

# *Neue gymnasiale Oberstufe – neue Chancen für CAS-Einsatz?*

- Beschluss der KMK vom 07.05.2009:  
Aufwertung der MINT-Bildung, u.a. „CAS ... in allen MINT-Fächern verbindlich nutzen“
- Die veränderte Unterrichtsstruktur sowie die diesbezüglich angepassten "Ziele und inhaltlichen Orientierungen für die Qualifikationsphase ... im Fach Mathematik“ von 2009 erfordern deshalb ein Nachdenken über die Nutzung von CAS:  
Welche bewährten Ideen sollten bleiben?  
Wo und wie sind Veränderungen sinnvoll?

# *Was ist neu bzw. anders?*

- *Anforderungsniveaus*
- *erweiterter Leistungsbegriff*
- *schriftliche Abiturprüfungen*

## **Ziele des Unterrichtes in der gymnasialen Oberstufe**

- Vermittlung einer vertieften Allgemeinbildung, der allgemeinen Studierfähigkeit und einer wissenschaftspropädeutischen Bildung
- Vermittlung einer Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung und –stärkung, zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung und zur Mitwirkung in einer demokratischen Gesellschaft befähigt
- Beherrschung eines fachlichen Grundwissens
- **angemessene Information über Berufs- und Studienfelder sowie Strukturen und Anforderungen des Studiums und der Berufs- und Arbeitswelt**

# Kompetenzorientierung

## Der Schüler kann:

- ein erweitertes Allgemeinwissen nachweisen
- **das Lernen eigenverantwortlich und selbstständig gestalten**
- **mit anderen kommunizieren und kooperieren**
- Sachverhalte, Handlungen, Positionen kritisch bewerten
- fachübergreifende Aspekte bei der Bearbeitung komplexer gesellschaftlicher, politischer, ökonomischer, ökologischer, kultureller, religiöser und ethischer Zusammenhänge einbeziehen
- **Techniken wissenschaftlichen Arbeitens exemplarisch anwenden**
- **unterschiedliche mediengestützte Techniken der Präsentation sachbezogen und situationsgerecht anwenden**
- **über den Aufgabenlösungsprozess und das Ergebnis sachgerecht reflektieren**

# Allgemeine mathematische Kompetenzen

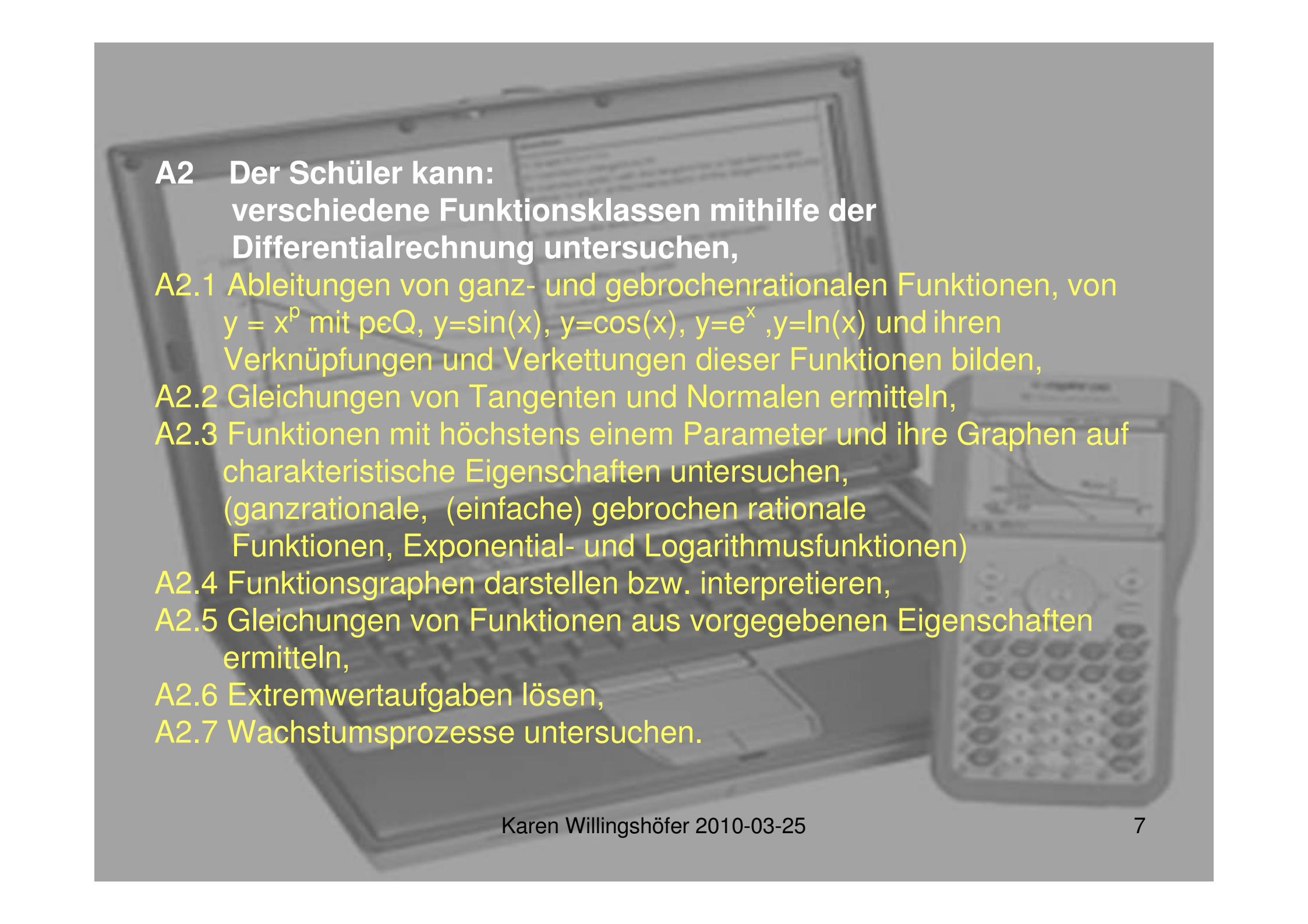
*Der Schüler kann:*

- (K1) Mathematisch argumentieren
- (K2) Probleme mathematisch lösen
- (K3) Mathematisch modellieren
- (K4) Mathematische Darstellungen verwenden
- (K5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- (K6) Kommunizieren

# Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

- A1** Der Schüler kann:  
grundlegende Begriffe und Sätze der Analysis verständlich in inner- und außermathematischen Zusammenhängen anwenden,
- A1.1 die Begriffe „Zahlenfolge“ und „Grenzwert einer Zahlenfolge“ erläutern und Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen ermitteln,
  - A1.2 Zusammenhänge zwischen Funktionen und ihren Ableitungen erkennen, begründen und darstellen,
  - A1.3 die Begriffe „1. Ableitung“ und „bestimmtes Integral“ als spezielle Grenzwerte interpretieren,
  - A1.4 die Begriffe Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Untersuchung von Funktionen anschaulich erklären,
  - A1.5 sein Wissen zu ausgewählten Sätzen über stetige und differenzierbare Funktionen sowie über bestimmte Integrale anwenden (z. B. notwendige und hinreichende Bedingungen, Hauptsatz)



The background of the slide features a faded image of a laptop and a scientific calculator. The laptop is open, and the calculator is positioned to the right of the laptop. The text is overlaid on this background.

**A2 Der Schüler kann:  
verschiedene Funktionsklassen mithilfe der  
Differentialrechnung untersuchen,**

- A2.1 Ableitungen von ganz- und gebrochenrationalen Funktionen, von  $y = x^p$  mit  $p \in \mathbb{Q}$ ,  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = e^x$ ,  $y = \ln(x)$  und ihren Verknüpfungen und Verkettungen dieser Funktionen bilden,
- A2.2 Gleichungen von Tangenten und Normalen ermitteln,
- A2.3 Funktionen mit höchstens einem Parameter und ihre Graphen auf charakteristische Eigenschaften untersuchen, (ganzrationale, (einfache) gebrochen rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen)
- A2.4 Funktionsgraphen darstellen bzw. interpretieren,
- A2.5 Gleichungen von Funktionen aus vorgegebenen Eigenschaften ermitteln,
- A2.6 Extremwertaufgaben lösen,
- A2.7 Wachstumsprozesse untersuchen.

A grayscale image of a laptop and a scientific calculator. The laptop is open, showing a document with text and a graph. The calculator is positioned to the right of the laptop, displaying a graph on its screen.

### A3 Der Schüler kann mithilfe der Integralrechnung:

A3.1 Stammfunktionen ermitteln,

(Grundintegrale und Integration durch lineare Substitution)

A3.2 ein Näherungsverfahren zur Ermittlung bestimmter Integrale erklären und anwenden

A3.3 bestimmte Integrale mit Hilfe des Hauptsatzes berechnen,

A3.4 Flächeninhalte und Größen, die sich als Flächeninhalte interpretieren lassen, bestimmen.



The background of the slide is a grayscale image of a laptop and a calculator. The laptop is open, and its screen shows some text and diagrams. The calculator is a scientific calculator with a keypad and a display screen. The text is overlaid on this background.

## **G1 Der Schüler kann:**

G1.1 geometrische Objekte in ebenen und räumlichen Koordinatensystemen darstellen und erkennen,

G1.2 den Begriff „Vektor“ erläutern

G1.3 Vektoren zeichnerisch und analytisch addieren und vervielfachen,

G1.4 Eigenschaften wie Kommutativität und Assoziativität der Vektoraddition erläutern,

G1.5 Vektoren auf Parallelität und Komplanarität **untersuchen**,

G1.6 **Skalarprodukte** bilden und anwenden (Winkelberechnung, Orthogonalität, geometrische Beweise (exemplarisch)).

**Während der Qualifikationsphase entscheidet der Fachlehrer, ob eine Vertiefung in Vektorrechnung/Analytischer Geometrie oder in Stochastik erfolgt.**

## Alternative I: Vektorrechnung/ Analytische Geometrie II

**G2 Der Schüler kann:**  
geometrische Objekte (insbesondere Geraden und Ebenen)  
analytisch darstellen und aus analytischen Darstellungen  
geometrische Objekte erkennen,

G2.1 Geraden und Ebenen im Raum durch Parametergleichungen beschreiben,

G2.2 Koordinatengleichungen von Ebenen aufstellen.  
(Dabei ist die Nutzung des **Vektorprodukts** sinnvoll.)

**G3 Der Schüler kann:**  
geometrische Objekte mit analytischen Methoden  
untersuchen und Maße berechnen,

G3.1 die Lage von Punkten, Geraden und Ebenen im Raum beschreiben,

G3.2 die **gegenseitige Lage** zweier Geraden und einer Geraden mit einer Ebene ermitteln und die Schnittmenge bestimmen,

G3.3 die Größe von **Schnittwinkeln** bestimmen,

G3.4 **Abstände** zwischen: Punkt - Punkt, Punkt – Gerade, Punkt – Ebene, parallelen Geraden, Gerade – Ebene, parallelen Ebenen berechnen,

G3.5 Streckenlängen, Flächeninhalte und Volumina ermitteln.

## Alternative II: Stochastik II

### S1 Der Schüler kann:

anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe der Binomialverteilung modellieren und lösen,

S1.1 Einflüsse von Parametern der Binomialverteilung auf Histogramme interpretieren,

S1.2 Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen mithilfe von Formeln, Tabellen, Taschenrechnern, CAS oder mathematischer Software berechnen.

### S2 Der Schüler kann:

Grundbegriffe der beurteilenden Statistik sowie deren Eigenschaften bei inner- und außermathematischen Aufgabenstellungen anwenden,

S2.1 die Begriffe Grundgesamtheit und (repräsentative) Stichprobe zur Analyse und Beschreibung von Problemstellungen aus der beurteilenden Statistik verwenden,

S2.2 Hypothesen aufstellen, Alternativ- und Signifikanztests durchführen und die zugehörigen Entscheidungsregeln formulieren,

S2.3 sachgerecht die Begriffe Fehler 1. Art und 2. Art verwenden und interpretieren.

# *Was ist alt bzw. bleibt?*

- *Anforderungsbereiche*
- *Grunderfahrungen des Mathematikunterrichtes*
- *Leistungsbewertung lt. Lehrplan von 1999*

## ***Neue gymnasiale Oberstufe –***

Die veränderte Unterrichtsstruktur und die diesbezüglich angepassten "Ziele und inhaltlichen Orientierungen für die Qualifikationsphase ... im Fach Mathematik" sowie das einheitliche Abitur ab 2014 ermöglichen bzw. fordern die Nutzung von CAS unter verschiedensten Gesichtspunkten. Damit wird über kurz oder lang der kontinuierliche Einsatz im Unterricht der erfolgreichste Weg sein...

Es ist in diesem Zusammenhang ein guter und sogar notwendiger Zeitpunkt damit zu beginnen...

***- neue Chancen für CAS-Einsatz!***



***Danke für Ihre Aufmerksamkeit***