

Schulversuch

Computeralgebrasystem (CAS) in der Ausbildungsrichtung FOS Technik 11

Die Friedrich-Fischer-FOS Schweinfurt (Fachrichtung Technik) zählt zu den ausgewählten Fachoberschulen, die im Schuljahr 2019/20 wieder an einem zukunftsorientierten Schulversuch¹ 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. Die Teilnahme ist freiwillig. Ab September 2019 verwenden diese Schüler dann den CAS-Rechner 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 DES CAS-RECHNERS

Große Leistungsfähigkeit

Im Aussehen ähnelt das CAS-Gerät einem Taschenrechner, in der Leistung gibt es jedoch große Unterschiede: Das CAS löst mathematische Aufgaben nicht nur für Zahlen, rechnet auch mit symbolischen Ausdrücken und 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

Der CAS-Rechner 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) am Rechner 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 Aufgaben berechenbar wird. Dadurch bietet sich den Schülern die Gelegenheit, **interessante, anwendungsbezogene Aufgaben** zu bearbeiten.

Flexibler Begleiter

Klein und handlich, steht der Rechner bei Bedarf jederzeit als Unterrichts-Hilfsmittel zur Verfügung. Die zeitraubende Klassenwanderung in den Computerraum ist Vergangenheit. Auch zu Hause ist der Rechner einsetzbar.

Die Vorzüge des CAS-Rechners sollen jedoch keinesfalls über eines hinwegtäuschen: An oberster Stelle stehen im Unterricht weiterhin die mathematischen Zusammenhänge. Die Bedienung des Rechners 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 CAS-Rechner „TI Nspire CX CAS“ der Firma Texas Instruments

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-Rechnern.**

III. HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

1) Stellt die Schule den CAS-Rechner? Was kostet ein neues Gerät?

Die Schule kann die CAS-Rechner für das Projekt leider nicht kostenlos zur Verfügung stellen. Die Schüler müssen sich einen eigenen Rechner kaufen. Im Schulversuch kommt der CAS-Rechner „TI Nspire CX CAS“ der Firma Texas Instruments zum Einsatz. Das Gerät ist im Handel für ca. 130 € erhältlich. Der Hersteller geht von einem jährlichen Wertverlust von 10 – 15 € pro Gerät aus. Für den Schulversuch können bedürftige Schüler die Rechner für ca. 40 € Kautions- und 10 € Nutzungsentgelt pro Jahr über die Schule erwerben.

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 bearbeitende Problemstellungen sind ohne Verwendung von CAS-Rechnern zu bearbeiten.
- Der CAS-Rechner 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 den CAS-Rechnern geschrieben?

- **Ja.** Es ist geplant, dass die Schüler den Rechner 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-Rechner bearbeiten möchte.

5) Werden die Prüfungen schwerer?

Nein. Der Einsatz des CAS-Rechners 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

Der 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

V. ANMELDUNG

Teilen Sie mir bitte bis zum 02.07.2019 mit, ob Sie sich für oder gegen die Teilnahme an der CAS-Klasse entscheiden. Wir werden dann bis zum 23.07.2019 eine vorläufige Einteilung der Schüler in Klassen mit CAS-Mathematikunterricht und Klassen ohne CAS-Einsatz vornehmen.

Die **endgültige** Entscheidung, ob eine CAS-Klasse eingerichtet werden kann, hängt von der Anzahl der Bewerber ab und ist bis zum 23.07.2019 (dem Tag der Zeugnisabgabe und Klasseneinteilung), bzw. erst zu Beginn des Schuljahres 2019/20 möglich.

Beachten Sie bitte, dass die E-Mail von der Schule, auf Grund des großen Verteilers, in Ihrem Spamordner landen kann.