

## **Unterrichtsprojekt mit dem Algebrarechner TI-92 in den 3 RG – Klassen Ein Bericht aus der Sicht der Lehrerinnen**

Im Schuljahr 1997/98 wurde österreichweit ein Unterrichtsprojekt zum Einsatz des TI - 92 im Mathematikunterricht gestartet. Mag. Gertrude Rind, Mag. Karin Kreppenhofer und ich nahmen mit den 3. Klassen des RG an diesem Unterrichtsprojekt teil. Kollegin Kreppenhofer sei hier für ihren selbstlosen Einsatz beim Kauf, der Reparatur, die immer prompt und kostenlos erfolgte, und bei der Lösung diverser technischer Probleme herzlich gedankt. Bei ca. 10% der Taschenrechner traten Probleme auf, wobei sich nicht mit Sicherheit sagen läßt, ob diese durch Fabrikationsfehler verursacht wurden. Die Geräte erwiesen sich trotz Dauereinsatzes in manchen Schülerhänden als erstaunlich robust.

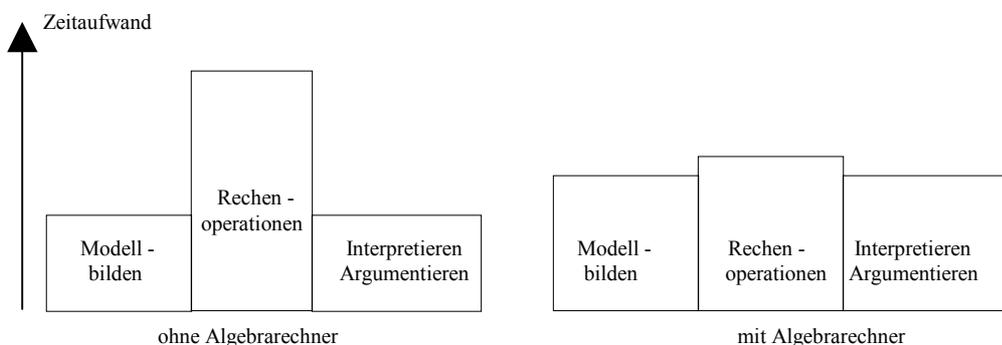
Ich hätte nie gedacht, daß die Einführung eines - zugegeben außergewöhnlich leistungsfähigen - Taschenrechners, den Unterricht so verändern kann. Vieles ist uns im vergangenen Schuljahr einfach „passiert“, war nicht beabsichtigt und nicht vorhersehbar. Ich gestehe, daß ich kein bedingungsloser Verfechter des Einsatzes des TI - 92 war. Zu groß waren meine Bedenken, daß den SchülerInnen elementare Mathematikkenntnisse verloren gehen könnten. Nach dem vergangenen Schuljahr bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß die Vorteile im Umgang mit dem Taschenrechner und positiv zu sehende Änderungen im Unterricht etwaige Nachteile bei weitem überwiegen.

### Vorteile des TI-92 und positive Änderungen im Unterrichtsgeschehen

1. Wir können aktiv an der Zukunft des Mathematikunterrichtes mitwirken. Die Ergebnisse und Erkenntnisse des Unterrichtprojektes müssen berücksichtigt werden.
2. Die SchülerInnen erlernen Computertechniken (Tabellenkalkulation, Programme erstellen...), setzen sich selbständig mit dem (dicken) Handbuch auseinander. Eine Zunahme an technischer Kompetenz (SchülerInnen lösen Handlingsprobleme oft wesentlich schneller als die Lehrerinnen) ist beobachtbar. Diesen Umstand des selbstverständlichen Umgehens mit neuen Technologien halte ich vor allem für die Zukunft von Mädchen für äußerst wichtig, da diese leider noch immer eher technisch weniger interessiert und den neuen elektronischen Medien gegenüber skeptisch und distanziert sind und damit ihre beruflichen Zukunftsaussichten verschlechtern.
3. Der TI führt (unbeabsichtigt) zu viel mehr Selbsttätigkeit. Das Rechnen an der Tafel tritt sehr zurück. Die SchülerInnen arbeiten mit Hilfe von Arbeitsblättern und gezielten Fragestellungen. Der TI ist Hilfe beim Finden von neuen Lösungsstrategien und beim Überprüfen der eigenen Rechnungen. Werden Fehler gemacht, ist die Motivation, diese zu finden bzw. sich selbständig Wissen zu erwerben, viel stärker, als wenn man gelangweilt von der Tafel abschreibt, was jemand dort rechnet. Durch diesen verstärkt handlungsorientierten Unterricht wird das Unterrichtsgeschehen für Lehrerinnen und SchülerInnen interessanter.

4. Der Frontalunterricht tritt zugunsten von anderen Unterrichtsformen in den Hintergrund. Auch die Rolle des Lehrers wandelt sich. Er ist nicht immer der Alleinwissende, Handlingsprobleme können oft nur gemeinsam gelöst werden. Lehrer - Schülerkontakte, aber auch die SchülerInnen - Interaktion verstärken sich. Oft wird auch außerhalb der Unterrichtszeit gefragt, diskutiert, nach Lösungen gesucht. In diesem Zusammenhang ist für mich die bedeutendste Erfahrung das soziale Lernen der Kinder. Die Lehrerinnen mußten bei vielen Problemen, lagen sie im mathematischen oder im technischen Bereich, nicht eingreifen, weil die SchülerInnen einander halfen. Ich würde sogar soweit gehen zu behaupten, daß dieses Projekt (in meiner Klasse sind 30 SchülerInnen) ohne die gegenseitige Hilfe (und auch Disziplin!) der SchülerInnen nicht möglich gewesen wäre, weil die Lehrerinnen heillos überfordert wären, wenn sie alle Schwierigkeiten allein zu beheben hätten.

5. Inhaltlich verschiebt sich die Schwerpunktsetzung im Mathematikunterricht.



Schwerpunkt im traditionellen Mathematikunterricht ist das Erlernen von Rechenoperationen.

Mit einem algebratauglichen Rechner sind das Modellbilden und das Diskutieren verschiedener Lösungsstrategien wichtiger, Rechenfertigkeit tritt in den Hintergrund.

Im vergangenen Schuljahr war z.B. ein Schwerpunkt, zur Lösung einer Textaufgabe ein mathematisches Modell zu bilden (direktes oder indirektes Verhältnis oder keines von beiden). Wesentlich war nicht das Ausrechnen, sondern das Erkennen des richtigen Lösungsmodells und seine exakte Begründung.

Die Schwerpunkte liegen im Verständnis von Strukturen und Modellen, Lesen und Verstehen von Texten und verstärktem Begründen und Argumentieren.

6. Der TI erzieht zum exakten Arbeiten. So verzeiht er bei geometrischen Darstellungen kein „Hinschummeln“. Terme müssen ebenfalls exakt eingegeben werden, was einen nicht unwesentlichen Schritt zur Erkennung von Termstrukturen darstellt.

## Nachteile des TI-92

1. Der Unterricht wird schwerer. Schwächere SchülerInnen haben nicht mehr die Möglichkeit, sehr viel - oft ohne Verständnis - einzutrainieren. Es gibt kaum Nachhilfelehrer, die im Umgang mit dem TI - 92 sattelfest sind.
2. Durch das Erlernen des schwierigen Handlings bleibt weniger Zeit zum Üben, das Üben wird verstärkt in den häuslichen Bereich verlagert.
3. Wir vermuten, daß auch die Rechenfertigkeiten abnehmen werden. Aber es wird auch nicht mehr soviel Rechenfertigkeit gefordert werden. Ich bin zu der Erkenntnis gelangt, daß man in Kinder nicht ständig neues Wissen „hineinstopfen“ und dabei dem Bildungsideal des vorigen Jahrhunderts anhängen kann. Man muß Altes über Bord werfen, um für Neues Platz zu schaffen. Die Generation, die händisch Wurzelziehen und mit Logarithmentafeln rechnen lernte, ist bereits im Großelternalter. Der jüngeren Erwachsenengeneration ist es selbstverständlich, für alle Grundrechnungsarten den Taschenrechner zu benutzen. Die nächste Generation wird in der Schule nicht mehr oft händisch differenzieren und integrieren und zum Gleichungslösen den Algebrarechner oder Computer benutzen.
4. Ein so teures Gerät ist sicher für den Unterricht in der 3. Klasse noch nicht notwendig. Als LehrerInnen in einer gymnasialen Langform denken wir aber bereits an die Oberstufe. Der mögliche Umstieg in andere höhere Schulen sollte keine Probleme verursachen, zumal immer mehr berufsbildende höhere Schulen, wie HAK und HTL auf den TI - 92 umsteigen und wir bemüht sind, mathematische Grundfertigkeiten zu erhalten.
5. Die Schere zwischen Buben und Mädchen, mathematisch Interessierten und weniger Interessierten, wird mit dem Einsatz des TI - 92 größer. Bei einer Befragung in der 3R2 empfahlen alle Buben, auch in zukünftigen Klassen den TI -92 einzuführen, weil der Unterricht so viel besser sei, während alle Mädchen davon abrieten.
6. Nachteilig ist, daß kein Lehrbuch vorhanden ist und daher das gesamte Unterrichtsmaterial von den Lehrerinnen erstellt und für die SchülerInnen kopiert werden mußte, damit auch für zu Hause Lernunterlagen existieren.
7. Das Umstellen auf neue Lernformen (z.B. ich soll Fehler allein suchen und korrigieren; ich darf Fehler machen, um daraus zu lernen und um Regeln und Formeln selbst zu finden) war nicht für alle SchülerInnen leicht. Zu tief sitzt die Angst, Fehler zu machen, was das kreative Suchen und Probieren einschränkt.

## Weitere Ergebnisse aus dem Projekt

1. Zu meiner eigenen Verwunderung wurde der TI fast jede Stunde eingesetzt. Oft waren es die SchülerInnen, die Ideen zum Einsatz des TR hatten.
2. Bei Schularbeiten und Notengebung ergaben sich erstaunlicherweise keine Probleme. Die Fragen wurden gezielter gestellt. Die Fragestellungen haben sich geändert. Es gab genug Möglichkeiten, händisches Rechnen zu verlangen und die Beispiele so zu geben, daß dies aus den Ausführungen ersichtlich war. Die Noten zeigten keinen Unterschied zu früheren Klassen. Die Leistungsergebnisse sind in meiner Klasse besser als in manchen vorhergegangenen 3. Klassen. Es läßt sich aber kein Zusammenhang mit dem TI-92 nachweisen, möglich ist er jedoch.
3. Der Ankauf der Overheaddisplays durch den Elternverein und den gymnasialen Unterstützungsverein erwiesen sich als sehr positiv. Dafür herzlichen Dank! Damit wird es möglich, den TI-92 zur Demonstration auch in anderen Klassen rasch und gezielt einzusetzen. Ich habe den TR auch in Physik in der 6R Klasse benutzt, weil sich damit z.B. schnell alle Schwingungsbilder von zusammengesetzten Schwingungen zeigen lassen. Wir hoffen, daß in Zukunft mehr Lehrer von den Geräten Gebrauch machen!
4. An dem TI -92 Projekt haben sich österreichweit zehn dritte Klassen beteiligt, davon drei Klassen an unserer Schule. Bei einem Treffen der Projektlehrer fiel auf, daß wir alle ähnliche Erfahrungen gemacht hatten. Mit Stolz stellten wir fest, daß die SchülerInnen unserer Schule besonders leistungsmotiviert und mit viel Engagement bei der Sache sind.
5. Wir freuen uns, daß unsere Arbeit bei Eltern und SchülerInnen weiterhin ankommt, denn die Mehrheit der Eltern der zukünftigen 3R - Klassen haben sich für die neuerliche Einführung des TI-92 im kommenden Schuljahr ausgesprochen.