



Europäische Schulen

Büro des Generalsekretärs  
Abteilung für pädagogische Entwicklung

Ref.: 2010-D-571-de-2

Orig.: FR

# S4-S7 MATHEMATIKLEHRPLAN – 4. BIS 7. SCHULJAHR DER SEKUNDARSTUFE

## Technisches Anforderungsprofil der zugelassenen technologischen Hilfsmittel

---

VOM GEMISCHTER PÄDAGOGISCHER AUSSCHUSS DER EUROPÄISCHEN SCHULEN 4 UND 5 FEBRUAR 2010 IN BRÜSEL GENEHMIGT

---

Mit Inkraftsetzung zum September 2010

## **Allgemeines**

In diesem Dokument wird das Anforderungsprofil der technologischen Hilfsmittel spezifiziert, welche die Mathematiklehrpläne der Jahrgangsstufen 4 bis 7 der Sekundarstufe der Europäischen Schulen begleiten sollen. Dies betrifft sowohl den Einsatz dieser Hilfsmittel durch den Lehrer im Rahmen des Unterrichts als auch deren Nutzung durch die Schüler im Unterricht, zu Hause sowie während der Tests, der Examensarbeiten und der schriftlichen Abiturprüfungen.

Die beschriebenen technologischen Hilfsmittel sollen gleichermaßen in anderen naturwissenschaftlichen Fächern effektiv eingesetzt werden können.

Um zum Einsatz an Europäischen Schulen zugelassen zu werden, müssen die technologischen Hilfsmittel die in diesem Dokument aufgezählten Eigenschaften erfüllen.

### **1. Nutzung auf verschiedenen Plattformen**

Technologische Hilfsmittel sollen in zweierlei Modi betrieben werden können:

#### **1.1 Als Software auf einem PC**

- durch den Lehrer in einem Unterrichtsraum mit PC und Beamer.
- durch die Schüler im Computerraum oder zu Hause.

#### **1.2 Auf einem tragbaren Gerät**

- durch den Lehrer in einem konventionellen Unterrichtsraum.
- durch die Schüler während des Unterrichts und während der Tests, der Examensarbeiten sowie der schriftlichen Abiturprüfungen.
- zu Hause durch die Schüler ohne Zugang zu einem PC.
- durch die Schüler im Studienraum, in naturwissenschaftlichen Übungsräumen sowie in weiteren Fachräumen.

Beide Modi sollen in Funktionalität, Befehlsstruktur und –Syntax übereinstimmen.

## **2. Bearbeitung, Speicherung und Austausch von Dateien.**

Die technologischen Hilfsmittel sollen die dateibasierte Arbeit mit sämtlichen unter Punkt 3 beschriebenen Werkzeugen ermöglichen. Diese Dateien sollen gespeichert und zwischen PCs und tragbaren Geräten ausgetauscht sowie auf diesen gleichwertig bearbeitet werden können.

## **3. Der modulare Aufbau der Anwendungen des technologischen Hilfsmittels**

Folgende Anwendungen sollen vernetzt verwendet werden können:

### **3.1 Dynamische Geometriesoftware**

Mindestanforderungen:

- Die Konstruktion gängiger geometrischer Formen.
- Die dynamische Veränderung dieser Formen.
- Die interaktive Verknüpfung dieser Formen mit anderen Anwendungen.
- Die Messung von Längen, Flächen, Winkel, Steigung einer Geraden, usw.
- Die Möglichkeit, geometrische Formen zu animieren und Ortskurven bestimmter Punkte zu bestimmen (z.B. durch einen Spurmodus).

### **3.2 Funktionsplotter**

In dieser Anwendung sollen Funktionen sowie Funktionsscharen mit einem oder mehreren Parametern untersucht und ihre Eigenschaften verdeutlicht werden können.

Die technologischen Hilfsmittel sollen folgende Möglichkeiten bieten:

- Die manuellen oder automatischen Einstellungen der Ansichtsoptionen.
- Die Untersuchung besonderer Punkte.
- Die gleichzeitige Anzeige mehrere Funktionsgraphen
- Die Einsatz eines oder mehrerer Schieberegler zur dynamischen Veränderung von Funktionsparametern
- Die Bearbeitung der Funktionsgraphen mit anderen Anwendungen.

### 3.3 Die gemeinsame Verwendung von geometrischen Objekten und Funktionsplotter in einer Anwendung

Mindestanforderungen:

- Die eine vereinfachte Verknüpfung von geometrischen Objekten und Funktionsgraphen.
- Die gleichzeitige Darstellung der o.g. Objekttypen in einer gemeinsamen Anwendung.

### 3.4 CAS-Modus

Dieser Modus soll folgendes ermöglichen :

- Die Handhabung sämtlicher in den Kapiteln Algebra und Analysis des Lehrplans genannter Operationen und Ausdrücke, wie Grundrechenarten, Brüche, Faktorisieren und Ausmultiplizieren von Termen, Lösen von Gleichungen, Berechnung von Ableitungs- und Stammfunktionen, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Determinanten, ...
- Berechnungen der Kombinatorik (Kombinationen, Permutationen, ...) sowie von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (auch kumulativer Art), wie Binomial- oder Normalverteilung, ...
- Die Vereinfachung einzelner Rechenschritte eines Lösungsweges, um den Schülern die volle Konzentration auf den Erwerb der Lösungsstrategie zu ermöglichen, indem das Risiko von Rechenfehlern weitestgehend ausgeschlossen wird.

### 3.5 Verknüpfung von CAS-Modus und dynamischer Geometriesoftware

Der Nutzer soll

- geometrische Objekte in Abhängigkeit von Variablen erstellen können, welche im algebraischen Rechenmodus definiert wurden.
- umgekehrt im algebraischen Rechenmodus auf Messwerte geometrischer Größen zugreifen können.

### 3.6 Tabellenkalkulation

Die Verwendung einer Tabellenkalkulation erweist sich in mehreren Bereichen der Mathematik als sehr hilfreich, insbesondere in den Bereichen der Folgen und der Statistik

Die technologischen Hilfsmittel sollen über ein Programm zur Tabellenkalkulation verfügen, welches

- die üblichen Merkmale bietet, wie relativer und absoluter Bezug, Schnellkopie einer Formel (durch Ziehen), typische Formen der Darstellungsmöglichkeiten wie Säulendiagramme, Histogramme und Kreisdiagramme, sowie die Durchführung der zugehörigen statistischen Berechnungen.
- die interaktive Verknüpfung dieser Darstellungen mit den anderen Anwendungen ermöglicht.
- Formelberechnungen direkt in der Tabellenkalkulation ermöglicht.
- die Kopieren-Einfügen-Funktion von Daten aus fremden Quellen unterstützt.

### 3.7 Statistikprogramm

Zusätzlich zur Tabellenkalkulation sollen technologische Hilfsmittel eine anschauliche Listenfunktion beinhalten, mit deren Hilfe:

- Daten in einem Streudiagramm (Punktwolke) dargestellt und dieses durch frei bewegliche Geraden angepasst werden kann.
- man anhand der Daten direkt eine Regressionsgerade erhält.
- auf Basis von Daten aus der Tabellenkalkulation gearbeitet werden kann.
- Daten auf verschiedenste Art und Weise graphisch veranschaulicht werden können.

### 3.8 Texteditor

Die technologischen Hilfsmittel sollen einen Texteditor beinhalten, mit dessen Hilfe

- Text, mathematische Formeln und geometrische Größen und Bezeichnungen eingegeben werden können.
- diese Eingaben bewertet oder berechnet werden können, ohne dass eine neue Anwendung (CAS, Geometrie, ...) gestartet werden muss.
- Dokumente zur Leistungsüberprüfung, als Lernumgebung, usw. erstellt werden können.

#### **4. Besondere Anforderungen an die Benutzung während Prüfungen**

Um jegliche Betrugsmöglichkeiten auszuschließen, ist ein **besonderer Prüfungsmodus** erforderlich, innerhalb dessen ausschließlich die Standardfunktionen sowie speziell zum Zweck der Prüfung bereitgestellte Dateien zur Verfügung stehen.

Dieser Modus soll nicht den automatischen Verlust von Daten, Dateien und Voreinstellungen nach sich ziehen, sondern lediglich den Zugriff darauf für die Dauer einer Prüfung verhindern.

#### **5. Besondere Anforderungen an die Benutzung im naturwissenschaftlichen Unterricht**

##### **5.1 Einheiten und Konstanten**

Um den Anforderungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts gerecht zu werden, sollen die technologischen Hilfsmittel physikalische Konstanten bereitstellen können sowie Berechnungen mit Einheiten erlauben.

##### **5.2 Datenerfassung**

Ein tragbares Gerät soll einen Anschluss zur Datenerfassung bieten, mit dessen Hilfe Daten in die oben genannten verschiedenen Anwendungen eingelesen werden können. Diese Anwendungsmöglichkeit soll unabhängig vom Aufenthaltsort möglich sein, also auch in herkömmlichen Klassenräumen oder auch auf Exkursionen.

## 6. Technische Eigenschaften eines tragbaren Gerätes

- Die Software eines tragbaren Geräts soll updatefähig sein.
- Die Auflösung des Displays eines tragbaren Geräts soll die dynamische Veränderung geometrischer Objekte, die Untersuchung von Funktionsgraphen sowie die Darstellung mathematischer Ausdrücke erlauben.
- Ein tragbares Gerät soll über einen Farbbildschirm mit der Mindestauflösung von 480x640 Bildpunkten oder über einen Monochromdisplay mit der Mindestauflösung von 240x320 Bildpunkten und 16 Graustufen verfügen.
- Ein tragbares Gerät soll über eine alphabetische und eine wissenschaftliche Tastatur verfügen. Die Steuerung des Cursors soll über eine anzuschließende Maus oder über eine Wipptaste möglich sein.
- Der Anschluss eines tragbaren Geräts an einen PC oder an sonstige Peripheriegeräte soll via Standard-USB-Anschluss oder kabellose Übertragung erfolgen, wobei es möglich sein muss, kabellose Lösungen im Prüfungsmodus zu sperren.

## 7. Umsetzung der Wahl der technologischen Hilfsmittel im Rahmen der Mathematiklehrpläne.

Die Umsetzung der Lehrpläne ist absolut unabhängig von der Wahl eines bestimmten Modells technologischer Hilfsmittel.

Die geforderte Funktionalität der technologischen Hilfsmittel wird durch dieses Dokument hinreichend beschrieben.

Eine Expertengruppe aus den Fachkoordinatoren für Mathematik an den Europäischen Schulen, welcher der Fachinspektor Mathematik vorsitzt, wählt die Modelle der technologischen Hilfsmittel aus, welche im Rahmen der Umsetzung der Lehrpläne eingesetzt werden können.

Diese Expertengruppe überprüft regelmäßig die Entscheidung auf Grundlage dieses Dokuments sowie in Abhängigkeit zukünftiger technologischer Entwicklungen.

Zugelassene technologische Hilfsmittel müssen für einen Zeitraum von mindestens vier Jahren einsatzfähig sein. Schüler, welche die Jahrgangsstufen 4 bis 7 der Sekundarstufe der Europäischen Schulen durchlaufen, müssen in diesem Zeitraum ein- und dasselbe Modell eines tragbaren Geräts benutzen können.