

Bereits seit mehr als 10 Jahren setzen wir an unserer Beruflichen Oberschule Computeralgebrasysteme (MMS) im Mathematikunterricht ein und waren somit eine der ersten beruflichen Oberschulen in Bayern, die sowohl im Lernprozess als auch in Prüfungen mit geeigneter Software gearbeitet haben.

Für diesen zeitgemäßen und zukunftsorientierten Unterricht nutzen wir die komfortable und kostenlose Software Geogebra.

An oberster Stelle im Unterricht stehen weiterhin die mathematischen Zusammenhänge und die algebraischen Grundfertigkeiten. Begleitend zu allen grundsätzlichen mathematischen Fähigkeiten lernen die Schülerinnen und Schüler den sinnvollen Einsatz des MMS.

#### **Wie beurteilen die Schülerinnen und Schüler den Einsatz des MMS?**

- Die durchwegs positive Resonanz der Schülerinnen und Schüler in den letzten Jahren hat uns überzeugt.
- Als größte Vorteile sehen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeiten zur selbstständigen Kontrolle von Aufgaben und in der Visualisierung mathematischer Sachverhalte.

#### **Wird im MMS-basierten Unterricht das Rechnen verlernt?**

- Nein, denn das Rechnen ohne Hilfsmittel wird im Unterricht und in Prüfungen wie bisher verlangt. Mehr als die Hälfte der Unterrichtszeit arbeiten die Lernenden ohne MMS. Insbesondere grundlegende Aufgabenstellungen sind ohne Rechner zu lösen.
- Die Software Geogebra wird zumeist auf einem Tablet genutzt und dient als Hilfsmittel bei anspruchsvollen, problemorientierten Aufgaben. Hier erweisen sich Nutzen und Mehrwert des MMS besonders deutlich: Es kann das mathematische Basiswissen erweitern und in einen Anwendungsbezug setzen.

#### **Welche Vorteile hat ein solcher Mathematikunterricht konkret?**

##### **Effektive Ergebniskontrolle – größerer Lerneffekt**

Selbstverständlich geht es im MMS-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 MMS selbst kontrollieren. Dies motiviert das selbstständige Aufspüren von Fehlern und erhöht den Lerneffekt.

##### **Der MMS-basierte Unterricht fördert also ein experimentelles, entdeckendes Lernen:**

Im Idealfall ergründen die Schülerinnen und Schüler im Unterricht viele mathematische Zusammenhänge selbstständig. Das aktive Erarbeiten fördert ein besseres Verständnis.

##### **Mehr praktischer Anwendungsbezug:**

Das MMS ermöglicht es, mit realen Daten zu arbeiten. Anders ausgedrückt: Zahlen müssen nicht für Aufgaben so angepasst werden, dass leicht berechenbare Ergebnisse entstehen. Dadurch bietet sich den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit interessante, realistische Aufgaben zu bearbeiten. Diese können beispielsweise aus den naturwissenschaftlichen Versuchen der anderen Fächer resultieren.

**Förderung der Medienkompetenz:**

Der Unterricht mit MMS fördert die Kompetenz der Schülerinnen und 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 empfehlen die Kultusminister dabei den Einsatz von MMS.

**Das System ist sehr leistungsfähig:**

Mit dem MMS lassen sich algebraische Ausdrücke bearbeiten. Es 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

Langwierige, häufig wiederkehrende Berechnungen kann das System übernehmen. Dadurch gewinnen die Schülerinnen und Schüler mehr Raum für Übungen und Verständnisfragen, lernen aber gleichzeitig die Bedeutung exakter Schreibweisen in der Mathematik.

**Unser Ziel, Schülerinnen und Schüler für die Zukunft zu stärken, wird greifbar:**

Wir werten die Arbeit mit einem MMS im Unterricht als zeitgemäß und wegweisend. Mit dem MMS-basierten Mathematikunterricht möchten wir unseren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, sich angemessen auf ein Hochschulstudium vorzubereiten. Ein sicherer Umgang mit Mathematiksoftware wird häufig vorausgesetzt.

**Lernen alle Schülerinnen und Schüler mit dem MMS im Mathematikunterricht?**

Nein, die Schülerinnen und Schüler, die sich für die Arbeit mit einem MMS bei der Anmeldung an unserer Schule entscheiden, werden in eigenen Klassen unterrichtet.

**Stellt die Schule das Tablet?**

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

**Welche Geräte eignen sich am besten?**

Die Fachschaft Mathematik empfiehlt die Verwendung **eines Tablets mit Stift**. Die Größe dieser Geräte gewährleistet Übersichtlichkeit, zugleich können sie als Heft verwendet werden. Dies erweist sich nicht nur im Fach Mathematik als sehr praktikabel. Grundsätzlich sind alle mobilen Geräte geeignet, die die kostenfreie App Geogebra verarbeiten können, also beinahe alle gängigen Tablets und auch Smartphones.

**Warum ist ein Smartphone nicht ideal?**

Die kleinen Bildschirme erschweren intensives Arbeiten mit Geogebra deutlich.

**Wie lange dauert die Einarbeitungszeit?**

Erfahrungsgemäß arbeiten sich die Schülerinnen und Schüler schnell in die Software ein. Anfangs müssen die Schülerinnen und Schüler nur wenige Grundfunktionen des MMS beherrschen.

**Sind hierfür komplett neue Aufgaben nötig?**

Ja und nein. Gerade die vertiefenden Aufgaben in den Schulbüchern eignen sich bereits für eine Bearbeitung mit dem MMS. Sie werden durch realitätsnahe Probleme ergänzt. Dadurch erweitern sich die Strategien, wie an Problemstellungen herangegangen wird.

**Wird die Abschlussprüfung auch mit dem MMS geschrieben?**

Ja. Das Gerät ist während der 120 Minuten des Prüfungsteils mit Hilfsmitteln (Taschenrechner, MMS und Merkhilfe) zugelassen. 60 Minuten lang schreiben alle Schülerinnen und Schüler einen gesonderten Prüfungsteil ganz ohne Hilfsmittel.

**Werden die Prüfungen schwerer?**

Nein. Es ändert sich nichts am Prüfungsniveau.

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

Nein! Wie bisher wird das mathematische Wissen geprüft.

Die Schülerinnen und Schüler sind sehr schnell mit der Bedienung des MMS vertraut. Das Beherrschen des Hilfsmittels stellt keine Hürde dar.

**KONTAKT**

Ansprechpartnerin für alle, die Fragen zu MMS oder Interesse am MMS-Unterricht haben:

StDin Evi Langgartner (evi.langgartner@fosbos.muenchen.musin.de)