

eMEHL - entwickeln Mobiler Experimente für das Handheld-Labor

ID 733



Verfasserin: Dipl. Päd. Petra Haller, MSc

Dipl. Päd. Gabriela Muck

Dipl. Päd. Sigrid Nowak

Dipl. Päd. Petra Weingärtner

Kooperative Mittelschule mit Schwerpunkt Informatik

Wiesberggasse 7

1160 Wien

Wien, Juni 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
2 AUSGANGSSITUATION	6
2.1 Projekt-Klasse im schulischen Umfeld	6
2.2 Technische Ausstattung.....	7
2.3 Unterrichtsorganisation	8
3 DIDAKTISCHES KONZEPT	9
3.1 Themen.....	9
3.1.1 Physikalisches Grundwissen.....	10
3.1.2 Mediendidaktische Ziele.....	10
4 PROJEKT-VERLAUF	11
4.1 Wenn nur der Lärm nicht wär.....	11
4.1.1 Internet Recherche	11
4.1.2 Umfrage vorbereiten	11
4.1.3 Umfrage durchführen	11
4.1.4 Schall aus physikalischer Sicht	11
4.1.5 Lärmmessung im Schulhaus.....	12
4.1.6 Auswertung des Datenmaterials	12
4.2 Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen.....	13
4.2.1 Wärmeempfinden.....	13
4.2.2 Messung	13
4.2.3 Interpretation des Ergebnisses	14
4.3 Licht und Schatten im Wald	14
4.3.1 Absprache der Messorte.....	14
4.3.2 Messung	14
4.4 Präsentation.....	15
5 EVALUATION	16
5.1 Forschungsfragen	16

5.1.1	Evaluationsinstrumente.....	17
5.2	Evaluationsergebnisse.....	18
5.2.1	Welche Möglichkeiten/Probleme ergaben sich aus dem Einsatz mobiler Technologien für die Lehrenden?	18
5.2.2	Konnten SchülerInnen ihr Tun/Handeln mit digitalen Mitteln – Sprachnotizen – beschreiben und reflektieren?.....	20
5.2.3	Kommunikation in den Schüler/innen-Gruppen vor dem Hintergrund der Sprachkompetenz.....	21
5.2.4	Motivation, Selbsteinschätzung und Nachweis von Lernfortschritten.....	25
6	RESÜMÉE	30
7	LITERATUR.....	31
	ANHANG.....	1
	FOTOS	1
	Wenn nur der Lärm nicht wär	1
	Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen	2
	Licht und Schatten im Wald.....	2
	Präsentation	2
	LERNTAGEBUCH	1
	FRAGEBÖGEN: LERNFORTSCHRITTE – SELBSTEINSCHÄTZUNG.....	1
	LEISTUNGSNACHWEISE	1
	GLOSSAR.....	1

ABSTRACT

Spannung im fächerübergreifenden Informatik und Physik Unterricht erzeugte ein Handheld-Projekt mittels mediengestütztem Lernen bei Schüler/Innen der 6. Schulstufe. Mit dem Handheld-Labor und verschiedenen Sensoren wurde im Schulhaus und im Wald gemessen.

3 Lernszenarien standen unter dem Leitmotiv Staunen statt Stucken.

- *Wenn nur der Lärm nicht wär*
- *Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen*
- *Licht und Schatten im Wald*

Es wurden adäquate Lernziele erarbeitet, um das Lernverhalten weiterzuentwickeln. Fächerverbindende Beobachtungen und Hands-On Experimente steigerten Motivation und IT Kompetenzen.

Kommunikation in den Schüler/innen Gruppen wurde mittels Handheld aufgezeichnet und extern evaluiert.

Schulstufe: 6. Schulstufe der Sekundarstufe I

Fächer: Informatik und Physik

Kontaktperson: Petra Haller, MSc

Kontaktadresse: petra.haller@schule.at

1 EINLEITUNG

Digital Natives wachsen in einer zunehmend digitalisierten Lebenswelt auf und besitzen eine große Affinität zu mobilen Endgeräten – vom GameBoy über die PSP, diverse Player bis zum Smartphone. Ihr Interesse für die vielfältigen Möglichkeiten dieser Geräte ist daher sehr ausgeprägt. Ob wir Lehrenden wollen oder nicht, sind wir in nächster Zukunft¹ mit einem Vielfachen aktueller CMDs konfrontiert, die wir entweder strikt verbieten (Debatte ums Handy-Verbot) oder als didaktisch sinnvoll gestaltetes mobiles Lerntool in den Schulalltag implementieren können.²

Handheld-Projekte eröffnen besonders Kindern und Jugendlichen aus sozial benachteiligten Familien Chancen an der Medienwelt zu partizipieren und vom mediengestützten Lernen deutlich zu profitieren.³

Seit Frühjahr 2006 leite ich das vom österreichischen Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur und EDUCATION HIGHWAY geförderte Projekt **PDA macht SCHULE**⁴ – ein Handheld-Projekt für die Sekundarstufe 1 an der Kooperativen Mittelschule mit Schwerpunkt Informatik in Wien. In diesem Rahmen ist es dem Team von beteiligten Kolleginnen ein Anliegen die vielfältigen Möglichkeiten des Handhelds als persönliches Lernwerkzeug auszuloten.

Im Schuljahr 2006/07 wurde **eMEHL** vom IMST-Fonds (ehedem MNI-Fonds) als Unterrichts- und Schulentwicklungsprojekt gefördert, realisiert, dokumentiert und evaluiert. Dieses spannende Lernprojekt mit dem mobilen, drahtlosen Handheld-Labor wurde als Fortführung von MEHL⁵ aus dem Schuljahr 2005/06 vertiefend fortgeführt. So entstanden Lernszenarien für fächerverbindende Science Beobachtungen und Hands-On Experimente.

Mittels Datalogger, Sensoren und entsprechender Software wurden Messdaten aufgezeichnet und gleichzeitig grafisch visualisiert. Drei Themen wurden ausgearbeitet:

- Wenn nur der Lärm nicht wär
- Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen
- Licht und Schatten im Wald

Uns interessierte, welche technischen wie didaktisch-methodischen Möglichkeiten, bzw. Probleme bei einer Implementierung des Handheld-Labors für die Lehrenden entstehen. Die Schüler/innen dokumentierten die Handlungsabläufe des Projekts mit der digitalen Sprachaufnahme des PDAs. Wir wollten herausfinden, ob sie ihr Tun und Handeln verbalisieren können, ob sie auch erlernte Fachsprache anwenden können. Weiters wurde extern eine Analyse der Kommunikation in den Schülergruppen vor dem Hintergrund der Sprachkompetenz vorgenommen.

Abschließend ermittelten wir mittels Fragebogen und Leistungsnachweis, ob Selbsteinschätzung und Leistungsnachweis auch nach längerem zeitlichen Abstand vom Projekt übereinstimmen oder abweichen.

¹ PC World, 02.06.2007

² Kuszpa, 2005 | Döring/Kleeberg, 2006 | Sharples, 2007 | Q.E.D., 2007 | Handheld Learning Forum

³ Döring/Kleeberg, 2006 | Whyley, 2006 | Stead, 2006 | Häuptle/Reinmann, 2006

⁴ Haller, 2005 | ebd., 2006

⁵ Haller, 2006

2 AUSGANGSSITUATION

2.1 Projekt-Klasse im schulischen Umfeld

Die Kooperative Mittelschule mit Schwerpunkt Informatik in der Wiesberggasse 7 in 1160 Wien ist mit 10 Klassen und ca. 250 Schülerinnen und Schülern eine eher kleine Hauptschule. Wesentlicher Schwerpunkt der schulischen Arbeit ist seit Jahren die Integration vor allem von Kindern mit nichtdeutscher Muttersprache. Für Schüler/innen mit Lernproblemen oder Teilleistungsstörungen steht uns eine Integrationslehrerin zur Seite.

Die Projekt-Klasse ist eine Integrationsklasse mit 23 Lernenden, davon sind 12 männlich und 11 weiblich. Je ein Schüler und eine Schülerin haben sonderpädagogischen Förderbedarf in allen Gegenständen, weitere fünf in einzelnen Fächern wie Deutsch, Mathematik und/oder Englisch. Drei Schüler/innen sind Repetent/innen. Ein Schüler wechselte mit dem 2. Semester in eine AHS, dafür kam eine Schülerin aus eben dieser AHS. 15 von 23 Schüler/innen hatten während ihrer Volksschulzeit den Status Außerordentliche/r Schüler/in, davon wurden zehn in Österreich geboren⁶.

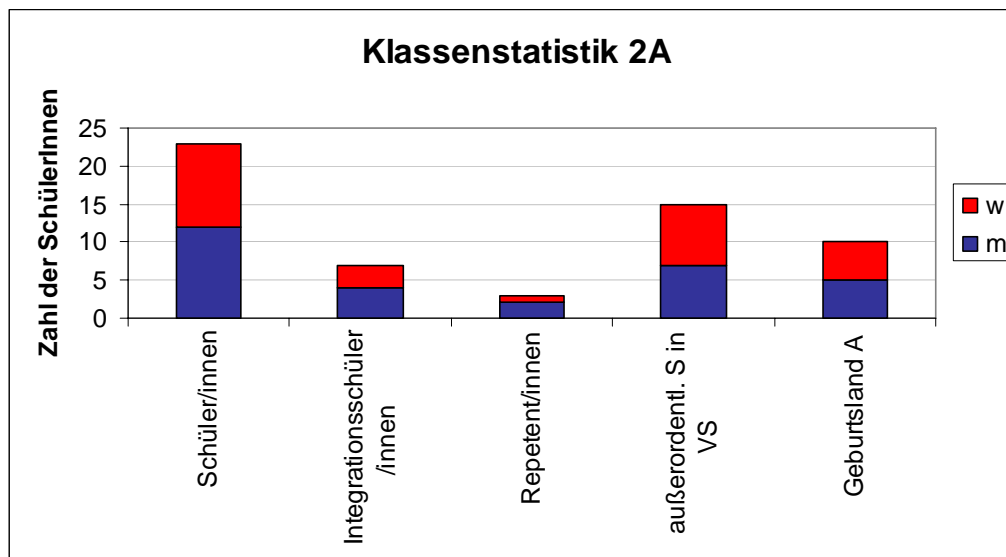


Abb. 1 Klassenstatistik 2A

Das Projekt-Team bildeten die klassenführende Kollegin Gabriela Muck (Biologie und Informatik), Kollegin Sigrid Nowak (Physik), Kollegin Petra Weingärtner (Lehrerin für Schüler/innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf) unter meiner Leitung (Informatik).

Hervorgehoben werden soll, dass diese Klasse eine vergleichsweise gute soziale Kompetenz erkennen lässt und dass das Lehrerinnen Team einheitliche Erziehungsziele vorgibt. Während der meisten Unterrichtseinheiten hilft die Sonderschullehrerin den SchülerInnen, die Ratlosigkeit und Unverständnis signalisieren. Leider erkrankte Kollegin Weingärtner schwer und es gab im 2. Semester keinen adäquaten Ersatz.

Im Projekt eMEHL ist kooperatives Arbeiten nicht nur wegen der PDA-Infrastruktur notwendig, sondern auch erwünscht. Gemeinsam lernen und Aufgaben lösen fördern

⁶ Quelle: Schülerstammbblätter

positive Beziehungen der Schüler/innen untereinander und damit das Wohlbefinden und deren soziale Kompetenz. Diese beeinflussen den Leistungswillen und in Folge auch das Lernergebnis.⁷

Informatik wird als schulautonom eingerichteter Pflichtgegenstand mit je 2 Wochenstunden auf allen Schulstufen nach einem eigens entwickelten Curriculum der Informatikschulen Wiens⁸ unterrichtet. Zusätzlich wird in der 5. Schulstufe Bildbearbeitung unterrichtet und in einer unverbindlichen Übung im Laufe der 7. und 8. Schulstufe auf ECDL Prüfungen vorbereitet. Mit 32 modernen PCs in zwei Computerräumen ist es auch möglich, in vielen anderen Unterrichtsgegenständen und vor allem in der Projektarbeit das Lernen mit Neuen Medien zu ermöglichen. Die Schulleitung unterstützt das Lehrer/innen Team bei der Entwicklung von Ideen und Konzepten für das Lernen mit Neuen Medien. Monatlich trifft sich jedes Schulstufenteam zu Sitzungen, um gemeinsame Bildungsaktivitäten zu planen.

2.2 Technische Ausstattung

1 PC/Notebook im Klassenraum mit Windows und Office XP, Active Sync, Pocket Controller Pro und Video-Beamer

1 HP iPAQ hx2790 mit WM 5.0, Bluetooth und WLAN, Sprachnotiz mit Mikrofon und Kopfhöreranschluss, CF und SD In/Out Slots, Sensing Science Software, Excel Mobile, Data on the Run 4.08 pro Schüler/in

5 FlashLogger von [Data-Harvest](#), Ltd. geliefert durch Cornelsen Experimenta – [Corex](#), welche in den CF Steckplatz des PDAs geschoben werden. 15 Schnittstellenkabel (3 je Flash Logger Bundle) für die Verbindung zwischen FlashLogger (R45 Stecker) und Sensor (weiter verwendet aus dem MNI-Projekt MEHL aus 2005/06).

5 Smart Q Temperatur-Sensoren für den Messbereich von –30 bis +110°C (weiter verwendet aus dem MNI-Projekt MEHL aus 2005/06)

5 Smart Q Schall-Sensoren für den Messbereich von 40 bis 110dB

5 Smart Q Beleuchtungsstärke-Sensoren für den Messbereich 0 bis 100.000 Lux mit einer Auflösung von 30 Lux.

PC Labor mit Internet Zugang

5 Digitalkameras

Sensing Science Laboratory Software – SSLab – mit deutschsprachigem Interface wurde freundlicherweise von Corex zur Verfügung gestellt. Mit Kenntnis von Cornelsen – Corex wurde die Software auf allen Schüler/innen- und 2 Lehrerinnen-Handhelds installiert. So ist es möglich, dass abwechselnd verschiedene Schüler/innen die Datenaufnahme durchführen können, aber auch gespeicherte Dateien austauschen, lesen und archivieren können.

⁷ Johnson/Johnson/Holubec, 2005

⁸ Curriculum der Wr. KMS mit Schwerpunkt Informatik

2.3 Unterrichtsorganisation

Die Schüler/innen wurden in kooperative Langzeitteams⁹ in stabiler leistungsmäßig heterogener Zusammensetzung mit je 4-5 Lernenden eingeteilt. Diese Einteilung übernahmen wir aus dem vorigen Projektjahr – sie hatte sich bewährt und war noch nicht zu lange beibehalten worden. Jede Gruppe erhielt einen selbst gewählten Gruppennamen, der einerseits Identität stiften und andererseits uns beim Dateimanagement sowie bei der Identifizierung und Zuordnung von Sprachnotizen helfen sollte. Es gab die Gruppe Galaxie, Mond, Sterne, Sonne und Planet. Die Gruppen Sonne und Sterne bildeten die Mädchen.

Aufgrund des hohen Anteils von Schülern/innen mit Migrationshintergrund verfestigen sich leicht traditionelle Rollenbilder. Daher wollten wir das Selbstvertrauen der Mädchen besonders stärken und ihre *anerzogene* Abwehr gegen sogenannte schwierige, technische Fächer abbauen. Damit sich die Mädchen ungestört entfalten konnten, bildeten wir bewusst reine Mädchenteams, die aber die gleichen Aufgaben wie die Buben ausführten.

Die Schüler/innen in den Teams hatten verschiedene Aufgaben und Rollen zu erfüllen. Abwechselnd betätigten sie sich als Interviewer/in, Reporter/in, Tonaufzeichner/in, Datenerfasser/in, Fotograf/in. So hatte jede/r im Team einen wichtigen Beitrag geleistet und mindestens einmal jede Rolle innegehabt.

Projektunterricht¹⁰ ist ein wesentliches Merkmal der Kooperativen Mittelschule und wird daher bei der Planung und Organisation seitens der Schulleitung unterstützt. So konnten wir drei aufeinander folgende Projektstage einrichten, die insbesondere für das umfangreichere Thema *Wenn nur der Lärm nicht wär* genutzt wurden. Für die Themen *Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen*, bzw. *Licht und Schatten im Wald* zogen wir aufeinander folgende Unterrichteinheiten an verschiedenen Wochentagen zusammen.

⁹ Johnson/Johnson/Holubec, 2005

¹⁰ Organisationsmerkmale einer KMS

3 DIDAKTISCHES KONZEPT

Ausgehend vom allgemeinen Bildungsziel und den Fachlehrplänen¹¹ wurden Lernumgebungen entwickelt, die die Aktivitäten der Lernenden, deren Kooperation untereinander und einen Mehrwert für deren Lernerfolg erwarten lassen. Das mobile Gerät ist hierbei Medium, Messtation und Datenspeicher.

Eine technische Ausstattung und deren Verwendbarkeit bringt an sich noch keine Weiterentwicklung des Lernverhaltens, vielmehr müssen adäquate didaktische Ziele erarbeitet werden. Unsere Ziele sind daher der Aufbau von Fachwissen sowie Methoden- und Medienkompetenz mittels sinnvoll gestalteter mobiler Lernsequenzen, die in Verbindung zum Alltag der Schüler/innen stehen, wie sie auch von Experten und ExpertInnen empfohlen werden.¹² Das Leitmotiv für die gewählten Szenarien lautete daher Staunen statt Stucken.

Die unterschiedlichen Lernprozesse sollen dokumentiert werden. So bieten sich Gesprächsprotokolle an, die mit dem Handheld als Sprachnotizen aufgezeichnet werden. Sie sollen die Schüler/innen motivieren, zielorientiert zu kommunizieren und ihr Handeln und Tun verbal zu beschreiben. Wir nehmen an, dass dadurch die Schwierigkeiten des schriftlichen Ausdrucks durch die Möglichkeiten der mündlichen Darstellung überwunden werden können.

Unsere Schüler/innen sind es so gut wie nicht gewohnt ein Gruppengespräch zu führen. Daher bieten wir ihnen als Hilfe ein Storyboard als „roten Faden“ an. Sie können Stichworte oder ganze Sätze für die einzelnen Szenen notieren, um sich dann bei der Aufnahme auf ihren sprachlichen Ausdruck zu konzentrieren. Ein Wiederholungsszenario ist ebenso geplant. Die Schüler/innen erhalten dazu einen Fragenkatalog, den sie mit ihrem Lerntagebuch und aus dem Erlebten erarbeiten können.

Alle Messdaten werden mit dem Handheld-Labor, der Sensing Science Software und den Sensoren erfasst. Die Schüler/innen lernen das HL zu bedienen, Voreinstellungen vorzunehmen, Messungen durchzuführen, abzuspeichern und wieder aufzurufen sowie Daten auszulesen.

Als Lernbegleiter dient den Schülern/innen ein Lerntagebuch, das die notwendigen Instruktionen und Lernschritte enthält, um mit dem neuen Medium umgehen zu können. Selbsttätig fertigen sie mit den im Team gemachten Fotos eine Fotostory an und legen diese ihrem Lerntagebuch bei. Ebenso verfahren sie mit den Messdaten, die entweder als Excel-Datei ausgedruckt werden oder mit den Screenshots einen beschreibenden Text erhalten.

3.1 Themen

- **Wenn nur der Lärm nicht wär**
- **Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen**
- **Licht und Schatten im Wald**

¹¹ Lehrplan der Allgemein bildenden Schule - Hauptschule, 2000

¹² Döring/Kleeberg, 2006 | Winkler/Herczeg, 2005

3.1.1 Physikalisches Grundwissen

Das physikalische Grundwissen¹³ deckte folgende die Bereiche ab:

- **„Wenn nur der Lärm nicht wär“** (Anm.: in der Schule)
 - Schallquelle, Schwingungsbilder, Arten von Schall
 - Lautstärke verschiedener Schallquellen messen
 - Maßeinheit Dezibel (dB) kennen lernen
 - Messwerte erkennen und Vergleichswerten zuordnen können
- **Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen**
 - Hypothese erstellen und begründen
 - Messen und wiederholen der Maßeinheit Celsius (°C)
 - Interpretieren des Messergebnisses
- **Licht und Schatten im Wald**
 - Maßeinheit Lux kennen lernen (lx)
 - Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit vom Standort messen
 - Verbale Beschreibung der Messorte und -werte

3.1.2 Mediendidaktische Ziele

Die mediendidaktisch relevanten Ziele waren:

- Informationen gezielt im Internet einholen
- Benutzen des Handhelds und seiner eingesetzten Programme
 - **Sprachnotiz** für die Audioaufnahme
 - **Data on the Run** als Datenbankprogramm für eine Umfrage
 - **Sensing Science Laboratory Software** für die Messwertaufzeichnung
 - **Excel Mobile** und **Excel XP** für Messdatenauswertung
- Erstellen von Inhalten für die Audioaufnahmen mittels Storyboard
- Durchführen einer Schülerbefragung mittels Datenbank-Formular
- Auswerten der Schülerbefragung mittels Datenbank-Abfragen
- Dateimanagement (Dateinamen, Ordner, Dateiaustausch mittels Bluetooth)
- Sammeln der Dateien in einem Projektordner
- Kennen lernen unterschiedlicher Ländereinstellungen (Dezimaltrennzeichen und Zifferngruppierung im englischen, bzw. deutschen Betriebssystem)
- Messungen durchführen
- Auswerten und interpretieren der gewonnenen Daten
- Präsentieren der Ergebnisse auf Schautafeln und Mit-mach Übungen am Handheld-Labor

¹³ Kaufmann/Zöchling, 2006

4 PROJEKT-VERLAUF

4.1 Wenn nur der Lärm nicht wär

Ausgehend vom persönlichen Empfinden erforschten die Schüler/innen Teams ihre eigene Betroffenheit. Im Plenum entdeckten sie, dass alle unterschiedlich betroffen sind und manche Schullärm gar nicht stört.

4.1.1 Internet Recherche

Was denn Lärm ist, wie dieser empfunden und definiert wird, wurde zunächst im Internet unter www.laermorama.ch recheriert. In eine Word Vorlage des Lerntagebuchs wurden die Ergebnisse eingetippt und ausgedruckt. Da diese Vorgehensweise sich als zu zeitaufwändig herausstellte und Schüler/innen nicht fertig wurden, rückten wir von der digitalen Führung des Lerntagebuchs wieder ab. Die Schüler/innen waren sehr erfreut, dass sie wieder „wie gewohnt“ mit Tinte auf Papier schreiben durften!

Zusammenfassend wiederholten die Teams ihre Erkenntnisse mittels Storyboard.

4.1.2 Umfrage vorbereiten

Die Fragen ob, wo, wann und wen Lärm in der Schule betrifft und stört, wurden in einer offenen Diskussion erörtert und einige Orte und Zeiten im Unterrichtsalltag eingegrenzt, sodass aus diesen Daten von mir ein Datenbankformular für das auf den Handhelds installierte Datenbankprogramm **Data on the Run** entwickelt wurde.

Die SchülerInnen konnten mittels dieses Formulars ihre Umfrageergebnisse selbsttätig direkt auf dem Handheld eintragen. Danach führte ich die einzelnen Daten in einer neuen Datenbank zusammen, aus der dann einzelne Ergebnisse abgefragt werden konnten.

Ziel war, die Schüler/innen mit der Benutzung einer Datenbank vertraut zu machen, nicht diese selbst anzulegen. Dieser Abschnitt wurde instruktiv mittels Beamer vermittelt.

ID	1
Betroffen	<input checked="" type="checkbox"/>
S	m
L	
Klasse	2b
Wann1	Unterrichtsstunde
Wo1	Klasse
Wo2	Gang

TBL_BEFragung, 1 of 71

Tabellen Liste Formular Abfragen

Neu [Icons]

Abb. 2 Eintragen der Befragung

4.1.3 Umfrage durchführen

Am 1. Projekttag (11.12.2007) führte jede Gruppe mindestens 12-15 Befragungen durch, zeichnete Interviews auf und fotografierte. Ausgewertet werden konnten letztlich 71 vollständig ausgefüllte Formulare. Die Auswertung wurde für die Abschlusspräsentation auf Plakaten dargestellt.

4.1.4 Schall aus physikalischer Sicht

Der 2. Projekttag (12.12.2007) wurde für das Thema *Schall aus physikalischer Sicht* genutzt. Es wurden die Begriffe Schallquelle, -leiter und empfänger definiert. Mit

Stimmgabel und Wasserschale wurden Schwingungen mittels Overhead-Projektor an die Wand projiziert. Unterschiedliche Schallquellen wurden den Schallarten zugeordnet und mittels Handheld-Labor gemessen sowie ihre Schwingungsbilder ins Lerntagebuch gezeichnet. Einzelne Schallmessungen wurden im Klassenverband durchgeführt und auch gleich getestet, ob die Geräte funktionieren, bzw. welche Fehlerquellen wie behoben werden können. Als Schallquellen dienten uns normales Sprechen, Schreien, Luftballon zerplatzen, Radio in voller Lautstärke und Handyläuten.

Die Problematik des nicht linearen Anstiegs der Kurve wurde in einem Lehrer/innen–Schüler/innen Gespräch erörtert. Jede Gruppe sollte eine Hypothese anstellen, ob bei doppelter/dreifacher/... Lautstärke auch die Messwerte doppelt/dreifach/... ausfallen. Den Nachweis, dass dem nicht so ist, brachte ein Selbstversuch mit SchülerInnen. Acht SchülerInnen standen an der Tafel, jede/r mit dem gleichen Text. Zuerst las eine Person den Text und die restlichen Gruppenmitglieder machten einen Schnappschuss der Lautstärke. Anschließend wurde die Zahl der LeserInnen jeweils verdoppelt und wiederum ein Schnappschuss genommen. Bei der Auswertung konnten die SchülerInnen leicht erkennen, dass die Lautstärke nur allmählich zunimmt und dass dieser Versuch auch seine Schwächen hat – nicht alle SchülerInnen lesen immer gleich laut.

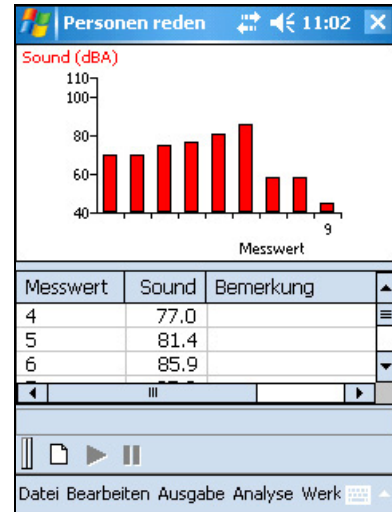


Abb. 3 Schnappschuss Modus

4.1.5 Lärmmessung im Schulhaus

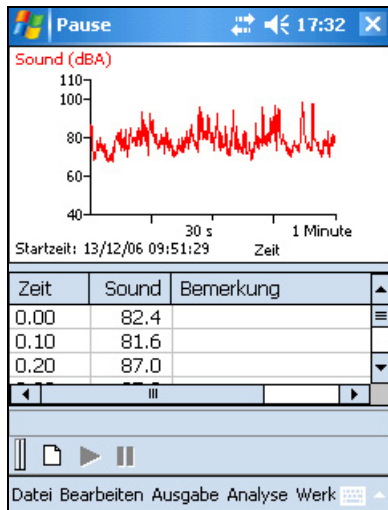


Abb 4 Lautstärkemessung in der Pause

Die Auswertung der Schüler/innen-Lehrer/innen Befragung bestimmte die Messzeiten und –orte am 3. Projekttag (13.12.2007). Die Gruppen waren im Schulhaus relativ selbstständig unterwegs, konnten aber bei Bedarf auf eine Lehrkraft in der Nähe zurückgreifen. Wir waren zu viert assistierend anwesend, wobei eine Kollegin weder technisch noch inhaltlich weiter helfen konnte. Aber alleine ihre liebevolle Fürsorge und Begleitung gab der Gruppe das nötige Selbstvertrauen, um in eine fremde Klasse zu gehen und während des Unterrichts eine Schallmessung durchzuführen.

Gemessen wurde jeweils während einer 1-minütigen Zeitspanne in ausgewählten Unterrichtsstunden, im Turnsaal, in den 10 und 11 Uhr Pausen am Gang.

Gleichzeitig fotografierten SchülerInnen ihre Tätigkeiten für die Fotostory.

4.1.6 Auswertung des Datenmaterials

Die Auswertung der Messdaten erfolgte erst nachdem eine Lösung für das unterschiedliche Interface unserer Flash Logger (englisch) und Sensing Science Laborato-

ry Software (deutsch) gefunden worden war. In den Ländereinstellungen mussten das Dezimaltrennzeichen und die Zifferngruppierung manuell geändert werden, damit die kopierten Daten aus SSL in Excel Mobile korrekt angezeigt werden konnten. So bescherte uns dieses Problem eine neue Erkenntnis und den Schülern/innen neues Wissen aus der internationalen Mathematik.

Mittels Vergleichstabellen¹⁴ konnten die erhobenen Messwerte einem passenden Bezugssystem zugeordnet werden. Alle Schüler/innen tauschten ihre Dateien mittels Bluetooth aus, bzw. sammelten diese in den Projekt-Ordern.

Sie führten ihr Lerntagebuch, erstellten die Fotostory und fügten Ausdrucke der Excel Diagramme, bzw. SSL Screens ihrer Lärm-Messungen samt Textkommentar bei.

Abschließend erhielt jedes Team einen Fragenkatalog zum Reflektieren des Gelernten. Das Lerntagebuch und die Erinnerung der Schüler/innen half beim Beantworten der Fragen. In einem moderierten Gespräch wurde dieser Projektabschnitt gruppenweise wiederholt und als Nachbesprechung mit dem Handheld aufgezeichnet.

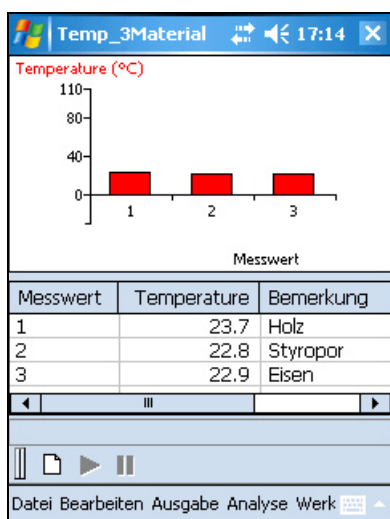
4.2 Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen

Dieses Thema wurde in zwei aufeinander folgenden Physikstunden erarbeitet. Die Messung fand am 21.03.2007 statt.

4.2.1 Wärmeempfinden

Die Schüler/innen erhielten je Gruppe ein 5x6cm großes Stück Styropor, Holz und Eisen und sollten selbst beurteilen, welcher Stoff sich kälter/wärmer anfühlt und eine Reihung vornehmen.

4.2.2 Messung



Das Handheld-Labor wurde zunächst zusammen gebaut, die Sensing Science Laboratory Software gestartet, der Schappschussmodus erklärt und konfiguriert und die richtige Handhabung des Sensors geübt. Die Datenaufnahme erfolgte durch je einen Klick auf das Display.

Mit dem Handheld-Labor und dem Temperatursensor wurden die drei Stoffe gemessen und grafisch dargestellt, sodass für die Schüler/innen die fast gleich hohen Temperatursäulen gut erkennbar waren. Um die einzelnen Werte zuordnen zu können, wurde der Stoffname in die Spalte Bemerkung eingetragen.

Abb. 5 Temperaturmessung

¹⁴ Broschüre Lärmschutz, 2003

4.2.3 Interpretation des Ergebnisses

Anknüpfend an die Wärmelehre in der Physik konnte über die Teilchenbewegung sowie gute und schlechte Wärmeleiter eine Erklärung für dieses die Schüler/innen überraschende Phänomen erarbeitet werden. Abschließend erfolgte ein Eintrag ins Lerntagebuch.

4.3 Licht und Schatten im Wald

Eine Exkursion am 1. Juni 2007 in den nahen Naturpark Purkersdorf Sandstein-Wienerwald bot die Chance uns mit dem Handheld-Labor im Freien zu betätigen. Das Gelände beim Wildgehege eignete sich zum selbstständigen Ausschwärmen der Teams. Wir Lehrerinnen waren in Rufweite um Hilfestellung zu gewähren.

4.3.1 Absprache der Messorte

Großstadtkinder und im besonderen unsere Migrant/innen mussten zuerst mit der Örtlichkeit und den Bezeichnungen vertraut gemacht werden, z.B. war zu klären was eine *Lichtung* ist, bzw. welche Formen von Schatten es gibt.

Die Teams sollten unterschiedliche Plätze aufsuchen, um ungestört arbeiten und möglichst ohne Überlagerung ihre Sprachnotizen aufzeichnen zu können. Nach einem Gespräch mit den Expert/innen änderten wir den Modus für die Sprachnotizen. Waren die bisherigen Aufnahmen stark strukturiert und ablauforientiert (Storyboard), sollte diesmal mehr Raum für freie Gesprächssituationen gegeben werden. So belieben sich meine Instruktionen auf ein paar inhaltliche Stichworte.

4.3.2 Messung

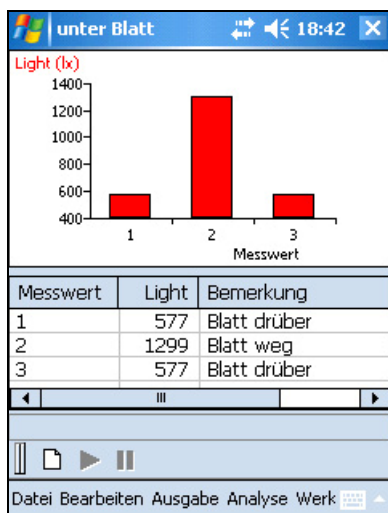


Abb 6 Lichtstärkemessung

Welcher Modus ist geeignet für eine Datenerfassung von Lichtstärkewerten – Zeitspanne oder Schnappschuss? Wie kann der jeweilige Messort dokumentiert werden? Hier konnten die Schüler/innen an die ersten beiden Projekte anknüpfen.

Es ging mehr um das Beobachten der unterschiedlichsten Messwerte und das Dokumentieren der Messorte. Diese Tätigkeiten müssen wiederholt geübt werden, um eine Basis für zielgerichtetes selbsttätiges Forschen zu legen.

Je eine/r Schüler/in im Team hatte die Aufgabe Messung und Messort auf dem Handheld mittels Sprachnotiz aufzunehmen.

Je eine/r Schüler/in fotografierte die Szenarien für die abschließende Präsentation.

4.4 Präsentation

In mehreren Arbeitsschritten fertigten die Schüler/innen zu einzelnen Themenbereichen anschauliche Plakate. Eine Auswahl an Fotos und Messdateien musste gedruckt werden, Präsentationswände gefüllt werden. Für diese Tätigkeiten konnten Unterrichtseinheiten aus Bildnerischer Erziehung herangezogen werden.

Parallel zu diesen Aktivitäten sammelte ich alle Dokumente aus den Handhelds der Schüler/innen – die Audio-Dateien für die Evaluation, die Messdaten für die Screenshots, die Fotos und Videoclips für eine Dokumentation des Projekts eMEHL im Web.

Am 12.06.2007 präsentierten wir dieses Projekt im Rahmen des alljährlichen Aktionstages an unserer Schule. Das Jahresprojekt war auf Schautafeln zu sehen. Wir stellten an 4 Stationen das Handheld-Labor und unsere Arbeit vor. Ein Quiz regte die Mitschüler/innen aus anderen Klassen zum genaueren Hinschauen an.

An Station 1 wurde das Experiment mit dem Wärmeempfinden unterschiedlicher Stoffe wiederholt. Station 2 demonstrierte eine Lichtmessung am Arbeitsplatz. Station 3 ließ die Lautstärke im Raum messen. Station 4 zeigte mittels Notebook die gesamte Foto-Dokumentation von eMEHL in der Community PDA macht SCHULE bei Schule.at.

Die gesamte Dokumentation von eMEHL mit exemplarischen Beispielen von Audio- und Fotodokumenten befinden sich auf dem Österreichischen Schulportal www.schule.at in der Community [PDA macht SCHULE](#) im Projekt [eMEHL](#), den [Audio-/Video Dateien](#), den [S-Materialien](#) und in der [Slideshow](#).

Sie macht die Arbeitsweisen und Ergebnisse des Projekts nachvollziehbar und erlebbar. Den Schüler/innen und deren Erziehungsberechtigten danke ich, dass sie der Veröffentlichung zugestimmt haben.

Informationen rund um das Projekt und ausgewählte Ergebnisse der Evaluation waren für interessierte Kolleg/innen auf einer Wandtafel zusammengestellt. Wenige Kolleg/innen nutzten dieses Angebot in ihren Pausen, da sie ansonsten selbst in anderen Klassen tätig waren. Ein Kollege schlug meine Einladung dezidiert aus.

Meiner Bitte um einen Hinweis bei der Konferenz sich die Präsentation anzusehen, wurde leider nicht entsprochen. Die Leitung dankte für die Durchführung des Projekts, meine Initiative ein HTL-Team aus dem Schulzentrum Ungargasse, Wien für die Realisierung des W-LAN Netzes für die PDAs gewonnen zu haben und erinnerte an den zeitgerechten Abbau der Stellwände, etc.

5 EVALUATION

5.1 Forschungsfragen

- Welche Möglichkeiten/Probleme (technischer/didaktisch-methodischer Art) ergeben sich aus dem Einsatz mobiler Technologien für die Lehrenden? Als Evaluationsinstrument führte ich ein Forschungstagebuch.
- Können SchülerInnen ihr Tun/Handeln mit digitalen Mitteln – Sprachnotizen – beschreiben und reflektieren?
 - Dokumentieren SchülerInnen die Handlungsabläufe? – *Was tun wir?*
 - Kann die dargebotene Fachsprache reproduziert werden? – *Wie sagen wir es?*

Die Audiodokumente zum Thema *Was tun wir? Wie sagen wir es?* evaluiert das LehrerInnen Team und bezieht das Ergebnis in die Leistungsbeurteilung ein.

Anfänglich erarbeitete ich mit den Beraterinnen vom MNI-Fonds die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen sprachlicher Kompetenz und Sprachbiografie der Schüler/innen besteht. Dieser Teilaspekt wurde in Absprache mit den externen Evaluator/innen Mag.^a Stefanie Schennach und Mag. Sandor Ivady modifiziert.

Es wäre unmöglich die Sprachbiografie aus den Tondokumenten zu rekonstruieren. Ebenso wurde die Sprachkompetenz durch die starke Strukturierung der Gesprächssituationen (vorgefertigtes Storyboard, ausgearbeitete Fragen etc.) verdeckt. Die Expert/innen schlugen vor, bei der Exkursion in den Wienerwald "freie" Gesprächssituationen zu schaffen und bei der Nachbereitung am zweiten Tag das Storyboard in Gruppenarbeit wie gewohnt bearbeiten zu lassen, aber dabei diesen (Kommunikations-) Prozess per Sprachaufnahme festhalten zu lassen. Das gesamte Datenmaterial wurde unter folgender Fragestellung analysiert:

- Analyse der Kommunikation in den Schüler/innen Gruppen vor dem Hintergrund der Sprachkompetenz. Zwei Teilaspekte ren:
 - Rollenverteilung in den Gruppen. Welche Rollen nehmen die Schüler innerhalb der Gruppe ein, wie läuft der Gruppenprozess ab, gibt es verschiedene Strategien bei unterschiedlichen Gruppen (v.a. Burschengruppen vs. Mädchengruppen), wie werden SPF-Kinder integriert, Aktivität, Passivität, Dominanz etc.
 - Zusammenhang mit Sprachkompetenz. Lässt sich eine Verbindung von Sprachkompetenz und Rollenverteilung rekonstruieren?

Nun spielten auch Gender- und Diversity-Aspekte explizit eine Rolle und wir erfuhren mehr über die Gruppenkommunikation.

- Motivation, Selbsteinschätzung und Nachweis von Lernfortschritten im Projekt eMEHL – abschließende Betrachtung

5.1.1 Evaluationsinstrumente

5.1.1.1 Forschungslogbuch

Während des Projektjahres führte ich ein digitales Forschungslogbuch, um mir selbst über Aufwand und Ereignisse Rechenschaft zu geben und um das Vergessen zu verhindern. Es war auch das erste Mal, dass ich gezielt und über einen längeren Zeitraum meine, bzw. die Arbeit der Kolleginnen beobachtete.

Mein Forschungslogbuch war eine einfache Excel Datei mit 5 Kategorien – Datum und Uhrzeit, den Lehrzielen, der Unterrichtsorganisation, persönlichen Beobachtungen und den verwendeten Arbeitsmitteln.

Datum	Lehrziel	Organisation	Beobachtungen	Arbeitsmittel
1.12.06	Entfallen wegen LA/Exkursion zum ERSTE BANK VIENNA SPORT FESTIVAL 2006			
04.12.06 8:00-10:00	Wiederholen, Festigen und Erstellen der 1. Audio-Aufnahme	Gruppen-/Einzelarbeit	Montagsmorgen!! Doppelstunde - Wiederholen mit dem Ordner fällt schwer. Wo steht die Definition? Besonders Phu, Branisa und Andre sehen nicht ein, dass sie als starke 5 keine Beiträge von Stefan, Ratko und Zelko erwarten können. Die Mädels scheinen sich da besser arrangieren zu können, bzw. sie fallen nicht auf. Der Bitte bei der Aufnahme auch den Diskussionsprozess mitlaufen zu lassen können die 5 nichts abgewinnen - wird wieder gelöscht. 1. Gruppe vergisst-(wir wollen es senden) alle PDA der Gruppe aufzudrehen.	Storyboard1.doc, Stift, PDA mit Voicerecorder
8.12.06	Feiertag Maria Empfängnis			
11.12.06 8:00-11:00	Datenbank kennen lernen und nutzen können, um eine Schüler- und LehrerInnen Befragung durchzuführen	Gruppenarbeit -> Alltagsbeispiele an einer Kartei üben, Einzelarbeit -> Merkmale eines Formulars, Partnerarbeit -> Befragung 2a-c, 3c, LehrerInnen mit Audioaufnahme	Selbständiges Arbeiten benötigt mehr Zeit. Nach 2 Stunden ist die Befragung nicht durchgeführt. Bitte an Gabi mir die ME Stunde zu überlassen, kann erst mit Hinweis auf die zuvor entfallenen Stunden, wegen zweifelhafter Lehrausgänge erreicht werden. Da dann insgesamt 4 LehrerInnen zur Verfügung waren (Petra, Gabi, Mira und ich) hat sich Gabi zurückgezogen, bzw. mit Petra geredet. SchülerInnen waren sehr bemüht. Einige Datensätze waren unvollständig ausgefüllt, aber 71 Datensätze waren auswertbar. Ich habe diese alle zu einer neuen DB zusammengeführt - manuell.	e-MEHL_Y_Laerm.doc (S.4-5), Karteikarten pro Gruppe, PDA mit Data On The Run (DB-Programm)

Abb 7 Forschungslogbuch der Autorin

5.1.1.2 Audio-Dateien

Die Schüler/innen erhielten als Aufgabenstellung das Projekt in verschiedenen Phasen durch Tonaufnahmen mittels Handheld zu begleiten. Dafür gab es zwei pragmatische Gründe. Erstens sollten alle Schüler/innen im Team eine sinnvolle Aufgabe erhalten, um Leerläufe zu vermeiden und zweitens kann unser PDA als „Diktiergerät“ genutzt werden. Außerdem wollte ich die Schüler/innen dazu motivieren, das Gesehene, Erlebte oder Reflektierte zu verbalisieren.

5.1.1.3 Fragebögen

Gegen Ende des Projektjahres ließ ich die Schüler/innen mittels Fragebögen¹⁵ Motivation, ihre eigenen Lernfortschritte bezüglich des Handheld-Labors und die Physik betreffende Lernfortschritte einschätzen. Anschließend führte ich eine Leistungsfeststellung zu ausgewählten Fragen aus der Selbsteinschätzung durch. Mich interes-

¹⁵ Mittelstätt, 2006

sierte, ob sich Selbsteinschätzung und Leistung decken oder nicht decken. Die Kopiervorlagen zu den Fragebögen befinden sich im Anhang.

5.2 Evaluationsergebnisse

5.2.1 Welche Möglichkeiten/Probleme ergaben sich aus dem Einsatz mobiler Technologien für die Lehrenden?

5.2.1.1 Technische Herausforderungen

Ein für Lehrende und auch für Lernende lästiges und unerträgliches Problem, waren die unvorhersehbaren heiß- und leergelaufenen Akkus der Handhelds von Hewlett Packard. Von den insgesamt 30 iPAQs waren 7 Geräte betroffen, davon 2 Lehrerinnen Geräte. Manche dieser Geräte wurden über Nacht aufgeladen und waren um 9:00 vormittags leer. Andere wurden beim Ladevorgang oder in ihrer Aufbewahrungsbox glühend heiß. So kam es immer wieder vor, dass die Schüler/innen mit ihrem PDA am „Ladekabel“ hingen und arbeiteten, bzw. verzichten mussten.

Selbst intensives Nachfragen bei HP brachte keine befriedigende Lösung. Die Ratschläge reichten von Neuaufsetzen des Betriebssystems – was nichts half – bis zu fruchtlosen Telefonaten mit einem Call-Center in Polen, das zwar freundlich den Fragenkatalog abarbeitete, aber daran scheiterte, dass es gleich 7 Fehlerprotokolle anlegen sollte. Letztlich gaben wir auf und „arrangierten“ uns notgedrungen. Erwähnen möchte ich, dass ich persönlich drei weitere PDAs besitze, die ohne Akku Probleme arbeiten.

Eine Folge dieser Stromausfälle ist der Verlust der Datumseinstellung. Wenn man nun „vergisst“ das Datum zu aktualisieren, haben die Dateien ein falsches Datum gespeichert, z.B. 9. Mai 2005 – die Grundeinstellung des Betriebssystems. Damit erübrigt sich das Ordnungskriterium Datum.

Bei einem Gerät funktioniert Bluetooth nicht, bei einem weiteren gibt es Kommunikationsprobleme an der CF Schnittstelle. Mir fehlte die Zeit und auch die Motivation diesen Problemen weiter auf den Grund zu gehen. Statt via Bluetooth wurden die Dateien mittels Speicherkarte übertragen. Dem Schüler mit der mangelhaften CF Schnittstelle stellte ich mein Gerät für die Messung zur Verfügung.

Wir ärgerten uns über solche Stoppersteine nicht nur, sondern entwickelten letzten Endes Strategien, um trotzdem ans Ziel zu gelangen. Die betroffenen Schüler/innen wurden ziemlich schnell eigeninitiativ und so schien das „Jonglieren“ mit Dateien relativ gut zu funktionieren. Manchen Schüler/innen entging das weitere Verschieben in die richtigen Unterordner, weil sie *vergaßen*, dass jeder drahtlose Datentransfer in My Documents Ordner geht.

Als sehr vorteilhaft erwiesen sich die sofortige Betriebsbereitschaft (an/aus) der Geräte und Programme. Das Handheld-Labor konnte in einer Hand und der Stylus für die Dateneingabe in der anderen Hand gehalten werden.

Das ganze Handheld-Labor mit Flash Logger, Verbindungskabel und Sensoren fand leicht in jedem Schulrucksack Platz. Es war stabil genug und hielt der Benutzung stand. Kein/e Schüler/in versuchte bisher gewaltsam den Flash Logger in den CF-Slot zu schieben. In wenigen Fällen passierte es, dass die Flash Logger keinen Kontakt herstellen konnten, erkennbar an der fehlenden Maßeinheit. War das Programm

Sensing Science Lab in Betrieb während das Gerät in den Stand-By Modus wechselte, so war die Kommunikation ebenfalls unterbrochen. Durch nochmaliges Herausnehmen und wieder Einsetzen konnte dieser Fehler behoben werden, was mühsam und zeitraubend war.

5.2.1.2 Didaktisch-methodische Herausforderungen

Die Einführung dieser neuen Technologie erforderte einen unvergleichlich höheren Arbeitsaufwand, mehr Kreativität und Ausdauer. Erfahrungen mit der Implementierung von Handheld-Computern in den Schulunterricht sind im deutschsprachigen Raum kaum vorhanden. Meine Arbeit stützte sich im Wesentlichen auf die Recherche von einschlägigen Projekten anglo-amerikanischer Ressourcen.¹⁶ Durch die persönlichen Erfahrungen mit den Handhelds in der Klasse gemeinsam mit meinen Kolleginnen, erkannte und lernte ich, die technischen Herausforderungen, das notwendige Unterrichtsmanagement und die didaktischen Möglichkeiten besser einzuschätzen und weiterzuentwickeln. Die Kolleginnen ließen sich davon inspirieren und befanden sich selbst in einem Lernprozess.

Aus den Aufzeichnungen meines Forschungslogbuchs lassen sich folgende Erkenntnisse ziehen:

- Alle Unterrichtseinheiten gestalteten mindestens 2 Kolleginnen. Im ersten Halbjahr unterstützte Kollegin Weingärtner zusätzlich besonders die I-Schüler/innen. Bedauerlicherweise erkrankte sie langfristig, was zeitweilig durch Supplirreserven abgefangen wurde. Doch das Engagement der Ersatzkräfte reichte von interessiertem Bemühen bis zum provokanten Desinteresse. Mit wenigen Ausnahmen war ich bei allen Projekteinheiten anwesend.
- Die Schüler/innen waren 37 Unterrichtseinheiten mit dem Projekt und 4 weitere Einheiten mit der Aufbereitung der Präsentation beschäftigt. 30 UE entfielen auf das Thema *Wenn nur der Lärm nicht wär*, 2 UE auf *Was ist kälter?* Und 5 UE auf *Licht und Schatten im Wald*.
- Die Schüler/innen erlebten 4 UE traditionellen Frontalunterricht, 7 UE als Einzel-, 4 UE als Partner- und 9 UE als Gruppenarbeit. Bei 17 weiteren UE fanden Mischformen von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit statt. Der überwiegende Teil der UE war demnach dem Teamwork gewidmet, was mich rückblickend überrascht hat. Es war bewusst nicht geplant. Verändert sich Unterricht tatsächlich durch den Einsatz von Technologien – gewollt oder ungewollt?
- Die stark instruktional unterrichteten Themen hatten das Erstellen der Datenbank-Abfragen, Berechnen von Mittel- und MIN/MAX-Werten in Excel, eine Physikstunde rund um Temperatur und Wärmeempfinden und das Ändern der Ländereinstellungen, sowie die Unterschiede in der englischen und deutschen Stellenwertnotation zum Inhalt. Themen, die in dem Alter anders kaum zu vermitteln gewesen wären.
- Meine persönlichen Beobachtungen betrafen sehr oft die Zeitnot – bedingt durch technische Probleme (mit den PDAs, dem Ausfall des Internet, dem Raumwechsel,...), organisatorische Probleme wie Stundenentfall wegen anderer klassenübergreifender Projekte, bzw. Lehrausgängen mit sozialem Cha-

¹⁶ Staudt, 2005 | Bannasch, 2002

rakter, durch zeitaufwendiges Drucken von Schüler/innen-Arbeiten, durch zu knapp kalkulierte Ressourcen für selbstständiges Arbeiten.

- Nicht realisieren konnten wir Video-Aufzeichnungen. Es war nicht möglich die Schüler/innen zu coachen und gleichzeitig zu filmen. Ein Kollege aus einem anderen Klassenteam, der für Videoaufnahmen und -schnitt spezialisiert ist, war leider unabhkömmlich. So blieb es bei einigen wenigen Clips.
- Geplant war mit einer Institution aus dem Bereich Umweltbildung für den Themenschwerpunkt *Licht und Schatten im Wald* zu kooperieren. Kontaktiert wurden die Wiener Waldschule Ottakring,¹⁷ das Forum Umweltbildung¹⁸ und das Wienerwald Naturparkzentrum in Purkersdorf.¹⁹
 - Die Waldschule Ottakring konnte nur das Programm ihres Waldschultages anbieten und zeigte kein Interesse an einer Kooperation.
 - Das Forum Umweltbildung bietet Fortbildung für Lehrer/innen an und betrachtete sich daher als nicht zuständig.
 - DI Orosel vom Wienerwald Naturparkzentrum telefonierte mehrmals mit mir und interessierte sich sehr für das Projekt. Sie vermittelte einen Kontakt zum zuständigen Förster, der mich nach einmaligem Versuch nicht erreicht hatte, was sich erst beim Feedback-Gespräch in der ersten Ferienwoche heraus stellte. Frau Orosel bedauerte das Nichtzustandekommen sehr und versicherte in Zukunft ihren persönlichen Einsatz.

5.2.2 Konnten SchülerInnen ihr Tun/Handeln mit digitalen Mitteln – Sprachnotizen – beschreiben und reflektieren?

Im Laufe des Projekts nahmen alle fünf Gruppen Sprachnotizen zu folgenden Themenbereichen auf.

Thema	Hilfsmittel
1. Definition von Lärm	Storyboard 1
2. Umfrage bei Schüler/innen und Lehrer/innen	Datenbankformular
3. Reflexion der Lärmmessung	Leitfragen
4. Nachbesprechung des Lärmprojekts in der Gruppe gemeinsam mit der Projektleiterin	Fragenkatalog
5. Lichtmessung im Wald	freie Gesprächssituation
6. Reflexion der Waldexkursion mit unzensurierter Diskussion und Ausarbeitung der Sprachnotiz	Storyboard 2

¹⁷ Wiener Waldschule Ottakring, MA 49

¹⁸ FORUM Umweltbildung, Portal zur Umweltbildung in Österreich

¹⁹ Wienerwald Naturparkzentrum, Purkersdorf

Die Themen 1, 3-4 und 6 waren stark strukturiert und die Schüler/innen konnten in einzelnen Arbeitsschritten – der Planungs- bzw. Ausarbeitungsphase und der Auftrittsphase – zu ihrem *Take* gelangen. Die Themen 3 und 5 wurden spontan bearbeitet und nur durch die Struktur der Umfrage, bzw. der Lichtmessung im Wald geleitet.

Wie wir den Aufnahmen entnehmen konnten, haben vor allem die leistungsstärkeren Schüler/innen eine aktive Rolle gespielt und den schwächeren Schüler/innen die Antworten mehr oder weniger in den Mund gelegt, bzw. ihnen leichte Fragen zugeteilt.

Inhaltlich konnte von jeder Gruppe die akzeptable Leistung erbracht werden, die mehr von der Leistungsfähigkeit einer Gruppe abhängig war, denn von der Leistungsbereitschaft. So waren die geschilderten Handlungsabläufe nachvollziehbar. Die Fachsprache musste durch gezielte Fragestellungen initiiert werden. Die Leistungen wurden jeweils der Gruppe gutgeschrieben. Das war für die Schüler/innen motivierend.

Anfänglich war es notwendig einer Gruppe die Bedeutung dieser Aufnahmen klar zu machen. Diese Gruppe – 4 Buben – hatte sich den Spaß erlaubt, gleichzeitig zu sprechen. Nach einem klärenden Gespräch arbeitete auch diese Gruppe wieder konzentrierter und zielführender. Jedoch konnten gerade diese Schüler den Arbeitsprozess zum Thema 6 nicht aufzeichnen. Sie begründeten das mit vielen, lautstarken Streitereien für die sie sich genierten.

Zu ergänzen wäre, dass aus organisatorischen Gründen ein ruhiges Arbeiten an den abschließenden freien Gesprächssituationen während des heißen frühsummerlichen Schulschlusses – 28°C Raumtemperatur ohne nächtlichen Luftaustausch – nicht ermöglicht werden konnte. Daher standen den externen Evaluator/innen nur zwei auswertbare Kommunikationsprozesse zur Verfügung, die wenig überraschend von den leistungsstärksten Gruppen geliefert wurden.

5.2.3 Kommunikation in den Schüler/innen-Gruppen vor dem Hintergrund der Sprachkompetenz

Die Evaluator/innen Mag.^a Stefanie Schennach und Sándor Ivády analysierten die Kommunikation in Kleingruppen, die dazu angehalten waren die Diskussionen rund um die Ausarbeitung von Leitfragen während der Wiederholung zum Thema *Licht und Schatten im Wald* unzensuriert aufzunehmen, was jedoch nur von 2 der 5 Gruppen befolgt wurde, einer Buben- und einer Mädchengruppe.

Allerdings stand zumindest von beiden Gruppen Material zur Verfügung, wie es nur schwer durch Erhebungsmethoden, die die Anwesenheit der Evaluator/innen erfordert hätte, gesammelt hätte werden können. Der Fokus dieser Evaluation lag auf dem Umgang mit Sprache innerhalb der Gruppenkommunikation.

Das aufgenommene Material wurde auf verschiedenen Ebenen analysiert.

- Inhaltliche (semantische) Ebene – Was wird gesagt?
- Sprachliche (syntaktische) Ebene – Wie wird es gesagt?
- Interaktive Ebene – Gruppendynamik und -struktur

Dabei kamen sequenziell konversationsanalytische, inhaltsanalytische, sowie psychoanalytische Analysemethoden zum Einsatz.

5.2.3.1 Buben-Gruppe

Die Gruppe bildeten 4 Buben, deren Rollen in der Diskussion unbesprochen von vornherein feststehen. Die Positionen wurden als dominant (D), sozial (S), kindlich (K) und zuschauend (Z) bezeichnet. Der zuschauende Schüler äußerte sich nicht.

Die Buben arbeiteten auf zwei Ebenen – einerseits sollte ein möglichst gutes Arbeitsergebnis erzielt werden und andererseits sollte die Sprech- und Arbeitsleistung gerecht aufgeteilt werden. Diese Ziele standen immer wieder im Konflikt zueinander; und zwar hinsichtlich der leistungsmäßigen versus sozialen Orientierung, sowie der Substitution der Lehrperson.

S ließ K die Gruppe vorstellen. D und S arbeiteten gut zusammen (S stützte D z.T. auch in seiner Position) bis zu dem Punkt, an dem ein Wissensdefizit (die Einheit der Lichtstärke) einen Konflikt auslöste, der zu einem verbalen Angriff der übrigen Gruppenmitglieder führte. D [zu K und Z]: „Sagt **ih**r doch was!“ Etwas später übernahm auch S die Instrumentalisierung von D und sagte: „[zu D] *Ich weiss nicht*, [zu K und Z] *ih*r könntet auch mal was machen“.

Der implizite Verweis auf solch eine Gerechtigkeit dient hier allein als Instrument das eigene Defizit nicht anerkennen zu müssen, sondern davon abzulenken.²⁰

Der Konflikt brach endgültig aus und eskalierte, weil sich K lautstark gegen die Anschuldigung wehrte. Erst die Bemerkung von S, dass man doch nicht in der Oliver Geissen Show sei, wirkte schlichtend. Schließlich holte S die fehlende Information von der abwesenden Lehrperson. Während der kurzen Unterbrechung gelang es K ein paar Sätze zu sagen, die aber D abwürgte. Es entstand eine längere Pause bis S mit der Einheit für die Lichtstärke zurück kam und dann die restliche Aufgabe rasch von S und D beendet werden konnte.

Die Substitution der fehlenden Lehrperson übernahmen D und S, wobei D von S durch ‚unbemerkt‘ Verbessern kleiner Fehler zusätzlich gestützt wurde. Als der Konflikt durch Ks Schreien ausbrach, war die Substitution gescheitert. Das zuvor anerkannte Leistungsprinzip wurde in der ‚Pause‘ (Einholen der Information) unterbrochen, die Sprechinhalte hatten keine Relevanz mehr zum Thema bis S mit der ‚frohen Botschaft‘ Lux (Einheit der Lichtstärke) zurückkehrte.

5.2.3.2 Mädchengruppe

Vier Mädchen bildeten diese Gruppe, die eine andere Herangehensweise wählte. Sie trennten Ausarbeitungs- und Aufführungsphase strikt voneinander, wodurch während der Planungsphase die Verteilung der Sprechinhalte genauer besprochen wurde. Zunächst wurden die Antworten schriftlich ausgearbeitet.

Eine Schülerin übernahm die Position der Leiterin (L), die die Gruppe moderierte, Antworten notierte und das Arbeitstempo vorgab. Immer wieder forderte sie sprachliche Korrektheit. Die Ausarbeitung erfolgte in Kooperation mit einer emotionalen Schülerin (E), die selbstbewusst und kompetent auftrat und L auf Fehler direkt ansprach, die diese auch bereitwillig korrigierte – ein deutlicher Unterschied zur Buben-Gruppe. Die zwei anderen Schülerinnen besetzten die Positionen kindlich (K) und

²⁰ Schennach/Ivády, 2007

opportunistisch (O). K wurde von L ‚gecoacht‘ und zu sprachlicher Richtigkeit gedrängt.

L wies E einen ‚leichten‘ Redeblock zu, die sich rechtfertigte „*Ich kann eh das sagen!*“ während O einen Teil zugewiesen bekam ohne vorher getestet oder gecoacht worden zu sein. Einerseits leitete und moderierte L die Gruppe, andererseits war sie auch Teil der Gruppe. In diesem Zwiespalt pendelte sie hin und her was wiederum auch zum Stillstand in der Kommunikation führte, den E erst durch die Beantwortung einer Wissensfrage auflöste. Wobei hier E einen interessanten Versprecher machte; sie sagte *Luxus* statt *Lux* für die Einheit der Lichtstärke. Die Evaluator/innen deuteten dies als unbewussten Vorwurf an L, die sich den Luxus einer Doppelrolle leistete.

Die Aufführungsphase war klar von der Vorbereitungsphase getrennt. Der Druck von L stieg massiv, da sie auf sprachlicher Korrektheit wiederholt beharrte und K auch gleich am Anfang ins Wort fiel. E versuchte K zu schützen „... *aber das ist sehr, zu schwer diese Explosion.*“ [statt Exkursion] Diesen Versprecher übernahm auch K, die durch die häufigen Unterbrechungen durch L zunehmend irritiert wurde. Sie begann sowohl Fragen als auch Antworten vorzulesen. Auch E reproduzierte diesen Fehler. Die Situation wurde zunehmend unstrukturierter und sprachliche Fehlleistungen häuften sich.

O schlug vor die Rollen zu tauschen. Diese sprachliche Herausforderung wurde von L zunächst positiv getestet, jedoch bei der Reproduktion nicht gemeistert, was L dann aber so stehen ließ. Ein weiterer Konflikt zwischen E und K bezüglich der Rolle von K bei der Lichtmessung wurde von E aufgelöst, in dem sie Fakten nannte und nun mehr durch Einzählen „*Eins, zwei, drei ...*“ einen letzten Take einleitete. Zum ersten und einzigen Mal übernahm E leitende Funktion.

Diese Gruppendynamik spiegelt sich zudem im Übernehmen von sprachlichen Fehlleistungen unter den Gruppenmitgliedern.²¹

Jeder Take wurde von vorne begonnen, sodass K als Leittragende der Fehler von anderen ihren Part oft wiederholen musste und als Agressionspuffer der anderen diente.

Im Gegensatz zur Buben-Gruppe waren die Positionen nicht eindeutig zugeordnet.

5.2.3.3 Synthese

Punktuell sollen einige mir wesentlich erscheinende Aspekte der Synthese von Schennach und Ivády vorgestellt werden. Die Herangehensweise der beiden Gruppen war sehr unterschiedlich, obwohl die Positionen nicht eindeutig vergleichbar waren, wie aus den Abbildungen 8 und 9 ersichtlich ist.

Da wäre zum einen der dreimal so hohe Zeitaufwand der Mädchen zu nennen, der durch die Planungs- und Aufführungsphasen, bzw. die Wiederholungen entstand. Der Form (syntaktischer Fokus) wurde von den Mädchen ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt, während die Buben möglichst schnell die inhaltliche Aufgabe erledigten (semantischer Fokus).

Die fehlende Lehrperson wurde unterschiedlich substituiert. In der Buben-Gruppe waren es D und S, die die fehlende Lehrerposition wenn auch lückenhaft ersetzten. Die Evaluator/innen sprechen von einer Dyade (Zweiheit), die sich auch gegenseitig

²¹ Schennach/Ivády, 2007

stützt. Anders war das bei den Mädchen, wo **eine** Person die Leitung hatte, aber durch ihre Doppelrolle (Leitung und Mitglied der Gruppe) gespalten war. Dafür wurde sie von E unterstützt. Die Kommunikationsstruktur in der Mädchen-Gruppe war strahlenförmig, jeweils zu L hin, wohingegen die in der Buben-Gruppe weniger zentralistisch ausgebildet war. Daher fiel es in der Buben-Gruppe kaum auf, dass ein Schüler (Z) nur Zuschauer war.

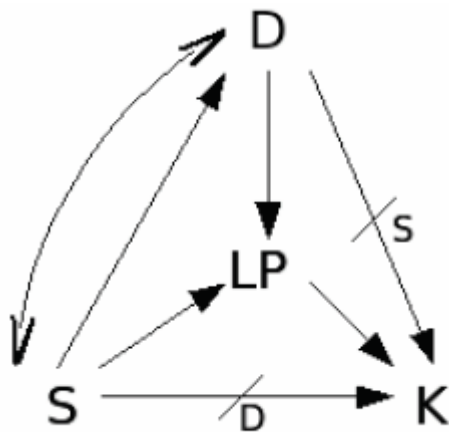


Abb 8 Kommunikationsstruktur der Buben-Gruppe

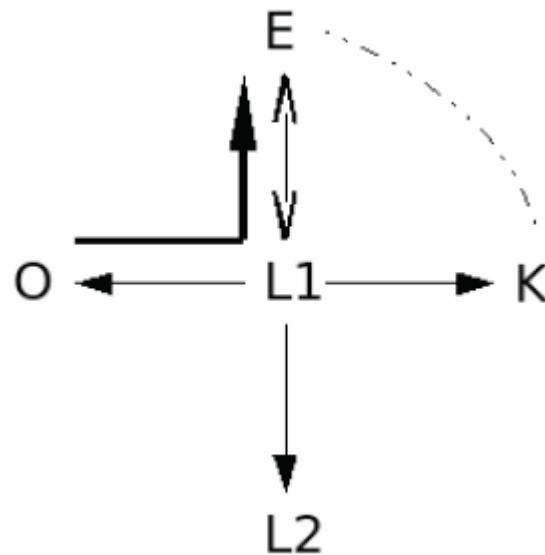


Abb 9 Kommunikationsstruktur der Mädchen-Gruppe

- D dominierende Position
- S soziale Position
- K kindliche Position
- Z Zuschauer
- LP Lehrperson (abwesend)
- L1 leitende Position als LP-Substitut
- L2 leitende Position als Mitglied
- E emotionale Position
- O opportunistische Position

In beiden Gruppen wurde die sprachliche Überlegenheit eines/mehrerer Gruppenmitglieder dazu genutzt Zeitdruck zu erzeugen, was dazu führte, dass sich die anderen Mitglieder keine Zeit für Formulierungen nehmen konnten.

Unterschiedlich wurde der Begriff für die Einheit Lux interpretiert. Während die Buben sofort an die physikalische Einheit dachten, vollzogen die Mädchen eine Bedeutungsverschiebung von Lux in Richtung Luxus, die erst zum Schluss richtiggestellt wurde.

Gemeinsam in beiden Gruppen war die kindliche Position, die den anderen Gruppenmitgliedern sprachlich unterlegen war, sich kaum durchsetzen konnte und als Agressionspuffer diente. Aus der Gruppenzusammensetzung ist mir bekannt, dass sowohl der Bub als auch das Mädchen Schüler/innen mit Sonderpädagogischem Förderbedarf in allen Fächern sind. Phasenweise hatten sie zumindest eine/n Beschützer/in.

Ebenso erstaunlich war, dass in beiden Gruppen Konfliktsituationen im wienerischen Dialekt ausgehandelt wurden, „...weil die gesamte restliche Kommunikation, wenn

auch teilweise in eher gebrochenem Deutsch, so doch frei von Dialektausdrücken ist.“²²

Die Sprachkompetenz konnte aus dem vorhandenen Material nicht evaluiert werden, aber auffallend war, dass offensichtlich eine gewisse Sprachkompetenz notwendig war, um sich in der Gruppe durchzusetzen. Dennoch konnte kein linearer Zusammenhang zwischen Einbringungskapazität und Sprachkompetenz herausgelesen werden. Die Charakterprägung des Einzelnen spielte sicher auch eine Rolle für die Stellung in der Gruppe.

Zum Genderaspekt ließ sich wegen der Datenlage wenig generalisieren. Auffällig waren die unterschiedliche Konfliktlösung der Wissenslücke und das Fehlen einer so dominanten Position (D) bei den Mädchen, wie sie in der Buben-Gruppe vertreten war.

5.2.4 Motivation, Selbsteinschätzung und Nachweis von Lernfortschritten

Mitte Mai, also 6 Monate nach dem Thema *Wenn nur der Lärm nicht wär* und 8 Wochen nach *Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen* legten wir je einen Fragebogen zum PDA im Allgemeinen, dem Projekt eMEHL und dem Handheld-Labor bzw. zur Physik vor. Die Schüler/innen konnten ihre Motivation und eine Selbsteinschätzung ihrer Lernfortschritte zum Ausdruck bringen. Der große zeitliche Abstand zum Projekt war beabsichtigt, da vorschnelle Antworten, wie „ja, super“, bzw. „weiß ich alles“ vermieden werden sollten.

Als Vorlage dienten die Beispiele von Mittelstädt sowohl für das Erstellen der Arbeits- und Fragebögen als auch für deren Auswertung.²³ Getrennt nach Fach – IKT und Physik – gab es eigene Fragebögen. 2-4 Fragen (Indikatoren) waren bestimmten Themenbereichen (Kriterien) zugeordnet. Den Schüler/innen waren die Themenbereiche nicht bekannt. Sie beurteilten ihre eigenen Fähigkeiten mittels 4 stufiger Rating-Skala und der Auswahlvariante *weiß ich nicht*. Die Ausprägungen waren *stimmt* (4=grün), *stimmt eher* (3=gelb), *stimmt eher nicht* und *stimmt nicht* (2 und 1=rot); *weiß ich nicht* (9=weiß). Die Auswertung der Fragebögen erfolgte mittels Excel und der Rechenoperation Häufigkeitszählung.

Vergleicht man die Selbsteinschätzung der Lernfortschritte in IKT mit denen in Physik, so fällt auf, dass die Schüler/innen mehr Selbstvertrauen in ihre IKT Fähigkeiten haben als in Physik. In den Ergebnissen zum Fach IKT mit PDA und Handheld sticht Fragebogen 13, männlich, besonders heraus. Dieser Schüler litt sehr unter der krankheitsbedingten Abwesenheit der Integrationslehrerin im 2. Halbjahr und dem Fehlen individueller Betreuung. Entsprechend stellt sich seine Selbsteinschätzung dar. Die Ergebnisse aus Physik lassen erkennen, dass die Mädchen sich eher unsicher sind, die Buben aber ihr Können höher wertig einschätzen. (Anhang)

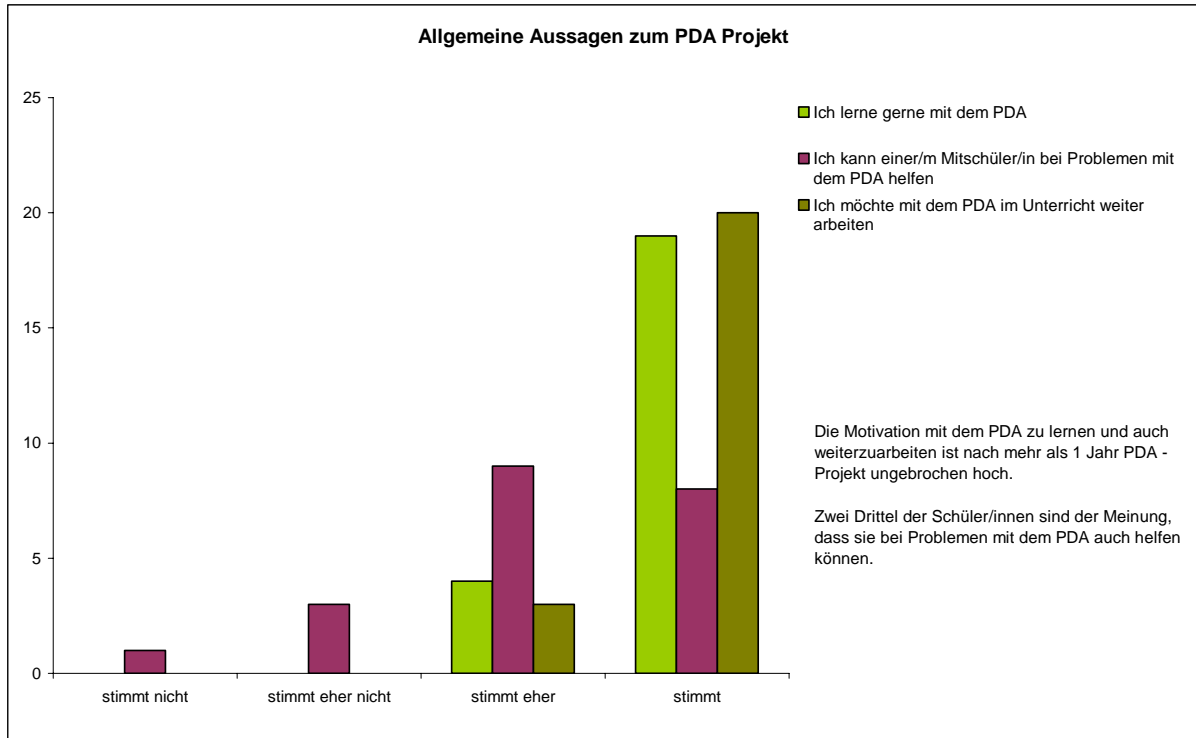
Exemplarisch sollen einige Kriterien im Rahmen dieses Berichtes näher betrachtet werden. Die gesamte Auswertung kann in der Community PDA macht SCHULE im Bereich eMEHL im Ordner Evaluation abgerufen werden.

²² Schennach, Ivády, 2007

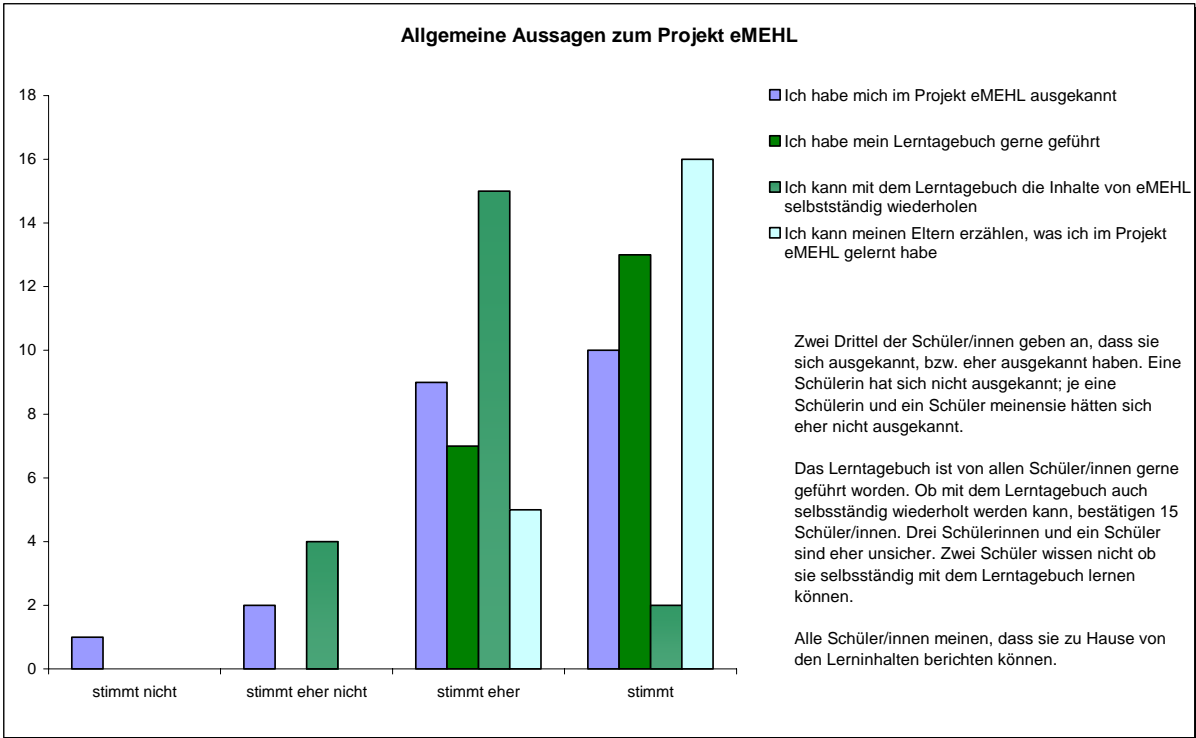
²³ Mittelstädt, 2006

5.2.4.1 Motivation

Meine Annahme, dass das PDA-Projekt im Allgemeinen und das Handheld-Labor im Speziellen die Schüler/innen hoch motiviert, wurde nicht nur bestätigt, sondern konnte trotz mancher Widrigkeiten über das Projektjahr auf hohem Niveau erhalten werden.

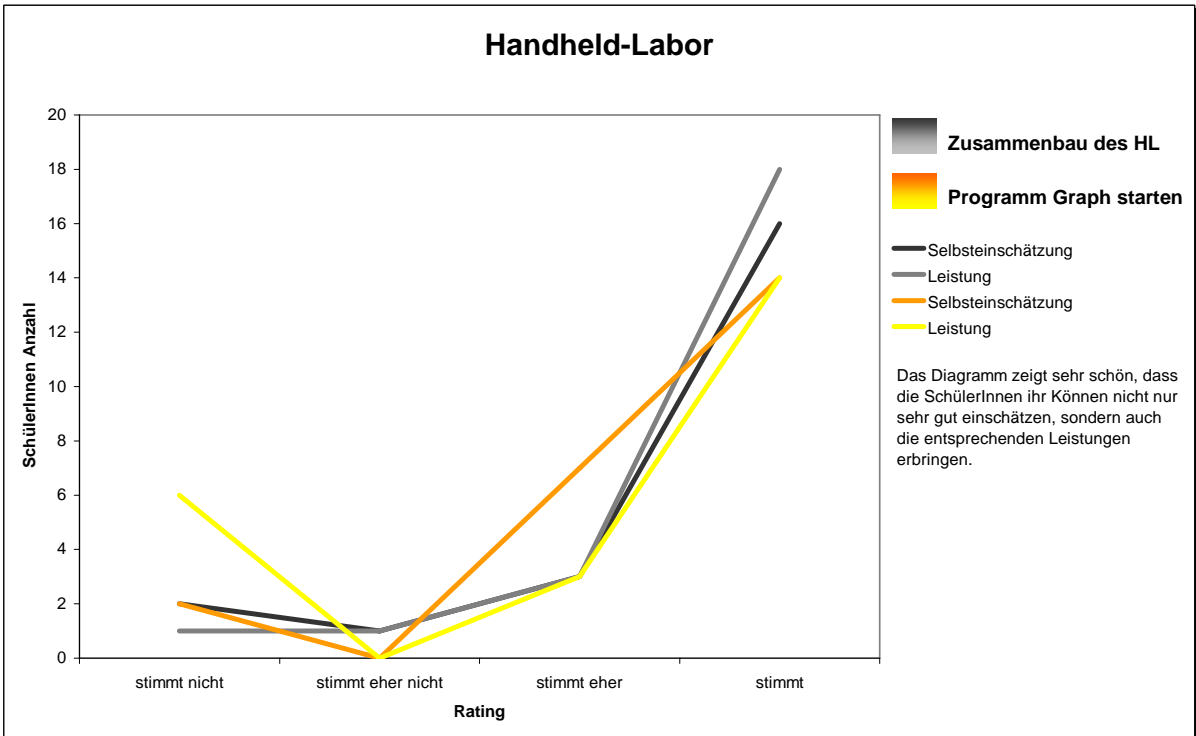


Schon in Dezember 2006 nannte eine Schülerin den großen „Spaß“ und den Wunsch „...wir wollen weiter an diesem Projekt arbeiten“, eine andere äußerte ausdrücklich den Wunsch „ ... und wir freuen uns auf das nächste Projekt.“ (Audio-Aufnahme). Im Mai 2007 äußerte eine überwiegende Mehrheit, dass sie sich ausgekannt hätten, dass das Lerntagebuch gerne geführt wurde und zum selbstständigen Wiederholen geeignet wäre, dass sie den Eltern berichten könnten. Daraus schließen wir eine positive Grundhaltung und Selbstvertrauen in die eigenen Lernfortschritte.

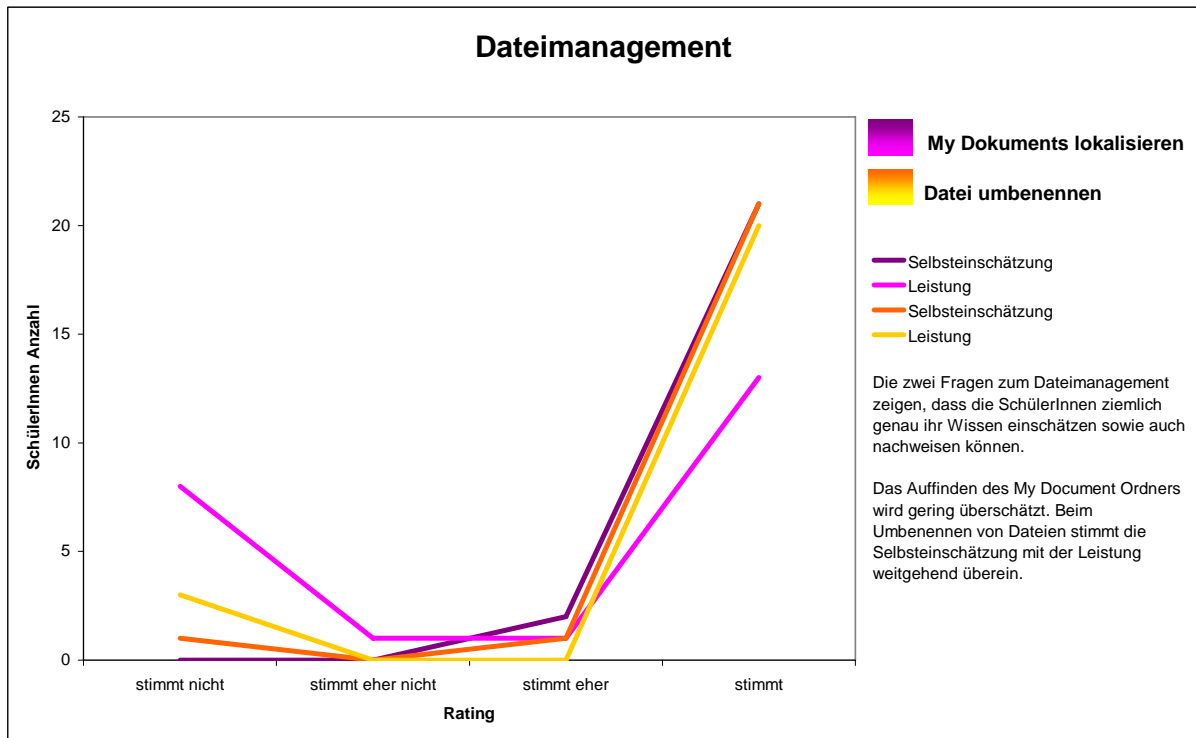


5.2.4.2 Selbsteinschätzung und Lernleistung – ein Vergleich

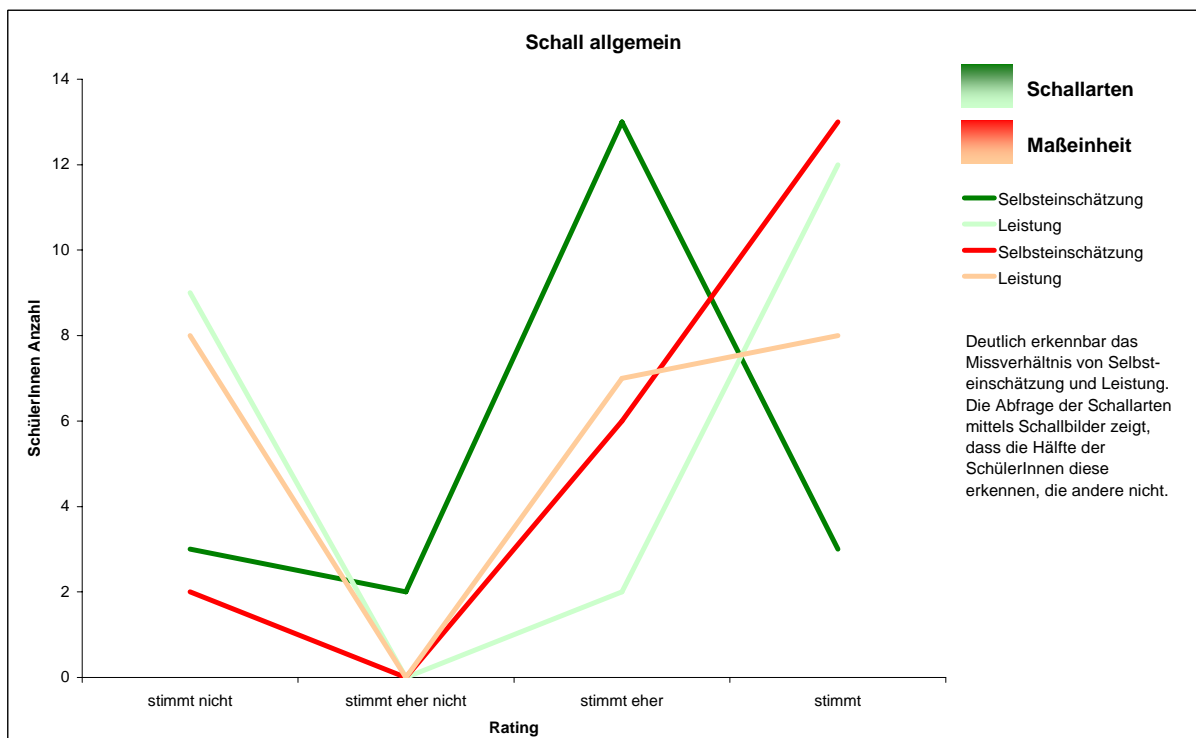
Zwei Kriterien aus dem Fachbereich IKT wurden hier herausgegriffen. Im ersten Diagramm wurden Selbsteinschätzung und Leistung zum Kriterium Handheld-Labor gegenübergestellt. Im Wesentlichen konnten die meisten Schüler/innen ihre Skills richtig einschätzen.



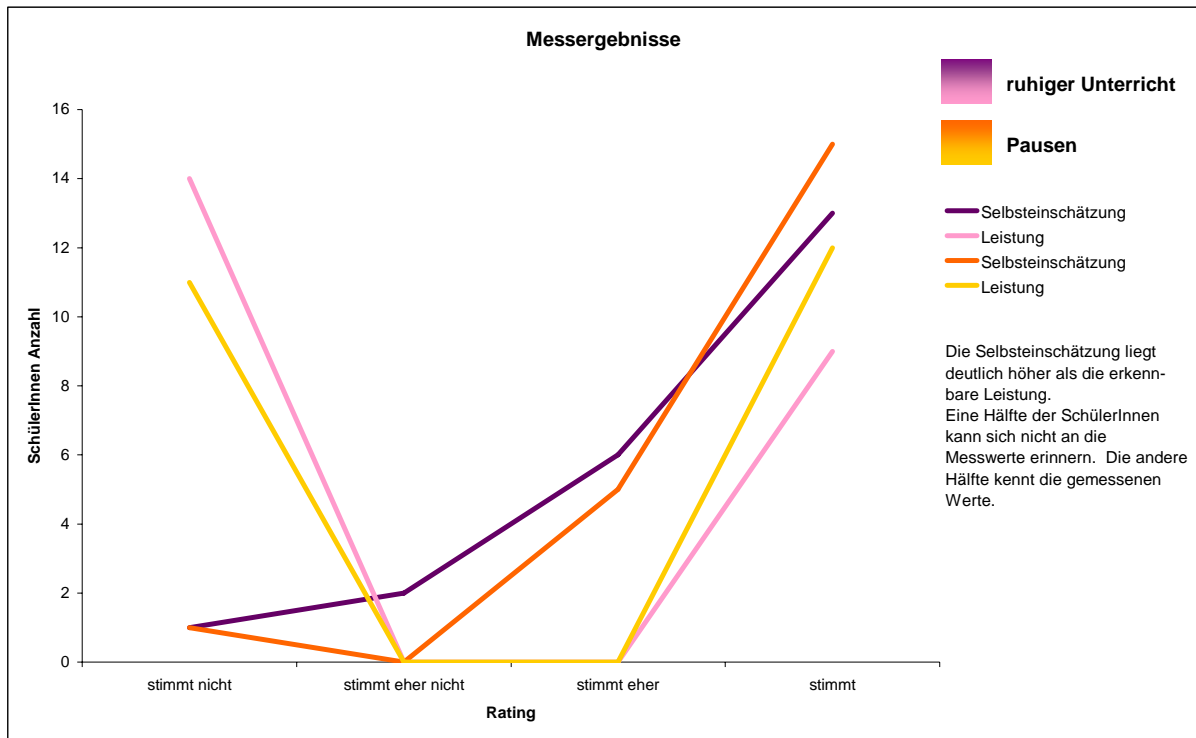
Ein fast identes Bild zeigt das Diagramm zum Kriterium Dateimanagement. Die Tätigkeiten Datei speichern, öffnen, finden, umbenennen, verschieben wurden sehr oft ausgeführt.



Zwei weitere Beispiele aus der Physik zu den Kriterien Schall und Messergebnissen zeigen ein völlig anderes Bild. Die Schüler/innen schätzten ihre Kenntnisse viel höher ein, als sie diese auch nachweisen konnten.



Betrachtet man nur die Leistungslinien, fällt auf, dass die Klasse zwei Schüler/innen Gruppen ausweist – die Hälfte der Klasse konnte sich an keinen richtigen Messwert erinnern, die andere Hälfte der Schüler/innen wusste die Werte noch.



Diese 4 Diagramme machen exemplarisch den Unterschied zwischen den Fächern IKT und Physik deutlich. Die Auswertung aller Kriterien beider Fächer zeigt den gleichen Trend. Zu bedenken wäre, dass der Anteil der Physik Stunden wesentlich geringer war, als der IKT Stunden. Positiv auf die IKT Ergebnisse wirkte sich sicher auch die Beliebtheit des „modernen“ Fachs IKT mit PDA und Handheld-Labor aus.

6 RESÜMEÉ

Das Projekt eMEHL war als Ganzjahresprojekt angelegt, das von den Themenschwerpunkten her in drei Abschnitten durchgeführt wurde. Die technische Ausstattung, die Unterrichtsorganisation und das didaktische Konzept haben sich im Wesentlichen bewährt. Hinderlich waren die außerhalb der Projektstage benötigten Zusatzstunden. Bei zukünftigen Projekten wäre schon in der Planung ein größeres Stundenkontingent zu veranschlagen und ich würde auf eine stärkere Konzentration vor und nach Projekttagen achten.

Die Resonanz bei den Schüler/innen war sehr gut. Sie ließen sich auch nicht wie eine Kollegin durch technische Stolpersteine irritieren. Bedauerlicherweise erkrankte Kollegin Weingärtner langfristig, sodass für die I-Schüler/innen keine adäquate Unterstützung vorhanden war, die auch mit dem Handheld-Labor umgehen konnte. Kollegin Nowak brachte ihr Know-How für die Physik-Einheiten ein, war aber sonst wegen ihrer eigenen Klasse wenig im Team. Kollegin Muck und ich deckten alle IT-Einheiten ab, die sie auch teilweise wegen eigener Abwesenheit selbst gestaltete.

Große Unterstützung fand ich bei den Seminaren des Fonds. Insbesondere sind hier hervorzuheben der Start-Up zum Kontakte knüpfen, der Evaluations- sowie der Schreibworkshop. Hier erhielt ich wichtige Anregungen, wie insbesondere die Evaluationsmethoden zu verfeinern seien, aber auch Hilfe bei der Entwicklung der Evaluationsvorhaben.

Nützlich war auch der gewährte Freiraum während der Seminartage, wo mit den eigenen Kolleg/innen, bzw. Kolleg/innen ähnlich gelagerter Projekte ein befruchtender Gedankenaustausch stattfinden konnte.

Zur Schulentwicklung konnte das Projekt sehr viel beitragen. Erstens war es in verschiedenster Weise in den Medien präsent, Schüler/innen und Lehrer/innen erfuhren vom Handheld-Labor und den Messungen. Die Schulleitung interessierte sich sehr und setzte sich für Zeit- und Materialressourcen ein. Im kommenden Schuljahr 2007/08 wird es zwei Folgeprojekte mit dem Handheld als Lernwerkzeug geben. So können die bereits gemachten Erfahrungen modifiziert, bzw. repliziert werden.

7 LITERATUR

DÖRING, Nicola / KLEEBERG, Nicole (2006). Mobiles Lernen in der Schule. In: Unterrichtswissenschaft, Zeitschrift für Lernforschung, Weinheim: Juventa.

HALLER, Petra (2005). [PDA macht SCHULE. M-Learning in der Sekundarstufe](#). Master Thesis, Donau-Universität Krems.

HALLER, Petra (2006). PDA macht SCHULE – m-Learning@wiesberggasse. In: Erziehung und Unterricht, Österreichische Pädagogische Zeitschrift, Wien: öbvht.

HÄUPTLE, Eva / REINMANN, Gabi (2006). [Notebooks in der Hauptschule](#). Eine Einzelfallstudie zur Wirkung des Notebook-Einsatzes auf Unterricht, Lernen und Schule. Universität Augsburg.

KAUFMANN, Erwin / ZÖCHLING, Adolf (2006). Physik verstehen 2 plus 3. Grundwissen. Wien: öbvht.

MITTELSTÄDT, Holger (2006). Evaluation von Unterricht und Schule. Strategien und Praxistipps, Mülheim a.d. Ruhr: Verlag an der Ruhr.

JOHNSON, David / JOHNSON, Roger / HOLUBEC, Edythe (2005). Kooperatives Lernen – Kooperative Schule. Tipps – Praxishilfen – Konzepte. Mülheim a.d. Ruhr: Verlag an der Ruhr.

STAUDT, Carolyn (2005). Changing how we Teach and Learn with Handheld-Computers. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

WINKLER, Thomas / HERCZEG, Michael (2006). KiMM - Kids in Media and Motion: Medienpädagogik im 21. Jahrhundert. In Hugger, K. & Hoffmann, D. (Hrsg.) Medienbildung in der Migrationsgesellschaft. Bielefeld: GMK e. V. S.

Sonstige Quellen:

BANNASCH, Stephan (2002). [Probing the Unseen World](#). Newsletter @Concord. The Concord Consortium.

HALLER, Petra (2006). [MEHL - Mobiles Experimentieren mit dem Handheld-Labor](#). Abschlussbericht, IMST3, MNI-Fonds.

[65 dB \[A\] lärmschutz](#) (2003). Broschüre des Ministeriums für Umwelt und Verkehr und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Stuttgart/Karlsruhe.

[Hauptschullehrplan 2000](#)

SHARPLES, Mike (Hrsg.) (2007). [Big Issues in Mobile Learning](#). Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham.

SCHENNACH, Stefanie / IVÁDY, Sándor (2007). Evaluation des Projektes eMEHL: Kommunikation in den SchülerInnen Gruppen vor dem Hintergrund der Sprachkompetenz.

STEAD, Geoff (2006). [Mobile technologies: transforming the future of learning](#). In: Emerging Technologies for Learning, BECTA ICT Research.

Online Quellen:

[Wienerwald Naturparkzentrum Purkersdorf](#). Naturpark Purkersdorf Sandstein Wienerwald.

[CURRICULUM der Wiener Kooperativen Mittelschulen mit Schwerpunkt Informatik FORUM Umweltbildung](#). Portal zur Umweltbildung in Österreich.

HALLER, Petra (2007). [eMEHL – entwickeln Mobiler Experimente für das Handheld-Labor](#). Multi-mediale Projekt-Dokumentation im Österreichischen Schulportal.

HALLER, Petra: [PDA macht SCHULE](#). Community im Österreichischen Schulportal.

[HANDHELD LEARNING FORUM](#). Handheld Learning – Handheld and Mobile Technology for Schools and Universities. London.

KUSZPA, Maciej (2005). [Die Uni in der Tasche](#). Mobile Learning - Studieren mit dem Handy. In: Die Zeit.de.

[www.laermorama.ch](#) wird von Fachstelle Lärmschutz in Glattbrugg (CH) betrieben.

[Organisationsmerkmale einer KMS in Wien](#) (2007).

PAPPALARDO, Denise (2007). [Mobile Devices Set Record](#). Analysts expect worldwide shipments of mobile devices to continue to grow at huge rates. In: PC World 02.06.2007.

Q.E.D - Die Qualitätsinitiative E-Learning in Deutschland (2007). [Mobile Learning](#)

[Wiener Waldschule Ottakring](#). MA 49 – Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien.

WHYLEY, David (2006). The Wolverhampton Experience – [Learning2Go Project](#), Vortrag auf der Handheld Learning Conference, London.

Alle Links wurden im Juni 2007 besucht.

ANHANG

FOTOS

Wenn nur der Lärm nicht wär



Schüler/innen befragen Mitschüler/innen

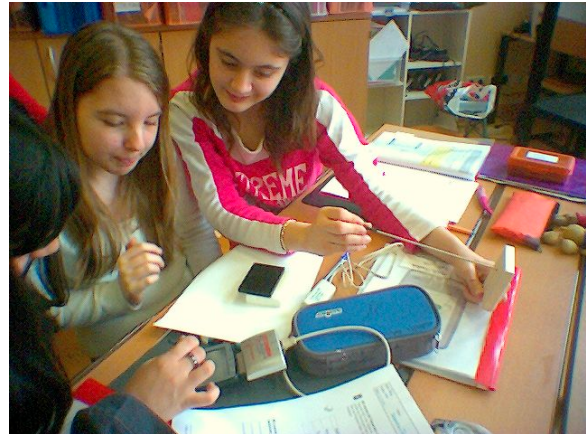


SchülerInnen messen den Pausenlärm



Schüler/innen werten die Befragungsergebnisse für die Präsentation aus

Was ist kälter? Styropor, Holz oder Eisen



Richtiges Halten des Temperatursensors und Messen an einem Holzstück

Licht und Schatten im Wald



Messen mit dem Lichtsensor - in die Sonne gehalten und von einem Blatt bedeckt

Präsentation



Projektpräsentation für die Schulgemeinschaft

LERNTAGEBUCH

Das Layout für das Lerntagebuch wurde von der Autorin entwickelt und stellt eine Fortsetzung des Lerntagebuchs aus dem Schuljahr 2005/06 dar. In diese Vorlage arbeiteten Kollegin Sigrid Nowak die Physik und ich die IKT Arbeitsblätter ein. Sie wurden schrittweise im Laufe des Projekts erstellt.

Von den Schüler/innen wurden sie gut angenommen. Sie erleichterten ihnen die Schreibarbeit, dafür konnten sie sich vermehrt auf die Inhalte konzentrieren; besonders das Lesen und Anwenden der Abbildungen musste anfänglich geübt werden.

FRAGEBÖGEN: LERNFORTSCHRITTE – SELBST-EINSCHÄTZUNG

LEISTUNGSNACHWEISE

GLOSSAR

Bluetooth	Drahtlose Funk-Vernetzung über kurze Entfernung
CMD	Converged Mobile Device – Geräteklasse mit konvergierender Funktionalität
ECDL	European Computer Driving License – Europäischer Computer Führerschein
iPAQ	Handheld Produktlinie ehemals von Compaq, die von Hewlett Packard unter dem HP-Label verkauft wird
iPOD	MP3-Player von APPLE
MP3-Player	Speichermedium für Audio-Dateien im mp3 Format
PDA	Personal Digital Assistant – ein Kleincomputer, der mittels Stift über einen druckempfindlichen Bildschirm gesteuert wird.
PSP	PlayStation Portable ist eine Handheld-Konsole von SONY mit multimedialen Fähigkeiten, inkl. Webbrowser
Smartphone	vereint die Funktionalität von Mobiltelefon und PDA
Storyboard	Ablaufplan für Inhalte und Handlungsverläufe. Begriff aus der Multimedia Produktion für die Erstellung von Bildfolgen. Hier ein Ablaufplan für ein Gespräch, das aufgezeichnet wird.
Take	Ungeschnittene, schrittweise Audio/Video Aufnahme