

## **Modulare Mathematiksysteme (MMS) in der Ausbildungsrichtung FOS Technik**

Die Friedrich-Fischer-FOS Schweinfurt (Fachrichtung Technik) zählte zu den ausgewählten Fachoberschulen, die in den letzten Jahren am zukunftsorientierten Schulversuch<sup>1</sup> „Einsatz von Computer-Algebra-Systemen (CAS) im Mathematikunterricht“ teilnahmen. Auch nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Schulversuchs bieten wir interessierten Schülerinnen und Schülern weiterhin an, im Mathematik-Unterricht ein Computer-Algebra-System bzw. **modulares Mathematiksystem (MMS)**<sup>2</sup> zu verwenden

Diese Schüler werden eine eigene 11. Klasse bilden, in welcher der Unterricht auch in anderen Fächern mithilfe von Tablets stattfindet. Ab Schuljahresbeginn verwenden diese Schüler dann MMS-Software im Fach Mathematik sowohl im Unterricht als auch in Prüfungen.

### **I. WAS SPRICHT FÜR DIE VERWENDUNG VON MMS?**

#### **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 MMS-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 MMS-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 MMS-Software übernimmt langwierige, häufig wiederkehrende Berechnungen. Dadurch gewinnen die Schüler mehr Raum für Übungen und Verständnisfragen.

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

Selbstverständlich geht es im MMS-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 MMS) mit der Software kontrollieren. Dies motiviert das selbstständige Aufspüren von Fehlern und erhöht den Lerneffekt.

#### **Der MMS-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 MMS 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.

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Software „TI N-spire“ auf Tablets

## **Förderung der Medienkompetenz**

Der MMS-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 MMS-Software.**

## **III. HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN**

### **1) Stellt die Schule den MMS-Rechner (Tablets)?**

Die Schule kann leider keine Tablets für das komplette Projekt 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). Da die eingesetzte Software (TI-Nspire CX CAS) nur für Windows- und Mac-Tablets verfügbar ist, können allerdings Schüler, die nur ein Android-Tablet besitzen, für die Dauer ihres Schulbesuchs ein Surface-Tablet von der Schule leihen.

### **2) Verlernen die Schüler im MMS-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 MMS. Insbesondere grundlegende Berechnungsverfahren und argumentativ zu lösende Problemstellungen sind ohne Verwendung von MMS-Software zu bearbeiten.
- Die MMS-Software dient als Hilfsmittel bei anspruchsvollen, problemorientierten oder langwierigen Berechnungen. Hier erweisen sich Nutzen und Mehrwert des MMS besonders deutlich: Es kann das mathematische Basiswissen erweitern und in einen Anwendungsbezug setzen.

### **3) Sind für den MMS-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 MMS-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 MMS-Software geschrieben?**

- **Ja.** Die Schüler haben die Software in dem Teil der Prüfung, der mit Hilfsmitteln bearbeitet werden darf, die gesamte Zeit zur Verfügung. Das Abitur wird ein verändertes Abitur der Schüler ohne MMS sein, wie es die Praxis an Gymnasien bereits ist.

### **5) Werden die Prüfungen schwerer?**

**Nein.** Der Einsatz der MMS-Software ändert nichts am Anspruchsniveau der Prüfungen.

### **6) Kann man die Entscheidung für eine MMS-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 MMS-Unterricht der Friedrich-Fischer-FOS Schweinfurt und/oder Fragen dazu haben:

**OStR Dr. Feuerbacher Björn**  
**StRin Jasmin Ludwig**

**E-Mail: [feuerbacher.b@fosbos-sw.de](mailto:feuerbacher.b@fosbos-sw.de)**  
**E-Mail: [ludwig.j@fosbos-sw.de](mailto:ludwig.j@fosbos-sw.de)**