

## Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik Klasse 11

Die folgenden Standards im Fach Mathematik benennen sowohl allgemeine als auch inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen im Unterricht erwerben sollen.

Bei den allgemeinen mathematischen Kompetenzen handelt es sich um

- mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- mathematisch modellieren
- mathematische Darstellungen verwenden
- mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen
- kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik

Durch die Gestaltung des Unterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler parallel zu den allgemeinen und den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen.

Es wird verwiesen auf die genehmigte Operatorenliste der Kultusministerkonferenz (KMK) für das Fach Mathematik (Stand: Oktober 2012) ([http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren\\_fuer\\_das\\_Fach\\_Mathematik\\_Stand\\_Oktober\\_2012\\_ueberarbeitet.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_fuer_das_Fach_Mathematik_Stand_Oktober_2012_ueberarbeitet.pdf))

Die "Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung - Mathematik" (EPA) sind Grundlage für das Regionale abgestimmte Schulcurriculum (Region 1, Fach Mathematik) der Qualifikationsphase (Klassenstufen 11 und 12).

([http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1989/1989\\_12\\_01-EPA-Mathe.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Mathe.pdf))



## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

anwenden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe der Ableitungen bei einfachen Funktionen auch ohne Hilfsmittel Extrem- und Wendepunkte bestimmen,</li> </ul>	Kriterien für Extrem- und Wendepunkte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphisches Differenzieren</li> <li>• Tangentengleichungen aufstellen</li>   <li>• <i>Quotientenregel</i></li> </ul>			Mögliche Erweiterung oder Vertiefung: Mittelwertsatz
<b>Prüfung / Diagnose / Förderung:</b>				
Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip eines Näherungsverfahrens zur Ermittlung von Nullstellen an einfachen Beispielen anwenden (z.B. Newton-Verfahren, Vorzeichenwechsel),</li> <li>• charakteristische Eigenschaften von Funktionen bestimmen.</li> <li>• die Symmetrie anhand der Funktionsgleichung erkennen und für die weitere Untersuchung anwenden,</li> <li>• Graphen anhand charakteristischer</li> </ul>	3. Ganzrationale Funktionen untersuchen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nullstellen auch näherungsweise bestimmen</li> <li>• Monotonie, Symmetrie zum Ursprung und zur y-Achse</li> <li>• Extrem- und Wendepunkte</li> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Funktionsanpassung /Rekonstruktionsaufgaben</li> <li>• Extremwertaufgaben</li>   <li>• <i>Symmetrie von Funktionsgraphen</i></li> </ul>	25h		Anwendungen aus Physik, Medizin u. Wirtschaft  NST-Bestimmung / Symmetrie: Mathe Sek.1

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

Eigenschaften skizzieren, <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand einfacher vorgegebener Eigenschaften, Graphen oder Sachsituationen Funktionsgleichungen bestimmen.</li> <li>• Lösungen von Extremwertaufgaben bestimmen, die zu Polynomen max. 3.Grades führen</li> </ul>	<i>analytisch bestimmen</i> ( $f(-x) = \dots$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kurvenscharen</i></li> </ul>			Mögliche Erweiterung oder Vertiefung: Differentialrechnung für Periodische Vorgänge
<b>Prüfung / Diagnose / Förderung:</b>				
Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>• das bestimmte Integral als Flächeninhalt beschreiben und erläutern (z. B. Ober- und Untersumme, Archimedes),</li> <li>• das bestimmte Integral exemplarisch als aus Änderungen rekonstruierter Bestand beschreiben,</li> <li>• Stammfunktionen und bestimmte Integrale bestimmen,</li> <li>• das Integral als Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen interpretieren,</li> </ul>	4. Integralrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Integral</li> <li>• Näherungsweise Berechnung von Integralen</li> <li>• Integralfunktion</li> <li>• Rekonstruierter Bestand</li> <li>• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (Beweis nicht erforderlich)</li> <li>• Integrationsverfahren (Summe, konstanter Faktor, lineare Substitution)</li> <li>• Inhalte von Flächen unter einem</li> </ul>	20h		Physik, Wirtschaft, Biologie, Medizin

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorzeichen des Integrals am Funktionsgraphen deuten,</li> <li>• an einfachen Beispielen das Volumen von Rotationskörpern bestimmen.</li> </ul>	<p>Funktionsgraphen und zwischen zwei Graphen bestimmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen von Rotationskörpern (um die x-Achse)</li> </ul>			<p>Mögliche Erweiterung oder Vertiefung: Numerische Integrationsverfahren</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme anwenden und die Ergebnisse geometrisch interpretieren,</li> <li>• geometrische Objekte im Raum vektoriell und analytisch beschreiben,</li> <li>• die Lagebeziehung geometrischer Objekte im Raum untersuchen,</li> <li>• Längen, Abstände, Winkelgrößen, Flächeninhalte und Rauminhalte mithilfe von Koordinaten und Vektoren bestimmen.</li> </ul>	<p>5. Analytische Geometrie / Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren</li> <li>• Anwendung linearer Gleichungssysteme auch außerhalb der Geometrie</li> <li>• Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren</li> <li>• Betrag eines Vektors, Skalarprodukt, Vektorprodukt</li> <li>• Winkelberechnungen: zwischen Vektoren, Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen Ebene und Ebene</li> <li>• Verschiedene Formen der Geraden- und Ebenengleichung</li> <li>• Darstellung von Ebenen im</li> </ul>	40h		<p>Vgl. Mathematik Sek. 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LGS</li> </ul> <p>Die Lagebeziehung von Ebene zu Ebene kann auch erst nach der schriftlichen Abiturprüfung betrachtet werden.</p>

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

	<p>Koordinatensystem</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lagebeziehungen zwischen Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen Ebenen</li><li>• Abstand zwischen zwei Punkten, zwischen zwei Geraden (parallel oder windschief), zwischen einem Punkt und einer Geraden bzw. einer Ebene</li></ul>			<p>Mögliche Erweiterung oder Vertiefung: Spurpunkte mit Anwendungen</p>
--	---	--	--	---

## Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik Klasse 12

Die folgenden Standards im Fach Mathematik benennen sowohl allgemeine als auch inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen im Unterricht erwerben sollen.

Bei den allgemeinen mathematischen Kompetenzen handelt es sich um

- mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- mathematisch modellieren
- mathematische Darstellungen verwenden
- mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen
- kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik

Durch die Gestaltung des Unterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler parallel zu den allgemeinen und den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen.

Es wird verwiesen auf die genehmigte Operatorenliste der Kultusministerkonferenz (KMK) für das Fach Mathematik (Stand: Oktober 2012) ([http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren\\_fuer\\_das\\_Fach\\_Mathematik\\_Stand\\_Oktober\\_2012\\_ueberarbeitet.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_fuer_das_Fach_Mathematik_Stand_Oktober_2012_ueberarbeitet.pdf))

Die "Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung - Mathematik" (EPA) sind Grundlage für das Regionale abgestimmte Schulcurriculum (Region 1, Fach Mathematik) der Qualifikationsphase (Klassenstufen 11 und 12). ([http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1989/1989\\_12\\_01-EPA-Mathe.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Mathe.pdf))

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen und fachübergreifende Aspekte
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wichtige kombinatorische Hilfsmittel in realen Kontexten benennen und anwenden,</li> <li>▪ den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit anwenden,</li> <li>▪ Zufallsexperimente mithilfe von Zufallsgrößen charakterisieren <i>und interpretieren</i>,</li> <li>▪ Binomialverteilungen in verschiedenen Kontexten beschreiben und anwenden.</li> </ul>	<p>1. Stochastik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abzählverfahren, grundlegende Berechnungsformeln: Produktregel, (un-) geordnete Stichproben, Lottomodell</li> <li>▪ Bedingte und totale Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes</li> <li>▪ Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung</li> <li>▪ Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung</li> <li>▪ Formel von Bernoulli und Bernoulli-Ketten (Galtonbrett)</li> <li>▪ Eigenschaften von Binomialverteilungen</li> <li>▪ Praxis der Binomialverteilung wie <math>B(n;p;k)</math>, <math>F(n;p;k)</math></li> </ul>	30h	<p>Verwendung eines geeigneten Rechenhilfsmittels</p> <p>Beurteilung von Behauptungen mittels unabhängigen bzw. abhängigen Ereignissen</p>	<p>Vgl. Mathematik der Sek. 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Absolute und relative Häufigkeiten, Laplace, Median, Modalwert, Spannweite, Baumdiagramme, Pfadregeln, arithmetisches Mittel, Vierfeldertafeln</li> </ul> <p style="text-align: center;">Kombinatorik ist kein Schwerpunkt</p>
<b>Prüfung / Diagnose / Förderung:</b>				
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ den Begriff des Grenzwerts an</li> </ul>	<p>2. Exponentialfunktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eulersche Zahl <math>e</math> als Grenzwert</li> </ul>	20h	partielle Integration	<p>Vgl. Mathematik Klasse 11:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grenzwertbetrachtung bei ganzrationalen</li> </ul>



## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

<p>Hand der Eulerschen Zahl <math>e</math> verstehen und erläutern,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakteristische Eigenschaften der <math>e</math>-Funktion bestimmen,</li> <li>▪ die Stammfunktion für die <math>e</math>-Funktion bestimmen,</li> <li>▪ inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren,</li> <li>▪ Flächeninhalte bei begrenzten Flächen der <math>e</math>-Funktion bestimmen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionsuntersuchungen (Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte; Verhalten von Funktionen an den Rändern der Definitionsmenge; waagerechte Asymptote) von natürlichen Exponentialfunktionen und zusammengesetzten Funktionen</li> <li>▪ Integralrechnung der Exponentialfunktion</li> <li>▪ Inhalte von Flächen unter einem Funktionsgraphen und zwischen zwei Graphen der Exponentialfunktion</li> </ul>			<p style="text-align: center;">Funktionen</p> <p>Anwendungsbezogene Aufgaben aus Technik, Medizin und Naturwissenschaften</p>
---	--	--	--	---

Bis hierhin sind alle Themenbereiche für das schriftliche Regionalabitur verbindlich!  
Zusätzlich sind 10 Stunden für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen, die flexibel eingesetzt werden können.

<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakteristische Eigenschaften der gebrochen-rationalen Funktionen bestimmen,</li> <li>▪ Stammfunktion der gebrochen-rationalen Funktionen bestimmen,</li> <li>▪ inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch</li> </ul>	<p style="text-align: center;">3. Gebrochen-rationale Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionsuntersuchungen (Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte; Verhalten von Funktionen an den Rändern der Definitionsmenge; senkrechte und waagerechte Asymptote) von einfachen gebrochen-rationalen Funktionen</li> </ul>	20h	<p>in einfachen Fällen exakte Berechnung von Flächen- und Rauminhalten, sonst Verwendung eines geeigneten Rechenhilfsmittels</p>	<p>Vgl. Mathematik Klasse 11:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionsuntersuchungen für ganzrationale Funktionen</li> <li>▪ Polynomdivision</li> </ul>
---	---	-----	--	---

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

modellieren, <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flächeninhalte bei begrenzten Flächen bestimmen,</li> <li>▪ Flächeninhalte bei unbegrenzten Flächen bestimmen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quotientenregel</li> <li>▪ Integralrechnung der einfachen gebrochen-rationalen Funktionen</li> <li>▪ Inhalte von Flächen unter einem Funktionsgraphen und zwischen zwei Graphen der einfachen gebrochen-rationalen Funktionen</li> <li>▪ Flächen und Körper, die ins Unendliche reichen und uneigentliches Integral (<i>auch e-Funktion</i>)</li> </ul> <p style="margin-top: 10px;"><i>trigonometrische Funktionen, In-Funktion</i></p>			
Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ das Aufstellen und Testen von Hypothesen in binomialen Modellen verstehen und anwenden</li> <li>▪ Fehler der 1. und 2. Art verstehen und in Anwendungssituationen für Binomialverteilungen berechnen</li> <li>▪ in komplexen Anwendungsbereichen mit Hilfe des Vertrauensbereiches eine</li> </ul>	4. Stochastik II <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Irrtumswahrscheinlichkeit, Hypothesentest (Alternativ- und Signifikanztest)</li> <li>▪ Konfidenzintervalle</li> </ul> <p style="margin-top: 10px;"><i>Normalverteilung</i></p>	10h	Verwendung eines geeigneten Rechenhilfsmittels	Vgl. Mathematik 12: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stochastik</li> </ul>

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

Aussage über die Wahrscheinlichkeit beurteilen.				
Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verschiedene Beispiele für Wachstumsprozesse benennen und bestimmen.</li> </ul>	5. Differenzialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Differenzialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum</li> <li>▪ <i>Gewöhnliche Differenzialgleichungen (eine Veränderliche), z.B.: <math>xy^2y' =</math></i></li> <li>▪ <i>Partialbruchzerlegung</i></li> </ul>	5h	Verwendung eines geeigneten Rechenhilfsmittels	Vgl. Physik (DGL des harmonischen Oszillators)
Prüfung / Diagnose / Förderung: Mündliche DIAP				

## **Bewertungsmaßstäbe**

<b>Leistungsbeschreibung</b>	
schriftliche Leistungen:	Klausuren
sonstige Leistungen:	mündliche Mitarbeit, mündliche Überprüfungen, Tests, Hausaufgabenkontrollen, Projekte, Referate
<b>Gewichtung</b>	
schriftliche Leistungen:	50 %
sonstige Leistungen:	50 %
<b>Anzahl der Klassenarbeiten/Klausuren</b>	
Klassen 11/12.1	2 pro Schulhalbjahr
Klasse 12.2	1 pro Schulhalbjahr

## ***Bewertungsschema in den Klassenarbeiten und Klausuren (prozentuale Verteilung)***

<b>Jahrgänge 11 – 12</b>	
<i>Prozent</i>	<i>KMK - Punkte</i>
100 – 95	15
90 – 94	14
85 – 89	13
80 – 84	12
75 – 79	11
70 – 74	10
65 – 69	09
60 – 64	08

## Deutsche Schule Washington DC – Regional abgestimmtes Schulcurriculum Mathematik – Oberstufe

55 – 59	07
50 – 54	06
45 – 49	05
40 – 44	04
34 – 39	03
27 – 33	02
20 – 26	01
0 – 19	00

### Lehrwerke

Klassenstufe	Lehrwerk
Klasse 11	Bigalke, A. / Köhler, N.: „Mathematik – Analysis, Bd.1“, Cornelsen, Berlin. Bigalke, A. / Köhler, N.: „Mathematik – Analytische Geometrie/Stochastik, Bd.2“, Cornelsen, Berlin.
Klasse 12	

### Arbeitsmittel

- Formelsammlung
- Grafikfähiger Taschenrechner (GTR): TI-84plus oder gleichwertig

## Überprüfbarkeit von Lernergebnissen

Die Klausuren bestehen aus zwei Teilen. Der erste Teil entspricht etwa einem Drittel der Zeit bzw. der zu erreichenden Punktzahl. Der zweite Teil entspricht dementsprechend etwa zwei Dritteln.

Die Schüler bekommen die beiden Teile ausgehändigt. Die Lösungen zum ersten Teil, der ohne Taschenrechner zu bearbeiten ist, müssen sie aber abgeben bevor sie ihren TR von der Lehrkraft zurück erhalten. Dieser Teil deckt die Basiskompetenzen (Anforderungsbereiche I/II) ab. Sie können den bereits abgegebenen ersten Teil nicht nochmals zurück bekommen. Im zweiten Teil werden Anwendungs- und komplexe Aufgaben gestellt, deren Lösungen mit dem GTR als Hilfsmittel überprüft werden können. Maßgeblich, insbesondere beim Einsatz des GTR, ist hierbei Kap. 3.5 Abs. 4 der „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Mathematik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 24.05.2002)“:

„Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte mathematische Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Prüfungsleistung.“

Zur besseren Überprüfbarkeit der Lernergebnisse wird darauf geachtet, dass alle drei Anforderungsbereiche abgeprüft werden. Hierbei ist auf ein ungefähres Verhältnis von 40%-50%-10% für die Anforderungsbereiche I-II-III zu achten. Zudem wird auf einen angemessenen Anwendungsbezug geachtet.

Es wird die genehmigte Operatorenliste der Kultusministerkonferenz (KMK) für das Fach Mathematik benutzt (Stand: Oktober 2012) ([http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren\\_fuer\\_das\\_Fach\\_Mathematik\\_Stand\\_Oktober\\_2012\\_ueberarbeitet.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_fuer_das_Fach_Mathematik_Stand_Oktober_2012_ueberarbeitet.pdf))

Stand: 07.01.2013