

## CAS-Klasse in der Ausbildungsrichtung Technik

Seit dem Schuljahr 2012/13 läuft ein Schulversuch zum Einsatz von **Computer-Algebra-Systemen (CAS)** im Mathematikunterricht an Fachoberschulen. Auch die FOS Würzburg macht ihren Schüler:innen der Ausbildungsrichtung Technik das Angebot, eine CAS-Klasse zu besuchen. Für die Teilnehmer:innen des **CAS-Projekts** wird hierfür eine eigene 11. Klasse gebildet.

**Zielgruppe:** Schülerinnen und Schüler, die gerne am PC/Tablet arbeiten und Spaß daran haben, mit einer Software zu experimentieren und ihr mathematisches Verständnis damit zu erweitern.

### **Hardware-Voraussetzungen zur Aufnahme in eine CAS-Klasse:**

Prinzipiell sind alle mobilen Geräte geeignet, die die kostenfreie Software (Apps) *Geogebra Classic* sowie *Geogebra CAS Calculator* verarbeiten können. Dazu zählen beinahe alle gängigen Tablets und Smartphones sowie Laptops.

Die Fachschaft Mathematik empfiehlt für das Projekt die Verwendung eines Tablets mit Stift und die beiden Apps. Die Größe dieser Geräte gewährleistet Übersichtlichkeit, zugleich können sie als Heft verwendet werden. Dies erweist sich nicht nur im Fach Mathematik als sehr praktikabel. Der Einsatz von Smartphones als CAS-Rechner ist möglich, die relativ kleinen Bildschirme erschweren allerdings intensives Arbeiten etwas.

**Anmeldung:** Die Teilnahme am CAS-Projekt ist freiwillig. Bei der persönlichen Abgabe der Anmeldeunterlagen während des Anmeldezeitraums entscheiden Sie sich, ob Sie eine CAS-Klasse oder eine Nicht-CAS-Klasse besuchen wollen.

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

### **Schüler:innen für die Zukunft stärken**

Wir werten das Projekt als **zeitgemäß** und wegweisend. Mit dem CAS-basierten Mathematik-Unterricht möchten wir interessierten Schüler:innen die Möglichkeit geben, sich **angemessen auf ein Hochschulstudium vorzubereiten**. Universitäten setzen zunehmend den sicheren Umgang mit Mathematik-Software voraus.

## II. VORTEILE des Einsatzes der CAS-SOFTWARE

### **Große Leistungsfähigkeit**

Die CAS-Software übernimmt langwierige, häufig wiederkehrende Berechnungen. Dadurch gewinnen die Schüler:innen mehr Raum für Übungen und Verständnisfragen. Hier ein kleiner Auszug der Fähigkeiten eines CAS:

- Terme vereinfachen
- Gleichungen lösen
- integrieren und differenzieren
- Ergebnisse visualisieren
- Funktionsgraphen schnell und einfach graphisch darstellen

### **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 Lernenden können 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:**

Der Einsatz des CAS kann dabei unterstützen, dass die Schüler:innen im Unterricht mathematische Zusammenhänge auch selbstständig entdecken.

### **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 Schüler:innen die Gelegenheit, interessante, anwendungsbezogene Aufgaben zu bearbeiten. Ein Beispiel: Aufgabenstellungen, die aus naturwissenschaftlichen Versuchen resultieren.

### **Förderung der Medienkompetenz**

Der CAS-basierte Unterricht fördert die Kompetenz der Schüler:innen 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-Systemen.

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

### III. FAQ – häufig gestellte Fragen

#### 1) Stellt die Schule den CAS-Rechner?

- Nein, das Tablet bzw. das Smartphone muss von den Schüler:innen mitgebracht werden. Die verwendete Software kann kostenfrei auf handelsübliche Geräte aufgespielt werden. Nur in Ausnahmefällen kann von der Schule ein Laptop ausgeliehen werden.

#### 2) Wird im CAS-basierten Unterricht das Rechnen verlernt?

- Nein. Mehr als die Hälfte der Unterrichtszeit arbeiten die Lernenden ohne CAS. Das Rechnen ohne Hilfsmittel wird im Unterricht und in Prüfungen auch weiterhin verlangt.
- Die CAS-Software dient als Hilfsmittel bei anspruchsvollen, problemorientierten Aufgaben 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) Wie lange dauert die Einarbeitung?

- Erfahrungsgemäß arbeiten sich die Schüler:innen sehr schnell in die Software ein.
- Anfangs müssen die Schüler:innen nur wenige Grundfunktionen des CAS einsetzen.

#### 5) Gibt es für CAS-Klassen einen anderen Lehrplan?

- Nein.

#### 5) Gibt es in CAS-Klassen komplett andere Aufgaben?

- Ja und nein. Die vorhandenen „gewöhnlichen“ Aufgaben werden weiterhin verwendet, dann aber unter anderem auch mit Hilfe des CAS bearbeitet. Darüber hinaus gibt es zusätzliche Aufgaben (z.B. mit mehr Anwendungsbezug) die ohne Einsatz eines CAS zu zeitaufwändig wären, mit CAS aber den Horizont der Schüler:innen erweitern.
- Ein Teil der Aufgaben wird bei Einsatz eines CAS offener gestellt. Die Strategien, wie an Problemstellungen herangegangen wird, erweitern sich somit durch das CAS.

#### 6) Wird die Abschlussprüfung auch mit der CAS-Software geschrieben?

- Prüfungsteil ohne Hilfsmittel: 60 Minuten lang müssen alle Schüler:innen ganz ohne Hilfsmittel auskommen.
- Prüfungsteil mit Hilfsmitteln:
  - Während des 120minütigen Prüfungsteils darf zusätzlich zu Taschenrechner und Merkhilfe die CAS-Software verwendet werden.
  - Hier gibt es eine eigenständige Prüfung für die Prüflinge mit CAS, die mit der regulären Prüfung (ohne CAS) aber viele Gemeinsamkeiten hat: alte Abschlussprüfungen (CAS wie auch nicht-CAS; ab 2019 nach aktuellem Lehrplan) können hier eingesehen werden: <https://mediathek.mebis.bayern.de/archiv.php>
- WICHTIG: Wer sich wider Erwarten im Lauf der 12. Jahrgangsstufe vom CAS überfordert sieht, hat die Möglichkeit, die Abschlussprüfung herkömmlich zu schreiben. Es kann dann vorab gewählt werden, ob die „ohneCAS-Prüfung“ oder die „mitCAS-Prüfung“ abgelegt wird.

#### 7) Werden die Prüfungen schwerer?

- Nein. Der Einsatz der CAS-Software ändert nichts am Prüfungsniveau.

#### 8) Entscheidet in Prüfungen mehr die Bedienerfertigkeit als die Kenntnis der Mathematik?

- Nein. Wie bisher wird das mathematische Wissen geprüft.
- Beherrschen des Hilfsmittels CAS stellt für die Schüler:innen keine Hürde dar.

### IV. KONTAKT

Ansprechpartner für alle, die Interesse am CAS-Projekt der Beruflichen Oberschule Würzburg und/oder Fragen dazu haben:

OStR Andreas Kuther

Mail: [kuther.andreas@fosbos-wuerzburg.de](mailto:kuther.andreas@fosbos-wuerzburg.de)