

# Externe Evaluation

Beratungslehrerin

Integrationslehrerin

Studenten

Beobachtungen der Beratungslehrerin in der 2a

Zu meinen Beobachtungsschwerpunkten während dieser Projektphase zählten:

- die Motivation der SchülerInnen
- das Verständnis, das mit dem sie die Versuche bearbeiteten
- die aktive Teilnahme an der Teamarbeit durch die SchülerInnen

Die SchülerInnen nahmen hoch motiviert am Unterricht teil – 24 von 27 SchülerInnen waren begeistert von den Stunden:

Originalzitate:

- „Ich liebe Physik – das ist ein ganz cooler Unterricht!“
- „Supper – ich finds immer lustig.“
- „Mier hat dise Stuede super gefallen.“
- „Das ist super mit dem Versuche machen!“
- „Wir machen einen Wissenschaftstest!“
- 

Die Zitate der SchülerInnen wurden bewusst voll inhaltlich und orthographisch wiedergegeben.

Das Verständnis durch die SchülerInnen war größtenteils gegeben. 24 von 27 Schülerinnen hatten mit den Aufgaben kein Problem:

- „Ich finde Physik sehr gut. Diese Physikstunde war sehr gut, weil ich elektronische Sachen zum Testen mag. Und ich habe alles verstanden.“
- „Ja natürlich“

Es zeigt, dass die Arbeitsaufträge klar formuliert waren. Was bewirkte, dass die SchülerInnen die Aufgaben eigenständig umsetzen konnten.

- „Ja, weil die Lehrer uns es genau erklärt haben. Ich hab alles deutlich verstanden.“

Durch die freiwillige und eigenständige Gruppenbildung der SchülerInnen war eine konstruktive Teamarbeit möglich. Burschen und Mädchen schienen gleichermaßen motiviert. Diese Tatsache bewirkte, dass die heterogene und homogene Teamarbeit (Geschlecht und kulturellen Hintergrund betreffend) war hervorragend funktionierte. Auch die gegenseitige Unterstützung der SchülerInnen, die aufgrund der Aufgabenstellung erwünscht und gegeben war, ließ keine Wünsche offen.

Das Projekt, beziehungsweise die Unterrichtsgestaltung ermöglichte den SchülerInnen ein tatsächliches „Begreifen „ der Materie.

Die praktischen Übungen verliefen sehr dynamisch, was die Motivation der SchülerInnen steigerte (Eine 5. Unterrichtseinheit mit 27 SchülerInnen stellt eine hohe Herausforderung für LehrerInnen und SchülerInnen dar). Trotzdem konnte ich hohes Ausmaß an Konzentration bei den Schülerinnen feststellen. (40Minuten volle Konzentration aller SchülerInnen ohne die geringste Störung während einer 50 Minuten Einheit. Das Auftreten der ersten Unaufmerksamkeiten war am Ende der Einheit festzustellen.). Selbst bei kurzen Konzentrationseinbrüchen waren die SchülerInnen stets in der Lage, sich wieder selbst zu motivieren.

- 19 von 27 Schülerinnen zeigten während der Unterrichtsstunden „hoch aktive“ Mitarbeit.
- 6 von 27 SchülerInnen zeigten „normale“ Mitarbeit.

## TI-84 PLUS verbunden mit CBR im Physikunterricht

### Vorfeld:

Vor dem Einsatz im Physikunterricht wurde der Rechner TI-84 Plus bereits in Mathematik detailliert eingeführt. Die Schüler lernten die Tastenfunktionen kennen, setzten den Rechner zur Lösung von Grundrechnungsarten ein und verwendeten ihn zur Bearbeitung von aktuellen Themenschwerpunkten - z.B. zum Lösen von Gleichungen.

Die Schüler waren bei diesen Arbeitseinsätzen des Rechners von Anfang an sehr interessiert und bearbeiten sehr motiviert und konzentriert die vorgegebenen Beispiele. Die Arbeit an dem Rechner machte ihnen Spaß. Den Integrationskindern gefiel es besonders, oft mühselig errechnete Aufgaben nun einmal über den Rechner zu lösen.

### Projekt im Physikunterricht:

- **Das Messgerät CBR wird vorgestellt:**  
Schüler zeigen an dem neuen Messgerät großes Interesse.
  
- .) Funktion des Gerätes wird besprochen:  
Das Ultraschallmessgerät wird als Gerät zum Messen von Distanzen vorgestellt.
  
- Von den Schülern wird das Echolotverfahren mit den Fähigkeiten der Fledermäuse, Schall zu produzieren und sich dadurch zu orientieren, verglichen.
  
- .) Der Ultraschallsensor wird mit dem Rechner TI-84 Plus verbunden und dessen Funktionen erklärt: das Messen von Entfernungen, Bewegungsmessungen
  
- .) Der Vergleich zu herkömmlichen Messmethoden (=Maßband) wird hergestellt.

## Einsatz des Grafikrechners TI-84 Plus verbunden mit dem CBR:

Gemeinsam wird der Rechner in Betrieb gesetzt, die Schüler erhalten als Hilfestellung ein Arbeitsblatt mit den einzelnen Schritten. Außerdem gibt es eine - Besprechung zum Umgang mit sensiblen Gerätschaften

- Schüler erarbeiten Handhabungsrichtlinien - wie ruhige Handhaltung
- Messungen ohne Hindernisse im Ultraschalleinzugsbereich durchzuführen,
- ebene Flächen anzuvisieren, anderen Gruppen beim Messen nicht in den Schallverlauf zu kommen und dadurch andere Messungen nicht zu unterbrechen.

## Erste Messungen mit dem Rechner im Klassenraum:

Beispiel: Abstand eines Tisches zur Wand, Türstockhöhe,...

Die Schüler erhalten ein Arbeitsblatt mit Messaufträgen.

Die Schüler arbeiten in 4-er-Gruppen.

Immer 2 Schüler bedienen je ein Gerät, ein Schüler bringt den Grafikrechner in Startposition, der zweite Schüler bedient den CBR.

Die zwei anderen Schüler beobachten, geben Tipps, machen Verbesserungsvorschläge und kontrollieren die Messergebnisse mit dem Maßband. (Selbstkontrolle)

Gruppenarbeit- Arbeitshaltung:

Die Arbeit in der Gruppe funktioniert teils recht gut:

- Einige Gruppen schaffen es arbeitsteilig zu messen, geben gegenseitige Hilfestellung und bedienen die Geräte selbständig und richtig.
- Andere Gruppen brauchen die Hilfestellung der Lehrer bei der Bedienung der Geräte und Anweisungen kollegial zu arbeiten.
- Auch die Integrationskinder schaffen es, nach anfänglichen Unsicherheiten mit Unterstützung der Lehrer die Arbeit zu meistern und freuen sich sehr über richtige Ergebnisse.

Arbeitsgespräch nach den Messarbeiten:

- Die Messergebnisse werden verglichen.
- Fehler werden analysiert - Verbesserungsvorschläge gemacht (Anlegen der Geräte, Miteinberechnen der Gerätebreite, sehr genaues Messen ...)
- Die richtige Handhabung der Geräte wird nochmals besprochen.
- Die Erfahrungen innerhalb der Gruppe werden erörtert (=Gruppenarbeit).

Erkenntnis der Messübungen:

Die Schüler erkennen, dass das Schallmessgerät für manuell schwer messbare Distanzen besonders geeignet ist.

Die Schüler erfahren durch das Messen mit dem Maßband eine Art Selbstkontrolle und erkennen, dass bei beiden Messmethoden genaues Arbeiten notwendig ist.

Probleme einzelner Schüler bei den Messübungen:

Einzelne Schüler zeigen sich scheu bzw. ängstlich bei der Bedienung der Geräte. Sie überlassen die Arbeit ihren Teamkollegen. Sie brauchen länger, um sich an die Geräte zu gewöhnen und sich die einzelnen Bedienungsschritte zu merken. Sie müssen erst ihre Angst vor dem Fehlermachen und ihre Kontaktschwierigkeiten gegenüber dem Gerät abbauen.

Positive Ergebnisse bei vielen Schülern:

Viele Schüler sind hoch motiviert und arbeiten sehr gerne mit den Geräten (bei den Buben scheint der erste Kontakt mit den Geräten leichter zu funktionieren als bei einigen Mädchen). Die Geräte fordern ihnen sorgfältige Handhabung ab, und die Schüler arbeiten bemüht und pflichtbewusst. Die Schüler genießen das selbständige Arbeiten an den Geräten.

### **Durchführung von Bewegungsmessungen mit dem CBR:**

- a) Die Schüler erhalten ein Arbeitsblatt mit genauen Bewegungsanweisungen und tragen den am Display erhaltenen Bewegungsgraphen in ihre Raster am Blatt ein.
- b) In einer weiteren Übung sollen sie die am Display vorgegebene Graphen so genau wie möglich treffen, indem sie die notwendigen Bewegungsimpulse richtig setzen.

c) Im nächsten Auftrag sollen die Schüler nun den genauen Einsatz ihrer Bewegungen in der Distanz (= Meter in Bewegungsrichtung) und in der richtigen Zeit (= Sekunden) schaffen.

Von den Schülern wird bei diesen Übungen viel Körperbeherrschung und Körpersensibilisierung verlangt. Um die Vorgabe des Graphen zu erreichen, versuchen sie Präzisionsarbeit zu leisten, was einige Übung voraussetzt. Für die Integrationskinder stellte dieser Auftrag einige Hürden dar, da Raumorientierung und Körperwahrnehmung als Grundvoraussetzung teils nicht im erforderlichen Maße ausgeprägt sind. Sie versuchen die vorgegeben Linien „tendenziell“ zu erreichen.

### **Interpretation von Graphen:**

In schriftlicher Form (Lernzielkontrolle) versuchen die Schüler vorgegebene Graphen schriftlich zu interpretieren (wiederum in Gruppenarbeit).

Die Arbeitsergebnisse sind sehr unterschiedlich, im Durchschnitt jedoch haben einige Gruppen gut abgeschnitten, eine Gruppe sogar richtige Anweisungen in Kurzform formuliert. Für die Integrationskinder bedarf es jedoch vorgegebener Satzbausteine.

### **Fazit des Projektes:**

Die Schüler waren durchgehend sehr engagiert und alle begrüßten den Einsatz der Geräte. Sie haben sich ein beträchtliches Wissen angeeignet, vor allem was die Handhabung und Arbeitsweise mit dem Rechner TI-84 PLUS und dem Ultraschallmessgerät betrifft und so eine neue Form des Berechnens und Messens kennengelernt.

# Praktischer Einsatz des Grafikrechners TI-84 Plus im Mathematik- und Physikun- terricht

PALKOVITS Christopher

Projekt - Feedback

10.12.07

Dieses Projekt war aus meiner Sicht auf den praktischen Umgang mit dem TI-84 im Mathematik- und Physikunterricht konzipiert:

In Mathematik hatte sich der Rechner vorzüglich dazu geeignet, komplexere Rechenoperationen wie das kgV (kleinstes gemeinsames Vielfaches) und den ggT (größter gemeinsamer Teiler) enorm schnell und ohne großen Aufwand zu berechnen. Auch im Physikunterricht konnte man mit dem Gerät mittels verschiedenster Zusatzmodule beispielsweise auch überaus professionelle Distanzmessungen mittels Ultraschallsensor (CBR) ermöglichen. Kurz gesagt es ist einfach faszinierend, wie vielseitig dieses Gerät mit den Schülern im Unterricht anwendbar ist. Daher kann man die oben genannten Möglichkeiten lediglich als Facetten eines umfangreichen Schulprojekts ansehen.

Für mich hat dieses Projekt folgende positive Aspekte sowohl für die Schüler, als auch für uns Studenten aufgezeigt:

Erwähnenswert hierbei ist vor allem der Umgang mit derartigen Hightechgeräten. In der heutigen Berufswelt ist das Hantieren mit solch sensiblen Geräten in manchen Sparten gar nicht mehr wegzudenken und sollte daher bereits in der Mittelschule einen festen Unterrichtsbestandteil bilden. Weiters ist zu sagen, dass diese Generation von Schülern mit der modernen Computerwelt quasi aufgewachsen ist, was wiederum den friktionsfreien Unterricht mit dem TI-84 gewährleistet.

Ein weiterer positiver Aspekt dieses Projekts ist gewiss die Tatsache, dass dieser Rechner von einem Mathematik- bzw. Physikunterricht mit „herkömmlichen“ Medien abgelenkt hat und die Schüler den Lernstoff unter völlig neueren und vor allem interessanteren Aspekten aufnehmen konnten. Kurz gesagt kann der TI-84 durchaus als ein Medium angesehen werden, dass die Motivation der Schüler bei gezielter Anwendung grenzenlos in die Höhe treiben kann.

Nicht zu vergessen ist, dass der Rechner mit den passenden Zusatzmodulen Messergebnisse eruiert lässt, die mit anderen Messinstrumenten nur unpräzise oder umständlich herauszufinden sind. Das trägt wiederum dazu bei, dass diverse Versuche, die Messergebnisse erfordern, in einem kürzeren Zeitraum durchgeführt werden können und somit mehr Zeit für eine Vertiefung des Unterrichtsthemas bleibt. Ähnliches bezieht sich natürlich auch auf den Mathematikunterricht, der weniger auf Messungen, aber dafür auf das Lösen von komplexeren Rechenaufgaben ausgelegt ist.

Ebenso erwähnenswert ist der computerunterstützte Mathematikunterricht, der, wie un schwer festzustellen ist, ebenfalls ein an ein Medium unserer Zeit geknüpfter Unterricht war. Schüler konnten in diesem Teil des Projekts dieses vertraute Medium, in Verbindung mit adäquaten Programmen, gezielt zur Übung von Gleichungen mit einer Unbekannten verwenden. Aus meiner Perspektive war hierbei klar zu erkennen, welche Vorteile der Computereinsatz in diesem Themengebiet offeriert hat:

Einerseits ist hierbei die konsequente Arbeitshaltung der Schüler zu nennen, die klar auf ihre überaus hohe Motivation im Umgang mit dem Medium Computer zurückzuführen ist. Andererseits stand in dieser Unterrichtsform das selbstständige und individuelle Arbeiten der Schüler im Vordergrund, welches beispielsweise durch die unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade der verschiedenen Rechenprogramme problemlos funktionierte. Ein weiterer positiver Aspekt, den dieser computerunterstützte Mathematikunterricht mit sich gebracht hat, war die Visualisierung des Prinzips einer Gleichung mittels Waage. Die Schüler konnten hierbei mittels dieser Programme Gleichungen symbolisch auf eine Waage legen, anschließend berechnen und schließlich per Knopfdruck kontrollieren lassen. Der unten am Bildschirm angezeigte Punktestand verlieh dem Programm einen, den Schülern vertrauten Spiele – Flair, was wiederum den Motivationsfaktor der Klasse anhob.

Um über alle positiven Aspekte, die dieser Projektunterricht in sich birgt zu berichten, wären diese beiden Seiten zu knapp bemessen, deshalb habe ich mich auf die Aspekte, die für mich einen höheren Prioritätsfaktor haben, beschränkt und möchte daher zusammenfassend nur noch sagen, dass dieser Rechner mit all seinen Anwendungsmöglichkeiten, sowohl den Mathematikunterricht, als auch den Physikunterricht revolutioniert hat.

## **Praktischer Einsatz des Grafikrechners TI-84 Plus im Mathematik - und Physikun- terricht**

Emanuel Kostyan

Projekt - Feedback

10.12.07

Dieses Projekt, das ich im Rahmen meiner Praxiswoche in der NTS4, KMS Schäffergasse, 1040 Wien kennen lernen und aktiv mitgestalten durfte, befasste sich mit dem Grafikrechner TI-84. Es fand im Zuge des Physikunterrichtes statt und hatte das Ziel, den Schüler das Thema Bewegung (gleichförmige Bewegung, beschleunigte Bewegung und verzögerte Bewegung) auf eine andere Art und Weise näher zu bringen.

Dieses Projekt wurde in den Klassen 2a und 2b durchgeführt. Die Schüler bildeten jeweils sechs Gruppen. Jede Gruppe bekam einen Grafikrechner und einen Ultraschallsensor. In der ersten Stunde wurde die Funktionsweise des Gerätes erklärt und auf Tücken hingewiesen, wie z.B. muss bei der Messung der Ultraschallsensor ruhig gehalten werden oder dürfen sich keine Gegenstände zwischen der Wand und dem Ultraschallsensor befinden usw. Anschließend durften die Schüler selbstständig die Grafikrechner bedienen und Messungen durchführen. Die ersten Aufgaben beschränkten sich auf statische Messungen bzw. Entfernungsmessungen. Um Langeweile bei den zahlreichen Messungen zu vermeiden, haben die Schüler ein AB bekommen, wo sie verschiedenste Distanzen messen mussten (z.B. Tischhöhe, Sesselhöhe, Entfernung des Lehrertisches zur Tafel, Türstockhöhe, Körpergröße eines Schülers, usw.) Die Schüler waren meiner Meinung nach sehr motiviert und eifrig, was man auch am Ende der Stunde gemerkt hat. Manche Gruppen wollten unbedingt das Arbeitsblatt fertig machen. So kam das Projekt langsam in Schwung und die Schüler wurden mit immer neuen Funktionen des TI-84 vertraut gemacht. Das nächste große Thema war die dynamische Messung. Auch hier bekamen die Schüler ein AB, auf dem sie nun die verschiedensten Graphen einzeichnen mussten. Welcher Graph erscheint am Display, wenn man sich schnell oder langsam zur Wand bewegt? Wieso fallen die Kurven einmal steil und das andere Mal flach ab? Was geschieht, wenn man sich von der Wand weg bewegt? Manche Schüler begannen zu verstehen, was wiederum ihren Ehrgeiz und Motivation steigerte. Einer der Höhepunkte dieses Projektes war mit Sicherheit die Funktion „DISTANCE MATCH“, wo die Schüler so genau wie möglich einen vorgegebenen Graphen „nachgehen“ mussten.

Das Ziel dieses Projektes ist meiner Meinung nach erreicht worden. Was mir aber viel wichtiger erscheint, ist die Tatsache, dass die Schüler dieses Thema spielerisch, selbstständig und sehr anschaulich erarbeitet haben und daher der Lernertrag auch höher ausfallen wird. Wenn ich etwas bemängeln sollte, dann ist es die Gruppengröße. Es gab Gruppen mit 5 Schülern und ich merkte bei manchen Aufgaben, dass nicht alle Schüler ganz bei der Sache waren. Leider hatten wir nicht mehr Geräte zur Verfügung, sodass wir keine andere Wahl gehabt haben. Nicht desto trotz war es ein sehr gut vorbereitetes und geplantes Projekt, mit viel Engagement von den Schülern aber auch von allen beteiligten Lehrern.