

Maria INGELMANN, Darmstadt

CALiMERO – ein Modellversuch zu CAS-fähigen Taschencomputern ab Klasse 7 in Niedersachsen

Ein fünfjähriger Modellversuch CALiMERO¹, der im Schuljahr 2005/2006 an sechs niedersächsischen Gymnasien in der Klassenstufe 7 gestartet wurde, erprobt den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen in Verbindung mit einem auf nachhaltiges Lernen gerichteten Unterrichtskonzept. Das Projekt, an dem derzeit 29 Klassen beteiligt sind, wird vom Land Niedersachsen getragen und von Texas Instruments unterstützt. Die wissenschaftliche Begleitung und Evaluation des Projekts wurde von der TU Darmstadt übernommen.

Organisation und Durchführung des Projekts

Gegenwärtig findet man im niedersächsischen Mathematikunterricht bereits landesweit den Einsatz von grafikfähigen Taschenrechnern. Viele am Projekt beteiligte Lehrkräfte haben mehrjährige Erfahrungen mit dem Einsatz von Taschencomputern.

CALiMERO wurde im Schuljahr 2005/2006 mit 29 Klassen gestartet. In den folgenden Jahren wird es bis zur Jahrgangsstufe 10 gemäß folgender Übersicht fortgesetzt.

	2005 / 2006	2006 / 2007	2007 / 2008	2008 / 2009	2009 / 2010
Klasse 7	x	x			
Klasse 8		x	x		
Klasse 9			x	x	
Klasse 10				x	x

Damit handelt es sich hier um eine der ersten Langzeitstudien zum CAS-Einsatz im Mathematikunterricht ab einer so frühen Klassenstufe. Ein besonderes Merkmal dieser Studie ist die enge Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Lehrkräften, den Fachberatern und den Vertreterinnen der Fachdidaktik der Mathematik.

Um eine das Einsatzpotenzial von CAS-fähigen Taschencomputern aufgreifende Unterrichtskultur zu etablieren, begann das Projekt bereits ein halbes Jahr vor Schuljahresbeginn 2005/2006 mit einem gemeinsamen mehrtägigen Fortbildungsworkshop aller Beteiligten. Der Zielsetzung des Projektes entsprechende Instrumente zur Unterrichtsgestaltung und Wissenssicherung wurden vorgestellt und diskutiert, die im CAS-gestützten Unterricht eine Kompetenzentwicklung im Sinne der Bildungsstandards

¹ Computer-Algebra im Mathematikunterricht – Entdecken, Rechnen, Organisieren

fördern sollen. Das Unterrichtskonzept will das vielschichtige Potenzial der Taschencomputer zum Entdecken von Mathematik ausnutzen und es für effektive Übungsprozesse mit Verständnisförderung einsetzen. Im Laufe des Projekts finden jeweils vierteljährlich weitere mehrtägige Workshops statt, um die Kommunikation zwischen den Beteiligten zu fördern, die Unterrichtsmodule gemeinsam zu entwickeln und auszuarbeiten und über den Stand der Evaluation zu berichten. Durch die TU Darmstadt wird unter www.prolehre.de eine Internetplattform zum Erfahrungsaustausch betreut, auf der auch die entwickelten Materialien bereitgestellt werden.

Evaluationskonzept des Projekts

Der Schwerpunkt des Forschungsinteresses liegt auf den langfristig zu beobachtenden Effekten eines CAS-Einsatzes auf die Denk- und Kompetenzentwicklung und das Mathematikinteresse sowie die Vorstellungen über Mathematik der Schülerinnen und Schüler. Dabei sollen Defizite in unverzichtbarem Grundkönnen ohne Rechner möglichst verhindert werden. Mit verschiedenen Instrumenten werden im Laufe der Studie die Veränderung der Vorstellungen bezüglich Mathematik und Unterricht der beteiligten Lehrkräfte und Schüler analysiert, die Leistungsentwicklung der Schüler beobachtet und das „Rechnerlernpotenzial“ der Unterrichtsthemen und relevanten Aufgaben untersucht.

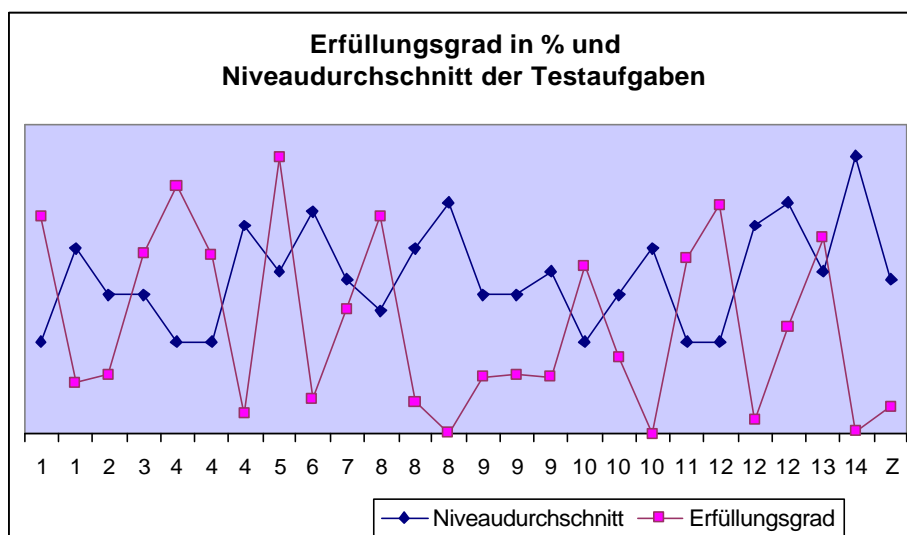
Inzwischen wurden an der TU Darmstadt die erforderlichen Evaluationsinstrumente entwickelt. Auf Lehrerseite sind dies ein Fragebogen zur Wahrnehmung von Unterricht und der Lehrerrolle, der jährlich eingesetzt wird, ein Fragebogen zur Reflexion und Weiterentwicklung der erarbeiteten Unterrichtsmodule sowie Stundenberichtsbögen für rechnergestützten Unterricht. Zusätzlich zur angelegten Monitoringfunktion geben diese teilstandardisierten Stundenberichte Anregungen zur Realisierung des Unterrichtskonzepts.

Auf Schülerseite wird zweimal jährlich ein Fragebogen eingesetzt, der unter anderem die Wahrnehmung von Mathematik und Unterricht, die Lernmotivation, den Umgang mit Fehlern und die Rechnerakzeptanz beleuchtet. Um die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler zu beobachten, wurde ein spezielles Testformat entwickelt, das in jedem Schuljahr als Pre-Post-Test eingesetzt wird.

Das Format der Leistungstests des Projekts CALIMERO

In den Tests, die als Open-Ended-Tests konzipiert wurden, wechseln sich einfachere und anspruchsvollere Aufgabenstellungen ab. In der 7. Klasse findet der Test noch komplett ohne Rechner statt, ab dem 8. Schuljahr wird durch Vergleich mit Klassen, die mit einem GTR arbeiten, der Einfluss der Rechnernutzung auch im Test untersucht.

Zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 wurde der erste Leistungstest in den 29 beteiligten sowie 6 Vergleichsklassen über 45 Minuten geschrieben. Der Test umfasste 26 Items über alle Leitideen der KMK-Bildungsstandards. Der Ausfall des Tests bestätigt die Überlegungen, die zur Konzeption des Testformats führten. Durch Analyse der möglichen Lösungswege einer Aufgabe konnte ihr Potenzial bezüglich der von den KMK-Bildungsstandards für das Fach Mathematik formulierten Kompetenzen beschrieben werden. Nach Zuordnung zu den dort aufgezeichneten Anforderungsbereichen für die einzelnen Kompetenzen wurde der Niveaudurchschnitt der Testaufgaben als deren arithmetisches Mittel berechnet. Diese Methode ergab, dass sich etwa ein Viertel der Aufgaben im Bereich des Reproduzierens, 58 % im Bereich des Herstellens von Zusammenhängen und die restlichen Aufgaben im Anforderungsbereich Verallgemeinern und Reflektieren ansiedeln lassen. Ein Vergleich mit den empirischen Ergebnissen zeigt, dass die Methode der Berechnung des Niveaudurchschnitts relativ gut geeignet ist, um die empirische Schwierigkeit vorauszusagen.



Ein weiteres theoretisches Instrument zur Beschreibung des Anforderungsprofils der Testaufgaben ist die Untersuchung der Aufgaben nach ihrem Handlungsziel nach Bruder.

Die Überprüfung dieses Modells an den empirischen Daten zeigt, dass der Erfüllungsgrad der Aufgaben mit steigender Komplexität der Handlungsaufforderung sinkt. Ein Forschungsinteresse von CALiMERO ist auch die Entwicklung des Umgangs mit Aufgabenformaten, die zu komplexeren Handlungen auffordern.

Literatur

Bruder, R. (2003): Konstruieren – auswählen – begleiten. Über den Umgang mit Aufgaben. In: Jahresheft 2003. Seelze: Erhard Friedrich Verlag.