

Michael RIESS, Gilbert GREEFRATH, Münster

Das Projekt CASI: Ergebnisse aus dem ersten Projektjahr

1. Konzeption des Projekts CASI

Das Projekt CASI (Computer-Algebrasystem-Einsatz in der Sekundarstufe I) untersucht den dauerhaften Einsatz eines Taschencomputers im Mathematikunterricht an Real- und Gesamtschulen in der 9. und 10. Jahrgangsstufe. Das Projekt CASI knüpft an das Ergebnis anderer Projekte an (vgl. etwa Weigand 2008), die für schwache Schülerinnen und Schüler der Gymnasien überdurchschnittliche Leistungssteigerungen festgestellt haben.

Zurzeit gibt es 6 Projektschulen in Nordrhein-Westfalen, an denen 11 Projektklassen mit dem CAS-Handheld CASIO Classpad ausgestattet sind. Außerdem nehmen 7 Vergleichsklassen an der Untersuchung teil. Insgesamt sind ca. 280 Projektschülerinnen und –schüler sowie ca. 150 Vergleichsschülerinnen und –schüler involviert. 11 Projektlehrkräfte sind an der Erarbeitung und Durchführung von Unterrichtsreihen beteiligt.

Innerhalb der zweijährigen Projektdauer werden 5 Unterrichtsreihen gemeinsam mit allen Projektlehrkräften geplant und durchgeführt. Zusätzlich werden für die entsprechenden Unterrichtsreihen Kompetenzen festgelegt, die die Schülerinnen und Schüler jeweils mit und ohne CAS-Rechner erreichen sollen. Zum Konzept gehört das Ziel, einen vielfältigen Rechnereinsatz zu ermöglichen (s. Greefrath 2010).

2. Einstellungen und Erfahrungen von Schülerinnen und Schülern

Zur Untersuchung der Einstellungen und Erfahrungen im Zusammenhang mit Computern und Mathematik wird ein Schülerfragebogen zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Projektdauer verwendet. Zurzeit sind die Daten aus den ersten beiden Untersuchungen von ca. 140 Schülerinnen und Schülern ausgewertet.

Die untersuchten Schülerinnen und Schüler des 9. Jahrgangs haben vor Projektbeginn nach eigener Einschätzung keine Erfahrung mit dynamischer Geometriesoftware, schreiben sich aber Kenntnisse mit Tabellenkalkulationsprogrammen zu. Auffällig ist außerdem, dass von der überwiegenden Anzahl der Befragten gleichzeitig sowohl der Prozesscharakter von Mathematik als auch die Eindeutigkeit von Ergebnissen gesehen werden. Ein indifferentes Bild zeigt sich bei der Frage, ob man mit Computern Mathematik besser verstehen kann.

Nach einem Jahr blieben viele Antworten auf dieselben Fragen ähnlich, aber es zeigten sich einige Änderungen speziell in der Einstellung zu Com-

putern. Es wird deutlich, dass die Schülerinnen und Schüler nach einem Jahr computergestützten Unterrichts durchaus die Schwierigkeiten im Umgang mit dem Rechner wahrnehmen, wenn auch die Zustimmung generell bei immer noch 65% der Schülerinnen und Schüler vorhanden ist. Hier ist die Entwicklung im weiteren Projektverlauf zu beobachten. Es bleibt allerdings noch zu klären, in wie fern die Schülerinnen und Schüler das Classpad als Computer im Sinne der Fragen angesehen haben.

Trotz klarer Vorgaben in den Kernlehrplänen Nordrhein-Westfalens, gaben über 60% der befragten Schülerinnen und Schüler zum Projektstart an, keine dynamische Geometriesoftware zu kennen. Dies hat sich durch das erste Projektjahr immerhin auf knapp über 30% reduziert. Interessanter im Hinblick auf die Auswertung der anderen Fragen gestaltet sich die Auswertung der Frage zu den Tabellenkalkulationskenntnissen. Hier gehen nach der Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse zurück. Dies stellt ein Indiz dafür dar, dass den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Projekts nicht bewusst war, was gute Kenntnisse bedeuten, und dass sie jetzt nach einem Jahr Arbeit mit dem Classpad nun in der Lage sind, ihre Fertigkeiten im Umgang mit dieser Art Programm realistischer einzuschätzen.

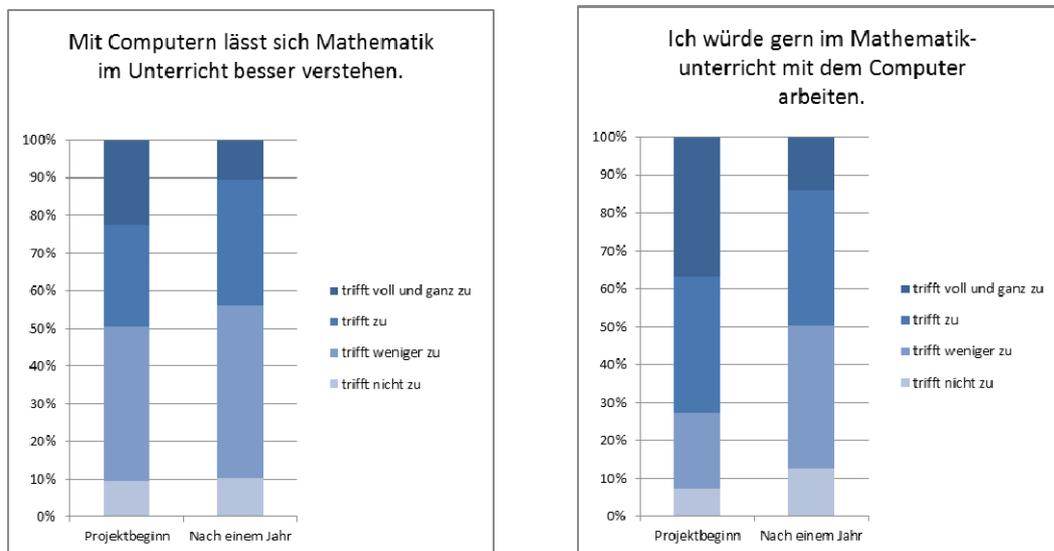


Abb. 1: Auswertung der Fragen 8 und 17 des Schülerfragebogens

Weitere Ergebnisse beziehen sich auf die generelle Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur Mathematik und belegen, dass das Schuljahr mit Classpad-Einsatz dazu beigetragen hat, das Bild von Mathematik zu verändern. Die Schülerinnen und Schüler erklären, dass Mathematik eine kreative Seite hat und auch verschiedenen Lösungsansätze zu einem Problem möglich sein können. Es scheint sich außerdem ein Wechsel der Sichtweise auf Ergebnisse anzudeuten, da man in einem computergestützten Unterricht

weniger Energie auf das Vergleichen von Rechenergebnissen verwenden muss, sondern sich der Interpretation von Ergebnissen widmen kann.

Die Antworten auf die Fragen, deren Ergebnisse in Abbildung 1 dargestellt sind, zeigen ebenfalls, dass die anfängliche Euphorie dem Werkzeugeinsatz gegenüber einer gemäßigeren Meinung über dessen Einsatz gewichen ist. Trotzdem sind die Zustimmungswerte immer noch hoch. Besonders bei Frage 17 (siehe Abb. 1 rechts) wird außerdem sehr wichtig sein, in wie weit das Classpad von den Schülerinnen und Schülern als Computer wahrgenommen wird.

3. Unterrichtsinhalte und -methoden

Zur Erhebung von Unterrichtsinhalten und Unterrichtsmethoden sowie deren Zusammenhang mit Art und Dauer des Rechnereinsatzes wurden von einigen Lehrkräften in ausgewählten Unterrichtseinheiten Stundenprotokolle geführt. Bereits ausgewertet sind die Stundenprotokolle von vier Lehrern mit insgesamt 164 Unterrichtsstunden aus der Unterrichtseinheit zu linearen Funktionen und Gleichungen, die ca. einen Monat nach Einführung des Rechners begann, und der Unterrichtseinheit zu quadratischen Funktionen und Gleichungen, die zu Beginn des zweiten Projektjahres stattfand.

Das Classpad wurde demnach in der Einheit zu linearen Funktionen in 80% der Stunden und insgesamt der Hälfte der gesamten Unterrichtszeit eingesetzt. Die Protokolle aus dem Thema quadratische Funktionen zeigten Classpad-Einsatz in 93% der Stunden und 43% der gesamten Unterrichtszeit. Dies lässt die Deutung zu, dass der Rechner nach längerer Nutzung häufiger aber punktueller eingesetzt wird als zu Beginn des Projekts.

Die weitere Auswertung der Stundenprotokolle erfolgte mit der Methode von Kendalls Tau bei Rangkorrelationen mit mehrfachen Rangbindungen. In den Tabellen (Abb. 2 und Abb. 3) gibt p die Irrtumswahrscheinlichkeit an. Der Betrag der Korrelationskoeffizienten liegt, falls im Text nicht anders angegeben, zwischen 0,3 und 0,4 und hat sich zwischen den zwei Zeitpunkten nur wenig geändert. Man kann somit von Korrelationen mittlerer Stärke sprechen.

Werkzeuggebrauch	Gering	Stark
Inhalte	Einführung neuen Stoffs ($p < 0.001$)	Übungen & Vertiefungen ($p < 0.05$)
Methode	Lehrervortrag ($p < 0.05$)	Gruppenarbeit ($p < 0.01$)

Abb. 2: Auswertung der Stundenprotokolle zu linearen Funktionen

In dieser Unterrichtseinheit (Abb. 2) wurde der Rechner in Stunden, deren inhaltlicher Schwerpunkt auf der Einführung neuen Stoffes lag, tendenziell weniger eingesetzt und dafür mehr während Übungen und Vertiefungen. Unterrichtsstunden, die von Lehrervorträgen geprägt waren wiesen einen eher geringen Classpad-Einsatz auf. Dieser war bei Stunden, die vermehrt in Gruppenarbeit stattfanden, stärker ausgeprägt, wobei der Korrelationskoeffizient bei diesem Punkt nur zwischen 0,2 und 0,3 liegt. Dies änderte sich beim zweiten Messzeitpunkt: Hier lag dann auch diese Korrelation deutlich über 0,3.

Werkzeuggebrauch	Gering	Stark
Inhalte	Einführung neuen Stoffes ($p < 0.001$)	
Methode	Lehrervortrag ($p < 0.001$)	Gruppenarbeit ($p < 0.001$)

Abb. 3: Auswertung der Stundenprotokolle zu quadratischen Funktionen.

Die Tabelle zu dieser Unterrichtseinheit (Abb. 3) weist bis auf eine Abweichung und die Irrtumswahrscheinlichkeiten dieselben Einträge wie die erste auf, wodurch die Beobachtungen aus dem ersten Messzeitpunkt bestätigt wurden. Einzig die positive Korrelation zwischen Rechneinsatz und Übungen & Vertiefungen konnte für diese Unterrichtseinheit aufgrund einer zu hohen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht festgestellt werden.

4. Ausblick

Die Auswertung der Fragebögen zum Projektende wird dazu verwendet werden, um die bisher entstandenen Fragen und Unstimmigkeiten näher zu betrachten und eventuell zu klären. Von besonderen Interessen sind auch die möglichen Vergleiche von Lehrertypen in Bezug auf den Rechneinsatz und die korrelierenden Unterrichtsinhalte und -methode. Diese Auswertung der Protokolle steht ebenso noch aus, wie die Betrachtung der anderen Projektlehrer, deren Protokolle aus Kontinuitätsgründen in den hier vorgestellten Vergleich nicht eingepflegt werden konnten. Es wird weiterhin einen Abgleich der Lehrerprotokolle mit Schülerprotokollen zu denselben Stunden geben.

Literatur

- Greefrath, G. (2010): Mit dem Computer qualitativ arbeiten?, Praxis der Mathematik in der Schule 52 Bd. 31, 20-24.
- Weigand, H.-G. (2008): Teaching with a Symbolic Calculator in 10th Grade - Evaluation of a One Year Project, International Journal for Technology in Mathematics Education, 15(1), 19-32.