



Schulcurriculum Mathematik

für die

Gymnasiale Oberstufe

aktualisiert durch die Fachkonferenz der Deutschen Schule Madrid
in Absprache mit den anderen Deutschen Schulen
der iberischen Halbinsel
(Stand: 27. November 2016)

gültig ab dem Schuljahr 2017/18

Inhaltsverzeichnis:

	Seite(n)
Kompetenzen und Absprachen	1
Schulhalbjahr 11/1	2 – 5
Folgen	2
Ganzrationale Funktionen und ihre Eigenschaften	2 – 3
Integrationsrechnung bei ganzrationalen Funktionen	4
Lineare Gleichungssysteme	5
Schulhalbjahr 11/2	5 - 6
Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum	5
Geraden und Ebenen	5 – 6
Schulhalbjahr 12/1	6 – 8
Exponentialfunktion	6 – 7
Wahrscheinlichkeit	8
Schulhalbjahr 12/2	9
Wahrscheinlichkeit (Fortsetzung)	9
Anhang	10 – 15
Kriterien zur Leistungsbewertung	10 – 11
Hinweise zur Überprüfbarkeit von Lernergebnissen:	
Beschreibung der Anforderungsbereiche	12 – 15

Schulcurriculum Oberstufe Mathematik DS Madrid

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 (K1)
- Probleme mathematisch lösen(K2)
- mathematisch modellieren(K3)
- mathematische Darstellungen verwenden(K4)
- mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen(K5)
- kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik(K6)

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.

1. Für alle Schulen verbindliche Vereinbarungen/Absprachen:

- Das **SCHWARZ GEDRUCKTE REGIONALCURRICULUM** stellt den Rahmenplan und ist für alle Fachlehrer verbindlich. [Es spiegelt das gehobene Anforderungsniveau im Fach Mathematik nach den Vorgaben der KMK \(Kerncurriculum, Fassung vom 10.09.2015\) wider.](#)
- Die zeitlichen Angaben im Curriculum geben eine Gewichtung/Richtlinie der einzelnen Inhaltsbereiche an.
- Die Reihenfolge der angegebenen Inhalte stellt einen Vorschlag dar, ist aber nicht verbindlich. Verbindlich ist jedoch die Anordnung der Inhalte vor und nach dem schriftlichen Regionalabitur.
- Mathematische Verfahren sollen SuS in ihrem Prinzip verstanden und an einfachen Beispielen auch ohne Hilfsmittel durchführen können.
- Der Einsatz des GTR als elektronisches Hilfsmittel für das Regionalabitur ab 2014 wurde von den Schulleitern verbindlich festgelegt. Die Deutsche Schule Madrid arbeitet mit dem TI-84 PLUS (Stand Sept. 2016)
- Jahrgangsstufe 10: Tangentensteigung, Tangentengleichungen, mittlere und momentane Änderungsrate, graphische Interpretation von Änderungsraten, Differenzenquotient, Ableitung, Ableitungsfunktion, Ableitungsregeln von Potenz, Faktor und Summenregel, aus dem Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung auch Vierfeldertafel (verbindlich bis zum Erscheinen des neuen SEK-I Curriculums)
- In der Spalte Methodencurriculum finden sich Vorschläge für mögliche Methoden, entscheiden tut dies der jeweilige Fachlehrer.

2. Der schulinterne Teil der deutschen Schule Madrid ist in **ROT UND KURSIV** dargestellt.

3. Die Formulierung der Arbeitsaufträge im Unterricht und in den Prüfungen erfolgt gemäß der genehmigten Operatorenliste der KMK, die sich im Anhang befindet. Die Bewertung von Prüfungsleistungen orientiert sich an den einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA), wie es ebenfalls im Anhang dargestellt ist. In der Oberstufe werden die Klausuren parallel geschrieben, d.h. alle Kurse eines Jahrgangs schreiben in der Regel die gleichen Klausuren. Die jeweiligen Fachlehrer eines Jahrgangs stimmen den Inhalt ihres Unterrichts eng miteinander ab.

Schulcurriculum Mathematik DS Madrid

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
<p>Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Begriff des Grenzwertes erläutern und Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffes bestimmen (K1; K4; K5) Eine Ableitungsregel exemplarisch herleiten Ableitungsfunktionen mit Hilfe der Ableitungsregeln bestimmen (K1; K4; K5) Funktionen untersuchen und ihr Vorgehen begründen Nullstellen mit Hilfe eines Näherungsverfahrens bestimmen und ihr Vorgehen beschreiben (K1) Grenzwerte ermitteln und den Verlauf des Graphen skizzieren (K4) auch anwendungsbezogene 	<p>Folgen</p> <ol style="list-style-type: none"> Definition von Zahlenfolgen, explizite und rekursive Darstellung Monotonie und Beschränktheit von Folgen Grenzwert einer Folge 	<p>11/1</p> <p>8h</p>		Die Limeschreibweise ist nicht erforderlich
	<p>Ganzrationale Funktionen und ihre Eigenschaften</p> <ol style="list-style-type: none"> Ableitungen <ul style="list-style-type: none"> Ableitungen mit Hilfe der Produktregel und Kettenregel, <i>Quotientenregel</i> höhere Ableitungen: Extrem- und Wendepunkte 	8 h	<i>Umgang mit dem GTR, DFU-Werkzeuge</i>	
	<ol style="list-style-type: none"> Besondere Eigenschaften ganzrationaler Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> Monotonie; Symmetrie Nullstellen, auch näherungsweise Bestimmung 	8 h		
	<ol style="list-style-type: none"> Grenzverhalten <ul style="list-style-type: none"> Verhalten von ganzrationalen Funktionen an den Rändern des Definitionsbereichs <i>einfache gebrochen rationale Funktionen mit senkrechten und waagerechten Asymptoten</i> Grenzwert von Funktionen 	6 h		An eine systematische Untersuchung von gebrochen rationalen Funktionen wird dabei nicht gedacht

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
Sachverhalte analysieren, die Ergebnisse interpretieren und ihr Vorgehen darstellen (K1; K3; K6)	<p>4. Untersuchung realitätsnaher Probleme mit Hilfe von Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extremwertaufgaben - Funktionsanpassung an vorgegebene Bedingungen (Steckbriefaufgaben) <p><i>Anwendungsaufgaben und Modellierung, realitätsbezogene Aufgaben.</i></p>	<p>12h</p> <p><i>4h</i></p>	<i>Referate</i>	<p><i>Vorschlag Klausur</i> Ende Okt./Anfang Nov.11/1</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> das Integral bzw. die Integralfunktion aus verschiedenen Perspektiven (z.B. rekursiver Bestand, Fläche,..) beschreiben Integrale berechnen und die Ergebnisse interpretieren Stammfunktionen bestimmen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung anschaulich begründen (K1; K2; K5) <p><i>Volumina von Rotationskörpern in einfachen Anwendungskontexten berechnen und ihr Vorgehen erläutern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> bestimmte und unbestimmte Integrale berechnen und im Anwendungszusammenhang interpretieren (K1; K3; K6) 	<p>Integrationsrechnung bei ganzrationalen Funktionen</p> <ol style="list-style-type: none"> Integral als Rekonstruktion eines Bestandes aus mittleren und momentanen Änderungsraten Integralfunktion Stammfunktionen (auch für $\sin(x)$ und $\cos(x)$) Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Integrationsverfahren: Summe, konstanter Faktor, lineare Substitution Flächeninhalte bei krummlinig begrenzten Flächen berechnen (zwischen Funktionsgraph und x-Achse, zwischen zwei Funktionsgraphen) <i>Berechnung der Volumina von krummlinig begrenzten Flächen um die x-Achse</i> Inhalte von Flächen und Körpern, die ins Unendliche reichen (für einfache gebrochenrationale Funktionen) 	<p>12h</p> <p>8h</p> <p>4h</p>	<p><i>Evtl. Einsatz von Tabellenkalkulation</i></p> <p><i>Projektorientiertes Arbeiten, Umgang Mit dem GTR</i></p>	<p>Weihnachten 11/1</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> - LGS lösen, die Umformungsschritte begründen und die Ergebnisse interpretieren - LGS auf Lösbarkeit untersuchen (K 5) - die Länge eines Vektors berechnen - das Skalarprodukt geometrisch interpretieren - Vektoren auf lineare Abhängigkeit untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4) - Darstellungsformen von Geraden und Ebenen erläutern (K1; K4; K5) - das Vektorprodukt berechnen und geometrisch interpretieren (K1; K4) - Geraden und Ebenen mit Hilfe von Spurpunkten zeichnerisch darstellen (K4; K6) - Lagebeziehungen geometrischer Objekte im Raum untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K6) 	Lineare Gleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"> - Gaußverfahren (GTR) - Anwendungen auch außerhalb der Geometrie <i>LGS (3x3) auch ohne GTR lösen</i> <i>Anwendungen aus Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft</i> 	8h	GTR	<i>Lösung von LGS ohne GTR erscheint als Abituraufgabe nicht sinnvoll</i>
	Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum <ul style="list-style-type: none"> - Betrag eines Vektors - Ortsvektor eines Punktes - Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren - Lineare Abhängigkeit/Unabhängigkeit 	4h	DFU-Werkzeuge zum Verständnis von Sachtexten	
	Geraden und Ebenen <ul style="list-style-type: none"> - Geradengleichungen - Lagebeziehungen zweier Geraden - Winkel zwischen zwei Geraden - verschiedene Formen der Ebenengleichung - Vektorprodukt 	6h	Gruppenpuzzle	
	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Ebenen im Koordinatensystem - Lagebeziehung zwischen zwei Ebenen / einer Geraden und einer Ebene 	12h		

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> - Winkel zwischen geometrischen Objekten im Raum berechnen und ihr Vorgehen begründen - Abstandsprobleme im Raum lösen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4; K6) - Flächen- und Rauminhalte berechnen (K2; K3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Winkel zwischen Gerade und Ebene / zwischen zwei Ebenen - Abstand zwischen zwei Punkten, zwischen zwei Geraden (parallel oder windschief), zwischen einem Punkt und einer Gerade / Ebene sowie zwischen Gerade und Ebene. - Flächen- und Rauminhalte von einfachen Grundkörpern - <i>Spiegelungen an Punkten, Geraden oder Ebenen</i> - <i>Darstellung von Körpern im Koordinatensystem</i> 	<p>12h</p> <p>6h</p> <p>4h</p>	<p><i>Herstellen/Basteln von Körpern</i></p>	<p><i>Vernetzung zu Inhalten der elementaren Geometrie sinnvoll</i></p> <p><i>z.B. Spiegelung Punkt an Gerade/Ebene oder Gerade an Punkt</i></p>
<p>Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Eulersche Zahl e anhand ihrer Eigenschaften bestimmen • die e- Funktion und ihre Umkehrung anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften kennen • zusammengesetzte Funktionen aus e –Funktionen und ganzrationalen Funktionen untersuchen • bestimmte und unbestimmte Integrale von e – Funktionen in anwendungsbezogenen Kontexten berechnen und 	<p>Exponentialfunktion</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eulersche Zahl e als Grenzwert 2. natürliche Exponentialfkt. und ihre Umkehrung, Ableitungen 3. weitere Integrationsregel: lineare Substitution 4. zusammengesetzte Funktionen in einfachen Fällen und deren Anwendung <i>Anwendungen aus Biologie, Medizin; Physik</i> 5. Inhalte von Flächen und Körpern, die ins Unendliche reichen 	<p>12/1</p> <p>20h</p> <p>4h</p>	<p><i>Umgang mit dem GTR</i></p> <p><i>Einsatz von DFU-Werkzeugen</i></p>	<p>Kann auch als Grenzwert über Ableitungen oder Wachstumsprozesse betrachtet werden, nicht zwingend über Folgen</p> <p>In einfachen Fällen exakte Berechnung der Inhalte,</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
interpretieren (K1; K3; K6) <ul style="list-style-type: none"> Differentialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum nachvollziehen 	<p><i>6. Differentialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum</i></p> <p><i>Anwendungen, Schwingungen in der Physik</i></p> <p><i>Partielle Integration</i></p>	6h		<p>sonst Verwendung des GTR</p> <p>DGL kein Inhalt der schriftlichen Abiturprüfungen</p> <p>Abschluss ca. Ende Oktober/Anfang November 12/1</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen	
Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> - Laplace- Wahrscheinlichkeiten berechnen - Baumdiagramme für mehrstufige Zufallsversuche erstellen und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten berechnen - Abzählverfahren anhand von <i>einfachen Beispielen</i> mit Hilfe des Urnenmodells erklären - Bernoulliformel anschaulich begründen und damit die Wahrscheinlichkeiten in Sachzusammenhängen berechnen - die Wahrscheinlichkeiten bei einfachen und kumulierten Binomialverteilungen berechnen und interpretieren (K1; K2; K3; K4; K5; K6) 	Wahrscheinlichkeit <ul style="list-style-type: none"> - Abzählverfahren (Urnenmodell) - Grundlegende Berechnungsformeln (Kombinatorik) - Unabhängigkeit von Ereignissen und bedingte Wahrscheinlichkeit 	4h	<i>eventuell Schülerexperimente zu Zufallsversuchen, Textverständnis unter DFU-Aspekten üben</i>	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus der Sek. I werden aufgegriffen und vertieft (unter anderem. Vierfeldertafel und bedingte Wahrscheinlichkeit)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Bernoullikette und Formel von Bernoulli 	8h			<i>Umgang mit dem GTR</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsverteilung, Binomialverteilung (kumuliert) 	8h		Weihnachten 12/1
		<i>Aufgaben zur Vorbereitung der schriftlichen Abiturprüfung</i>	12h		
	Prüfung / Diagnose / Förderung : Schriftliche Abiturprüfung				

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum.	Anmerkungen
Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> - Zufallsexperimente mit Hilfe von Kenngrößen beschreiben (K3, K5, K6) - Hypothesen in binomialen Modellen aufstellen und untersuchen (K1, K2, K3, K4, K5) - Fehler 1. und 2. Art erkennen, berechnen und interpretieren (K1, K2, K3, K4, K5, K6) - Anwendungssituationen den kombinatorischen Grundformen zuordnen und die Anzahl von Möglichkeiten berechnen (K1, K2, K3, K4, K5, K6) 	<ul style="list-style-type: none"> - Häufigkeitsverteilungen (Histogramme) - Normalverteilte Zufallsgrößen - Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung - Konfidenzintervalle 	12/2		
	<ul style="list-style-type: none"> - Nullhypothese - ein- und zweiseitige Hypothesentests (Signifikanztests) - Ablehnungsbereich, Entscheidungsregel, Irrtumswahrscheinlichkeiten 	12h		
	<ul style="list-style-type: none"> - Alternativtest 	20h		
	<i>Individuelle Schwerpunktsetzung</i>	12h	<i>Referate</i>	
Prüfung / Diagnose / Förderung : Mündliche Abiturprüfung				

Anhang

Kriterien zur Leistungsbewertung

Die Kriterien zur Leistungsbewertung orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA).

Bei Klausuren soll das Schwergewicht der zu erbringenden Leistungen im Anforderungsbereich II liegen und daneben die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt werden, und zwar Anforderungsbereich I in höherem Maße als Anforderungsbereich III.

Für die Leistungsbewertung gilt (Zitat aus den EPA):

„Die Festlegung der Schwelle zur Note „ausreichend“ (05 Punkte) und die Vergabe der weiteren Noten sind Setzungen, die in besonderem Maße der pädagogischen Erfahrung und Verantwortung der Beurteilenden unterliegen.

Die Note „ausreichend“ (05 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist. Dazu reichen Leistungen allein im Anforderungsbereich I nicht aus. Oberhalb und unterhalb dieser Schwelle sollen die Anteile der erwarteten Gesamtleistung den einzelnen Notenstufen jeweils ungefähr linear zugeordnet werden, um zu sichern, dass mit der Bewertung die gesamte Breite der Skala ausgeschöpft werden kann.

Die Note „gut“ (11 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist.“

Im Besonderen gilt der folgende Notenschlüssel für Klausuren in der Oberstufe im Fach Mathematik an der Deutschen Schule Madrid:

Note	Erreichte Punktzahl in %
15 Punkte	Ab 95%
14 Punkte	Ab 90%
13 Punkte	Ab 85%
12 Punkte	Ab 80%
11 Punkte	Ab 75%
10 Punkte	Ab 70%
9 Punkte	Ab 65%
8 Punkte	Ab 60%
7 Punkte	Ab 55%
6 Punkte	Ab 50%

5 Punkte	Ab 45%
4 Punkte	Ab 40%
3 Punkte	Ab 34%
2 Punkte	Ab 27%
1 Punkt	Ab 20%
0 Punkte	

Hinweise zur Überprüfbarkeit von Lernergebnissen

Beschreibung der Anforderungsbereiche

Es werden drei Anforderungsbereiche unterschieden, wobei sich weder die Anforderungsbereiche scharf gegeneinander abgrenzen lassen, noch die einzelnen Teilleistungen einer Prüfungsaufgabe sich in jedem Einzelfall eindeutig einem Anforderungsbereich zuordnen lassen.

Die Einteilung in die drei Anforderungsbereiche dient dazu, die Vergleichbarkeit von Prüfungsaufgaben und deren Bewertungsmaßstäben zu erhöhen.

An der Deutschen Schule Madrid werden von den Kursen eines jeweiligen Jahrgangs der Oberstufe die gleichen Klausuren geschrieben. Abweichende Klausuren soll es nur in begründeten Ausnahmefällen geben (z.B. bei längerer Abwesenheit einer Lehrkraft).

Beim Entwurf von Klausuren ist darauf zu achten, dass den zu erwartenden Teilleistungen eines Schülers die jeweiligen Anforderungsbereiche zugeordnet werden. Einzelne Sachgebiete müssen nicht getrennt abgefragt werden, sondern können auch vernetzt werden.

Zitat aus den EPA:

„Offenere Fragestellungen führen in der Regel über formales Anwenden von Begriffen und Verfahren hinaus und damit zu einer Zuordnung zu den Anforderungsbereichen II oder III. Die tatsächliche Zuordnung der Teilleistungen hängt davon ab, ob die jeweils aufgeworfene Problematik eine selbstständige Auswahl unter Bearbeitungsansätzen in einem durch Übung bekannten Zusammenhang erfordert oder ob kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen erwartet wird.

In jedem Fall ist die Zuordnung zu den Anforderungsbereichen abhängig vom vorangegangenen Unterricht, bzw. von im Lehrplan verbindlich vorgeschriebenen Zielen und Inhalten, sowie von der Leistungsfähigkeit zugelassener Hilfsmittel“ (z.B. GTR).

Die Anforderungsbereiche werden wie folgt eingeteilt (Zitat aus den EPA):

„Anforderungsbereich I

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Verfügbarkeit von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, mathematischen Sätzen usw.

aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang

- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang

Dazu kann u. a. gehören:

- Bereitstellen von Definitionen, Sätzen und einfachen Beweisen

- Beschreiben eines einfachen Sachverhalts, eines bekannten Verfahrens oder eines standardisierten Lösungsweges

- Anfertigen von Skizzen auf eine aus dem Unterricht bekannte Weise; Skizzieren der Graphen von Grundfunktionen

- Ausführen von geübten Algorithmen wie z.B. Ableiten und Integrieren in einfachen

Fällen, Lösen von einfachen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssystemen nach eingeübten Verfahren

- Verwenden des Rechners als Werkzeug z.B. zum Zeichnen eines geeigneten Ausschnitts des Graphen einer Funktion, beim Lösen von Gleichungssystemen, beim Berechnen von Ableitungen und von Integralen
- Bestimmen der Extremwerte einer Funktion in Fällen, in denen das eingeübte Verfahren unmittelbar zum Ziel führt
- Feststellen der Lagebeziehungen zwischen Punkten, Geraden oder Ebenen mit Hilfe eines durch Übung vertrauten Verfahrens
- Bestimmen von Geraden- und Ebenengleichungen bei Vorgabe einfacher und gewohnter Bedingungen
- Darstellen statistischer Daten und Ermitteln statistischer Kenngrößen in einfachen Fällen
- Bestimmen und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten in einfachen, vom Unterricht her vertrauten Zusammenhängen

Anforderungsbereich II

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang
- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann

Dazu kann u. a. gehören:

- Veranschaulichen und Beschreiben von Zusammenhängen bei bekannten Sachverhalten mit Hilfe von Bildern, Texten und Symbolen
- Dokumentieren eines Lösungsweges in sachgerechter mathematischer Form
- Verfassen eines mathematischen Kurzaufsatzes in bekannten Zusammenhängen
- Ausführen von Beweisen, deren Beweisstruktur aus dem Unterricht bekannt ist
- Anwenden von zentralen Begriffen in Beispielen, die in ihrer Struktur einfach sind
- Interpretieren charakteristischer Eigenschaften einer Funktion anhand ihres Graphen
- Übersetzen eines Schaubildes in einen Funktionsterm oder eines Funktionsterms in eine Skizze
- Anpassen von Funktionen an vorgegebene Bedingungen, wenn ähnliche Vorgehensweisen aus dem Unterricht bekannt sind
- Durchführen vollständiger Fallunterscheidungen in überschaubaren Situationen

- gezieltes Verwenden des Rechners bei der Lösung komplexerer Probleme
- Übersetzen einer Ausgangssituation in ein geeignetes mathematisches Modell (z.B. Koordinatensystem, Funktionsterm, Gleichungssystem, Wahrscheinlichkeitsverteilung), wenn ähnliche Modellierungen aus dem Unterricht bekannt sind
- sachgerechtes und begründetes Argumentieren bei der Darstellung eines Modellansatzes oder bei der Auswahl eines Lösungsweges
- verständiges Anwenden der Beziehung zwischen Änderungsrate und Gesamtänderung in bekannten Situationen
- analytisches Beschreiben von geometrischen Objekten, wobei die sie bestimmenden Parameter erst aus anderen Bedingungen erschlossen werden müssen
- Vergleichen und Bewerten verschiedener Lösungsansätze in einem durch Übung bekannten Zusammenhang
- Analysieren und Modellieren stochastischer Prozesse in aus dem Unterricht bekannter Weise
- Durchführen eines aus dem Unterricht bekannten Verfahrens der beurteilenden Statistik
- Beschaffen, Strukturieren, Auswählen und Auswerten von Informationen zu einer überschaubaren Problemstellung in einer im Unterricht vorbereiteten Vorgehensweise
- Präsentieren von Arbeitsergebnissen in übersichtlicher, gut strukturierter Form

Anforderungsbereich III

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges und kreatives Bearbeiten komplexerer Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen
- bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter gelernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen

Dazu kann u. a. gehören:

- kreatives Übersetzen einer komplexeren Ausgangssituation in ein geeignetes mathematisches Modell, ohne dass dies in vergleichbaren Zusammenhängen geübt wurde
- planvolles, begründetes Nutzen und Bewerten von Informationen bei komplexeren oder offeneren Problemstellungen
- Auffinden eines Lösungsansatzes für Probleme, bei denen Kenntnisse aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik verbunden werden müssen, ohne dass dies in vergleichbaren Zusammenhängen geübt wurde
- Überprüfen und Bewerten der Vorgehensweise sowie Interpretieren und Beurteilen der Ergebnisse z.B. bei einer Modellierung oder beim Umgang mit Informationen
- Anwenden zentraler Begriffe und Vorgehensweisen in komplexeren Zusammenhängen

- Verallgemeinern eines Sachverhalts, der nur von Beispielen her bekannt ist
- Ausführen eines Beweises, zu dem eigenständige Beweisgedanken erforderlich sind“