

Hubert LANGLOTZ, Wolfgang MOLDENHAUER, Wilfried ZAPPE

Thüringen – 5 Jahre Zentralabitur mit einem Taschencomputer – Bilanz und Ausblick

Seit Beginn des Schuljahres 1999/2000 wird in einem Projekt der Einsatz computeralgebrafähiger Taschencomputer im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der gymnasialen Oberstufe erprobt und seit dem Schuljahr 2002 schreibt in jedem Jahr fast ein Fünftel aller Thüringer Schüler das Zentralabitur unter Verwendung eines Taschencomputers.

Die Abitur- und die Testergebnisse in den Projektschulen waren seit 2002 tendenziell besser als die der nicht am Projekt beteiligten Schulen ([3]).

Die erfolgreiche Erprobung führte im Ergebnis zu einem Rundschreiben des Thüringer Kultusministeriums (TKM) vom 10. April 2002 an die Gymnasien, Gesamtschulen, Kollegs und beruflichen Gymnasien, in dem es heißt:

„Thüringer Schulen mit gymnasialer Oberstufe können eine Genehmigung zur Nutzung von CAS-Taschenrechnern beim Thüringer Kultusministerium, Referat 3A4, ab dem Schuljahr 2002/2003 über das jeweils zuständige Staatliche Schulamt beantragen. Dabei haben die Schulen die Verfügbarkeit der Geräte und die Fortbildung der Lehrer in eigener Verantwortung abzusichern und ihr diesbezügliches Vorgehen im Antrag darzustellen.“

Von dieser Möglichkeit haben bis heute mehrere Schulen Gebrauch gemacht, so dass derzeit ca. 30 von 96 Schulen in der gymnasialen Oberstufe einen CAS-Taschencomputer einsetzen. Die Lehrer werden durch den Arbeitskreis CAS am Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (ThILLM) in ihrer Arbeit unterstützt. Ein Schülermaterial ([1]) und Lehrerhefte für die Jahrgangsstufe 10 – 12 ([2]) auf der Basis des Thüringer Lehrplans wurden erstellt.

Tests ohne Hilfsmittel

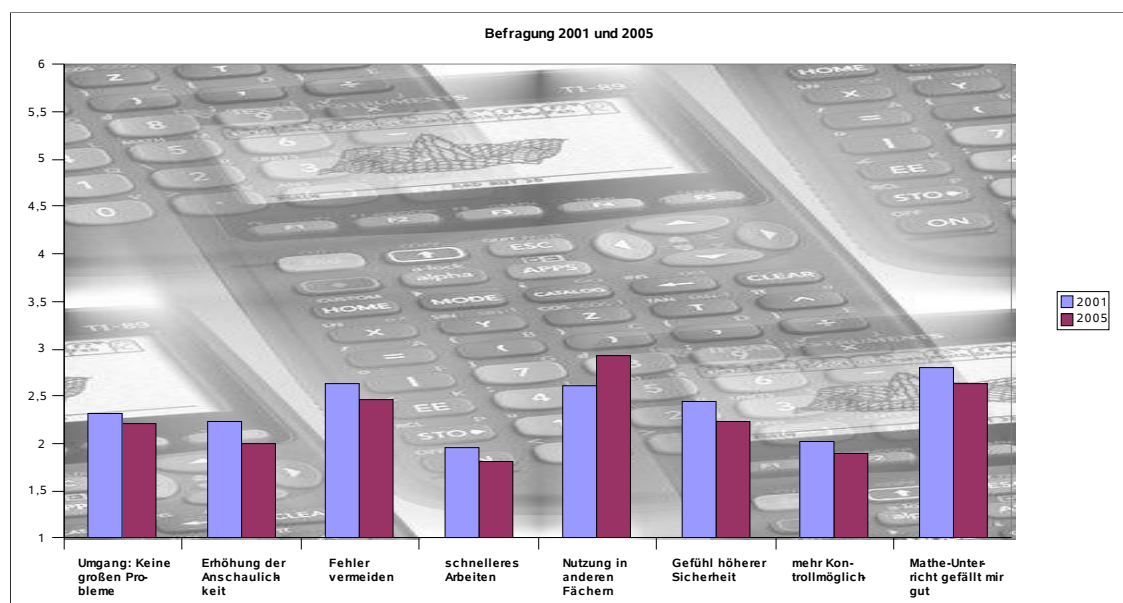
Um Aufschluss über Rechner unabhängige „elementare“ Fertigkeiten zu erhalten, wurden seit 2000 Tests ohne Hilfsmittel in Klasse 11 durchgeführt, an denen sich alle Schüler der Projektklassen sowie Schüler an Vergleichsschulen beteiligten, die nicht mit einem Taschencomputer arbeiten. Bei der Konstruktion der Tests wurde vereinbart, dass die Testschwerpunkte über mehrere Jahre hinweg die gleichen bleiben sollten, um eine möglichst gute Vergleichbarkeit abzusichern. Die Schwerpunkte im Test waren und sind: Rechnen mit Zahlen, Umgehen mit Termen, Lösen von Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssystemen, Kenntnisse über Funktionen, Geometrie, Stochastik und Modellierung.

Ergebnisübersicht zu den Tests ohne Hilfsmittel

Leistungskontrolle, Klasse 11, November 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, Stichprobenumfang: 787(2000) bis 2152(2006)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Schulen	Kurs	%	%	%	%	%	%	%
mit CAS	GK	45,1	33,7	25,2	29,8	31,9	14	33,5
ohne CAS	GK	39,4	33,6	21,8	28,5	28,7	17	32
mit CAS	LK	60,8	49,6	42,8	51,4	49	32	52,7
ohne CAS	LK	57,3	50,6	35,5	45,4	41	31	50,8

Zwei parallel zum Test in den Jahren 2001 und 2005 durchgeführte Befragungen der Schüler erbrachten u. a. folgende Ergebnisse: (verwendete Skala: 1: trifft voll zu bis 6: trifft überhaupt nicht zu)



Auf die zusätzliche Frage an die Schüler, ob „ich mich wieder für einen Unterricht mit dem TI-89 entscheiden würde“, gab es eine überwältigende Zustimmung von 86 bzw. 89%.

Betrachtet man diese Ergebnisse auch mit dem Blick auf die Abiturresultate des Schuljahres 2005/ 2006, so kann man erkennen, dass die Schüler an den CAS-Schulen

- beim Aufgabenlösen ohne Hilfsmittel etwas besser waren als Schüler, die keine CAS-Rechner verwendeten,
- beim Aufgabenlösen mit Hilfsmitteln in der Regel bessere Ergebnisse als die Kurse ohne CAS erreichten,
- zusätzliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwarben.

Vergleich der Abiturergebnisse im Schuljahr 2005/2006

Die Abituraufgaben für die CAS-Kurse werden gegenüber den Abituraufgaben für die nicht CAS-Kurse verändert ([4]), damit eine Gleichwertigkeit der Anforderungen gewährleistet ist. Dadurch entstehen i. d. R. kleine zusätzliche Anforderungen oder Aufgaben(teile), die mehr als bisher zum Beschreiben, Erklären oder Begründen auffordern. (erreichte Bewertungseinheiten in %)

Grundfach

Aufgabe	mit CAS	ohne CAS
A1	67,3	57,1
A2	68,7	67,3
B1	55,0	55,9
B2	20,0	17,6
C	49,9	39,6
Gesamt	57,5	53,4

Leistungsfach

Aufgabe	mit CAS	ohne CAS
A1	70,8	58,3
A2	77,6	67,4
B1	69,2	58,9
B2	65,0	33,9
C	48,4	53,5
Gesamt	63,5	58,9

Lehrerfortbildung

Die Lehrerfortbildung hat mehrere Zielgruppen zu bedienen. Die Kollegen, die im Arbeitskreis CAS mitarbeiten, haben bei regelmäßigen Treffen die Möglichkeit, Unterrichtsmaterialien und Klausuren auszutauschen. Regional in den staatlichen Schulamtsbereichen werden Fortbildungsangebote unterbreitet, die von Einzelveranstaltungen bis zu Unterrichtsreihen rei-

chen. Zunehmend wird auch schulinterne Fortbildung angeboten. Großveranstaltungen wie mittlerweile 5 Regionalkonferenzen mit jeweils ca. 100 Teilnehmern, die mit Unterstützung von T^3 durchgeführt wurden, versuchen weiter zur Popularisierung des Einsatzes von CAS beizutragen.

Fragen zum Einsatz von CAS-Taschencomputern in Klausuren und im Abitur

- Muss der Rechner vor Klausuren einem Reset unterzogen werden?
- Sollten prinzipiell Teile einer Klausur auch ohne Rechner durchgeführt werden?
- Wie sollen Schülerinnen ihre Ergebnisse dokumentieren?
- Verlangt der Einsatz von CAS-Taschencomputern Veränderungen des aktuellen Lehrplans?
- Sollte ein neuer Lehrplan verbindlich den Einsatz moderner Technologien festschreiben?

Durch diese Fragen wird deutlich, dass das zentrale Problem eine inhaltliche Veränderung der verwendeten Aufgaben darstellt. Derzeit wird dabei in Thüringen der Weg verfolgt, in den Aufgaben, die eher noch klassischer Natur sind, häufiger nach Begründungen und Erklärungen für ein bestimmtes Vorgehen zu fragen. So kann der Schüler recht gut sein inhaltliches Verständnis mathematischer Zusammenhänge und Verfahren unter Beweis stellen und es ist damit gut möglich, vorhandene Kompetenzen zu überprüfen. Modellierungsaufgaben, die im Unterricht und damit auch in Kursarbeiten mit CAS-Taschencomputern eingesetzt werden, sind im Zentralabitur noch zu selten enthalten.

Literatur:

- [1] Langlotz, H., Zappe, W.: Schülermaterial zum Einsatz des TI-89 in der Klasse 10 an Thüringer Gymnasien. Texas Instruments und ThILLM, Bad Berka 2003
- [2] Der Einsatz des TI-89 in der Jahrgangsstufe 10(11)(12) an Thüringer Gymnasien. Texas Instruments und ThILLM, Bad Berka, 2003, 2004, 2005
- [3] Schmidt, K., Köhler, A., Moldenhauer, W.: Introducing a computer algebra system in math education – empirical evidence from germany (submitted to IJTME)
- [4] Moldenhauer, W. et. al.: Abiturprüfung Mathematik mit CAS, ThILLM, Reihe Materialien, Heft 125, Bad Berka, 2006