Lösungsfindung aufgestellt werden.

Das Hauptproblem für den/die Lehrer/in ist die Zeit. Geht man von einer regulären, 45-minütigen Unterrichtsstunde aus, bei der noch 5 Minuten durch den Stundenwechsel oder allgemeine Ansagen verloren gehen, bleiben bei einer Klasse mit 24 Schülern/-innen 100 Sekunden pro Schüler/in übrig. Beschränkt man sich bei der Besprechung auf die Arbeitsgruppenleiter, bleibt etwas mehr Zeit, aber in der Regel sind die anderen Schüler/innen ein wenig leistungsschwächer und benötigen eigentlich eine intensivere Betreuung. Man müsste ihre Zwischenergebnisse loben, sie schimpfen, wenn sie nicht am Thema arbeiten, sondern sich fachfremd unterhalten, sie bei Problemen anspornen, eine Lösung zu suchen, und ihnen eventuell mit einem kleinen Tipp helfend zur Seite stehen. So würden sie langsam in ein selbst organisiertes, zielorientiertes und eigenverantwortliches Arbeiten hineinwachsen.

Da technische Probleme auch keine Seltenheit sind und ohne funktionierende Geräte viele Arbeiten blockiert sind, muss der/die Lehrer/in auch hier helfend eingreifen. So bleiben nicht einmal die 100 Sekunden pro Schüler/in. Dies ist ein frustrierender Zustand. Mögliche Verbesserungen werden in Kapitel V.3.3 diskutiert.

2.7. Benotung

"Eine sachgemäße und gerechte Bewertung von Schülerleistungen bei der Projektarbeit ist schwierig" [Handreichung für den Physikunterricht 1994]. In der Notebook-Klasse haben sich folgende Kriterien bewährt:

Es werden nur individuelle Leistungen bewertet, wobei in die Bewertung auch die Kooperationsfähigkeit des Einzelnen eingeht. Eine einheitliche Bewertung in einer Gruppe ist ungerecht und rechtlich nicht haltbar. Folgende Regeln, die den Schüler/innen aus Transparenzgründen vor der Projektarbeit mitgeteilt werden, gelten für die Benotung:

Multimedia Michaeli-Gymnasium München	<h1 style="margin: 0;">Projektbesprechung</h1>	
--	--	---

Gruppe:

Datum:

Erfassung des Themas, Gliederung						
positiv	+2	+1	0	-1	-2	negativ
Erfassung der Themenstellung						
vollständig						vage, lückenhaft
Gliederung						
klar strukturiert						unstrukturiert
detailliert						grob

Arbeitsaufteilung, Grobplan						
Arbeitsaufteilung innerhalb der Gruppe nach						
Aufgabengebieten		Themengebieten				gemischt
positiv	+2	+1	0	-1	-2	negativ
Arbeitsaufteilung						
klar						vage, nicht vorhanden
Grobplan						
vollständig, realistisch						lückenhaft, unrealistisch

Bisher aufgetretene Schwierigkeiten:

Lösungsvorschläge:

Der/Die Arbeitsgruppenleiter/in ist für den Erfolg der Gruppe (Erarbeiten, Präsentation) verantwortlich. Er/Sie erhält auf jeden Fall eine, in der Regel doppelt gewichtete, Note. Wie bereits oben erklärt, wirken sich Probleme, die nicht selbst gelöst werden können, nicht negativ auf die Benotung aus. Wenn jedoch Probleme z.B. beim Zwischenbericht verschwiegen werden, werden daraus resultierende Misserfolge zu Lasten des/der Arbeitsgruppenleiters/-in gewertet.

Die Arbeitsgruppe wird in die Benotung dergestalt einbezogen, dass sie zu Beginn der Arbeit über die Gewichtung der einzelnen Benotungskriterien für den/die Arbeitsgruppenleiter/in mitbestimmt und auch einzelne Kriterien hinzufügen kann (siehe Arbeitsblatt S. 20). Wenn die Punkte, die die Arbeitsgruppe verteilt hat, nicht völlig unangemessen sind – eigentlich ist die einzige Vorgabe, dass die Inhalte mindestens 50% der Gesamtpunktzahl betragen müssen – wird der Vorschlag akzeptiert. Die Benotung orientiert sich am Kollegstufenschlüssel.

Die Mitarbeiter/innen erhalten nur dann eine, in der Regel einfach gewichtete, Note, wenn deren individuelle Leistungen dem/der Lehrer/in bekannt gemacht werden. Dies geschieht durch Beobachtungen und Einzelgespräche während der Projektphase, Beteiligung an der Präsentation, Tätigkeit als Protokollführer und Mitteilungen des/der Arbeitsgruppenleiters/-in.

Durch die von dem/der Lehrer/in korrigierten Zusammenfassungen für die Mischrunden der Expertengruppe erhält jeder in der Klasse die Chance den gleichen Wissensstand zu erhalten. Nach solchen Stunden können Stegreifaufgaben und Rechenschaftsablagen gefordert werden.

Um bei Stegreifaufgaben die Experten/-innen nicht zu bevorzugen, ist entweder eine Themenauswahl für alle möglich (siehe Kapitel III.8) oder die Angabe beinhaltet eine Zusatzfrage, deren Beantwortung für die Experten/-innen verpflichtend, für die anderen freiwillig ist.

Bei fächerübergreifender Arbeit sind die Themen und damit auch die zugehörigen Noten einem bestimmten Fach zugeordnet. Finden nun Expertenrunden in einem konkreten Fach zu Themen statt, die diesem Fach zugeordnet sind, so können Rechenschaftsablagen, Stegreifaufgaben in der nächsten Unterrichtsstunde dieses Faches gefordert werden. Die zwischenzeitliche Weiterbearbeitung in den Stunden des kooperierenden Faches wird als übende Vertiefung oder Abrundung angesehen.

2.8. Soziale Aspekte / Motivation

Durch die Projektarbeit bildet sich im Allgemeinen eine starke Klassengemeinschaft. Da eine positive Stimmung auch zur Motivation und damit zum Arbeitsengagement beiträgt, sollte man sie fördern. Möglichkeiten sind

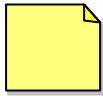
- Anregung zu einer Fotodokumentation der Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation; eventuell Finanzierung der Materialkosten durch die Klassenkasse
- Organisation von Präsentationen nach außen, z.B. für andere Lehrer/innen und Schüler/innen, für die Eltern, für die Presse

Generell macht die Nutzung der Notebooks den Unterricht für die Schüler/innen attraktiver. Durch diese Motivation wird Mehrarbeit in Kauf genommen. Es sind sogar Schüler/innen zu einer externen Präsentation in den Pfingstferien in die Schule gekommen. Die Motivation hat ihre Ursache aber auch in dem Bewusstsein, als einzige Notebook-Klasse Bayerns etwas besonderes zu sein. Sie wird deshalb nachlassen, wenn Laptops an Schulen zunehmend selbstverständlich werden.

Projekt: Name des AG-Leiters:

"Management"

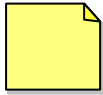
Datum:



Punkte

Planung der AG-Arbeit

- Klarheit
- realistische Einschätzung der Möglichkeiten
(Arbeitsumfang, Belastbarkeit der Mitarbeiter)
-

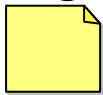


Punkte

Durchführung der AG-Arbeit

- Einhalten der Termine
- Flexibilität
- Motivations- und Durchsetzungsgeschick
- Kooperationsbereitschaft mit anderen AGs
-

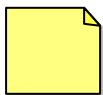
"Ergebnis"



Punkte

Präsentation

- Darstellungsform
- Sprache, Auftreten
-



Punkte

Inhalt

- Problemerkennung
- Informationsgehalt
- Belegung, Nachprüfbarkeit der Ergebnisse
-

Machen Sie einen Vorschlag für die Verteilung der Maximalpunktzahl von 100

Spätester Abgabetermin:

2.9. Technik

Selbstverständlich bieten die Laptops viele Möglichkeiten z.B. der multimedialen Gestaltung. Jedoch sind sie auch die Ursache für sehr viel Arbeit durch die anfallende technische Betreuung und Behebung auftretender Schwierigkeiten. Jedes Unternehmen hat mindestens einen Systemadministrator zur Betreuung von 40 Laptops, 25 PCs, Intranet und Zugang zum Internet mit 1000 Benutzern auf Vollzeit angestellt; an der Schule werden für die Betreuung nur 2 Stunden Ermäßigung pro Woche zugestanden.

Nur durch Teamwork und teaching by tutoring kommt man weiter. Der technische Support wird zum großen Teil von Schülern/-innen geleistet. Die AG Informatik und Schüler/innen ehemaliger Notebook-Klassen helfen bei Installations- und Konfigurationsarbeiten. Auch die Schüler/innen der aktiven Notebook-Klasse werden in die Verantwortung genommen.

Folgende technische Probleme traten am häufigsten auf:

- Defekt des empfindlichen Steckers an der Netzwerkkarte
- ein angeblich lockerer Prozessor, der zur Folge hatte, dass die Notebooks während des Betriebs ausschalteten und nicht mehr reaktivierbar waren
- defekte Festplatte
- Netzwerkkonfigurationen
- Defekt der abnehmbaren Displays der Lehrerlaptops

Anfang 1999 hatte der technische Zustand einen Tiefpunkt. Die Hälfte der Geräte war nicht funktionsfähig und mussten zur Reparatur geschickt werden und waren jeweils 3-5 Wochen nicht einsetzbar. Mittlerweile hat sich die Situation normalisiert.

III. Kreismessung – ein fächerübergreifendes Projekt in Mathematik

Im Folgenden wird die Arbeit in einer Notebook-Klasse anhand des konkreten Projektes Kreismessung vorgestellt. Allgemeine Gesichtspunkte wurden in den letzten beiden Kapiteln ausführlich beschrieben und kommentiert und werden deshalb an dieser Stelle nicht nochmals wiederholt.

1. Bezug zum Lehrplan

Neben den allgemeinen Lernzielen, die bereits in Kapitel I.2 vorgestellt wurden, werden bei dem Projekt Kreismessung konkret folgende Lernziele der 10. Jahrgangsstufe aus dem [Fachlehrplan für Mathematik 1991] verfolgt:

1 Fortführung der ebenen Geometrie: Kreismessung

Die Probleme beim Messen von Kreisumfang und Kreisinhalt sollen den Schülern bewusst werden. Von dem damit zusammenhängenden wissenschaftlichen Bemühen, ja Ringen um Erkenntnis ("Quadratur des Kreises"), das sich über zwei Jahrtausende erstreckt hat, sollen sie erfahren. Bei der Bestimmung von Umfang bzw. Flächeninhalt des Kreises wird eine heuristische Grenzwertbetrachtung durchgeführt. Ein sicheres Umgehen mit den einschlägigen Formeln, insbesondere bei der Anwendung auf Figuren wird angestrebt.

- Umfang eines Kreises *Begriffsbildung und Herleitung der Formeln mit Hilfe geeigneter Vielecke*
- Länge eines Kreisbogens, Flächeninhalt eines Kreissektors *Der Grenzprozeß wird plausibel gemacht, auch Berechnung von Figuren, die Kreisteile enthalten*

Folgende Querbezüge zu anderen Fächern waren mitunter entscheidend für die Themenwahl:

(→ G: 1. Buch der Könige, Kap. 7, Vers 23; Hippokrates, um 440 v. Chr.; Eratosthenes, um 230 v.Chr.; Archimedes, ca. 287 - 212 v. Chr.; Ludolf van Ceulen, 1539 - 1610; Leonhard Euler, 1707 - 1783; Ferdinand Lindemann, 1852 _ 1939)

(→ Ku: gotische Maßwerke)

(→ Ek: Bestimmung des Erdumfangs, Meridianvermessung)

(→ Ph: Drehbewegungen, Winkelgeschwindigkeit)

Um für alle 6 Gruppen geeignete Aufgabenstellungen zu finden, wurde der folgende Lehrplaninhalt als Ergänzung herangezogen:

2 Fortführung der Raumgeometrie: Zylinder, Kegel, Kugel

Zylinder, Kegel und Kugel kommen in vielfältiger Weise in unserer natürlichen und technischen Umwelt vor und regen zu entdeckender Beschäftigung mit Raumformen besonders an. Die Schüler sollen lernen, Volumen und Oberfläche dieser Körper zu berechnen.

- Oberfläche von Zylinder *Grund- und Deckfläche, beim Schrägbild Hinweis auf Ellipsen;*
- *Formeln für die Oberfläche*
- *Rauminhalt von Zylindern* *Abwickelbarkeit der Mantelfläche, Mantellinie*
- *Volumenformel* *Beschränkung auf gerade Kreiszyylinder*
- Analogie zu den entsprechenden Formeln für Prisma und Pyramide*
- In diesem Zusammenhang ist es möglich das Cavalierische Prinzip wieder aufzugreifen.*



Gruppe 1:

Geschichte der Kreismessung von der Antike bis 1600 n. Chr.

Arbeitsgruppenleiterin: **Myriam Oberpaul**

Berichterstatterin: Veronika Risch

Arbeitsgruppenmitglieder: Jasmin Herrmann, Ralph Mörtl

Gruppe 2:

Geschichte der Kreismessung ab 1600 n. Chr.

Arbeitsgruppenleiter: **Manuel Bahlmann**

Berichterstatter: Christoph Medicus

Arbeitsgruppenmitglieder: Tobias Mader, Tobias Paulus

Gruppe 3:

Erd- und Himmelskunde

Arbeitsgruppenleiterin: **Julia Gerstner**

Berichterstatterin: Stefanie Kreppel

Arbeitsgruppenmitglieder: Andreas Lademann, Bastian Bansemir

Gruppe 4:

Bewegung auf Kreisbahnen (Physik)

Arbeitsgruppenleiterin: **Eva Vodvarsky**

Berichterstatterin: Christina Schächtele

Arbeitsgruppenmitglieder: Nina Seebach, Beate Kern

Gruppe 5:

Kreismessung in der Kunst: Gotik und Romanik

Arbeitsgruppenleiterin: **Andrea Fürmann**

Berichterstatterin: Olivia Popiea

Arbeitsgruppenmitglieder: Katharina Grotowicz, Caroline Kunkel

Gruppe 6:

Zylinder

Arbeitsgruppenleiter: **Andreas Kurpanik**

Berichterstatter: Wolfgang Friedinger

Arbeitsgruppenmitglieder: Zacharias Hämmerle, Michael Nothnagel

2. Lerngruppe

Das Projekt wurde in der Klasse 10c des Michaeli-Gymnasiums im Schuljahr 1998/99 durchgeführt. Die Klasse hatte 24 Schüler/innen (13 w / 11 m) und gehörte zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig. Die Klasse hatte ein mittleres, inhomogenes Leistungsniveau. Für die Klasse war sowohl eine umfangreiche Projektarbeit als auch der Umgang mit den Geräten neu, da die Kreismessung das erste Projekt in dieser Notebook-Klasse war.

Für das Projekt wurde die Klasse in 6 Gruppen zu je 4 Schüler/innen unterteilt (siehe Arbeitsblatt "Gruppeneinteilung" S. 23). Die Gruppeneinteilung war den Schüler/innen frei gestellt (siehe Kapitel II.2.3).

3. Themenstellungen und Literaturangabe

Die Themenstellung kann den Arbeitsblättern auf S. 25, 26 entnommen werden. Die einzelnen Gruppen konnten die Themen frei wählen, bei Mehrfachnennung wurde gelost. Thema 1 und 6 mussten zugelost werden.

Um eine ausreichende Grundversorgung mit Literatur zu gewährleisten, wurden neben den Hinweisen auf verschiedene Kapitel bzw. Aufgaben im eingeführten Schulbuch von [Lambacher und Schweitzer 1995] noch Aufgaben und Zusammenfassungen aus anderen Schulbüchern zur Verfügung gestellt (siehe Anhang 0).

4. Didaktische und methodische Überlegungen

Folgende drei Gründe waren für die Wahl der Kreismessung als Projektthema entscheidend:

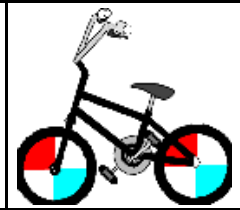
- Die vielen fachübergreifenden Zusammenhänge (siehe Kapitel III.1) ermöglichen, die Bedeutung der Kreismessung aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten.
- Große Teile der Lehrplaninhalte können eigenständig von den Schülern/-innen erarbeitet und verstanden werden.
- Sollten unerwartet große Schwierigkeiten mit den Lerninhalten auftreten, hat der/die Lehrer/in nach dem Projekt die Möglichkeit, die wesentlichen Ergebnisse knapp zusammenzufassen.

Das Projekt wurde folgendermaßen in den Unterrichtsverlauf eingebettet:

Der Geometrieunterricht wurde in der Klasse zur Wiederholung von Grundlagen und zur Motivation mit n-Ecken begonnen. Vor Beginn des Projektes wurde der Flächeninhalt eines Kreises behandelt und die Kreiszahl π heuristisch eingeführt. Den Schüler/innen wurde hierbei der Grenzwertprozess das erste Mal vorgestellt, auf eine näherungsweise Berechnung mit dem Computer wurde weder hier noch im Projekt eingegangen, da eine ausführliche Behandlung dieses Themenbereichs im Additum Informatik (Fortführung) vorgesehen war¹.

Da sich der Fächerübergreif in allen Fächern bis auf Kunsterziehung nicht auf die 10. Jahrgangsstufe bezieht, wurden die Gruppen 1-4 und 6 ausschließlich vom Mathematiklehrer betreut. Gruppe 5 hatte als zusätzliche Ansprechpartnerin die Kunstlehrerin.

¹ Es wurde vermutet – und dies hat sich später als richtig erwiesen –, dass für das Aufstellen eines Algorithmus zur Berechnung der Kreiszahl π eine umfassende Wiederholung der Inhalte aus dem Additum Informatik (Grundlagen) nötig ist. Ohne diese Wiederholung hätte der Großteil der Klasse dem Entwickeln von Algorithmen durch Verwendung von Kontroll- und Datenstrukturen nicht folgen können.



Ziele dieses Projektes

- Jede Arbeitsgruppe erarbeitet ein Themengebiet.
- Jede/r in der Arbeitsgruppe sollte den Inhalt des Themas verstanden haben, um ihn als Experte/-in den Klassenkameraden/-innen erklären zu können.
- Das Thema soll verständlich, übersichtlich, anschaulich (Text, Zeichnungen, Bilder, bewegte Bilder ...) zusammengefasst und präsentiert werden.
- Jeder soll Spaß an der neuen Arbeitsform haben.

Das Gesamtthema führt die Fäden der einzelnen Gruppen zusammen und jede/r muss die wichtigsten Ergebnisse jeder Gruppe wissen und verstehen. Für das Erreichen dieses Gesamtziels ist jede/r Einzelne in der Klasse verantwortlich.

Thema 1:

Geschichte der Kreismessung von der Antike bis 1600 n. Chr.

- Etappen in der Geschichte der Kreismessung
- Quadratur des Kreises und Delisches Problem als jahrhundertlang ungelöste Probleme der Antike
- Bestimmung der Kreiszahl π nach Archimedes

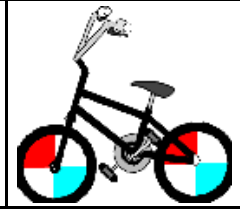
Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)

Thema 2:

Geschichte der Kreismessung ab 1600 n. Chr.

- Wie genau kennt man π heute?
- π -Berechnung über Flächen
 - Treppenverfahren
 - Gitterpunktverfahren
 - Monte-Carlo-Verfahren
- Kuriositäten der Kreismessung

Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)



Thema 3:

Erd- und Himmelskunde

- Bestimmung des Erdumfangs
- Meridianvermessung
- Bestimmung des Sonnen- und Monddurchmessers

Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)
Kreisteile: Kreisbogen, Kreissektor (Schulbuch Kapitel 5)

Thema 4:

Bewegung auf Kreisbahnen (Physik)

- Drehbewegung
- Winkelgeschwindigkeit
- Beispiele

Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)
Kreisteile: Kreisbogen, Bogenmaß, Kreissektor (Schulbuch Kapitel 5)

Thema 5:

Kreismessung in der Kunst: Gotik und Romanik

- Charakterisierung der Stilrichtungen
- Berechnungen von Flächeninhalten z.B. der Fenster von Gebäuden aus Gotik und Romanik

Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)
Kreisteile: Kreisbogen, Kreissektor (Schulbuch Kapitel 5)

Thema 6:

Zylinder

- Grund-, Deck-, Zylinderfläche
- Prinzip von Cavalieri
- Rauminhalt eines Zylinders
- Zylinder im Alltag

Voraussetzung: Umfang des Kreises (Schulbuch Kapitel 3)
Kreisteile: Kreisbogen, Kreissektor (Schulbuch Kapitel 5)

5. Zeitlicher Ablauf

Die Vorgabe des zeitlichen Ablaufs für die Klasse ist im Arbeitsblatt S. 28 zu sehen. Aufgrund für das Projekt nicht optimaler Rahmenbedingungen – Unterrichtsausfall durch Seminartage, eine Fortbildung, Besuch der ungarischen Partnerschule in München, Ferien, Schulaufgabentermin – erstreckte sich das Projekt fast über zwei Monate. Die 17 Unterrichtsstunden, die für das Projekt aufgewandt wurden, verteilen sich wie folgt:

Einführung: 2 Unterrichtsstunden
Durchführung: 10 Unterrichtsstunden
Präsentation: 2 Unterrichtsstunden
Lernrunden: 2 Unterrichtsstunden
Extemporale: 1 Unterrichtsstunde

Den detaillierten Ablauf kann man dem Projektprotokoll in Anhang H entnehmen. Es wurden den Schüler/innen drei Unterrichtsstunden mehr zugestanden, als ursprünglich geplant war. Ein Puffer ist empfehlenswert, da die Schüler/innen Schwierigkeiten mit der Zeitplanung haben.

Für die Abschlusspräsentation wurde der Ablaufplan (siehe Arbeitsblatt S. 29) mit 10 Minuten Vortragszeit pro Gruppe eng gesteckt. So müssen sich die Schüler/innen auf das Wesentliche konzentrieren. Für technische Probleme muss erfahrungsgemäß ein Zeitpuffer vorhanden sein.

Nach Beendigung des Projekts fand vor der Schulaufgabe eine intensive Übungsphase statt, in der "ein sicheres Umgehen mit den einschlägigen Formeln, insbesondere bei der Anwendung auf Figuren" [Fachlehrplan Mathematik 1991] trainiert wurde. Während des Projektes wurden von den vier Unterrichtsstunden Mathematik pro Woche drei für das Projekt verwendet und eine Stunde für die Fortsetzung des Stoffes in Algebra. So wurde für den bereits festgelegten Schulaufgabentermin sichergestellt, dass genügend Lerninhalte vorhanden sind.

6. Verwendete Programme

Den Schüler/innen war die Wahl der Programme bzw. des Dateiformats freigestellt (siehe Kapitel II.1.3). Ihnen wurde ein HTML-Grundgerüst zur Verfügung gestellt (siehe Anhang 1)F).

Gruppe	verwendetes Dateiformat	Gruppe	verwendetes Dateiformat
1	Word / PowerPoint	4	HTML (Bearbeitung mit Word)
2	Word / PowerPoint	5	Word
3	HTML (erstellt durch Medientutor)	6	PowerPoint / HTML

Gruppe 4 verwendete zusätzlich das Programm GifConstructionSet¹, mit dem mehrere Einzelbilder nach dem Daumenkinoprinzip zu einem Film aneinander gereiht werden können. Durch das Setzen einer Wiederholungsschleife läuft der Film bis zum Programmabbruch.

Auf diese Art und Weise wurde die Drehbewegung eines fahrenden Fahrrads aus acht Einzelbildern simuliert. Die Animation kann mit jedem Internetbrowser angesehen werden.



¹ Das Shareware Programm PaintShopPro hat ebenfalls eine solche Programmoption.



Phase 1:
Einführung, Themenverteilung
Freitag 16.10.98

Phase 2:
Einarbeitung, Recherche

Hausaufgabe bis Montag 26.10.98 oder Mittwoch 28.10., falls Montag wegen Ungarnaustausch entfällt

- Zeitliche und organisatorische Planung
- Vorrecherche
- Beschäftigung mit Voraussetzung

3 Unterrichtsstunden in der Woche 26.10. - 30.10.98

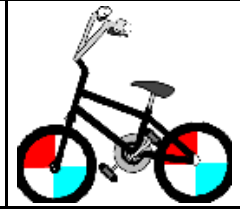
- Abschluss-Recherche
- Überblick, Strukturierung und Verständnis des Inhalts

Phase 3:
Zwischenbericht

Abgabetermin: Mittwoch 11.11.98

Phase 4:
Inhaltliche Ergänzung, multimediale Aufbereitung
3 Unterrichtsstunden zwischen 13.11. - 17.11.98

Phase 5:
Abschlusspräsentation
Donnerstag 17.11.98



Termin: Donnerstag 19.11.98 1 + 2. Stunde
Redezeit pro Gruppe maximal 10 Minuten

Ablauf:

7.45 - 8.00 Uhr Vorbereitung für die Präsentation, falls
notwendig

8.00 - 8.10 Uhr Thema 1:

**Geschichte der Kreismessung
von der Antike bis 1600 n. Chr.**

8.13 - 8.23 Uhr Thema 2:

**Geschichte der Kreismessung
ab 1600 n. Chr.**

8.26 - 8.36 Uhr Thema 3:

Erd- und Himmelskunde

8.39 - 8.49 Uhr Thema 4:

Bewegung auf Kreisbahnen (Physik)

8.52 - 9.02 Uhr Thema 5:

**Kreismessung in der Kunst: Gotik und
Romanik**

9.05 - 9.15 Uhr Thema 6:

Zylinder

9.15 - 9.30 Uhr Abschlussbesprechung

7. Ergebnisse

Die Gesamtergebnisse der Projekts "Kreismessung" finden sich in Anhang G. Hierbei wurden die Ergebnisse der einzelnen Gruppen von zwei technisch sehr begabten Schülern nach Ablauf des Projekts zusammengeführt. Die beiden fügten eine Navigation hinzu und konvertierten die Word-Dateien in das HTML-Format. So konnten die Projektergebnisse auf der Schulhomepage ins Internet gestellt werden.

Vom mathematischen Standpunkt aus gesehen ist die Hälfte der Ergebnisse nur ausreichend. Dies hat folgende Gründe:

- Für die Schüler/innen war es das erste Multimediaprojekt. Sowohl die Arbeitsform als auch das Medium Notebook waren neu. Die vorhandene Zeit wurde auf fachliche und allgemeine Lernziele verteilt. Bei wiederholter Projektarbeit und dadurch zunehmender Kompetenz in Multimedia und Teamwork dürften die fachlichen Inhalte automatisch an Qualität gewinnen.
- Auch für den Autor als betreuende Lehrkraft waren Projektarbeit in diesem Umfang und das Medium Notebook neu. Mit der gewonnenen Erfahrung kann sicherlich das nächste Mal effizienter gearbeitet, können Probleme früher erkannt und behoben werden.
- Durch technische Schwierigkeiten ging leider auch Zeit verloren.

Dennoch wird das Projektergebnis insgesamt positiv gesehen:

- Es wurden viele allgemeinen Lernziele (siehe Kapitel I.2) erreicht. Die Schüler/innen haben also enorme Fortschritte in wichtigen Bereichen erzielt, die im lehrerzentrierten Unterricht mit den herkömmlichen Medien nicht möglich sind.
- Da es sich um keine überdurchschnittliche Klasse handelte, waren Ergebnisse auch beim lehrerzentrierten Unterricht bei leistungsschwächeren Schüler/innen nur ausreichend. Beim Projekt fällt dies nur mehr auf, da man bei der Abschlusspräsentation innerhalb von zwei Stunden die unterschiedlichen Niveaus direkt im Vergleich sieht.
- Bei den Gruppen mit den leistungsstärkeren Schüler/innen wurden über die Aufgabenstellung hinaus sehr gute Beiträge erarbeitet (z.B. Gruppe 3 GPS, Gruppe 4 animiertes Fahrrad, siehe Ergebnisse Anhang G). Diese Gruppen waren auch eigenständiger und haben weniger Hilfestellungen erbeten. Eine Binnendifferenzierung hat also durch die Arbeitsform stattgefunden.
- Trotz der Mehrarbeit und dem zeitlichen Druck hat es den Schüler/innen und dem Lehrer Spaß gemacht hat.

8. Benotung / Extemporale

Die Benotung von Projektarbeit ist sehr schwierig. Die Kriterien wurden verwendet, wie in Kapitel II.2.7 beschrieben. Um dem unterschiedlichen Arbeitseinsatz Rechnung zu tragen, wurden die Noten unterschiedlich gewichtet, einfach, eineinhalbfach bzw. doppelt. Die Notenbekanntgabe wurde mit einer Abschlussbesprechung verbunden, Positives wurde gelobt und Negatives kritisiert. Sicherlich ist man als Lehrer/in wegen des allgemein hohen Arbeitsaufwandes geneigt, bei Projekten wenig schlechte Noten zu verteilen. Man sollte aber gerade aus Fairness den Fleißigen gegenüber diejenigen schlecht bewerten, die die Freiräume für Fremdbeschäftigung nutzen und zum Schluss von den Ergebnissen ihrer Gruppe profitieren wollen.

Interessanterweise gab es eine deutliche Korrelation zwischen der Teamfähigkeit und den inhaltlichen Ergebnissen. Gruppen mit Problemen in Organisation von Zeit und Aufgabenverteilung konnten inhaltliche Anforderungen nicht immer zufriedenstellend erfüllen. Teams, die sich gut untereinander abgesprochen hatten, die sich gegenseitig viel geholfen hatten bzw. die es verstanden hatten, die Stärken jedes Einzelnen zu nutzen, erzielten inhaltlich sehr gute Ergebnisse.

Vermutlich besteht ein Zusammenhang zwischen der Teamfähigkeit und der allgemeinen Leistungsstärke bzw. Leistungsbereitschaft der Schüler/innen.

Etwas verzögert nach der Schulaufgabe fanden die Expertenrunden (siehe Kapitel II.2.5) statt. In der folgenden Stunde wurde eine Extemporale geschrieben (siehe Anhang I). Hierbei durften sich die Schüler/innen aus den 6 verschiedenen Themen 3 aussuchen. Dieses Verfahren wurde so gewählt, dass eine Bearbeitungszeit von 20 Minuten ausreicht und jede/r sein Spezialgebiet wählen kann. Die Schüler/innen wurden erst zu Beginn der Extemporale von der Wahlmöglichkeit in Kenntnis gesetzt, sodass sie theoretisch alle Gebiete vorbereitet hatten.

Die Notenverteilung der Stegreifaufgabe bzw. der Vergleich zu den anderen Extemporalen im Schuljahr ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Note	1	2	3	4	5	6
Anzahl	2	3	5	4	4	3

Extemporale	1	2	3	4
∅	3,45	3,66	4,09	3,45

Bemerkung: Eine Note 6 wurde wegen Unterschleifs erteilt, eine Schülerin gab ein leeres Blatt ab.

Das Notenbild unterscheidet sich in keinster Weise von den "normalen" Extemporalen.

In der nebenstehenden Graphik wurde die Jahresabschlussnoten mit dem Ergebnis in der Extemporale verglichen. An der Rechtswertachse ist die Differenz angetragen, z.B. Jahresnote 3, Extemporalenote 4 ergibt -1, eine im Vergleich in der Extemporale um

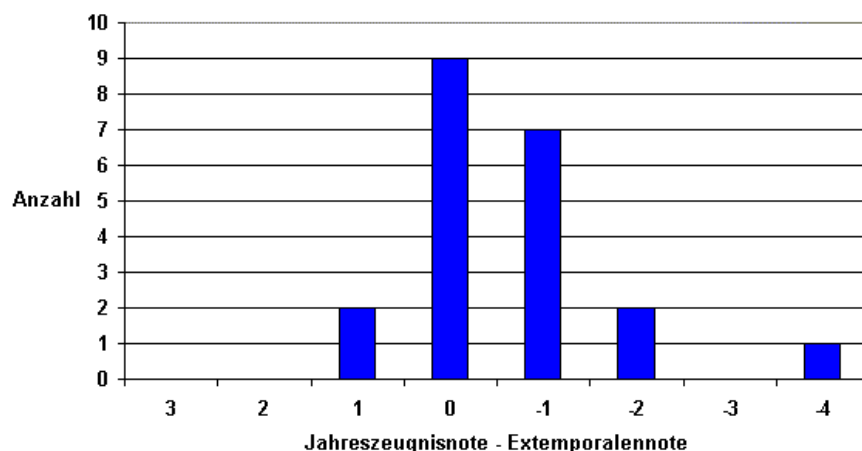


Abbildung 2: Notenunterschied im Vergleich zum Jahreszeugnis

eine Notenstufe schlechtere Bewertung.

Wenn man bedenkt, dass Stegreifaufgaben in der Regel schlechter als Schulaufgaben und echte mündliche Noten ausfallen und die -4 durch den "Spicksechser" zu Stande gekommen ist, sieht man, dass das Ergebnis der Extemporale in das Gesamtbild des Schuljahres passt.

Insgesamt wurden während des Projektes 43 mündliche Noten an die 24 Schüler/innen vergeben. Probleme mit fehlenden mündlichen Noten gibt es also nicht.

IV. Evaluation

1. Ergebnisse der Schüler/innenbefragung

Es liegen bisher die Ergebnisse von zwei Schüler/innenbefragungen vor ("Fragebogen Notebook-Klasse" siehe Anhang 0). Sie werden im Folgenden verglichen. 1998/99 1.HJ haben alle der 24 Schüler/innen den Fragebogen abgegeben, 1997/98 nur 22 der 28 Schüler/innen.

Worin siehst du die Vorteile des Notebooks im Unterricht und zu Hause? (keine Itemvorgabe)	1998/99 1.HJ	1997/98
Erlernen von Computerkenntnissen, Einführung in neue Medien	13	9
Vorteile für zukünftiges Berufsleben	9	6
Interessanterer Unterricht, mehr Spaß	7	11
Mehr Information durch das Internet, Kenntnis der Informationsverarbeitung	6	5
Übersichtlichere Heftführung	4	9
Multimediale Veranschaulichungen, Präsentationen	3	
Bessere Klassengemeinschaft	2	3
Mehr selbstständiges, eigenverantwortliches Arbeiten	2	1
Netzwerkkenntnisse, paralleles Arbeiten auf PC und Laptop	2	
Intensivere Beschäftigung mit der Schule sowohl im Unterricht wie zu Hause		3
Vereinfachung durch Lernprogramme, Rechtschreibtools, Zeichenprogramme, Bearbeitung von Texten		3
Gute Auswertung von Experimenten in den Naturwissenschaften		2
Gute Software		2
Arbeitsblätter/Referate werden stilvoller		1

Vergleich zwischen den beiden Laptopklassen:

Die Klasse 10c des Jahres 1998/99 sieht das Arbeiten mit den Notebooks nüchterner. Die Schüler/innen sahen den Hauptvorteil im Erlernen von Computerkenntnissen (Einführung in neue Medien), die insbesondere für das spätere Berufsleben von Vorteil sind. Der Spaß durch abwechslungsreicheren Unterricht spielte im Gegensatz zu 1997/98 eine untergeordnete Rolle.

Dass 1998/99 eine übersichtlichere Heftführung von weniger Schüler/innen als Vorteil gesehen wurde, hängt sicherlich mit den großen technischen Problemen zusammen, die eine kontinuierliche Heftführung nicht möglich machten.

Worin siehst du die Nachteile im Umgang mit den Notebooks in der Schule und zu Hause?	1998/99 1.HJ	1997/98
Laptops sind häufig defekt, technische Probleme kosten viel Zeit	13	7
Ablenkung vom Unterricht	7	9
Mehrarbeit	4	
Laptop ist nicht in allen Fächern erlaubt	4	
Verhältnis Zeit/Nutzen schlecht	3	1
Notebook wiegt zuviel	3	7

Datenverluste bei Defekt des Computers	2	
Lehrplan passt nicht zur zeitaufwendigen Projektarbeit	1	5
Höhere Eigenverantwortung	1	
Bindung an das Betriebssystem Microsoft	1	
Niveau driftet auseinander		4
Einführung zu unorganisiert		3
Kombination Heft und PC ungünstig		1
Mangelnde Vernetzung		1
Lehrer verwenden unterschiedliche Abspeicherungssysteme		1
Zusätzliche Kosten		1
Datenhaufen		1
Aufräumen hinderlich		1

In beiden Jahren zeigen sich technische Probleme, die u.a. damit verbundenen zeitlichen Probleme und Ablenkung vom Unterricht als die größten Nachteile (siehe Kapitel II.2.9).

Ablenkungen vom Unterricht lassen sich in zwei Arten unterteilen: Einerseits gibt es Fremdbeschäftigungen wie chat, E-Mail, Spiele, etc., deren Auftreten bei dem neuen "Spielzeug Notebook" verständlich ist. Andererseits verursacht die zu geringe Erfahrung im Umgang mit dem Computer, das fehlende 10-Finger-System usw. auch eine Ablenkung vom Unterrichtsgeschehen, sodass man z.B. bei elektronischer Heftführung dem Unterrichtsverlauf "hinterherhinkt".

Eine seltenere Reklamation des Gewichts der Notebooks liegt sicherlich auch am langen Aufenthalt der Geräte in der Reparatur.

Die Kritik an einer mangelnden Einführung gab es nicht mehr, da zu Schuljahresbeginn ein zweitägiger "Crashkurs" über den Umgang mit dem Betriebssystem, den Anwendungsprogrammen und dem Internet abgehalten wurde.

Was hat dir an der Projektarbeit (Mathe-Projekt) gefallen?	1998/99 1.HJ
Team-/Gruppenarbeit (inkl. Zusammenarbeit mit dem Lehrer)	13 (2)
Erlernen von Projektorganisation	4
Präsentationstechnik, Erstellen von Internetseiten	3
Recherche im Internet	3
Mehr Spaß am Unterricht	2
Vertiefung von Inhalten	1
Einbringen eigener Ideen	1

Welche Verbesserungsvorschläge hast du für das Arbeiten an einem umfangreichen Projekt?	1998/99 1.HJ
Geringerer Zeitdruck	6
Interessantere Themen, mehr Mitsprache bei der Themenwahl	3
Weniger Projekte	3
Weniger technische Defekte	3
Mehr Hilfe durch den Lehrer	2
Vertiefung von Inhalten	1
Einbringen eigener Ideen	1
Gruppenwechsel bzw. mehr Zeit für die Expertengruppen	1

Es ist klar zu sehen, dass die Unterrichtsform Gruppen-/Teamarbeit für die Schüler/innen stark motivierend war. Die neuen Medien spielen bei der Motivation eine geringere und die Inhalte nahezu keine Rolle.

Der hohe Zeitdruck, verursacht durch das Einhalten des normalen Tagesablaufs mit dem Stundenwechsel nach 45 Minuten und durch die Stundentafel im Lehrplan, wird von den Schüler/innen als sehr unangenehm empfunden. Auch auf den Verbesserungsvorschlag "Mehr Hilfe durch den Lehrer" könnte bei einem größeren zeitlichen Spielraum leicht eingegangen werden.

Die Kritik an der Themenvorgabe, bedingt durch das Festhalten am Fachlehrplan der 10. Jahrgangsstufe, ist verständlich. So findet bei der Themenwahl die 2. Reduktionsstufe des Projektunterrichts nach [Mie und Frey 1989] statt. Nur noch bei der Benotung wurde so weit reduziert.

Die Antwort "Weniger Projekte" liegt wohl in der Müdigkeit zum Ende der Arbeit mit den Notebooks begründet. Projektarbeit ist interessant, aber anstrengend für Schüler/innen, da wesentlich mehr Aktivität von ihrer Seite gefordert wird. So sind die Jugendlichen nach einer Projektphase froh, wieder "normalen Unterricht konsumieren" zu können.

Meinung der Schüler/innen zum Arbeiten mit einem Notebook:

	1998/99 1.HJ zu Beginn	1998/99 1.HJ am Ende	1997/98 zu Beginn	1997/98 am Ende
Lernen am PC macht mehr Spaß als mit herkömmlichen Methoden	92%	83%	93%	100%
Lernen am PC vergrößert den Lernerfolg im Vgl. zu anderen Methoden	33%	37%	29%	15%
Lernen am PC isoliert	17%	9%	4%	5%
Technisch weniger interessierte Schüler/innen werden im Unterricht mit dem Computer benachteiligt	21%	48%	32%	25%

Bei beiden Klassen ist deutlich zu sehen, dass der Unterricht mit dem Computer mehr Spaß macht, aber dies noch keinen größeren Lernerfolg impliziert.

Wie schon in der ersten Frage ("Worin siehst du die Vorteile des Notebooks im Unterricht und zu Hause?") wird hier noch einmal der Unterschied zwischen den beiden Klassen in den Fragen deutlich, ob das Arbeiten mit dem Computer Spaß macht (1997/98 Zunahme, 1998/99 Abnahme) und ob der Lernerfolg vergrößert wird (1997/98 Abnahme, 1998/99 Zunahme).

Nur ein sehr geringer Prozentsatz in beiden Klassen ist der Meinung, dass Lernen am PC isoliert.

Die Diskrepanz zwischen den Jahrgängen in der Aussage, ob technisch weniger interessierte Schüler/innen im Unterricht mit dem Computer benachteiligt werden, relativiert sich vielleicht etwas, wenn man den von der Klasse 1997/98 viermal genannten Nachteil "Das Niveau driftet auseinander" hinzurechnet.

2. Bewertung des gesamten Projektes

Die Ergebnisse der Projektarbeit mit Notebooks im Fachunterricht in den letzten beiden Jahren lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Lernerfolg bezüglich fachlicher Inhalte im Vergleich zu anderen Methoden ist nicht besser, aber auch nicht wesentlich schlechter. Mit Sicherheit haben die Schüler/innen die Fachlehrpläne betreffend keine inhaltlichen Defizite.
- Zusätzlich zu den fachlichen Lernzielen wird ein Großteil der in Kapitel I.2 formulierten allgemeinen Lernziele erreicht. Die Schüler/innen haben sich im Bereich Schlüsselqualifikationen gegenüber anderen Jugendlichen einen entscheidenden Vorsprung erworben. Dadurch wird der hohe technische und finanzielle Aufwand gerechtfertigt.
- Um die allgemeinen Lernziele zu erreichen, ist der Einsatz der Notebooks für ein halbes Jahr pro Klasse ausreichend. So wird die teure Ressource Laptop auf mehr Schüler/innen verteilt. Die Auswahl der 9. oder 10. Jahrgangsstufe für die Projektarbeit mit dem Einsatz von Multimedia hat sich bewährt (siehe Kapitel V.2 "Gesamtkonzept für den Einsatz von Notebooks").
- **Teamwork by Notebook** macht den Unterricht für die Schüler/innen attraktiver. Diese sehr starke Motivation wird jedoch etwas nachlassen, wenn Projektarbeit und Laptops den Reiz des Neuen verlieren.
- Lernprogramme in ihren vielfältigen Variationen bieten weitere Möglichkeiten, Multimedia im Unterricht einzusetzen. Im Rahmen dieses Projektes wurde bisher noch nicht damit gearbeitet.

V. Unterricht mit Notebooks an allen Schulen?

1. Zielsetzungen verschiedener Notebookprojekte

Das Notebook ist im Unterricht ein neues Medium. Erst an sehr wenigen Schulen im deutschsprachigen Raum sind didaktische Vorgehensweisen, Unterrichtsmaterialien, technische und finanzielle Konzepte entwickelt und erprobt worden. Die Zielsetzungen von vier verschiedenen Projekten werden hier vorgestellt.

Modellversuch McFun: Mobile Computer im Fachunterricht

[Breier et al. 1996]

Zielsetzung:

Einsatz mobiler Computer im Fachunterricht Biologie, Deutsch, Englisch, Kunst und Gestaltung, Mathematik, Sozialkunde an Haupt-, Realschule und Gymnasium in den Klassenstufen 5-10

Organisation:

Ein Klassensatz von Notebooks wird stundenweise an verschiedenen Schulen im Rahmen eines Technikverbundes eingesetzt.

PIMOKL / CASIMU: Pilotprojekt mobiles Klassenzimmer / Einsatz eines Computer-Algebra-Systems im Mathematikunterricht

[Schulpädagogik (Gymnasien) Karlsruhe 1997, 1998]

Zielsetzung:

Einsatz von Computer-Algebra-Systemen (CAS) auf Notebooks im Fachunterricht Mathematik in den Jahrgangsstufen 11-13, Benutzung der CAS auch im Abitur [Zeit Nr. 19/1999]

Organisation:

Die Schüler/innen von vier Klassen der 11. Jahrgangsstufe an vier verschiedenen Schulen erhalten Notebooks und behalten diese bis zum Abitur.

"Notebooks als permanentes Unterrichts- und Lerntool"

[Bruck et al. 1998]

Zielsetzung:

Entwicklung und Erprobung von Modellen für den Einsatz der Notebooks im Unterricht

Organisation:

Je eine Schulklasse an sechs österreichischen Schulen erhielt 30 Notebooks zum ständigen Gebrauch.

Evangelisch Stiftisches Gymnasium Gütersloh: Das Laptop-Projekt (1999)

[Engelen 1999]

Zielsetzung:

Das Laptop-Projekt verfolgt das Ziel, die inhaltlichen, organisatorischen und finanziellen Bedingungen herauszufinden, abzuklären und zu publizieren, unter denen Laptops in ganzen Klassen im Unterricht verschiedener Fächer eingesetzt werden können. Dabei gelten die grundsätzlichen allgemeinen Ziele der Medienpädagogik des Ev. Stift. Gymnasiums und allgemeine (reform-)pädagogische Grundsätze.

Organisation:

Zwei Klassen der 7. Jahrgangsstufe werden mit Notebooks ausgestattet und behalten diese vier Jahre. Durch Sponsoren werden die Laptops vorfinanziert. Die Eltern zahlen "sozial abgedeckt" monatliche Beiträge und finanzieren damit die Laptops der folgenden Jahrgänge. Nach den vier Jahren geht der Computer in das Eigentum der Eltern über.

Zusammenfassung

Eine ausführliche Gegenüberstellung der Projekte geht weit über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. An dieser Stelle seien nur kurz einzelne relevante Aspekte aufgegriffen.

Trotz des bereits für informationstechnische Verhältnisse lange zurückliegenden Projektes McFun stimmen viele der Ergebnisse mit den Erfahrungen aus dem Projekt *Teamwork by Notebook* am Michaeli-Gymnasium überein. Die Projektarbeit mit Schüler/innen steht dort jedoch im Hintergrund.

Um die Diskussionen über den Einsatz von CAS im Mathematikunterricht auf die Basis von Erfahrungen zu stellen, hat PIMOKL / CASIMU seine Berechtigung. Aber ist es sinnvoll, die teure Ressource Laptop nur im Mathematik-Unterricht einzusetzen? Am Michaeli-Gymnasium München hat sich der Einsatz in den Fächern Biologie, Chemie, Deutsch, Englisch, Geschichte, Kunst, Mathematik, Religionslehre (ev.), Sozialkunde, Wirtschafts- und Rechtslehre bzw. fächerübergreifend bewährt.

Durch das Projekt "Notebooks als permanentes Unterrichts- und Lerntool" als Teil des Forschungsprojektes "Vernetzte Bildung" des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten in Österreich findet eine fundierte Suche und Erprobung neuer Bildungsinhalte und Konzepte zur ITK (Informations- und Kommunikationstechnologien) statt.

Das Laptop-Projekt am Evangelisch Stiftischen Gymnasium Gütersloh steht in seinen Zielsetzungen denen des Projektes *Teamwork by Notebook* am Michaeli-Gymnasium sehr nah. Interessant ist die Finanzierung, da durch die Eigenbeteiligung eventuell etwas sorgsamer mit den Geräten umgegangen wird.

2. Gesamtkonzept für den Einsatz von Notebooks

Um neuen Bildungsinhalten wie "Vernetzung, Medienkompetenz, fächerübergreifendes, kooperatives Arbeiten und Vorbereitung auf lebenslanges Lernen als Schlüsselqualifikationen für die Informationsgesellschaft" [Bruck et al. 1998, S. 9] gerecht zu werden, sollten alle Schüler/innen projektorientiert mit Laptops arbeiten. Basierend auf den Erfahrungen des Projektes *Teamwork by Notebook* am Michaeli-Gymnasium und den Modellversuchen, Informatik als eigenständiges Unterrichtsfach

am Gymnasium einzuführen, wird der Einsatz von Laptops an allen Schulen in folgendem Gesamtkonzept eingebettet vorgeschlagen:

- In der Unterstufe erlernen die Schüler/innen Grundkenntnisse in Multimedia gemäß Anhang A. Dies lässt sich am besten durch ein eigenständiges Fach Informatik/ITG erreichen, welches zweistündig in der 6. Klasse unterrichtet wird.
- In den Jahrgangsstufen 7-9 sammeln die Jugendlichen durch kleinere, fächerübergreifende Projekte erste Erfahrungen im selbstständigen, kooperativen Arbeiten.
- Jede 10. Klasse arbeitet für ein halbes Jahr mit Notebooks. Während zwei bis drei umfassenderen, fächerübergreifenden Projekten vertiefen die Schüler/innen ihre Multimediakenntnisse und gewinnen durch eigenverantwortliche Teamarbeit Sicherheit im Erfassen von Problemen, Fällen von Entscheidungen und Organisieren von Arbeitsabläufen.
- In der 10. und 11. Jahrgangsstufe werden in einem allgemein bildenden Informatikunterricht Konzepte und Methoden zur Repräsentation und Verarbeitung von Information eingeführt [Rahmenplan Informatik 10]. Verschiedene Modellierungstechniken als übergeordnete Konzepte zur Problemlösung sind hierbei der rote Faden. Spezielle Details der Implementierung, also Programmierkenntnisse im engeren Sinn, sind nichtnotenrelevant [ausführlicher s. Hubwieser 1999].

3. Voraussetzungen für Notebooks an allen Schulen

3.1. Lehrplan

Für den Einsatz von Notebooks an allen Schulen müssten zunächst die Lehrpläne entsprechend umgestaltet werden. Einerseits bedarf es neuer Bildungsinhalte, wie sie beispielsweise zu Beginn des Kapitels V.2 genannt wurden, andererseits müssen solche Bildungsanforderungen stärker in die Fachunterrichte integriert werden. Eine Aufzählung der Bildungs- und Erziehungsaufgaben in Lehrplanebene eins und zwei ist nicht ausreichend.

Um die Lernziele der ITG umzusetzen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Klassenweise überprüft ein Koordinator anhand einer Liste ähnlich wie in Anhang A, ob alle Lernziele bereits abgedeckt sind oder noch einzelne fehlen.
- Das Fach Informatik wird am Gymnasium eingeführt. Darin wird die ITG integriert, denn sie besteht nicht nur aus der "exemplarischen Handhabung und Anwendung spezieller Informationssysteme" [Hubwieser, Broy 1996, S. 5], sondern beinhaltet durchaus auch die strukturierte Aufarbeitung von Problemen [Rahmenplan ITG 1995] und die Vermittlung übergeordneter Konzepte verschiedener Anwendungsprogramme und vernetzter Strukturen (siehe Kapitel I.2.1).

Der Anfang, neue Bildungsinhalte im Lehrplan zu verankern, ist bereits durch das Pflichtfach Informatik in neuen Gymnasialtypen gemacht [Fachprofil Informatik].

- Jedoch sollten konkrete ITG-Inhalte auch in die Fachlehrplänen für Deutsch, Wirtschaft und Recht, Mathematik, Kunsterziehung etc. aufgenommen werden.
- Die wichtigen Bildungsinhalte des [Rahmenplans Informatik 6] dürfen kein Privileg für Schüler/innen des europäischen Zweig Typ III sein, sondern müssen ausnahmslos für alle Ausbildungsrichtungen des Gymnasiums gelten.
- Außerdem sollten diese Bildungsziele angesichts der zunehmenden Bedeutung in unserer Gesellschaft für alle Schüler/innen schnell und nicht erst in 10 Jahren verpflichtend werden.

Eine Anregung für die Neugestaltung der Lehrplanebene 4 der Informatik der 6. Jahrgangsstufe könnte Anhang A sein.

Das enge Korsett des Lehrplans lässt nur wenig Raum für die sehr zeitintensive Projektarbeit. Der Zeitdruck wird nicht nur von Lehrern/-innen als unangenehm empfunden, sondern auch von den Schülern/-innen (siehe Befragung Kapitel IV.1). Dass Zeit für Projekte in der Ebene 4 des Curriculums vorgesehen ist, ist die Ausnahme [Fachlehrplan Physik 1991]. Deshalb sollten mehr Freiräume für möglichst fachübergreifende Projekte im Lehrplan geschaffen werden.

Eine Schulzeitverkürzung ist bezüglich des Praktizierens neuer Lehr- und Lernmethoden absolut kontraproduktiv.

3.2. Lehrerausbildung

Lehrer/innen sollen ITG vermitteln, werden aber selbst in ITG nicht ausgebildet. Dies ist ein Widerspruch in sich. Deshalb muss "die allgemeine Befähigung aller Lehramtsstudierenden zu einem sachgerechten und kreativen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik zum Lehren und Lernen in fachbezogenen und fächerübergreifenden Zusammenhängen mit spezifischen Anforderungen an fachdidaktische und erziehungswissenschaftliche Anteile der Ausbildung" [Gesellschaft für Informatik e. V, 1999, S. 4] sowohl durch die universitäre Ausbildung als auch für die 2. Phase der Lehrerausbildung sichergestellt werden.

Diese Lehrerausbildung soll ausdrücklich

- Förderung der Innovationsbereitschaft und -fähigkeit in der ITG,
- stärkere Verbindung der fachlichen Bildung mit dem Erziehungsauftrag,
- Erprobung neuer Lehr- und Lernformen,
- Praxisbezug

beinhalten [Gesellschaft für Informatik e. V, 1999].

Wichtig wäre, dass dieser Praxisbezug auch Prüfungsschwerpunkt ist. Als Ausgangspunkt solcher Prüfungen könnte der Multimediatest in Anhang 1) dienen.

3.3. Lehrersituation

Projektarbeit mit Einsatz von Computern in Klassen mit 30 Schüler/innen und mehr ist nicht möglich bzw. frustrierend (siehe Kapitel II.2.6). Möglichkeiten zur zufriedenstellenden Betreuung eines Projektes wären geringere Klassenstärken oder, wie in Japan, der Einsatz von 2 Lehrern/-innen gleichzeitig. Eine Aufstockung des Personals, auch im Zusammenhang mit der technischen Betreuung (Kapitel V.3.6), ist unbedingt notwendig.

3.4. Unterrichtsmaterialien

Vorgehensweisen und Unterrichtsmaterialien, die sich bewährt haben, müssen anderen Kollegen zur Verfügung gestellt werden. Der sinnvollste Ort der Veröffentlichung ist das Internet. Der Vorteil dieses Mediums ist, dass die Materialien unmittelbar in digitaler Form heruntergeladen und weiter verarbeitet werden können. So werden die Materialien ständig verbessert bzw. den individuellen Verhältnissen angepasst, das System ist dynamisch, nicht statisch.

In Bayern werden Unterrichtsmaterialien, methodische, didaktische und technische Hilfestellungen auf dem bayerischen Schulserver <http://www.schule.bayern.de/> gesammelt.

3.5. Finanzierung

Die Preise für Notebooks sind in den letzten Jahren stark gesunken und werden weiter sinken. Mittlerweile sind für DM 2400,- gute Geräte erhältlich. Bei größeren Sammelbestellungen müssten weitere Preisnachlässe möglich sein. Auch ohne eine wohl politisch nicht durchsetzbare fünfprozentige Reisesteuer, wie sie Haefner in [Haefner 1998] vorschlägt, dürfte die Investition von Laptops für finanziell gut gestellte Schulen mit etwas Sponsoring durchführbar sein. Auch wäre eine Finanzierung durch eine sozial verträgliche Elternbeteiligung – ähnlich dem Notebookprojekt in Gütersloh, jedoch mit einem wesentlich geringeren Gesamtbeitrag – möglich. Erhält jede/r Schüler/in für ein halbes Jahr ein Notebook und zahlen seine/ihre Eltern für diesen Zeitraum monatlich DM 50.-, so sind die Laptops nach 4 Jahren, dies entspricht in etwa der Nutzungsdauer, amortisiert. Ist nicht eine der Informationsgesellschaft angepasste Ausbildung einen einmaligen Beitrag von DM 300,- wert? Für Software, inklusive Betriebssystem, sollte nur sehr wenig Geld ausgegeben werden. Man sollte erst die Möglichkeiten zuverlässiger und kostenloser Lösungen wie LINUX mit über 1000 Programmpaketen inklusive StarOffice und Netscape oder Applets im Internet ausschöpfen. Hier sind die Bildungserver gefragt, Konzepte und kostenlose Softwarepakete zusammenzustellen.

Die Finanzierung über Eltern soll keine Schulgeld-Debatte auslösen, sondern eher dazu beitragen, dass der Umgang mit wichtigen, zukunftsweisenden Medien und die daraus erwachsende Kompetenz nicht den gesellschaftlichen Gruppen vorbehalten bleibt, die für sich und für ihre Kinder im privaten Sektor eine kostspielige Ausrüstung und anfallende Gebühren leisten können [Engelen 1999].

3.6. Technische Betreuung

In allen bisherigen Pilotprojekten war der zusätzliche Zeitaufwand für die Lehrer/innen extrem hoch. Dies liegt einerseits an fehlenden Unterrichtsmaterialien und andererseits an der technischen Wartung und Betreuung. Als Lehrer/in hat man eine pädagogische Aufgabe, keine technische. Alle kommerziellen Unternehmen und größeren Institutionen beschäftigen Netz- und Systemadministratoren, um Soft- und Hardware zuverlässig funktionsfähig zu halten. Die geringe Stundenermäßigung, die Rechnerbetreuer an Schulen erhalten, steht in keinem Verhältnis zu den geleisteten Arbeitsstunden.

Damit die Lehrer/innen sich auf pädagogische Aufgaben konzentrieren können, sollten Schulen Systemadministratoren erhalten, die in Absprache mit Lehrern/-innen und Schülern/-innen die technische Betreuung und Wartung übernehmen.

4. Ausblick

Die oben genannten Voraussetzungen sind alle erfüllbar, wenn jeder – Staat, Eltern, Lehrer – seinen Beitrag liefert. Notebooks werden als fester Bestandteil des Unterrichts in den Schulen Einzug halten. Es ist nur eine Frage der Zeit, denn Projektarbeit mit mobilen Rechnern eignet sich hervorragend, um Schlüsselqualifikationen für die Informationsgesellschaft zu erwerben.

Ziel ist es, den Einsatz der Notebooks an allen Schulen mit einem sinnvollen Konzept vorzubereiten. Diese Arbeit soll dazu beitragen. Über Anregungen, Fragen und Kritik würde sich der Autor unter der E-Mail peter@brichzin.de freuen.

Verzeichnis der Arbeitsblätter

Ordnerstruktur und Dateibezeichnungen	erstellt von Georg Neumann	9
Steckbrief eines Internet-Dokuments	erstellt von Georg Neumann	13
Zwischenbericht	erstellt von Georg Neumann	16
Projektbesprechung		18
Kriterien für die Benotung der AG-Leiter	erstellt von Georg Neumann	20
Gruppeneinteilung		23
Themenstellung - 1		25
Themenstellung - 2		26
Projektablauf		28
Abschlusspräsentation		29

Literaturverzeichnis

- [Armbruster 1988] Armbruster, Brigitte (Hrsg.): *Computer und Lernen*, Leske und Buderich, Opladen 1988
- [BLK 1995] Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: *Medienerziehung in der Schule, Orientierungsrahmen, Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung*, Heft 44, Bonn 1995
- [Breier et al. 1996] Breier, N.; Harbeck, G.; Hartmann, J.; Lehmann, G., Krümmenhauser, H.: *Modellversuch McFun: Mobile Computer im Fachunterricht, Abschlussbericht Band 1, 2*, Landesinstitut Mecklenburg-Vorpommern für Schule und Ausbildung (L.I.S.A.), 1996
- [Bruck et al. 1998] Bruck, P.; Stocker, G.; Geser, G.; Pointner, A.: *Evaluationsbericht Noten für's Notebook: Von der technischen Ausstattung bis zur pädagogischen Integration*, Techno-Z FH Forschung und Entwicklung, Salzburg 1998

- [Edelmann 1996] Edelmann, W.: *Lernpsychologie*, Psychologie Verlags Union, Weinheim 1996, S. 12 ff.
- [Engelen 1999] Engelen, U.: *Das Laptop-Projekt (1999) – von den ersten Überlegungen bis zum Konzept im Februar 1999*, <http://www.ev-stift-gymn.guetersloh.de/medienprojekt/laptopprojekt/>
- [Fachlehrplan für Mathematik 1991] Amtsblatt des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst: *Lehrplan für das bayerische Gymnasium, Fachlehrplan für Mathematik*, KWMBI I 1991 So.-Nr. 8, S. 1215 f.
- [Fachlehrplan Physik 1991] Amtsblatt des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst: *Lehrplan für das bayerische Gymnasium, Fachlehrplan für Physik*, KWMBI I 1991 So.-Nr. 9
- [Fachprofil Informatik 1999] Lehrplanvorschlag *Fachprofil Informatik* zum Schulversuch am Europäischen Gymnasium III, Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München 1999
- [Freies Arbeiten 1998] Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen: *Freies Arbeiten*, Auer Verlag, Donauwörth 1998
- [Gesellschaft für Informatik 1999] Arbeitskreis 7.03 der Gesellschaft für Informatik e. V.: *Empfehlungen zur Lehrerausbildung und Lehrerweiterbildung für Informatik und informationstechnische Grundbildung*, Beilage zu LOG IN 19 (1999) Heft 1]
- [Haefner 1998] Haefner, K.: "Wie soll Homo sapiens informaticus erzogen werden?" <http://itgl.informatik.uni-bremen.de/indexag.htm> → Publikationen; 1998
- [Handreichung für den Physikunterricht 1994] *ISB-Handreichung für den Physikunterricht am Gymnasium, Band 2: Unterrichtsprojekte im Physikunterricht der Mittelstufe, Experimentelles Praktikum im Leistungskurs*, München 1994, S. 16
- [Hubwieser 1999] Hubwieser, P.: *Modellierung in der Schulinformatik*, in LOG IN 19 (1999), H. 1 S. 24 ff.
- [Hubwieser, Broy 1996] Hubwieser, P.; Broy, M.: *Der Informationszentrierter Ansatz. Reihe "TUM-I"*, 9624, München: Institut für Informatik der Technischen Universität München, 1996
- [InfoDuden 1993] *Informatik Duden*, BfWiss.-Verl., Mannheim 1993
- [Künzell 1998] Künzell, S.: *Binnendifferenzierung im Informatikunterricht* in LOG IN 18 (1998); H. 1 S. 51-55 (Teil 1); H2 S. 51-55 (Teil 2); H3/4 S. 77-82 (Teil 3); H5 S. 47-50 (Teil 4)
- [Lambacher und Schweitzer 1995] Lambacher Schweitzer: *Geometrie Bayern 10*, Klett Verlag Stuttgart 1995
- [Lehrplan, 1990] Amtsblatt des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst: *Lehrplan für das bayerische Gymnasium*, KWMBI I 1990 So.-Nr. 3
- [Leitner 1998] Leitner, E.: *Freiarbeit am Gymnasium*, unveröffentlicht
- [Mie und Frey 1989] Mie, K.; Frey, K.: *Physik in Projekten*, Aulis Verlag, Köln 1989
- [Modell 1998] Modell, R.: in [MM 1998], S. 13

- [Multimediagruppe des MGM 1998] Multimediagruppe des Michaeli-Gymnasiums München: Baumer-Weismann L.; Ewerling, J.; Geuder, N.; Grams-Loibl, B.; Hermann-Franke, M.; Modell, R.; Neumann, G.; Rothmann, P.; Schnell, H., Zachmann, N. *Bericht Notebook-Klasse 1997/98*, München 1998
- [Multimediagruppe des MGM 1999] Multimediagruppe des Michaeli-Gymnasiums München: Baumer-Weismann L.; Brichzin, P.; Geuder, N.; Hermann-Franke, M.; Modell, R.; Neumann, G.; Schnell, H., *Protokolle der Multimediasitzungen 1998/99*, unveröffentlicht
- [Neumann 1998] Neumann, G.: in [MM 1998], S. 12
- [pädPsychologie, 1991] Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen: *pädagogische Psychologie*, Akademiebericht 177, Dillingen 1991
- [Potthoff 1998] Potthoff, W.: *Von der klassischen Reformpädagogik zu heutigen Schulinnovationen*, in [Freies Arbeiten 1998]
- [Rahmenplan Informatik 10] Lehrplanvorschlag *Rahmenplan Informatik 10* zum KMS vom 18.06.1998 Nr. VI/14-S5400-8/88516, Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München 1998
- [Rahmenplan Informatik 6] Lehrplanvorschlag *Rahmenplan Informatik 6* zum Schulversuch am Europäischen Gymnasium III, Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München 1999
- [Rahmenplan ITG 1995] *Rahmenplan ITG* in *Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung in der Schule*, Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, 1995
- [Schulpädagogik (Gymnasien) Karlsruhe 1997, 1998] Staatliches Seminar für Schulpädagogik (Gymnasien) Karlsruhe: *CASIMU/PIMOKL - Zusammenfassender Bericht über den Projektunterricht an den Versuchsschulen im Schuljahr 1996/97 und 1997/98*, <http://www.ev-stift-gymn.guetersloh.de/medienprojekt/laptopprojekt/>
- [SZ jetzt Nr. 10/98] *Die vernetzte Schule – das Michaeli-Gymnasium in München*, SZ jetzt Nr. 10/98 S. 28 ff.
- [Tulodziecki 1988] Tulodziecki, G.: *Medienpädagogische Konsequenzen aus der Entwicklung der neuen Informationstechniken*, in [Armbruster 1988] Kapitel 7
- [Zeit Nr. 19/1999] Ermert, M.: *Laptop zum Spicken – Erstmals durften Schüler beim Abitur Computer benutzen*, Zeit Nr. 19/1999: http://www.ZEIT.de/archiv/1999/19/199919.c-laptopabitur_.html]

Erklärung

Ich versichere, dass ich diese Arbeit selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe.

Diese Arbeit ist nicht als Doktor-, Magister- oder Diplomarbeit bei einer Hochschule oder als schriftliche Hausarbeit bei einer anderen Staatsprüfung eingereicht worden.

München, den 20. August 1999

Anhang

A. Fotos

wegen hohem Speicheraufwand nicht in der online Version enthalten

B. Verankerung von Multimedia-Grundkenntnissen *erstellt von Georg Neumann*

Lehrer: Bitte die eigenen Fächer/Projekte im Netz (Pfad Daten-Vol H:\laptops\10c9899\multimedia) eintragen und nach darin abgedeckten Kenntnissen überprüfen (bereits Vermitteltes ankreuzen, Geplantes mit Datum versehen; ggf. auch Kenntnis-zeilen ergänzen).

Fach/Projekt → Kenntnisse Lehrer (bitte Kürzel eintragen)→	Einführungs- tag	Mathe- matik	MM- Wahl- unter- richt	WR								
				...								
Kennen lernen der Hardware-Bausteine eines Multimedia-Computers												
Rechner mit CPU, RAM												
Speichermedien (Festplatte, Diskette, CD-ROM)												
Eingabeeinheiten (Tastatur, Maus)												
Ausgabeeinheiten (Bildschirm, Drucker)												
<i>optional bzw. später bei Bedarf:</i>												
Soundkarte mit Lautsprecher, Kopfhörer												
Scanner												
Anwendungsorientierter Einblick in das Betriebssystem und das Schulnetz												
Graphische Bedienoberfläche (Bsp. Windows95)												
Start-Task-Leiste												
Starten, Beenden von und Wechseln zwischen Programmen												
Anzeigen der vorhandenen Hard- und Software, Laufwerke, Ordnerhierarchie												
Suchhilfen, Pfade												
Anderung der Ansicht, Wechseln zwischen Ordnersebenen												
Erstellen neuer Ordner												
Kopieren, Verschieben, Löschen von Dateien auch auf Diskette												
<i>optional</i>												
Drucker auswählen												
Verknüpfungen auf dem Desktop erstellen, Anpassen												

Autostart																			
Datenpflege, Datensicherung, Scandisc, Defrag																			
Funktion und Organisation des Schulnetzes (Zugriffsmöglichkeiten, Verantwortlichkeiten)																			
Symbole, Komponenten																			
Anmelden																			
Verwenden von Ressourcen auf anderen Computern																			
optional																			
Versenden von E-Mails																			
DFU-Netzwerk																			
Fähigkeit, Standardsoftware zu benutzen (am Beispiel einer Textverarbeitung)																			
Menü, Fenstertechnik																			
Dokumentverwaltung: Verzeichnisse, Dokumente öffnen, anlegen, kopieren, ablegen, löschen, suchen																			
Texteingabe mit Überschreiben, Einfügen, Löschen, Verschieben, Kopieren																			
einfache Gestaltungselemente (Zeichen, Absätze, Rahmen, Seite)																			
Ausdruck																			
<i>optional bzw. später bei Bedarf</i>																			
Einbindung von Graphiken und Tabellen																			
weitere Gestaltungsmöglichkeiten																			
Einführung in Tabellenkalkulation																			
Einführung in Präsentationsprogramme																			
Hyperlink-Technik																			
Fähigkeit der Informationsbeschaffung mit Internet																			
Funktionsweise, Dienste																			
Zugang																			
www: URL, Navigation																			
Suchmaschinen																			
Bewertung																			
<i>optional</i>																			
Fähigkeit zur Nutzung von E-Mail																			
Handhabung, Netikette																			
Lernprogramme nutzen können																			

C. Test über die Grundkenntnisse im Multimedia erstellt von Georg Neumann

Notebook-Klasse 9a

Datum: 23. 6. 99

Name

Vorbemerkung:

Die nachfolgenden Aufgaben sind bis **14.30** Uhr als Word-Datei mit dem Namen **[Klassenlistenzahl]Test[Familiennamen]** zu erstellen, auf Diskette zu speichern (diese ist abzugeben) und zusätzlich als E-Mail-Attachement an **georg.neumann@t-online.de** zu senden. (Falls etwas aus technischen Gründen nicht möglich erscheint, ist dies in der Word-Datei bzw. notfalls auf Papier zu vermerken: die vorgesehenen Schritte sind dann ersatzweise zu nennen.)

1. Lege die oben genannte Datei an. (2)
2. Gestalte den Test-Kopf (= die ersten vier Zeilen) formal genau nach der obigen Vorgabe! (3)
3. Zähle die „Bausteine“ auf, mit welchen ein Computer ausgestattet sein sollte, der die Kennzeichnung „Multimedia-Computer“ verdient. (2)
4. Füge in dieses Dokument eine zweiseitige Tabelle ein und erkläre in der zweiten Spalte die nachfolgenden Begriffe (5):

CPU	
RAM	
Ordner	
Meta-Suchmaschine	
HTML	

5. Erstelle eine Excel-Datei mit der Dateibezeichnung **[Klassenlistenzahl]Test[Familiennamen]** .

5.1 Erstelle eine Tabelle, mit welcher du die prozentuale Verteilung der Noten in einer weiteren Spalte berechnest, wenn folgende Angaben vorliegen (5):

Noten	Schüler
1	4
2	3
3	8
4	3
5	2
6	1

5.2 Setze die Notenverteilung in eine anschauliche, beschriftete Graphik um! (5)

5.3 Kopiere die Tabelle und die Graphik in dein Word-Dokument (1)!

6. Recherchiere im Internet:

„Wie viele Arbeitsplätze hängen derzeit mit dem Internet zusammen?“ (2)

Beschreibe dabei stichpunktartig die Schritte deiner Vorgehensweise und gib die Quelle für dein Rechercheergebnis an. (5)

Beurteile die Gültigkeit deines Rechercheergebnisses! (3)

7. Schicke die E-Mail und kopiere die beiden Dateien (Word, Excel) auf Diskette, beschrifte diese mit deinem Namen. (4)

D. Grobplan fächerübergreifendes Projekt "Europa"

erstellt von Georg Neumann

Arbeitsplan der Gruppe ...						
Der nachfolgende Arbeitsplan dient sowohl der Planung als auch der rückschauenden Analyse.						
Entsprechend den Vorgaben der Projektleiter (Lehrer: BW u. NG) legt die Gruppe fest "Wer macht was bis wann?"						
indem die Eintragung in die jeweiligen Zellen erfolgt. Bei getaner Arbeit sind die Zellen grün zu kennzeichnen, bei Problemen rot.						
Datum	Fach/ Stunde	Vorgaben der Lehrer (BW u. NG)	Namen und übernommene Aufgaben der Gruppenmitglieder			
			Gruppenleiter	Stellvertreter	Medientutor	Berichterstatter
			Peter Amschler	Philipp Neumann	Stefan Ziegler	Stefan Hauser
09.11.98	1.-3.	Einführung in die Projektarbeit, insbes. Internetrecherche, Erstellung Arbeitsplan	AG-Leiter-Besprechung	PowerPoint-Verarbeitung	Internet-Recherche: Wirtschaftliche Bedeutung d. EU	
10.11.98	6. Ku		PowerPoint-Verarbeitung	PowerPoint-Verarbeitung	Herunterladen von EU-Flaggen, WR-Buch-Durchsicht	
11.11.98			Zusammenstellen der PowerPoint-Folien in einer Gesamtpräsentation, sonst keine Arbeit möglich (Zeitmangel)			
12.11.98	4.		Besuch der EU-Kommission		Fragestellungen	Besuch der EU-Kommission
13.11.98	2.+ 6.		keine Arbeit möglich	keine Freistunden	keine Unterrichtsstunden bei Frau B.-W. oder Herr NG	
14.11.98			AG-Leiter-Besprechung	Besprechung mit Anderen		Bespr. m. Medientutoren
15.11.98			Verarbeitung der Informationen im Buch WR und Sozialkunde			PowerPoint
16.11.98	3.		keine Arbeit möglich	keine Freistunden	keine Unterrichtsstunden bei Frau B.-W. oder Herr NG	
17.11.98	6. Ku		Erstellen von neuen PowerPoint-Folien aus den neuen Informationen			
18.11.98						
19.11.98	4.					
20.11.98	2.+ 6.		Foliensortierung	PowerPoint-Verarbeitung		
21.11.98			keine Arbeit möglich	keine Freistunden	keine Unterrichtsstunden bei Frau B.-W. oder Herr NG	
22.11.98						
23.11.98	3.		Präsentation der Endergebnisse		Präsentation der Endergebnisse	
24.11.98	6. Ku					

E. Literatur für die Arbeitsgruppen beim Projekt "Kreismessung"

Alle Seitenangaben beziehen sich auf das am Michaeli-Gymnasium eingeführte Schulbuch:

Lambacher/Schweizer, *Geometrie Bayern 10*, Klett Verlag, Stuttgart 1995

Weitere Aufgaben und Zusammenfassungen wurden aus folgenden Schulbüchern zusammengestellt:

Kratz/Schweiger/Wörle, *Mathematik 10 Geometrie*, bsv, München 1994:

S. 30-32 (Gruppe 1 und 2)

S. 28/3, 4, 5 (Gruppe 3)

S. 27/8 (Gruppe 4)

S. 6-8, 34-36 (Gruppe 6)

Barth/Krumbacher/Ossiander/Barth, *Anschauliche Geometrie 10*, Ehrenwirth Oldenburg, München 1997:

S. 21-24 (Gruppe 1 und 2)

S. 32-36 (Gruppe 2)

Hammer/Knauth/Kühnel, *Physik Jahrgangsstufe 11 Mechanik Fundamentum*, Oldenburg, München 1996:

S. 83-84 (Gruppe 4)

F. Grundgerüst für die Daten eines Projektinhalts im HTML-Format

siehe www.brichzin.de/unterricht/

G. Ergebnisse des Projekts "Kreismessung"

siehe www.brichzin.de/projekte/

H. Protokoll des Projekts "Kreismessung"

Woche	Themen (• Unterrichtseinheit, die direkt zum Projekt Kreismessung gehört)
15.9.98 - 18.9.98	
21.9.98 - 25.9.98	24.9.98 MM: Einführung in Standardsoftware 25.9.98 MM: Einführung in Windows95, Internet
28.9.98- 2.10.98	Erhalt der Notebooks
5.10.98 - 9.10.98	5.10.98 Einführung in HTML
12.10.98 - 16.10.98	<i>Seminartag</i> • 16.10.98 Einführung Projektarbeit • 16.10.98 Themenverteilung
19.10.98 - 23.10.98	<i>Fortbildung in Dillingen</i>
26.10.98 - 30.10.98	• Mi 28.10.98 (2 Std.) Einarbeitung, Recherche • Fr 30.10.98 Einarbeitung, Recherche
2.11.98 - 6.11.98	<i>Herbstferien</i>
9.11.98 - 13.11.98	• Mo 9.11.98 Einarbeitung, Recherche • Mi 11.11.98 Zwischenbericht • Fr 13.11.98 Inhaltliche Ergänzung, multimediale Aufbereitung
16.11.98 - 20.11.98	• Mo 16.11.98 (2 Std.) Inhaltliche Ergänzung, multimediale Aufbereitung • Di 17.11.98 (2 Std.) Inhaltliche Ergänzung, multimediale Aufbereitung • Do 19.11.98 (2 Std.) Abschlußpräsentation
23.11.98 - 27.11.98	Do 26.11.98 Schulaufgabe
30.11.98 - 4.12.98	• Di 1.12.98 Expertenrunde I • Fr 4.12.98 Expertenrunde II
7.12.98 - 11.12.98	<i>Seminartag</i> • Extemporale über die Projektinhalte

I. Extemporale Projekt "Kreismessung"

wegen hohem Speicheraufwand nicht in der online Version enthalten

J. Fragebogen Notebook-Klasse

Multimedia Michaeli-Gymnasium München	Fragebogen Notebook-Klasse	
--	---------------------------------------	---

Klasse:

Datum:

Name:

Worin siehst du die Vorteile des Notebooks im Unterricht und zu Hause?

Worin siehst du die Nachteile im Umgang mit den Notebooks in der Schule und zu Hause?

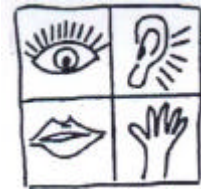
Was hat dir an der Projektarbeit (Mathe-Projekt) gefallen?

Welche Verbesserungsvorschläge hast du für das Arbeiten an einem umfangreichen Projekt?

Multimedia

Michaeli-Gymnasium
München

Fragebogen Notebook-Klasse



Wie hoch war dein zeitlicher Einsatz des PC?

Keine Nutzung

Spiele

bis zu 15 Minuten tgl.

bis zu 30 Minuten tgl.

bis zu 60 Minuten tgl.

Anwendersoftware

bis zu 15 Minuten tgl.

bis zu 30 Minuten tgl.

bis zu 60 Minuten tgl.

Internet/E-Mail

bis zu 15 Minuten tgl.

bis zu 30 Minuten tgl.

bis zu 60 Minuten tgl.

Welche Meinung hast du zur Arbeit mit einem Notebook im Unterricht?

Ja Nein

Lernen am PC macht mehr Spaß als mit
herkömmlichen Methoden.

Lernen am PC vergrößert den Lernerfolg im
Vgl. zu anderen Methoden.

Lernen am PC isoliert.

Technisch weniger interessierte Schüler werden
im Unterricht mit dem Computer benachteiligt.