

Ministerium für Bildung,  
Jugend und Sport  
Land Brandenburg

# **Anlage zum Rahmenlehrplan**

für den Unterricht in der  
gymnasialen Oberstufe im  
Land Brandenburg



## **Mathematik**

## **IMPRESSUM**

### **Erarbeitung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) erarbeitet.

### **Herausgeber**

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg

### **Gültigkeit des Rahmenlehrplans**

Gültig ab 1. August 2018

Die Anlage zum Rahmenlehrplan gilt für Schülerinnen und Schüler, die ab dem Schuljahr 2018/19 in die Einführungsphase an Gesamtschulen und beruflichen Gymnasien eintreten und ab dem Schuljahr 2019/20 in die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe eintreten oder diese aus anderen Gründen beginnen.



Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg 2018  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de>

# Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen.....	5
2	Sachgebietsbezogene mathematische Inhalte.....	6
2.1	Algebra.....	6
2.2	Analysis.....	7
2.3	Analytische Geometrie .....	9
2.4	Stochastik .....	10



# 1 Vorbemerkungen

In dieser Anlage zum Rahmenlehrplan für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe Mathematik werden sachgebietsbezogen verbindliche Inhalte für das Grund- und Leistungskursfach ausgewiesen, die Schülerinnen und Schüler ohne Verwendung von digitalen Werkzeugen, Formelsammlungen bzw. Tafelwerken kennen und anwenden können müssen. Diese verbindlichen Inhalte sind in Beziehung zu den Inhalten der Kurshalbjahre in der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe zu setzen. Außerdem wird vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler grundlegende mathematische Inhalte, die in der Sekundarstufe I vermittelt wurden, ohne die Verwendung dieser Hilfsmittel kennen und anwenden können.

## 2 Sachgebietsbezogene mathematische Inhalte

### 2.1 Algebra

<ul style="list-style-type: none"><li>- Logarithmen<ul style="list-style-type: none"><li>- Zusammenhänge: <math>\ln(b) = x \Leftrightarrow e^x = b</math> mit <math>b &gt; 0</math> <math>\ln(1) = 0</math>; <math>\ln(e) = 1</math> <math>e^{\ln(b)} = b</math> mit <math>b &gt; 0</math></li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gleichungen<ul style="list-style-type: none"><li>- Lösen von Gleichungen<ul style="list-style-type: none"><li>- quadratische Gleichungen<ul style="list-style-type: none"><li>- Substitution bei biquadratischen Gleichungen</li></ul></li><li>- Gleichungen durch Faktorisieren lösen (bspw. Gleichungen vom Grad 3 mit Polynomdivision und der Lösungsformel für quadratische Gleichungen)</li><li>- einfache Bruchgleichungen</li><li>- einfache Exponentialgleichungen</li><li>- einfache Wurzelgleichungen</li><li>- einfache Betragsgleichungen</li></ul></li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lineare Gleichungssysteme<ul style="list-style-type: none"><li>- Lösbarkeit und Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen</li><li>- graphisches Lösen von Gleichungssystemen mit zwei Gleichungen und zwei Variablen</li></ul></li></ul>

## 2.2 Analysis

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die im Rahmenlehrplan für das Grund- und Leistungskursfach jeweils ausgewiesenen Funktionsklassen.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Funktionen<ul style="list-style-type: none"><li>- Eigenschaften:<ul style="list-style-type: none"><li>- Definitionsbereich, Wertebereich</li><li>- Symmetrie</li><li>- Monotonie</li><li>- Verhalten im Unendlichen</li><li>- Krümmungsverhalten</li><li>- Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen</li><li>- Extrempunkte und Wendepunkte (notwendiges und hinreichendes Kriterium)</li><li>- Schnittpunkte von Funktionsgraphen</li></ul></li><li>- qualitative Beschreibung des Verlaufs des Funktionsgraphen</li><li>- Zusammenhang zwischen Funktionsgraph und Funktionsgleichung nach<ul style="list-style-type: none"><li>- Spiegelung an der Abszissen- und Ordinatenachse und am Ursprung</li><li>- Verschiebung entlang der Ordinatenachse</li><li>- Streckung parallel zur Ordinatenachse</li><li>- Verkettung</li><li>- additiver und multiplikativer Verknüpfung</li></ul></li><li>- Zusammenhang zwischen Funktion und Umkehrfunktion</li><li>- Rekonstruktion von Funktionsgleichungen aus graphischen Darstellungen bzw. Funktionseigenschaften</li><li>- Zuordnung von Funktionsgleichungen zu Funktionsgraphen und umgekehrt</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Differentialrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- mittlere Änderungsrate und Sekantensteigung</li><li>- Ableitung an einer Stelle, momentane Änderungsrate, Tangentensteigung</li><li>- Gleichungen von Sekanten, Tangenten und Normalen</li><li>- Bestimmung des qualitativen Verlaufs des Funktionsgraphen der Ableitungsfunktion aus dem Funktionsgraphen der Funktion (und umgekehrt)</li><li>- Ableitungsfunktionen der zu behandelnden Funktionsklassen</li><li>- Ableitungsregeln:<ul style="list-style-type: none"><li>- Konstantenregel</li><li>- Faktorregel</li><li>- Potenzregel</li><li>- Summenregel</li><li>- Produktregel</li><li>- Kettenregel</li></ul></li></ul></li></ul>

- Integralrechnung
  - bestimmtes Integral
    - Eigenschaften: Additivität, Monotonie, Linearität
    - Ermittlung von Flächeninhalten
  - Stammfunktionen elementarer Funktionen
  - Integrationsregeln:
    - Faktorregel
    - Potenzregel
    - Konstantenregel
    - Summenregel
    - Integration durch Substitution (lineare innere Funktion)

**Zusätzlich im Leistungskursfach:**

- Volumenformel für Rotationskörper bei Rotation um die Abszissenachse

## 2.3 Analytische Geometrie

– Darstellung und Beschreibung von Punkten, Geraden, Flächen und Körpern im dreidimensionalen Koordinatensystem
– Vektoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Koordinatendarstellung von Vektoren</li> <li>– Addition und Subtraktion von Vektoren (graphisch und rechnerisch)</li> <li>– Multiplikation von Vektoren mit einer reellen Zahl (graphisch und rechnerisch)</li> <li>– Darstellung von Vektoren als Linearkombinationen anderer Vektoren</li> <li>– Untersuchung von Vektoren auf lineare Abhängigkeit bzw. Unabhängigkeit</li> <li>– Skalarprodukt in Koordinatenform und koordinatenfreier Form</li> <li>– Orthogonalität von Vektoren</li> <li>– Betrag eines Vektors</li> </ul>
– Geraden <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parameterform</li> <li>– Koordinatenform</li> </ul>
– Ebenen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parameterform</li> <li>– Koordinaten- und Normalenform, Hessesche Normalenform</li> </ul>
– Abstände <ul style="list-style-type: none"> <li>– Punkt - Punkt</li> <li>– Punkt - Ebene</li> </ul>
– Ansätze zur Winkelberechnung
– Lagebeziehungen zwischen Punkten, Geraden und Ebenen
– Flächenberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dreieck</li> <li>– Rechteck</li> </ul>
– Volumenberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pyramide</li> <li>– Prisma</li> </ul>

## 2.4 Stochastik

<ul style="list-style-type: none"><li>- Kombinatorik<ul style="list-style-type: none"><li>- Permutationen ohne Wiederholung: <math>n!</math><ul style="list-style-type: none"><li>- Definition <math>n!</math></li><li>- Berechnung der Fakultät für <math>n \leq 6</math></li></ul></li><li>- Variationen mit Wiederholung: <math>n^k</math></li><li>- Kombinationen ohne Wiederholung: <math>\binom{n}{k}</math><ul style="list-style-type: none"><li>- Eigenschaften: <math>\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1</math>; <math>\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n</math>; <math>\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}</math></li></ul></li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Wahrscheinlichkeitsrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Laplace-Wahrscheinlichkeit: <math>P(A) = \frac{\text{Anzahl der für } A \text{ günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}}</math></li><li>- Baumdiagramm, Pfadregeln</li><li>- Vierfeldertafel</li><li>- Additionssatz: <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)</math></li><li>- bedingte Wahrscheinlichkeit: <math>P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}</math></li><li>- Multiplikationssatz: <math>P(A \cap B) = P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)</math></li><li>- stochastische Unabhängigkeit</li><li>- Erwartungswert von Zufallsgrößen</li><li>- Binomialverteilung: <math>P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}</math></li><li>- Darstellung von Zufallsgrößen in Histogrammen</li><li>- Ansätze zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten für binomialverteilte und hypergeometrisch verteilte Zufallsgrößen</li></ul></li></ul>
<p><b>Zusätzlich im Leistungskursfach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- inhaltliche Betrachtungen zu Hypothesentests</li><li>- Interpretationen von Darstellungen normalverteilter Zufallsgrößen</li></ul>



