



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S2 „Grundbildung und Standards“

INDIVIDUALISIERTE LERNPROZESSE IM PHYSIKUNTERRICHT DURCH TECHNOLOGIEEINSATZ

ID: 1513

Maria Brandhofer

**Elizabeta Herman, Laurence van Hooland, Cengiz Tatlıoğlu
Kooperative Mittelschule mit neusprachlichem Schwerpunkt
1150 Wien, Selzergasse 25**

Wien, Mai 2009

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation.....	4
2 DAS PROJEKT	5
2.1 Ziele des Projektes	5
2.2 Planung des Projektes	5
2.3 Projektverlauf	7
2.4 Evaluation und Reflexion	11
2.5 Gender – Aspekte	18
3 RESÜMEE	26

ABSTRACT

In diesem Projekt wollte ich meinen Schüler/Innen neue technische Geräte im Physikunterricht nahe bringen. Es zeigte sich, dass sie keine Schwierigkeiten hatten, den Grafikrechner oder die verschiedenen Sensoren zu bedienen und richtig einzusetzen. Der Einsatz dieser Geräte wurde von ihnen sehr freudig aufgenommen.

Mit Hilfe des Ultraschallsensors fiel es mir als Lehrer leichter, den Schüler/Innen ein Weg-Zeitdiagramm zu erklären. Auch der Kraftsensor, der Temperatursensor und der Schallsensor waren eine große Hilfe beim Erklären der Unterrichtsthemen.

Eine grundlegende Erfahrung aber war, dass das Lernen an sich nicht ersetzt werden kann, auch nicht das Hinterfragen der Ursachen und Zusammenhänge.

Schulstufe: 6. Schulstufe
Fächer: Physik
Kontaktperson: Maria Brandhofer
Kontaktadresse: Selzergasse 25, 1150 Wien

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation

Am Projekt nahmen drei Klassen teil, nämlich 2a (Integrationsklasse), 2b und 2c (6. Schulstufe).

Die Schüler/Innen haben kaum physikalische Vorkenntnisse mitgebracht. Am Beginn des Schuljahres waren alle sehr neugierig, was wohl dieses neue Fach bringen wird.

In den drei Klassen gibt es einen hohen Anteil von Schüler/Innen mit nicht deutscher Muttersprache. Für ca. 90% der Schüler/Innen ist Deutsch eine Fremdsprache. Daher ist es erforderlich, Arbeitsblätter möglichst einfach zu formulieren und auch grafisch zu gestalten, damit Sprachschwierigkeiten möglichst abgefangen werden.

In unserer Schule wird bereits in der ersten Klasse (5. Schulstufe) Informatik als verbindliche Übung angeboten. Der Computer als Hilfsmittel oder Informationsquelle wird auch in den übrigen Unterrichtsgegenständen eingesetzt. Der Taschenrechner wird meist erst in der dritten Klasse (7. Schulstufe) verwendet.

2 DAS PROJEKT

2.1 Ziele des Projektes

- Besserer Zugang zum Fach Physik, Interesse wecken. Bereits in der 5. Schulstufe haben die Schüler/Innen mit dem Computer arbeiten gelernt. Der Grafikrechner ist neu für sie. Die Motivation der Schüler/Innen sollte verbessert werden.
- Richtige Handhabung des Grafikrechners und der Sensoren, die über den CBL 2 mit dem Grafikrechner verbunden sind.
- Diagramme sollen durch die Handhabung mit dem Grafikrechner von den Schüler/Innen verstanden werden. Sie sollen Messdaten richtig ablesen und interpretieren können.
- Alltagsbezug herstellen, konkrete Anwendungen im Alltag finden. Die Schüler/Innen sollen etwas lernen, was sie für ihr Leben brauchen können.
- Ich will versuchen, die Frage zu klären, ob es einen geschlechtsspezifischen Unterschied zwischen Mädchen und Knaben gibt bezüglich des Unterrichtsfaches Physik im Allgemeinen und des Umganges mit den neuen Medien im Besonderen.

2.2 Planung des Projektes

Modul 1:

Die Schüler/Innen sollen neues Wissen und neue Tätigkeiten erwerben.

Durch das Arbeiten mit den neuen Medien sollen sie die Möglichkeit erhalten, vielfältige und realitätsnahe Lernerfahrungen machen zu können.

Kennenlernen des Grafikrechners und des Ultraschallsensors. Erster Kontakt mit dem Grafikrechner: die Schüler/Innen müssen einfache Rechenoperationen lösen.

Einsetzen des Ultraschallsensors CBR: Anfangs sind einfache Abstandsmessungen durchzuführen, dann sollen die Schüler/Innen erkunden, welches „Bild“ sie erhalten, wenn sie sich bei der Abstandsmessung vom oder zum Objekt bewegen.

Die Schüler/Innen sollen selbst erkunden, selbst Hand anlegen, selbst begreifen, damit handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten aktiviert werden können.

Spielerische Beschäftigung mit Weg- Zeitdiagrammen.

Lernzielkontrolle

Modul 2:

Kraft, Kraft und Gegenkraft, Gewichtskraft, Kraft und Bewegung, Druck.

Nach einer kurzen Einführung in das Kapitel Kräfte lernen die Schüler/Innen das CBL2, das ist ein Gerät zur Datenaufzeichnung, kennen. An dieses Gerät können die verschiedensten Sensoren angeschlossen werden.

Die Schüler/Innen sollen Experimente mit den Kraftsensoren, mit der Kraftplatte, mit dem Barometer und mit dem Ultraschallsensor durchführen.

Ausgangspunkt sollen realistische Probleme oder Aufgaben sein, wie z. B: wie schnell fährt jemand, der 500 m in 20 Sekunden zurücklegt, oder woran erkennt man Kräfte.

Dazu holen sie sich Informationen aus dem Internet.

Evaluation

Modul 3:

Wärme, Temperatur, Temperaturmessungen.

Die Schüler/Innen machen Experimente mit dem Temperatursensor.

Aufgaben:

- Messen der Raumtemperatur des Physiksaales am Boden, in der Mitte und an der Decke.
- Welche Temperatur hat Leitungswasser, wie kalt sind Eiswürfel?
- Bei welcher Temperatur siedet Wasser?
- Wie kalt ist eine Kältemischung aus Eis und Kochsalz?
- Messen der Körpertemperatur an verschiedenen Stellen, wie Handflächen, Beinen, Hals, ...

Einsetzen von Applets aus dem Internet.

<http://www.uni-bonn.de/iap/P2K/bec/temperature.html>

Evaluation

Modul 4:

Akustik: Schallquellen, Schallausbreitung, Schallaufzeichnung, Frequenz, Lärm und Gesundheit, Lärmschutz.

Die Schüler/Innen machen Experimente mit dem Schallsensor (Mikrofon).

Aufgaben:

- Stimmbilder der eigenen Stimme
- Stimmbilder von diversen Geräuschen
- Stimmbilder von Tierstimmen

<http://www.tierklang.de>

Zum Thema Lärm und Gesundheit holen sie sich Informationen aus dem Internet.

Physiktest, Evaluation

Überprüfung auf Nachhaltigkeit. Ich möchte überprüfen, ob durch den Einsatz der neuen Geräte ein besseres Behalten gegeben ist.

2.3 Projektverlauf

Modul 1:

Der Grafikrechner wurde detailliert eingeführt. Den Schüler/Innen wurden die Funktionen der wichtigsten Tasten erklärt. Dazu gab es zwei Arbeitsblätter zum Üben. Auf dem ersten mussten sie einfache Rechenoperationen der vier Grundrechnungsarten lösen, auf dem zweiten mussten sie das kgV bzw. ggT bestimmen.

Dieses Üben mit dem Grafikrechner wurde in Einzelarbeit durchgeführt.

Der Großteil der Schüler/Innen fand sich sehr schnell zurecht. Einige brauchten doch noch die Hilfe des Lehrers.

In der nächsten Einheit gab es ein Kontrollblatt, das überprüfen sollte, wie weit die Schüler/Innen den Umgang mit dem Grafikrechner beherrschen.

Das Ergebnis:

Frage	Richtig beantwortet
Mit welcher Taste setzt du das Komma?	78,5%
Welche Rechenoperationen kann man mit folgenden Tasten durchführen X - + .	100%
Mit welcher Taste erhältst du ein Ergebnis?	100%
Du möchtest ein Zeichenlöschen. Was musst du tun? Zwei Schritte	7,2%
Was wird mit der Taste APPS aufgerufen?	78,5%
Mit der Taste clear kann man	85,7%
Mit welchen Tasten wird der Rechner abgeschaltet?	57,2%

Dann kam der nächste Schritt: den Schüler/Innen wurde der Ultraschallsensor vorgestellt. In Verbindung mit dem Grafikrechner wurden zuerst Abstandsmessungen durchgeführt. Sie mussten verschiedene Weiten sowohl mit dem Maßband als auch mit dem CBR messen und die Ergebnisse in ein Arbeitsblatt eintragen.

Beispiele: Tischhöhe, Höhe und Breite des Türstockes, Höhe und Breite des Fensterstockes, Abstand Schülertisch – Wand, usw.

Diese Messungen wurden in Gruppenarbeit durchgeführt. Es war für mich als Lehrer sehr schön zu sehen, wie sie alles erdenklich Mögliche im Physiksaal abgemessen haben, sogar sich selbst. Einige benötigten anfangs die Hilfe des Lehrers. Auch die Integrationskinder bewältigten diese Aufgaben sehr gut.

In der nächsten Einheit bekamen die Schüler/Innen die Aufgabe, den Ultraschallsensor gegen eine Wand zu richten und langsame und schnelle Bewegungen mit dem Sensor zu machen. Dabei war die richtige Haltung des Sensors zu berücksichtigen. Der Grafikrechner lieferte Diagramme, die mit den Schüler/Innen besprochen wurden. Diese Aufgaben wurden als Partner- oder Einzelarbeit durchgeführt. Durch viel Üben erkannten die Schüler/Innen den Zusammenhang zwischen ihren Bewegungen und dem dazugehörigen Diagramm auf dem Grafikrechner.

Den Abschluss bildete eine Aufgabe, die vom Grafikrechner vorgegeben war. Dieses Applet des Rechners nennt sich „Distance Match“. Den Schüler/Innen wird ein Diagramm vorgegeben, das durch Bewegungen wie weg von der Wand, zur Wand hin, stehen bleiben, usw. möglichst genau nachempfunden werden soll. Die Bewegungen des Schülers/der Schülerin werden durch einen punktierten Graphen angezeigt. Je mehr sich der vorgegebene Graph mit dem tatsächlichen Graphen des Schülers/der Schülerin deckt, desto genauer waren die Bewegungen. Bei diesem „Spiel“ wird viel Konzentration und Sensibilisierung bezüglich Entfernung und Zeit von den Schüler/Innen verlangt. Sie machten dieses „Spiel“ mit Begeisterung.

Die Lernzielkontrolle am Ende des 1. Moduls ergab:

Die von mir vorgegebenen Abstandsmessungen wurden zu 100% richtig gelöst. Die freigewählten Abmessungen wurden zu 95% richtig gelöst. Ein Problem war, dass die Geräte, bei zu großen Abständen immer ungenauer wurden. Bei den Schüler/Innen tauchte die Frage auf: Wie weit misst das CBR richtig?

Modul 2:

In der ersten Einheit wurde den Schüler/innen die Begriffe Kraft, Masse, Arten von Kräften und Wirkungen von Kräften näher gebracht.

In der zweiten Einheit lernten sie den Kraftsensor und die Kraftplatte kennen. Die Einstellungen, die auf dem Grafikrechner zu tätigen waren, wurden vom Lehrer erklärt. In Gruppenarbeit mussten die Schüler/Innen den Zusammenhang zwischen Masse und Kraft herausfinden. (siehe Arbeitsblatt im Anhang).

Das Thema der dritten Einheit war die Gewichtskraft. Die Kraftplatte gab das Gewicht gleich in Newton an. Durch Auf- und Abbewegungen und durch leichtes Springen wurde ein Diagramm hervorgerufen, das die Schüler/Innen interpretieren mussten.

In der nächsten Einheit wurde die Auftriebskraft von Quadern ermittelt. Die Schüler/Innen sollten den Zusammenhang von Volumen und Auftriebskraft erkennen. Bei den Experimenten wurde immer die gleiche Flüssigkeit, nämlich Wasser, verwendet.

In einer weiteren Einheit machten die Schüler/Innen Experimente zum Thema gleichförmige und beschleunigte Bewegungen. Mit dem Ultraschallsensor untersuchten sie die Bewegungen eines selbst fahrenden Waggerls und einer rollenden Kugel auf einer schiefen Ebene.

Zum Thema Druck waren die Schüler/Innen im Schulhaus unterwegs und mussten mit dem Luftdrucksensor (Barometer) Messungen in jedem Stockwerk vornehmen. An Hand der vom Grafikrechner gezeigten Diagramme konnten sie sehr leicht feststellen, dass der Luftdruck in der Höhe sinkt und umgekehrt beim Hinuntergehen steigt. Dieses Experiment wurde in Partnerarbeit durchgeführt.

In zwei weiteren Einheiten wurden die Schüler/Innen aufgefordert, sich aus dem Internet Informationen zu den gegebenen Themen zu holen.

Am Ende des zweiten Moduls gab es den Physiktest.

Das Ergebnis:

Noten	2a	2b	2c
Sehr gut	0	1	1
Gut	0	4	13
Befriedigend	3	9	2
Genügend	6	3	1
Nicht genügend	6	2	7

Anmerkung: Die 2a ist eine Integrationsklasse mit 21 Schüler/Innen. An jenem Tag haben 6 Schüler/Innen gefehlt.

Modul 3:

Anfangs erklärte ich den Schüler/Innen – aufgeteilt auf mehrere Einheiten – die Begriffe Wärme, Temperatur, Teilchenbewegung, Änderung der Zustandsformen bei Erwärmung, Flüssigkeitsthermometer und deren Handhabung. Dann kam der Temperatursensor zum Einsatz. Die Schüler/innen bekamen die Aufgabe, verschiedene Temperaturen sowohl mit einem Flüssigkeitsthermometer als auch mit dem Temperatursensor zu messen, wie z.B. Die Raumtemperatur des Physiksaales am Boden, in der Mitte (Kopfhöhe) und oben an der Decke, oder die Temperatur eines Glühlämpchens sofort nach dem Einschalten und nach längerem Leuchten, oder die eigene Körpertemperatur.

In einem weiteren Experiment stellten die Schüler/Innen eine Kältemischung aus Eiswürfel und Kochsalz her, bei der sie in regelmäßigen Zeitabständen die Temperatur messen mussten. Die Ergebnisse wurden in ein Arbeitsblatt eingetragen. Diese Experimente wurden in Partner- bzw. Gruppenarbeit durchgeführt.

Zum Abschluss gab es wieder eine Lehrzielkontrolle.

Das Ergebnis:

Bewertung	2a	2b	2c
Alles richtig hatten	8	15	12 Schüler/Innen
Die Hälfte richtig hatten	4	4	7 Schüler/Innen
Weniger als die Hälfte gewusst haben	6	4	6 Schüler/Innen

Modul 4:

Anfangs wurde den Schüler/Innen in drei Unterrichtseinheiten die Grundbegriffe der Akustik, wie Schallquellen, Schallausbreitung, Frequenz, Lautstärke, usw. erklärt.

Für die Schallaufzeichnung wurde der Grafikrechner mit dem Schallsensor eingesetzt. Die Schüler/Innen machten Experimente mit ihren eigenen Stimmen, mit Musikinstrumenten und anderen Schallquellen. Sie lernten an Hand des „Bildes“ am Grafikrechner zwischen Tönen und Geräuschen zu unterscheiden. Der Ton z.B. einer Stimmgabel zeigte auf dem Grafikrechner eine regelmäßige Sinusschwingung, Geräusche dagegen zeigten ein ganz anderes „Bild“.

Sie lernten auch zu erkennen, dass laute Töne bzw. Geräusche hohe Amplituden zeigten und leise Töne bzw. Geräusche dagegen kleine Amplituden.

Bei diesen Experimenten waren sie sehr kreativ beim Erfinden von Tönen bzw. Geräuschen.

Weiters wurde den Schüler/Innen noch ein Applet angeboten, wobei sie verschiedene Tierstimmen oder Motorgeräusche dem richtigen Klangbild zuordnen mussten.

Mir war das Thema Lärm und Gesundheit sehr wichtig. Zu den Begriffen Lautstärke, Dezibel holten sie sich Informationen aus dem Internet. Sie mussten auch folgende Fragen klären: Wie funktioniert mein Ohr? Welche Art von Lärm und wie ist er schädlich bzw. krankmachend? Wie kann man sich vor Lärm schützen?

<http://www.umweltbundesamt.at>

Zum Abschluss dieses Moduls bewertete ich die Antworten der Schüler/Innen auf diese Fragen.

Das Ergebnis:

Kriterien	Häufigkeit
Sehr ausführlich und genau Beantwortet	22,5%
Ausreichend beantwortet	43,5%
Zu wenig und ungenau beantwortet	31,6%
Keine Arbeit abgegeben	2,4%

2.4 Evaluation und Reflexion

Die Schüler/Innen zeigten beim Arbeiten mit den neuen Medien großes Interesse. Sie machten begeistert mit. Sie lernten den Umgang mit dem Grafikrechner sehr schnell und brauchten später kaum mehr die Hilfe des Lehrers. Es gab kaum Störaktionen während der Unterrichtseinheiten. Sie versicherten mir immer wieder, dass ihnen das Arbeiten mit den neuen Medien sehr gut gefalle.

Das erste Ziel: Besserer Zugang zum Fach Physik – Interesse wecken - Motivation der Schüler/Innen verbessern.

Evaluationsmethode: Beobachten der Schüler/Innen beim Experimentieren, bei Einzel- Partner- und Gruppenarbeit.

Meine Beobachtungskriterien:

- ▶ Die Schüler/Innen arbeiteten sehr engagiert und zielstrebig. Sie beschäftigten sich nicht mit anderen Dingen.
- ▶ Beim Experimentieren wurden immer wieder neue Ideen ausprobiert und diese auch an andere Gruppen weitergegeben.
- ▶ Sie achteten auf die Geräte, damit diese nicht kaputt werden.
- ▶ Sie stellten Verbindungen mit dem alltäglichen Leben her, z.B.: Beim Arbeiten mit dem Barometer, mit dem Temperatursensor und mit dem Schallsensor, als es um die Lautstärke ging.
- ▶ Es gab nur ganz wenige Störaktionen einzelner Schüler/Innen und das auch nur am Ende der Unterrichtseinheit.

Da sich das Projekt über Monate hinzog, ist die anfängliche Begeisterung etwas zurückgegangen. Die neuen Medien waren später nicht mehr neu für sie. Trotzdem waren sie bis zum Ende hoch motiviert.

Ob es mir gelungen ist, die Motivation der Schüler/Innen für den Physikunterricht jetzt tatsächlich zu verbessern, ist schwer zu beweisen. Der Großteil von ihnen hatte das erste Mal Physik (Ausnahme: 5 Repetenten, die im vergangenen Schuljahr nicht von mir unterrichtet wurden), mir fehlt der Vergleich.

Vor allem die Mädchengruppe arbeitete sehr konzentriert und themenorientiert. Beim Arbeiten mit dem Temperatursensor hatten sie sehr viele gute Ideen, die sie den anderen Gruppen weitergaben. Als die Pausenglocke läutete, sagten sie: „Schade, dass es schon vorbei ist. Die Stunde ist viel zu schnell vergangen.“

Sie baten mich oftmals, weiter machen zu dürfen und das andere Fach ausfallen zu lassen.

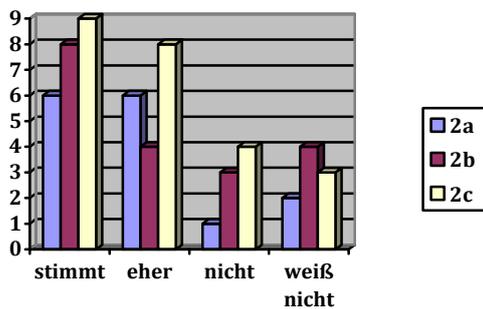
Mein zweites Ziel: Die richtige Handhabung des Grafikrechners und der Sensoren.

Das Ergebnis der Lernzielkontrolle habe ich unter dem Punkt 2.2 Modul 1 bereits bekanntgegeben.

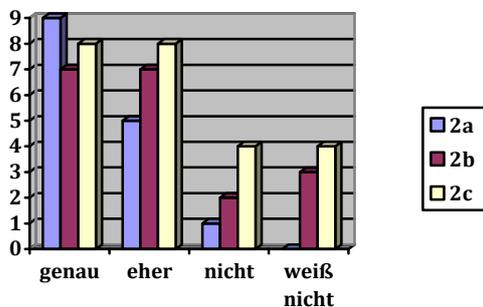
Gleichzeitig machte ich eine Schüler/Innen-Befragung über die Zufriedenheit des Unterrichts.

Diese Befragung wurde im Dezember gemacht, nachdem die Schüler/Innen bereits viele Unterrichtseinheiten mit den neuen Medien arbeiten konnten.

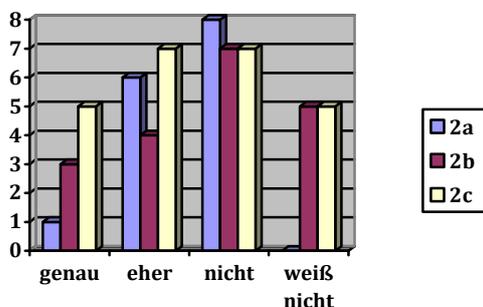
1. Item: Ich kann dem Unterricht gut folgen



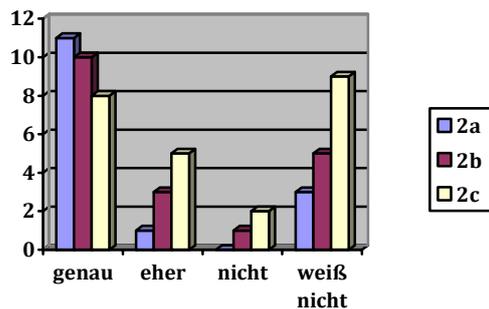
2. Item: Ich verstehe die Erklärungen des Lehrers



3. Item: Ich langweile mich oft im Physikunterricht.



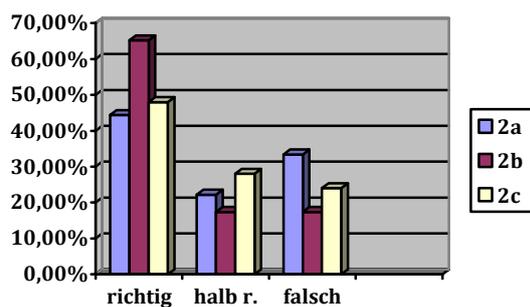
4. Item: Im Physikunterricht lerne ich etwas, das ich bei andren Gelegenheiten gut brauchen kann.



Signifikant für mich ist, dass nach einer zwei Monate langen Beschäftigung mit den neuen Medien viele Schüler/Innen noch unsicher sind, ob sie das Gelernte je brauchen werden können, vor allem in der Klasse 2c.

Beim Thema: Wärme – Temperatur – Thermometer wurde der Temperatursensor eingesetzt. Beim Ablesen der Daten hatten sie kaum Probleme.

Das Ergebnis einer Lehrzielkontrolle vom Dezember 2008:

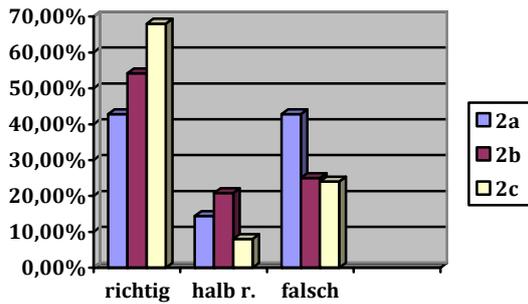


Das dritte Ziel: Die Schüler/Innen sollen durch die Handhabung des Grafikrechners Diagramme ablesen und verstehen lernen.

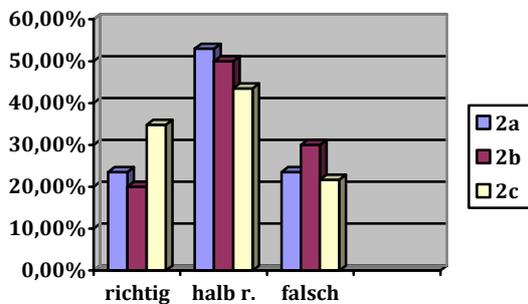
Den ersten Kontakt mit Graphen und Diagrammen hatten die Schüler/Innen beim Experimentieren mit dem Ultraschallsensor. Das Ablesen und Interpretieren der Graphen machte ihnen anfangs große Schwierigkeiten. Beim Spiel „Distance Match“ konnten sie viel üben.

Große Schwierigkeiten hatten sie beim Interpretieren von Graphen, die auf einem Arbeitsblatt vorgegeben waren. Sie mussten sowohl Informationen aus vorgegebenen Graphen ablesen, als auch selbst Graphen zeichnen. Beim Zeichnen von Graphen hatten sie wesentlich größere Probleme.

Eine schriftliche Überprüfung zu diesem Lehrziel habe ich in Gruppenarbeit durchgeführt (3 – 4 Schüler/Innen je Gruppe).



Lehrzielkontrolle im Mai 2009: Richtiges Ablesen und Interpretieren von Diagrammen



Diese Lehrzielkontrolle wurde ohne Ankündigung oder Erklärung durchgeführt. Ich sagte den Schüler/Innen nur, dass ich das Ergebnis nicht zur Zeugnisnote rechnen werde. Ich habe etwas veränderte Aufgaben gestellt, nicht die gleichen wie im Oktober. Auch diese Lehrzielkontrolle wurde in Gruppenarbeit durchgeführt.

Mein viertes Ziel: Alltagsbezug herstellen und konkrete Anwendungen im Alltag finden.

Die Schüler/Innen wurden bei Unterrichtsgesprächen immer wieder auf Anwendungsmöglichkeiten im Alltag verwiesen. Auch in ihrem Physikbuch gibt es bei jedem Kapitel Anwendungsbeispiele für das tägliche Leben, die sie lösen mussten.

Bei einer Befragung im Mai 2009 versuchte ich die Meinung der Schüler/Innen zu diesen Aspekten festzuhalten.

Folgende Feststellungen stellte ich den Schüler/Innen zum Thema Anwendung des Gelernten im Alltag:

F1: Ich interessiere mich für Dinge, die wir in Physik lernen.

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

F2: Ich lerne im Fach Physik etwas, das für mich sehr wichtig ist.

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

F3: Was ich in Physik lerne, kann ich später gut gebrauchen.

0 stimmt völlig	0 stimmt nicht	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	-------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

F4: Was ich in Physik lerne kommt mir oft sinnlos vor.

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

F5: Was ich in Physik lerne, hilft mir, um später eine bestimmte Ausbildung machen zu können (z.B.: Schule oder Lehre).

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

F6: Der Einsatz neuer Technologien (Grafikrechner, Sensoren, Computer,...) hilft mir für ein besseres Verständnis.

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

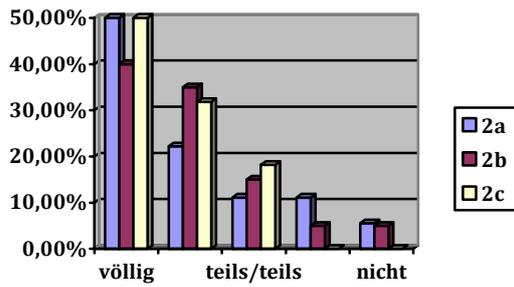
F7: Das Arbeiten mit den neuen Technologien hilft mir, um später mehr Möglichkeiten bei der Berufswahl zu haben.

0 stimmt völlig	0 stimmt eher	0 stimmt teils/teils	0 stimmt eher nicht	0 stimmt überhaupt nicht
--------------------	------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

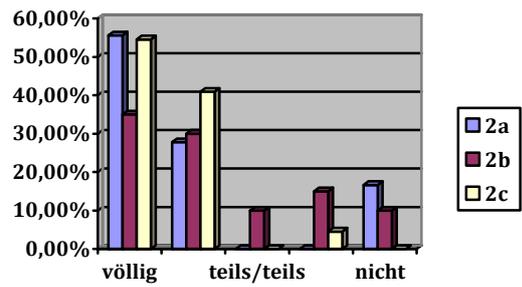
Das detaillierte Ergebnis nach Klassen:

F1: Interesse an Physik

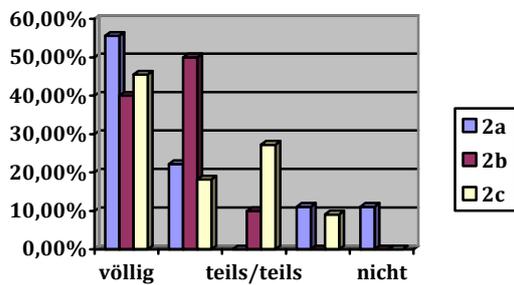
F2: Physik ist für mich wichtig



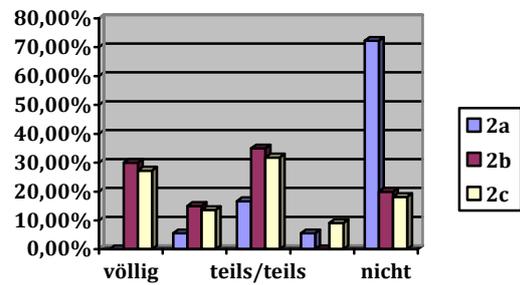
F3: Das Gelernte kann man brauchen



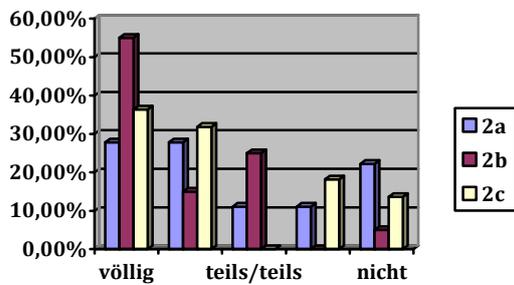
F4: Das zu Lernende kommt mir oft sinnlos vor



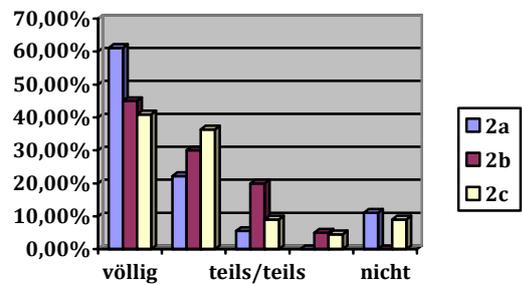
F5: Das Gelernte hilft mir für die Ausbildung

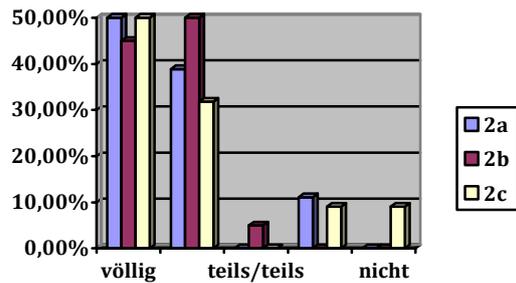


F6: Die neuen Technologien helfen mir für ein besseres Verständnis



F7: Neue Technologien – mehr Möglichkeiten für die Berufswahl





Der Großteil der Schüler/Innen steht dem Projekt und den neuen Technologien positiv gegenüber. Das hat sich auch am Ende des Schuljahres nicht wesentlich geändert.

Für mich war es doch leicht schockierend, dass so viele Schüler/Innen (2a: 0%, aber 2b: 30% und 2c: 27,3%) bei F4: Das zu Lernende kommt mir oft sinnlos vor, stimmt völlig angekreuzt haben. Natürlich fragte ich in beiden Klassen nach. Sie versicherten mir, dass sie das Wort „sinnlos“ so interpretiert hätten, dass sie nicht wüssten, wo und wie sie den Lernstoff jemals brauchen würden. (Deutsch ist nicht ihre Muttersprache). Aber grundsätzlich sind sie der Meinung, dass der Lernstoff aus dem Fach Physik wichtig ist und im Alltag, bzw. im Leben gebraucht wird.

Vergleich mit der Befragung im Dezember 2008:

3. Item: Ich langweile mich oft im Physikunterricht – hier kreuzten aus der 2a 33%, aus der 2b 29% und aus der 2c sogar 48% der Schüler/Innen stimmt genau bzw. stimmt eher an. (In absoluten Zahlen sind das in der 2a 7, in der 2b auch 7 und in der 2c 12 Schüler/Innen).

4. Item: Ich lerne etwas, was ich bei anderen Gelegenheiten gut brauchen kann – hier kreuzten aus der 2a 14,3%, aus der 2b 20,8% und aus der 2c 36% ich weiß nicht an. (In absoluten Zahlen sind das in der 2a 3, in der 2b 5 und in der 2c 9 Schüler/Innen).

Natürlich kenne ich meine Schüler/innen. Es handelt sich immer um dieselben Personen. Die Gründe für die doch hohe Unzufriedenheit liegen nicht bei den neuen Technologien, sondern in der Klassengröße von 25 Schüler/Innen, das entspricht 8 Gruppen. Ich war immer alleine als Lehrer (Ausnahme: Integrationsklasse). Bei den Gruppenarbeiten konnte ich immer nur eine Gruppe betreuen, andere mussten warten. Das hat manchen Schüler/Innen nicht so behagt.

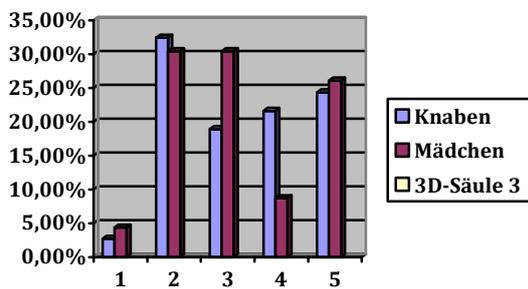
2.5 Gender – Aspekte

Der geschlechtsspezifische Unterschied beim Lernen und Experimentieren im Unterrichtsfach Physik zwischen Mädchen und Knaben.

In den drei Projektklassen der 6. Schulstufe werden insgesamt 70 Schüler/Innen unterrichtet, davon sind 26 Mädchen und 44 Knaben.

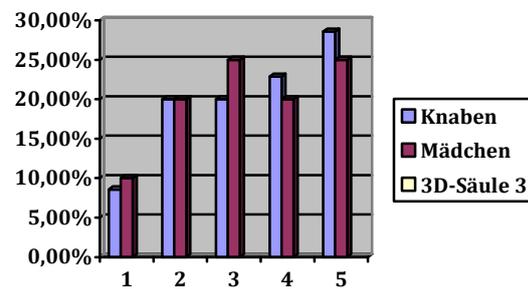
Auswertung des ersten Physiktests
nach dem Geschlecht

Dezember 2008:

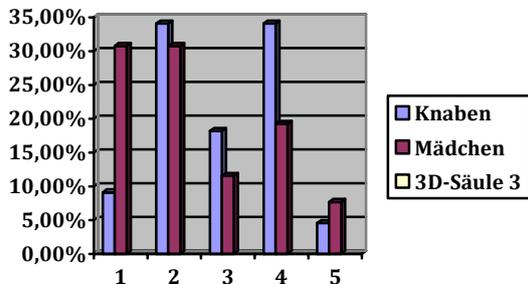


Auswertung des zweiten Physiktests
nach dem Geschlecht

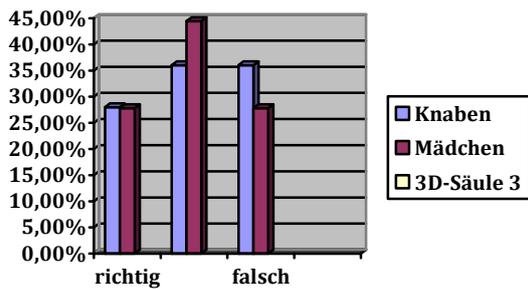
Mai 2009:



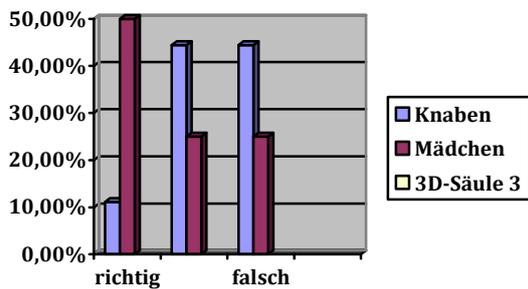
Auswertung der Semesternote in Physik nach dem Geschlecht:



Auswertung der Lehrzielkontrolle: Bewegung – Geschwindigkeit – Trägheit
nach dem Geschlecht im November 2008:

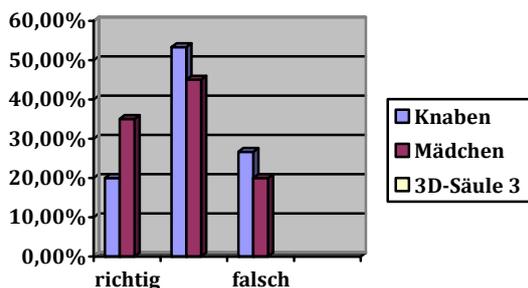


Auswertung der Lehrzielkontrolle: Temperatur – Wärme – Thermometer nach dem Geschlecht im Jänner 2009:



Diese Ergebnisse zeigen, dass die Mädchen in technischen Dingen nicht weniger begabt sind als die Burschen.

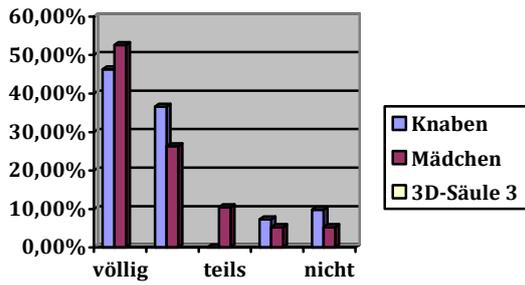
Auswertung der Lehrzielkontrolle: Richtiges Ablesen und Interpretieren von Diagrammen nach dem Geschlecht im Mai 2009:



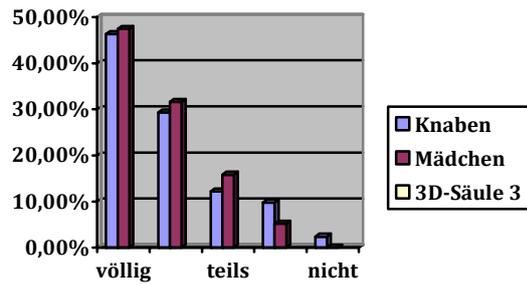
Auch dieses Ergebnis zeigt, dass der Unterschied zwischen Mädchen und Burschen nicht sehr groß ist.

Weiters habe ich auch die Befragung von Seite 15 nach dem Geschlecht ausgewertet.

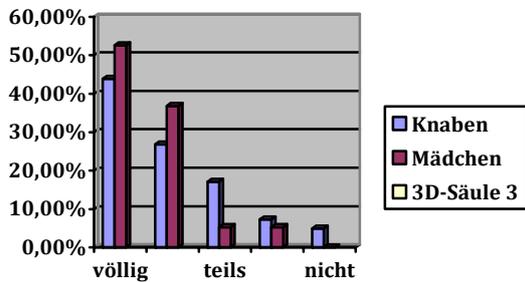
F1: Interesse an Physik



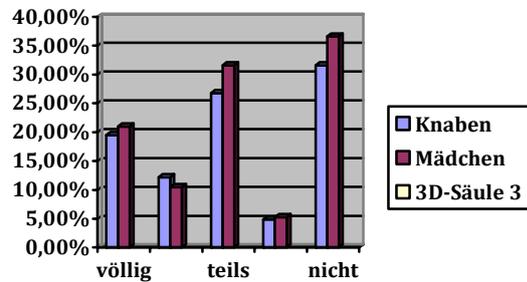
F2: Physik ist für mich wichtig



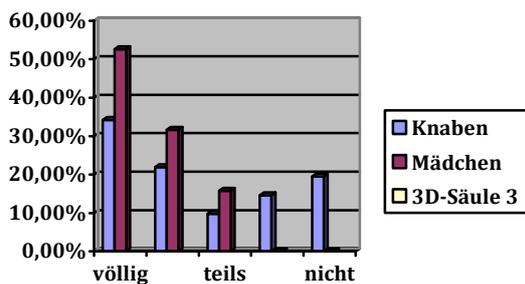
F3: Das Gelernte kann man brauchen



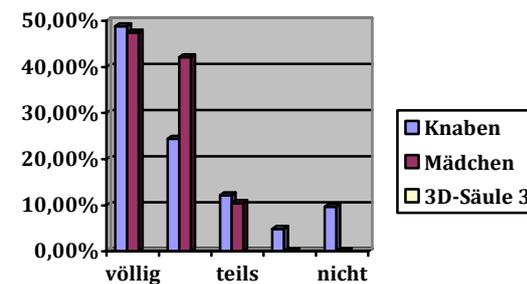
F4: Das zu Lernende kommt mir oft sinnlos vor



F5: Das Gelernte hilft mir für die Ausbildung

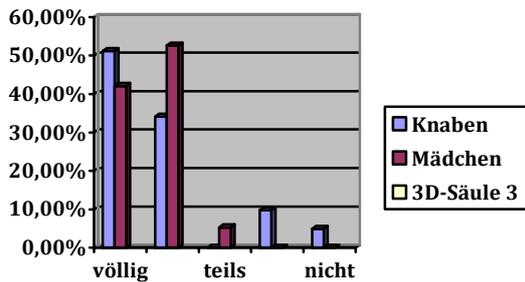


F6: Die neuen Technologien helfen mir für ein besseres Verständnis



Bei der Frage ging es nicht um eine spezielle Ausbildung, sondern um eine allgemeine Grundbildung. Wie wichtig ist Physik in der Sekundarstufe, um eine weiterführende Schule besser zu bewältigen. Bei den Burschen sind 20 % der Meinung, dass sie das Gelernte in Physik nicht brauchen werden, weil sie keine weiterführende Schule anstreben.

F7: Neue Technologien – mehr Möglichkeiten für die Berufswahl



Hier sieht man doch deutlich, dass sowohl die Mädchen als auch die Burschen den neuen Technologien sehr positiv gegenüberstehen.

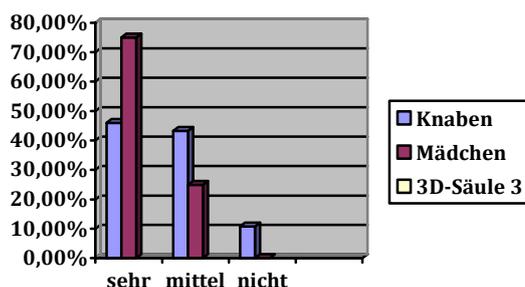
Um dem Gender – Aspekt ganz gerecht zu werden, habe ich eine Beratung in Anspruch genommen. Frau Mag. Andrea Reiterer hatte mir dabei sehr geholfen.

Einen Geschlechter getrennten Unterricht konnte ich in der Schule nicht durchführen. Ich habe es so gelöst, dass bei bestimmten Experimenten die Mädchen in Mädchengruppen und die Buben in reinen Bubengruppen arbeiteten.

Die Mädchen nahmen diese Form des Unterrichts positiv auf, die Buben nicht.

Ich habe am Ende des Projektes eine Befragung aller Schüler/Innen durchgeführt.

- Wie hat dir das Fach Physik bisher gefallen?
 0 sehr gut 0 mittel, geht so 0 überhaupt nicht

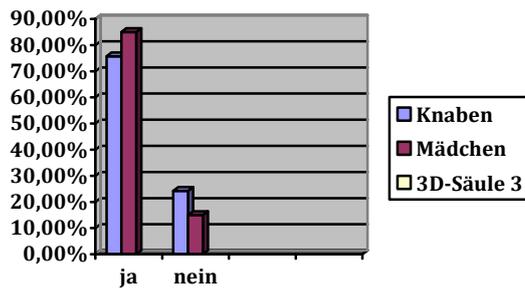


Auf die Frage **warum** gaben die Mädchen Experimente (30%) und Spaß (25%) und spannend (15%) an. Der Rest gab keine Gründe an.

Die Buben gaben auch Experimente an (21,6%), Spaß, spannend, forschen zu je (5,4%). Der Rest gab keine Gründe an.

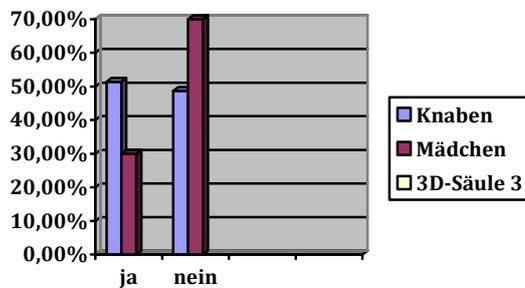
- Glaubst du, dass du das, was du heuer in Physik gelernt hast, später einmal gut brauchen kannst?

0 ja 0 nein



3. Glaubst du, dass es dir der Physikunterricht erleichtert, in eine HTL oder in ein ORG zu wechseln?

0 ja 0 nein warum

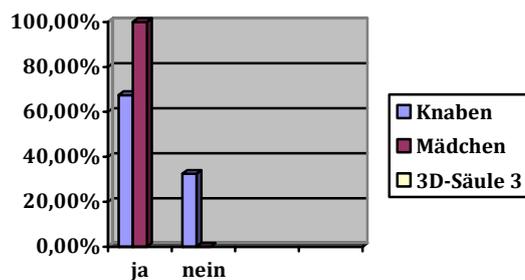


Auf die Frage **warum**, gaben die Mädchen an, eine HTL oder ein ORG interessiere sie nicht oder diese Schulen seien zu schwer für sie.

Die Buben hingegen schrieben, dass sie in eine HTL oder in ein ORG übertreten wollen. Fast die Hälfte, nämlich 48,6% vermuten, dass diese Schulen zu schwer für sie seien.

4. Ich finde, dass Physik ein Fach ist, für das Mädchen und Buben gleich gut geeignet sind.

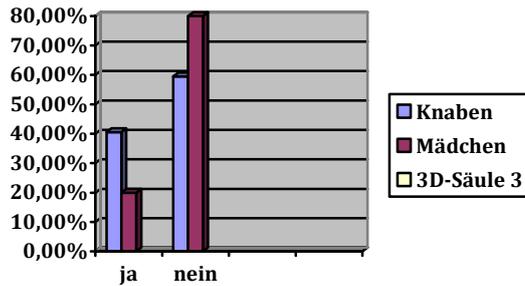
0 ja 0 nein warum?



Auf die Frage warum antworteten die Mädchen fast einheitlich, dass Physik nichts mit dem Geschlecht zu tun hat.

Die Buben, die nein angekreuzt haben, gaben an, dass es schon Unterschiede zwischen Buben und Mädchen gibt.

5. Gibt es einen Unterschied zwischen Mädchen und Buben in Physik?
 ja nein welchen?



Bei den Ja – Stimmen der Mädchen wurden folgende Gründe genannt:

- Buben kennen sich besser aus
- Buben wollen mehr mit Feuer arbeiten
- Buben können besser rechnen.

Bei den Ja – Stimmen der Buben wurden folgende Gründe genannt:

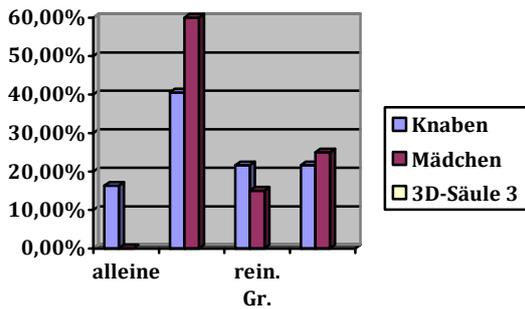
- Mädchen sind anders als die Buben
- Mädchen tratschen zu viel
- Mädchen können sich besser konzentrieren
- Buben sind schlauer als Mädchen.

6. Was hat dir am Fach Physik am besten gefallen?

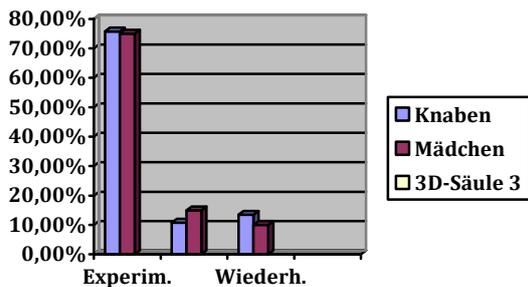
- A neue Geräte kennen lernen
 sehr gut mittel, geht so überhaupt nicht
- B selbst Messungen durchführen
 sehr gut mittel, geht so überhaupt nicht
- C Experimente durchführen
 sehr gut mittel, geht so überhaupt nicht
- D eigene Ideen ausprobieren
 sehr gut mittel, geht so überhaupt nicht
- E am Computer arbeiten
 sehr gut mittel, geht so überhaupt nicht

	A	B	C	D	E
Knaben	sehr gut. 73,0%	56,8%	78,4 %	59,5 %	62,2 %
	mittel 24,3%	35,1%	16,2 %	21,6%	16,2 %
	überhaupt nicht. 2,7%	8,1%	5,4 %	18,9 %	21,6 %
Mädchen	sehr gut: 90,0%	90,0%	85,0 %	65,0 %	90,0 %
	mittel: 10,0%	10,0%	10,0 %	30,0 %	10,0 %
	überhaupt nicht: 0,0%	0,0%	5,0 %	5,0%	0,0 %

7. Am liebsten arbeite ich in Physik
- 0 alleine
 - 0 zu zweit
 - 0 in einer reinen Mädchen/Bubengruppe
 - 0 in einer gemischten Gruppe



8. Am besten merke ich mir das Gelernte in Physik
- 0 wenn wir Experimente machen
 - 0 wenn wir mit Arbeitsblättern arbeiten
 - 0 wenn wir viele Wiederholungen machen



Wesentliche Unterschiede zwischen Mädchen und Burschen zeigen sich in folgenden Punkten:

Im Punkt 3 sind 70% der Mädchen der Meinung, dass ihnen Physik den Übertritt in eine HTL oder in ein ORG nicht erleichtert, bei den Knaben sind es nur 48,6%.

Im Punkt 4 sind 100% der Mädchen überzeugt, dass Mädchen und Buben gleich geeignet sind für Physik, bei den Buben sind es nur 67,5 %.

Im Punkt 5 geben 80% der Mädchen an, dass es keine Unterschiede zwischen Buben und Mädchen in Physik gibt, bei den Buben sind es nur 59,5%.

Mädchen arbeiten am liebsten zu zweit.

3 RESÜMEE

Der Einsatz neuer Technologien im Physikunterricht bringt Vorteile. Interesse, Arbeitseifer und Selbständigkeit konnten verbessert werden. Die abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung hat die Aufmerksamkeit der Schüler/Innen erhöht, gleichzeitig war es auch eine Möglichkeit auf die verschiedenen Lerntypen einzugehen. Es gab weniger Störaktionen einzelner Schüler/Innen im Unterricht.

„Individualisierte Lernprozesse“ (siehe Projekttitel) bedeuten für mich Schüler/Innen als junge Menschen wahrzunehmen, auf ihre Ideen einzugehen und miteinander den Unterricht zu gestalten. Im praktischen Unterricht war das nicht immer leicht durchzuführen, weil ich alleine als Lehrer gleichzeitig acht Gruppen betreuen musste. So musste ich immer wieder phasenweise auf Frontalunterricht zurückgreifen, um den Schüler/Innen Informationen geben zu können, damit sie die Experimente richtig durchführen konnten.

Der Großteil der Schüler/Innen brachte beim Experimentieren richtige Ergebnisse. Sie konnten auch den Sachverhalt mündlich gut erklären. Wenn sie aber dann auf einem Arbeitsblatt Fragen zum Thema schriftlich beantworten sollten, waren die Ergebnisse nicht mehr so gut, weil ihre Ausdrucksmöglichkeiten in Deutsch eingeengt sind. Sie haben noch zwei Jahre Zeit, das zu verbessern.

Für mich war das vergangene Projektjahr ein wertvoller Lernprozess. Ich musste auch den Umgang mit den neuen Technologien gut einüben. Außerdem war ich positiv überrascht, wie viele gute Ideen die Schüler/Innen in den Unterricht einbrachten und wie objektiv kritisch sie den Unterricht beurteilten.

Die Schüler/Innen, Lehrer/Innen und die Schulleiterin haben das Projekt positiv aufgenommen.

LITERATUR

MIETZEL, Gerd. (1993). Psychologie in Unterricht und Erziehung. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie.

GRELL, Jochen und Monika. (1996). Unterrichtsrezepte. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

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

HANDKE, Ulrike. (2008). Mehr Erfolg im Unterricht. Berlin: Cornelsen Verlag.

PFAFFL – RENTZSCH, 2005, Abenteuer Physik 2. Klasse, Verlag der Salzburger Druckerei

Internetadressen:

<http://www.wissen.swr.de/warum/glaszersingen/themenseiten/t4/s1.html>

<http://www.tierklang.de/>

<http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/sinus1.html>

<http://www.wissen.swr.de/warum/glaszersingen/flash/tonstudio.html>

<http://www.musiklehre.at/musicmemogame/index.html>

<http://www.harfesoft.de/aixphysik/mechanik/index.html>

<http://www.uni-bonn.de/iap/P2K/bec/temperature.html>

<http://www.umweltbundesamt.at/>

(07. 07. 2009)