



## Schulversuch: Computeralgebrasystem (CAS) an den Fachoberschulen der Fachrichtung Technik

Die Berufliche Oberschule Ingolstadt zählt zu den ausgewählten Fachoberschulen (Fachrichtung Technik), die ab dem Schuljahr 2012/13 an einem zukunftsorientierten Schulversuch<sup>1</sup> teilnehmen: Interessierte Schüler können im Mathematik-Unterricht den Einsatz eines **Computeralgebrasystems (CAS)**<sup>2</sup> erproben.

Die Teilnehmer unseres **CAS-Projekts** werden **eine gesonderte 11. Klasse** bilden. Es versteht sich, dass die Teilnahme auf freiwilliger Basis beruht. Ab September 2012 testen diese Schüler den CAS-Rechner sowohl im Unterricht als auch in Prüfungen.

### I. WAS SPRICHT FÜR DAS CAS-PROJEKT?

#### Schüler für die Zukunft stärken

Wir werten das Projekt als **zeitgemäß** und wegweisend. 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 möchten wir interessierten Schülern die Möglichkeit geben, sich **angemessen auf ein Hochschulstudium vorzubereiten**. In vielen Universitäten und Fachhochschulen, insbesondere auch der Fachhochschule in Ingolstadt, wird Mathematik-Software u.a. in Prüfungen eingesetzt.

### II. VORTEILE DES CAS-RECHNERS

#### Große Leistungsfähigkeit

Mit dem Computerprogramm CAS lassen sich algebraische Ausdrücke bearbeiten. Im Aussehen ähnelt das CAS-Gerät einem Taschenrechner, in der Leistung gibt es jedoch große Unterschiede: Das CAS löst mathematische Aufgaben nicht nur mit Zahlen. Es arbeitet auch mit symbolischen Ausdrücken. 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.

---

<sup>1</sup> An den bayerischen Gymnasien startete der CAS-Schulversuch bereits im Schuljahr 2003/2004. Im Jahr 2013 können die Gymnasiasten erstmals das Abitur mit CAS ablegen.

<sup>2</sup> CAS-Rechner „TI Nspire CX CAS“ der Firma Texas Instruments

## **Effektive Ergebniskontrolle – größerer Lerneffekt**

Selbstverständlich geht es im CAS-basierten Unterricht nicht nur um das korrekte Endergebnis von Aufgaben. Auch weiterhin sind Fragestellungen zu bearbeiten, die den Nachweis einzelner Rechenschritte verlangen. Die Schüler können 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 also 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 realen Daten zu arbeiten. Anders ausgedrückt: Zahlen müssen nicht geschönt werden, um in Aufgaben berechenbar zu sein. Dadurch bietet sich den Schülern die Gelegenheit, **interessante, anwendungsbezogene Aufgaben** zu bearbeiten. Ein Beispiel: Aufgabenstellungen, die aus naturwissenschaftlichen Versuchen resultieren.

## **Flexibler Begleiter**

Das CAS-Gerät ist ein zeitgemäßes Tool für den Mathematikunterricht. **Klein und handlich, steht der Rechner bei Bedarf jederzeit als Unterrichtsfeld-Hilfsmittel zur Verfügung.** Die zeitraubende Klassenwanderung in den Computerraum ist Vergangenheit.

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.

## **Förderung der Medienkompetenz**

Der CAS-basierte Unterricht fördert die Kompetenz der Schüler im Umgang mit den neuen Medien. Genau das hat die Kultusministerkonferenz erst kürzlich 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. FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

#### 1) Was kostet ein neues CAS-Gerät?

- Im Schulversuch kommt der CAS-Rechner „**TI Nspire CX CAS**“ der Firma Texas Instruments zum Einsatz.  
Am CAS-Projekt teilnehmende Schüler erhalten das Gerät für einen Kostenbeitrag von ca. 40 €.
- Der **TI Nspire CX CAS** ist im Handel ab ca. 130 € erhältlich. Der Hersteller geht von einem jährlichen Wertverlust von 10 – 15 € pro Gerät aus.

#### 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 Aufgabenstellungen sind ohne Rechner zu lösen.
- Der CAS-Rechner dient als Hilfsmittel bei anspruchsvollen, problemorientierten Aufgaben. Hier erweisen sich Nutzen und Mehrwert des CAS besonders deutlich: Es kann das mathematische Basiswissen erweitern und in einen Anwendungs-bezug setzen.

#### 3) Wie lange dauert die Einarbeitungszeit?

- **Erfahrungsgemäß arbeiten sich die Schüler schnell in die Software ein.**
- Anfangs müssen die Schüler nur wenige Grundfunktionen des CAS beherrschen.
- Die Menüführung ist selbsterklärend. Man muss kein „Computerfreak“ sein.

#### 4) Sind für den CAS-Einsatz neue Aufgaben nötig?

- **Ja und Nein.** Es können/sollten die bestehenden Aufgaben durch mehr anwendungsbezogene, problemorientierte Aufgaben erweitert werden.
- In den Schulbüchern gibt es durchaus schon jetzt vertiefende Aufgaben, 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.

#### 5) Wird die Abschlussprüfung auch mit den CAS-Geräten geschrieben?

- **Ja.** Es ist geplant, dass die Prüfung aus zwei Bearbeitungsteilen besteht: Ein Prüfungsteil wird mit, der zweite ohne CAS bearbeitet.
- **WICHTIG:** Schüler, die sich wider Erwarten im Lauf der 12. Jahrgangsstufe vom CAS 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.

#### 6) Werden die Prüfungen schwerer?

- **Nein.** Der Einsatz des CAS-Rechners ändert nichts am Prüfungsniveau.

**7) Entscheidet in Prüfungen mehr die Bedienerfertigkeit als die Kenntnis der Mathematik?**

- **Nein!** Wie bisher wird das mathematische Wissen geprüft.
- Die Schüler sind sehr schnell mit der Bedienung des CAS-Rechners vertraut. Das Beherrschen des Hilfsmittels stellt keine Hürde dar.

**8) Wie beurteilen die Schüler den Einsatz des CAS-Rechners?**

- Befragungen der Schüler im Modellversuch am Gymnasium zeigen: **Überwiegend positiv!**
- Als größte Vorteile sehen die CAS-Nutzer die Möglichkeiten zur Kontrolle von Aufgaben und zur Visualisierung.