



## **Computergestützter Geometrieunterricht in der AHS-Oberstufe**

### **Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation**

Andreas Asperl  
Franz Schmidt

BRG 4  
Waltergasse 7  
1040 Wien  
Tel.: ++43 1 505 34 47... ..

### **Computergestützter Geometrieunterricht in der AHS-Oberstufe**

Seit dem Schuljahr 2000/2001 wird am BRG 4 der Schulversuch ACG – Angewandte computergestützte Geometrie anstelle von Darstellender Geometrie durchgeführt. Ziel des Schulversuchs ist es, moderne Konstruktionswerkzeuge in den Geometrieunterricht der Oberstufe einzubauen um bis dahin nicht oder nur schwer realisierbare, wichtige geometrische Lehrinhalte umzusetzen und zu visualisieren.

Die vorliegende Studie im Rahmen des IMST<sup>2</sup>-Projekts hat das Ziel, einen Teil der mit der Einführung des neuen Konstruktionswerkzeugs „CAD-Software“ einhergehenden Änderungen im Geometrieunterricht der Oberstufe zu dokumentieren.

Der Einsatz von CAD-Software im Geometrieunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, Raumgeometrie auf eine neue Art und Weise zu erlernen. Die Kombination aus Erfassen der raumgeometrischen Grundlagen mithilfe einfacher händischer Konstruktionen und Bearbeiten komplexer Raumsituationen und –objekte mit adäquater CAD-Software bietet viele neue Möglichkeiten und Chancen für den Geometrieunterricht der Zukunft.

Die wesentlichen Lernziele des ACG-Unterrichts (Schulung der Raumvorstellung und des Raumdenkens, Kennen lernen der geometrischen Formenvielfalt, Grundverständnis für Projektionen und Risse und Lesen von Rissen) werden durch angewandte Aufgaben und Beispiele, die sowohl händisch als auch mit dem PC gelöst werden, vermittelt. Der Einsatz moderner Medien und schülerzentrierter Unterrichtssequenzen verstärkt dabei die Motivation der Schülerinnen und Schüler und führt zu ausgesprochen eindrucksvollen Schülerleistungen.

Die Studie beschreibt ausgehend von den Intentionen des Schulversuchs und den vorliegenden Rahmenbedingungen vor allem die Auswirkungen neuer Unterrichtsformen auf das Lernverhalten und die Motivation der Schülerinnen und Schüler. Im ersten Teil werden globale Fragestellungen zu verschiedenen Unterrichtssequenzen bearbeitet. Mithilfe von Umfragen und Schülerinterviews wird die Wertigkeit von sich häufig wiederholenden Unterrichtssituationen hinsichtlich Lern- und Motivationsfaktor beschrieben. Hier stellt sich heraus, dass lehrerzentrierte Unterrichtseinheiten zwar von den Schülerinnen und Schülern als eher lernfördernd dafür aber als weniger motivierend empfunden werden. Besonders interessant ist auch die Tatsache, dass eher leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler die freien Übungsphasen am PC als recht motivierend und besonders lehrreich empfanden, während die leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler diese freien Phasen als demotivierend und keines-

wegs lernfördernd betrachten. Als besonders befriedigend erwies sich aus Sicht aller Beteiligten das Erarbeiten von Großprojekten.

Eines der beachtenswertesten Ergebnisse der Studie ist sicherlich folgendes: Besonders einschneidend war der Unterschied bei der Bewertung des händischen Zeichnens. Hier gab es eine Gruppe von Schülern (interessanterweise nur männliche!), die sowohl für den Lust- als auch für den Lernfaktor jeweils 0 Punkte vergaben. Diese Schüler verweigern mehr oder weniger die klassischen, händischen Konstruktionstechniken. Allerdings sind alle diese Schüler beim Bearbeiten realistischer Objekte mit dem PC äußerst motiviert und produktiv. Es hat sich weiters herausgestellt, dass das Nichteinüben klassischer Konstruktionstechniken keinen oder nur wenig Einfluss auf das geometrische Raumverständnis dieser Schüler hat. Es wäre sicher interessant, dieses Phänomen in einer weiteren Studie genauer zu untersuchen.

Neben diesen globalen Betrachtungen werden zwei ausgewählte Stunden genauer hinsichtlich der Lehrer-Schüler-Interaktion untersucht.

Die Analyse einer eher lehrerzentrierte Stunde, bei der auch eine animierte Präsentation zum Einsatz kommt, zeigt dass vor allem die Kombination aus händischem Konstruieren und Modellieren mit der CAD-Software bei manchen Schülerinnen und Schüler zum „Aha-Erlebnis“ führt. Außerdem zeigen sich die überwiegend Vorteile beim Einsatz von animierten Präsentationen.

Die Untersuchung einer schülerzentrierten Stunde, in der die verschiedenen Arten der Teambildung aufgezeigt werden, zeigt deutlich, dass sich einerseits der Lehrer intensiv mit den Lernfortschritten einzelner Schüler auseinandersetzen kann und andererseits die Schüler durch das gegenseitige Helfen soziale Kompetenz erlangen und durch das Erklären ein tieferes Verständnis der Materie erhalten.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Studie ergibt sich aus den Umfragen und Schülerinterviews in Bezug auf den Einsatz des Computers bei schriftlichen Leistungsbeurteilungen (Schularbeiten, Matura). Die meisten Schülerinnen und Schüler empfinden Schularbeiten mit PC-Einsatz als nicht anstrengender als klassische Schularbeiten. Die Schularbeitssituation wird trotz (und manchmal sogar wegen) des intensiven Computereinsatzes als eher stressfrei empfunden, wobei nur sehr wenige Schülerinnen und Schüler Angst vor Computerabstürzen und Softwarefehlern haben.

Die Arbeit an der IMST<sup>2</sup>-Studie hat die beiden Autoren einerseits in ihrer Arbeit bestärkt und andererseits auch einige Punkte aufgezeigt, wo sie in Zukunft noch mehr Schwerpunkte setzen sollen. Viele interessante Fragestellungen, die im Verlauf dieses Projektes aufgetaucht sind, verdienen noch eine genauere Untersuchung. Dies könnte im Rahmen einer fortführenden Studie in den nächsten Jahren geschehen.