Schulversuch

Computeralgebrasystem (CAS) in der Ausbildungsrichtung FOS Technik 11

Die Friedrich-Fischer-FOS Schweinfurt (Fachrichtung Technik) zählt zu den ausgewählten Fachoberschulen, die bereits seit einigen Jahren an einem zukunftsorientierten Schulversuch[1] teilnehmen: Interessierte Schüler können im Mathematik-Unterricht den Einsatz eines **Computeralgebrasystems (CAS)**[2] erproben.

Die Teilnehmer des **CAS-Projekts** werden eine eigene 11. Klasse bilden, in welcher der Unterricht auch in anderen Fächern mithilfe von Tablets stattfindet. Die Teilnahme ist freiwillig. Die Schüler, die sich für eine Projektteilnahme entscheiden, verwenden CAS-Software im Fach Mathematik sowohl im Unterricht als auch in Prüfungen.

I. WAS SPRICHT FÜR DAS CAS-PROJEKT?

Schüler für die Zukunft stärken
Computergestützter Unterricht ist längst keine Zukunftsvision mehr – in vielen Bundesländern (und bei den europäischen Nachbarn) ist er Gegenwart, teils sogar verpflichtend. Mit dem CAS-basierten Mathematik-Unterricht wird interessierten Schülern die Möglichkeiten gegeben, sich **angemessen auf ein Hochschulstudium vorzubereiten.** Universitäten gehen z.B. zunehmend dazu über, Prüfungen unter Anwendung von Mathematik-Software (z.B. MathCad) schreiben zu lassen.

II. VORTEILE DER CAS-SOFTWARE

Große Leistungsfähigkeit
Mit der Software können mathematische Aufgaben nicht nur mit Zahlen gelöst, sondern auch mit symbolischen Ausdrücken gerechnet werden, und sie ist in der Lage, Termumformungen auszuführen. Hier nur einige Anwendungsbeispiele:

- Terme vereinfachen
- Gleichungen lösen
- integrieren und differenzieren
- Ergebnisse visualisieren
- exakt und beliebig genau rechnen
- Funktionsgraphen schnell und einfach graphisch darstellen
- Tabellenkalkulationen bearbeiten
- Geometrie dynamisch darstellen

Die CAS-Software übernimmt langwierige, häufig wiederkehrende Berechnungen. Dadurch gewinnen die Schüler mehr Raum für Übungen und Verständnisfragen.

Effektive Ergebniskontrolle – größerer Lerneffekt
Selbstverständlich geht es im CAS-basierten Unterricht nicht nur um die schnelle Ermittlung eines korrekten Endergebnisses. Auch weiterhin sind Fragestellungen zu bearbeiten, die den Nachweis einzelner Rechenschritte verlangen. Die Schüler können dann ihre Zwischenergebnisse (nach der Bearbeitung ohne CAS) mit der Software kontrollieren. Dies motiviert das selbstständige Aufspüren von Fehlern und erhöht den Lerneffekt.

Der CAS-basierte Unterricht fördert ein experimentelles, entdeckendes Lernen:
Im Idealfall ergründen die Schüler im Unterricht viele mathematische Zusammenhänge selbstständig. Das aktive Erarbeiten fördert ein besseres Verständnis.

Mehr praktischer Anwendungsbezug
Das CAS ermöglicht es, mit Daten zu arbeiten, die der Realität entsprechen. Anders ausgedrückt: Zahlenangaben müssen nicht geschönt werden, damit eine Aufgabe berechenbar wird. Dadurch bietet sich den Schülern die Gelegenheit, **interessante, anwendungsbezogene Aufgaben** zu bearbeiten.

Flexibler Begleiter
Die Software sowie das Tablet stehen bei Bedarf jederzeit als Unterrichts-Hilfsmittel zur Verfügung und sind auch zu Hause einsetzbar.

Die Vorzüge sollten jedoch keinesfalls über eines hinwegtäuschen: An oberster Stelle stehen im Unterricht weiterhin die mathematischen Zusammenhänge. Die Bedienung der Software spielt eine untergeordnete Rolle.

---

[1] An den bayerischen Gymnasien startete der CAS-Schulversuch bereits im Schuljahr 2003/2004. Im Jahr 2012 konnten die Gymnasiasten erstmals das Abitur mit CAS ablegen.
[2] Software „GeoGebra“ auf Tablets

Förderung der Medienkompetenz
Der CAS-basierte Unterricht fördert die Kompetenz der Schüler im Umgang mit den neuen Medien. Genau das hat die Kultusministerkonferenz gefordert: Für sie stellt die Medienkompetenz einen bedeutenden Beitrag zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung dar. **Ausdrücklich und verbindlich empfehlen die Kultusminister dabei den Einsatz von CAS-Software.**

III. HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

1) Stellt die Schule den CAS-Rechner (Tablets)?
Die Schule kann die Tablets für das Projekt leider nicht kostenlos zur Verfügung stellen. Die Schüler müssen sich ein eigenes Tablet kaufen, das dann aber auch in anderen Fächern eingesetzt wird. Zurzeit empfiehlt die Schule den Einsatz eines Surface-Produktes der Firma Microsoft (Surface Go, Surface Pro, Surface Book).

2) Verlernen die Schüler im CAS-basierten Unterricht das Rechnen?
- **Nein, denn das Rechnen ohne Hilfsmittel wird im Unterricht wie bisher verlangt.** Mehr als die Hälfte der Unterrichtszeit arbeiten die Schüler ohne CAS. Insbesondere grundlegende Berechnungsverfahren und argumentativ zu lösende Problemstellungen sind ohne Verwendung von CAS-Software zu bearbeiten.
- Die CAS-Software dient als Hilfsmittel bei anspruchsvollen, problemorientierten oder langwierigen Berechnungen. Hier erweisen sich Nutzen und Mehrwert des CAS besonders deutlich: Es kann das mathematische Basiswissen erweitern und in einen Anwendungsbezug setzen.

3) Sind für den CAS-Einsatz neue Aufgabentypen nötig?
- **Ja und Nein.** Es können/sollten die bestehenden Aufgabentypen durch mehr anwendungsbezogene, problemorientierte Aufgabenstellungen erweitert werden.
- In den Schulbüchern gibt es schon jetzt vertiefende Aufgabenstellungen, die sich für eine CAS-basierte Bearbeitung eignen.
- Einige Aufgaben können offener gestellt und vertieft werden.
- Die Strategien, wie an Problemstellungen herangegangen wird, ändern sich.

4) Wird die Abschlussprüfung auch mit der CAS-Software geschrieben?
- **Ja.** Es ist geplant, dass die Schüler die Software die gesamte Zeit zur Verfügung haben (in dem Teil der Prüfung, der mit Hilfsmitteln bearbeitet werden darf). Das Abitur wird ein verändertes Abitur der Schüler ohne CAS sein, wie es die Praxis an Gymnasien bereits ist.
- **WICHTIG:** Schüler, die sich wider Erwarten im Lauf der 12. Jahrgangsstufe vom CAS-Systemen überfordert sehen, haben natürlich die Möglichkeit, die Abschlussprüfung herkömmlich zu schreiben. Jeder Schüler kann vor der Prüfung wählen, ob er die Prüfung mit oder ohne CAS bearbeiten möchte.

5) Werden die Prüfungen schwerer?
Nein. Der Einsatz der CAS-Software ändert nichts am Anspruchsniveau der Prüfungen.

6) Kann man die Entscheidung für eine CAS-Klasse rückgängig machen?
Ja. Nach der 11. Klasse kann man in eine 12. Klasse mit dem üblichen Mathematik-Unterricht wechseln.

IV. KONTAKT

Ansprechpartner für alle, die Interesse am CAS-Projekt der Friedrich-Fischer-FOS Schweinfurt und/oder Fragen dazu haben:

OStR Dr. Feuerbacher Björn **E-Mail: feuerbacher.b@fosbos-sw.de**
StRin Jasmin Ludwig **E-Mail: ludwig.j@fosbos-sw.de**