

Hans-Georg WEIGAND, Würzburg, Regina BRUDER, Maria INGELMANN,  
Darmstadt

## **Moderierte Sektion: Taschencomputer im Mathematikunterricht**

Die Diskussion um die Bedeutung von Taschencomputer für den Mathematikunterricht lässt sich in verschiedene Phasen unterteilen. Die *erste Phase* beginnt 1988 mit der Einführung des auf „Personal Computern“ lauffähigen CAS „Derive“. Sofort wird die Frage „Mathematik im Umbruch?“ (HISCHER 1992) gestellt, da Schülerinnen und Schüler von ständig wiederkehrenden kalkülhaften Berechnungen entlastet werden und sich dadurch intensiver mit den – mathematisch anspruchsvolleren – Tätigkeiten des Modellierens und Interpretierens von Problemstellungen beschäftigen können. Wissen und Fertigkeiten können dadurch vom Kopf in die Technik „ausgelagert“ werden, indem Formeln und Algorithmen auf Knopfdruck zur Verfügung stehen. Es werden zahlreiche Unterrichtsvorschläge unterbreitet, aber nur wenige wissenschaftlich fundierte empirische Studien durchgeführt.

Die *zweite Phase* beginnt im Dezember 1995 mit der Einführung des ersten Taschencomputers (TC) mit einem CAS, dem TI-92. Von der Möglichkeit, dass Schülerinnen und Schüler den Computer nun an ihrem Arbeitsplatz im Klassenzimmer jederzeit verfügbar haben und somit ein „Wandertag“ zum Computerraum entfällt, werden tiefgreifende inhaltliche und methodische Veränderungen des Unterrichts erwartet. Wiederum gibt es zahlreiche Unterrichtsvorschläge, aber jetzt auch verstärkt wissenschaftlich begleitete Unterrichtsversuche (etwa SCHNEIDER 2000).

Die *dritte Phase* zu Beginn des neuen Jahrtausends geht mit der Erkenntnis einher, dass sich TC im Mathematikunterricht in Deutschland nicht oder wenig und weltweit – im Gegensatz zu Graphik-Taschenrechnern, die mittlerweile in den meisten Ländern obligatorische Hilfsmittel geworden sind – nur partiell durchgesetzt haben. Die Gründe sind vielfältig (vgl. hierzu TROUCHE 2005). U. a. lassen sich hier anführen: Umständliche Handhabung der Geräte, mangelnde Vertrautheit der Lehrerinnen und Lehrer mit den Geräten, keine Integration von TC in vorhandene Lehrpläne. Insgesamt wurde aber sicherlich die Komplexität der Integration Neuer Technologien und vor allem von Computeralgebrasystemen in den „normalen“ Unterricht unterschätzt, welche durch die wechselseitige Beziehung von Veränderungen auf verschiedenen Ebenen entsteht: der technischen, inhaltlichen und methodisch-didaktischen Ebene.

Gegenwärtig schreitet die Integration der Taschencomputer (TC) in den „normalen“ Mathematikunterricht fort. In allen Bundesländern in Deutschland werden mittlerweile zumindest Pilotprojekte zum Einsatz von TC durchgeführt. Insbesondere zum Einsatz von Computeralgebrasystemen (CAS) im Mathematikunterricht gibt es eine breite didaktische Diskussion, zahlreiche Unterrichtsvorschläge und empirische Untersuchungen, es gibt aber – auch international – kaum Ergebnisse von langfristigen Studien.

In dieser Sektion werden drei Projekte vorgestellt und diskutiert werden. Hans-Georg Weigand (Universität Würzburg) berichtet über einen einjährigen Unterrichtsversuch zum CAS-Einsatz in der 10. Jahrgangsstufe an drei bayerischen Gymnasien, der jeweils in den Schuljahren 2003/04 und 2004/05 durchgeführt wurde und gegenwärtig als vierjähriger Unterrichtsversuch in den Klassen 10 bis 13 fortgesetzt wird. Welche Veränderungen hinsichtlich zentraler mathematischer Fähigkeiten lassen sich feststellen? Wie verändern sich Prüfungsaufgaben? Wie schätzen Schülerinnen und Schüler den CAS-Einsatz ein? Wie ändert sich die Unterrichtsmethodik?

Im zweiten Vortrag berichtet Regina Bruder (TU Darmstadt) über ein Projekt zum sinnvollen Einsatz von CAS in vier Schulen in Hessen, das im Schuljahr 2004/2005 durchgeführt von der TU Darmstadt betreut wurde. Es werden Evaluationsinstrumente und erzielte Ergebnisse vorgestellt und neben Schülerbefragungen auch die von den Lehrkräften erstellten Portfolios und entwickelte Beurteilungskriterien analysiert.

Im gleichen Schuljahr startete der fünfjährige Modellversuch CALiMERO mit 29 Klassen in Niedersachsen zur langfristigen Erprobung des Einsatzes von CAS-fähigen Taschencomputern ab Klasse 7 mit einem ganzheitlichen Unterrichtskonzept. Maria Ingelmann (TU Darmstadt) stellt das Evaluationskonzept für dieses Projekt mit den verschiedenen Instrumenten vor und berichtet über erste Ergebnisse aus den Eingangserhebungen.

Literatur:

HISCHER, H. (Hrsg.), Mathematik im Umbruch? Erörterungen zur möglichen 'Trivialisierung' von mathematischen Gebieten durch Hardware und Software, Franzbecker, Hildesheim 1992

SCHNEIDER, E., Teacher Experiences with the Use of a CAS in a Mathematics Classroom, *International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education* (2000) v. 7(2) 119-141

HERGET, W. HEUGL, H., KUTZLER, B., LEHMANN, E., Welche handwerklichen Rechenkompetenzen sind im CAS-Zeitalter unverzichtbar? *Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht* MNU 54 (2001), 458-464

TROUCHE, L., Instrumental Genesis, individual and Social Aspects, in: Guin, D., Ruthven, K., Trouche, L. (Eds.), *The Didactical Challenge of Symbolic Calculators*, Springer, New York 2005b, 197-230