



DEUTSCHE SCHULE NEW DELHI

German School New Delhi

Anerkannte deutsche Auslandsschule

SCHULCURRICULUM

Mathematik

Qualifikationsphase (Jahrgangsstufen 11 und 12)

Juni 2017

Adresse:

2 Nyaya Marg,
Chanakyapuri
New Delhi 110
021

Telefon/Telefax:

Tel: 0091 11
41680240/42/43
Fax: 0091 11 4168
0241

Internet:

schulleitung@dsnd.de
www.dsnd.de

Kindergarten/**Vorschule:**

Tel: 0091 11 4168
0244

Vorwort

Das vorliegende Curriculum wurde von der regionalen Abituraufgabenkommission Mathematik im Auftrag der pädagogischen Beiräte der Regionen Ostasien und Südostasien erarbeitet auf der Basis des Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen. Die aufgelisteten inhaltsbezogenen Kompetenzen und zugeordneten Inhalte sind verbindlich zu unterrichten. Die schulspezifischen Ergänzungen sind individuell an die Bedürfnisse der Deutschen Schule Neu Delhi angepasst eingearbeitet worden.

Das Curriculum bildet Kompetenzen und Inhalte auf einem erhöhten Anforderungsniveau ab.

Inhalt

0. Vorbemerkung.....	4
1. Fachpräambel.....	5
2. Zu erwerbende Inhalte und Kompetenzen in der Qualifikationsphase	8
3. Anhang zum Schulcurriculum	18

0. Vorbemerkung¹

Der Auftrag einer zeitgemäßen schulischen Bildung geht über die Vermittlung von Wissen hinaus. Er zielt auf Persönlichkeitsentwicklung und Weltorientierung, die sich aus der Begegnung und Beschäftigung mit zentralen Aspekten des kulturellen Lebens ergeben. Schülerinnen und Schüler sollen in die Lage versetzt werden, ihr berufliches und privates Leben verantwortungsbewusst zu gestalten und am kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Leben teilnehmen zu können. In diesem Zusammenhang vermitteln die Lehrkräfte an den Deutschen Auslandsschulen und Deutschen Abteilungen die deutsche Sprache und Kultur sowie ein wirklichkeitsgerechtes Deutschlandbild. Unterrichtsziel ist es unter anderem, Interesse und Aufgeschlossenheit für die Kultur, die Geschichte und die Politik der Bundesrepublik Deutschland zu wecken und zur Verständigung zwischen Bürgerinnen und Bürgern des Sitzlands und Deutschlands aktiv beizutragen. Vor dem Hintergrund der Auswärtigen Kultur- und Bildungspolitik geht es in besonderem Maße um den Erwerb interkultureller und kommunikativer Kompetenz.

Kompetenzen beschreiben Dispositionen zur Bewältigung bestimmter Anforderungen. Solche Kompetenzen sind fach- und lernbereichsspezifisch ausformuliert, da sie an bestimmten Inhalten erworben werden. Es gehört auch zu den Zielen schulischer Bildung, sprachliche, kommunikative, methodische, soziale und personale Kompetenz zu vermitteln. Die verschiedenen Kompetenzen stehen dabei in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander; sie bedingen, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig. Insbesondere in der gymnasialen Oberstufe erwerben Schülerinnen und Schüler das allgemeine und fachspezifische Wissen und Können für eine erfolgreiche Gestaltung ihrer Zukunft und werden auf Ausbildung, Studium und Beruf vorbereitet. Im Sinne einer wissenschaftspropädeutischen Bildung ist der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe ausgerichtet auf den Erwerb fachlich-methodischer Kompetenzen und die Einführung in wissenschaftliche Fragestellungen, Modelle und Verfahren. Im Unterricht in der gymnasialen Oberstufe geht es darüber hinaus um die Beherrschung von Arbeitsweisen zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien. Mittels Strategien, die Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit sowie Team- und Kommunikationsfähigkeit unterstützen, sollen die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, in zunehmender Weise Verantwortung für ihr Handeln zu übernehmen. Diese Zielsetzungen machen es erforderlich, dass Lehrkräfte sich im Sinne

¹ Entnommen aus: Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen im Fach Mathematik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.04.2010 i.d.F. vom 10.09.2015)

eines zeitgemäßen Unterrichts intentional und auf die Bedürfnisse der jeweiligen Situation und Lerngruppe bezogen für die richtigen Arbeits- und Unterrichtsformen entscheiden. Das vorliegende Schulcurriculum im Fach Mathematik bildet Kompetenzen und Inhalte auf einem erhöhten Anforderungsniveau ab. Der Unterricht in diesen Fächern hat eine wissenschaftspropädeutische Bildung zum Ziel, die exemplarisch vertieft wird. Das Anforderungsniveau kann aus den Einheitlichen Anforderungen für die Abiturprüfung (EPA), den „Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife“ und aus darin veröffentlichten Musteraufgaben abgeleitet werden.

1. Fachpräambel²

Zentrale Aufgaben des Faches Mathematik an Deutschen Schulen im Ausland

Der Mathematikunterricht in der Oberstufe orientiert sich an vier zentralen Zielen:

- Die Schülerinnen und Schüler erwerben mathematische Kompetenzen, mit denen sie Situationen des Alltags, des gesellschaftlichen Lebens und ihres zukünftigen Berufsfeldes bewältigen können.
- Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung, die der Mathematik und dem mathematischen Denken in der Welt zukommt und erhalten so die Möglichkeit, ihren Wert schätzen zu lernen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen, die sie für ein Hochschulstudium, insbesondere in mathematiknahen Studiengängen benötigen. Sie rekonstruieren dabei in propädeutischer Weise Strukturen und Prozesse wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens.
- Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen, um mathematische Probleme zu lösen. Dabei entwickeln sie Techniken und Strategien, die auch außerhalb der Mathematik von Bedeutung sind.
- Der Erwerb von Kompetenzen umfasst neben dem Aufbau von Fähigkeiten und Fertigkeiten auch die Entwicklung der Bereitschaft, diese Fähigkeiten und Fertigkeiten für ein wirksames und verantwortliches Handeln einzusetzen.

Zur mathematischen Bildung gehört somit auch die Fähigkeit, mathematische Fragestellungen im Alltag zu erkennen, mathematisches Wissen und Können funktional und flexibel zur Bearbeitung vielfältiger Probleme einzusetzen und unter Beachtung der Möglichkeiten und Grenzen der Mathematik begründete Urteile abzugeben. Diese

² ebenda

gegenüber früheren Bildungsplänen erhöhten Anforderungen gehen einher mit einer geringeren Betonung formaler Fertigkeiten. Dies wird ermöglicht durch den reflektierten Einsatz von elektronischen Rechenhilfsmitteln. Grafikfähige Taschenrechner, Rechner mit Computeralgebrasystemen und anderen Programmen wie Tabellenkalkulation oder Simulationssoftware können als Hilfsmittel dienen, aber auch als didaktisches Werkzeug und als Anregung, sich selbstständig und produktiv mit mathematischen Problemen zu befassen.

Kompetenzerwerb im Fach Mathematik

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

Die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen sind geordnet nach den Leitideen

- Algorithmus und Zahl
- Messen
- Raum und Form
- funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

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.

Didaktische Prinzipien

Der Mathematikunterricht in der Qualifikationsphase ist gekennzeichnet durch eine zunehmende Wissenschaftsorientierung und schafft so die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium. Die Schülerinnen und Schüler lernen, Begriffe präzise zu definieren, komplexere Verfahren zu entwickeln und anzuwenden sowie aufwändigere Beweise nachzuvollziehen und auch selbst durchzuführen.

Im Unterricht werden vermehrt Phasen des selbstständigen Erarbeitens von Basiswissen und Basisfertigkeiten, Phasen des kooperativen Lernens und Phasen mit offeneren Problemstellungen bis hin zum projektorientierten Unterricht eingeplant. Die Schülerinnen und Schülern erwerben dabei personale Kompetenzen wie Durchhaltevermögen und Selbstkritik, sozial-kommunikative Kompetenzen wie Arbeiten im Team sowie methodisch-strategische Kompetenzen wie Arbeitsplanung und Präsentation von Sachverhalten und Lösungswegen in schriftlicher und mündlicher Form.

Zur Bearbeitung komplexerer Fragestellungen stehen den Schülerinnen und Schülern elektronische Rechenhilfsmittel und Formelsammlungen zur Verfügung, elementare Aufgabenstellungen müssen aber auch ohne diese Hilfsmittel bearbeitet werden können.

Zentrale Leitideen in der Qualifikationsphase sind der „funktionale Zusammenhang“ und die „mathematische Modellierung“. Die Funktionskompetenz der Schülerinnen und Schüler erfährt hier eine wesentliche Erweiterung und Vertiefung durch Einführung neuer Funktionsklassen, neuer Begriffe und neuer Verfahren, die zur Modellierung von Sachverhalten innerhalb und außerhalb der Mathematik verwendet werden.

2. Zu erwerbende Kompetenzen und Inhalte in der Qualifikationsphase

Kompetenzen: Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen
gegliedert nach den fünf zentralen Leitideen

Themen/Inhalte: den Kompetenzen zugeordnete Inhalte/Themengebiete. Die Nummerierung schreibt keine verbindliche Abfolge vor.
Schulinterne Inhalte sind grau hinterlegt.

Zeit:

Tabelle mit Übersicht über die Gesamtstundenzahl in Mathematik (Basis: 20 Schulwochen im ersten und 18 Schulwochen im zweiten Halbjahr * Unterrichtswochenstunden = Gesamtstundenzahl) und Erläuterung:

Klasse	Unterrichtsstunden	Stundenanzahl für die unten stehenden Inhalte
5	190	150
6	152	120
7	152	120
8	190	150
9	190	150
10	152	120
11	152	125
12	152	120

Faktisch reduziert sich wegen Überschneidung mit anderen Unterrichtsveranstaltungen bzw. außerunterrichtlichen Aktivitäten dieses Stundenvolumen um ca. 10%. Die hier gemachten Zeitangaben sind als Richtwerte zu verstehen, die durch besondere Schwerpunktsetzungen über- bzw. unterschritten werden können. Die restlichen Stunden stehen für die schulinternen Inhalte zur Verfügung.

Kompetenzen	Inhalte	Zeit [h]	Schulspezifische Ergänzungen
Die Schülerinnen und Schüler können...			
<p>Leitidee Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> den Grenzwertbegriff verstehen und erläutern. Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffes bestimmen (kein rechnerischer Nachweis eines Grenzwertes über Epsilon-Umgebungen erforderlich). <p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> diskrete Zusammenhänge beschreiben. 	<p>1. Grenzwerte</p> <p>1.1 Definition von Zahlenfolgen</p> <p>1.2 Explizite und rekursive Darstellung von Zahlenfolgen</p> <p>1.3 Monotonie, Beschränktheit und Grenzwert von Zahlenfolgen</p> <p>1.4 Grenzwerte von Funktionen</p> <p>1.5 Eulersche Zahl als Grenzwert</p>	10	
<p>Leitidee funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten zusammengesetzte Funktionen ableiten. besondere Eigenschaften von Funktionen rechnerisch und mithilfe des WTR/GTR bestimmen. inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren. 	<p>2. Ableitungen</p> <p>2.1 Höhere Ableitungen</p> <p>2.2 Produktregel,</p> <p>2.3 Kettenregel</p> <p>Anwendungen der Differentialrechnung:</p> <p>2.5 Extrempunkte und Wendepunkte</p> <p>2.6 Extremwertprobleme</p>	25	<p>2.4 Quotientenregel</p>

<p>Leitidee funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • in einfachen Fällen Stammfunktionen bestimmen und mittels Stammfunktionen integrieren <p>Leitidee Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächeninhalte und Rauminhalte bei krummlinig begrenzten Flächen und Körpern bestimmen. • Bestände aus gegebenen mittleren und momentanen Änderungsraten konstruieren. 	<p>3. Integralrechnung</p> <p>3.1 Bestimmtes Integral</p> <p>3.2 Stammfunktionen für die Grundfunktionen der Funktionsklassen lt. 4.2</p> <p>3.3 Integrale, Integralfunktionen und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung inkl. geometrisch-anschauliche Begründung</p> <p>3.4 Integrationsverfahren (konstanter Faktor, Summe, lineare Substitution)</p> <p>Anwendungen der Integralrechnung</p> <p>3.5 Inhalte von Flächen unterhalb eines Graphen und zwischen zwei Graphen, Volumina von Rotationskörpern, die um die x-Achse rotieren)</p> <p>3.6. Flächen und Körper, die ins Unendliche reichen</p>	<p>40</p>	<p>Leitidee Algorithmus und Zahl: den Grenzwertaspekt des Integrals verstehen und erläutern.</p>
<p>Leitidee funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Graphen von Hand skizzieren, für exakte Zeichnungen Hilfsmittel einsetzen. • charakteristische Eigenschaften von Funktionen bestimmen. • inner- und außermathematische Sachverhalte auch in 	<p>4. Eigenschaften von Funktionen</p> <p>4.1 Einfache zusammengesetzte Funktionen (Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Verkettung)</p> <p>4.2 Untersuchung folgender Funktionenklassen: -ganzrationale Funktionen,</p>	<p>50</p>	

<p>komplexeren</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhängen mathematisch modellieren. 	<ul style="list-style-type: none"> - natürliche Exponentialfunktion - natürliche Logarithmusfunktion <p>auf die folgenden charakteristischen Eigenschaften in verschiedenen Kontexten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Punkte mit den Koordinatenachsen - Punktsymmetrie zum Ursprung, - Symmetrie zur y-Achse, - Monotonie (Extrempunkte) - Krümmung (Wendepunkte) - Grenzwerte von Funktionen - Verhalten von Funktionen an den Rändern der Definitionsmenge; senkrechten und waagrechten Asymptoten <p>(An eine vollständige, systematische Funktionsuntersuchung als eigenständige Aufgabe ist dabei nicht gedacht.)</p> <p>4.3 Funktionsanpassung/Rekonstruktionen</p> <p>4.4 Näherungsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen</p> <p>4.5 Funktionenscharen</p>		<p>-Gebrochenrationale Funktionen</p> <p>Ortskurven</p>
---	--	--	---

<p>Leitidee funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren. 	<p>5. Wachstum</p> <p>Differenzialgleichungen für exponentielles und beschränktes Wachstums</p>	15	
<p>Leitidee Form und Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme, können sie anwenden (auch mit Rechenhilfsmitteln) und die Ergebnisse geometrisch interpretieren. <p>Leitidee Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Einfache Sachverhalt mit Tupeln oder Matrizen beschreiben. 	<p>6. Lineare Gleichungssysteme</p> <p>6.1 Lösen linearer Gleichungssysteme inkl. Gauß-Verfahren</p> <p>6.2 Anwendungen linearer Gleichungssysteme außerhalb der Geometrie</p>	10	
<p>Leitidee Form und Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Objekte im Raum vektoriell bzw. analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen untersuchen. <p>Leitidee Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> Längen, Abstände, Winkelgrößen, Flächeninhalte und Rauminhalte bestimmen mithilfe von Koordinaten und Vektoren 	<p>7. Vektoren</p> <p>7.1 Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren</p> <p>7.2 Betrag eines Vektors, Skalar- und Vektorprodukt von Vektoren inkl. geometrischer Deutung, Winkel zwischen zwei Vektoren</p> <p>7.3 Flächen- und Rauminhaltsberechnungen</p>	20	<p>Beweisen mit Hilfe von Vektoren</p>

<p>Leitidee Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Objekte im Raum vektoriell beziehungsweise analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren. • Eigenschaften von geometrischen Objekten und Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben und berechnen. <p>Leitidee Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Längen, Abstände, Winkelgrößen, Flächeninhalte und Rauminhalte bestimmen mithilfe von Koordinaten und Vektoren 	<p>8. Geraden und Ebenen</p> <p>8.1 Verschiedene Formen der Ebenengleichung: Koordinatenform, Normalenform und Parameterform</p> <p>8.2 Darstellung von Ebenen im Koordinatensystem</p> <p>8.3 Lagebeziehungen, zwischen, Geraden und Ebenen (Gerade-Gerade, Gerade- Ebene, Ebene-Ebene)</p> <p>8.4 Abstand zwischen zwei Punkten, zwei Geraden (parallel oder windschief), zwischen einem Punkt und einer Geraden bzw. einer Ebene, zwischen einer Geraden und Ebene und zwei Ebenen</p>	40	8.5 Spiegelungen und Symmetrie
<p>Leitidee Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige kombinatorische Hilfsmittel in realen Kontexten anwenden. • Zufallsexperimente mit Hilfe von diskreten und stetigen Zufallsgrößen charakterisieren. • Binomialverteilungen und Normalverteilungen in Anwendungskontexten beschreiben und nutzen. • das Aufstellen und Testen von 	<p>9. Wahrscheinlichkeit</p> <p>9.1 Abzählverfahren der Kombinatorik; grundlegende Berechnungsformeln</p> <p>9.2 Unabhängigkeit von Ereignissen und bedingte Wahrscheinlichkeit</p> <p>9.3 Definition einer Wahrscheinlichkeitsverteilung</p> <p>9.4 Bernoulli-Ketten und</p>	45	

<p>Hypothesen in binomialen Modellen verstehen und anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler 1. und 2. Art verstehen und in Anwendungssituationen berechnen (Verwendung von GTR, CAS, Tabellenkalkulation) 	<p>Binomialverteilung</p> <p>9.5 Normalverteilte Zufallsgrößen (Untersuchung stochastischer Problemstellungen; Glockenform)</p> <p>9.6 Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung von binomial- und normalverteilten Zufallsvariablen</p> <p>9.7 Testen von Hypothesen: Konfidenzintervalle; Irrtumswahrscheinlichkeit; Alternativtest und Signifikanztest</p>		
---	--	--	--

3. Anhang zum Schulcurriculum

Hinweise zur Leistungsbewertung

Die Grundlagen der Leistungsbewertung im Fach Mathematik beschließt die Fachkonferenz Mathematik der Deutschen Auslandsschule auf der Grundlage der Beschlüsse der Gesamtkonferenz und insbesondere auf Grundlage der Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland - „Deutsches Internationales Abitur“ - (§1.7) in der jeweils gültigen Fassung. Darüber werden berücksichtigt die Hinweise zur Leistungsbewertung in der Qualifikationsphase an den Anforderungen in der schriftlichen Prüfung der DIA (Ordnung der deutschen internationalen Abiturprüfung an deutschen Auslandsschulen, §25) sowie den Bildungsstandards Mathematik und den Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach MATHEMATIK in den jeweils gültigen Fassungen.

Die Ergebnisse der Halbjahresklausuren und die fortlaufend im Unterricht erbrachten Leistungen ergeben etwa zu gleichen Teilen die Punktzahl für das Halbjahreszeugnis.

Sonstige Leistungen

Die sonstigen Leistungen werden ermittelt aus den laufenden Unterrichtsbeiträgen, mündlichen Abfragen, selbständigen Präsentationen, sowie auch unangekündigten Kurzttests. Die Schüler werden zu Beginn der Qualifikationsphase vom Fachlehrer hierüber informiert.

Schriftliche Leistungsnachweise

In den ersten drei Halbjahren der Qualifikationsphase werden pro Halbjahr zwei Klausuren geschrieben, im letzten Halbjahr eine Klausur.

Im ersten Jahr der Qualifikationsphase beträgt die Dauer der Klausuren zwei bis drei Unterrichtsstunden, im zweiten Jahr in der Regel drei Unterrichtsstunden. Eine der beiden Klausuren im dritten Halbjahr wird unter Prüfungsbedingungen (insbesondere über drei Zeitstunden) geschrieben.

Für die Bewertung sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile einer schriftlichen Leistung im Fach

Mathematik. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeit in Zeichnungen oder unzureichende oder falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Texten sind als fachliche Fehler zu werten.

Formal und inhaltlich werden die Anforderungen sukzessiv an die Leistungserwartungen in der Deutschen Internationalen Abiturprüfung angepasst. Gleiches gilt für die Korrektur und Bewertung. Insbesondere ist hierbei auf eine angemessene Gewichtung der Anforderungsbereiche zu achten. Wegen des erhöhten Anforderungsniveaus gilt: „Der Schwerpunkt der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen. Die Verteilung der Bewertungseinheiten auf die drei Anforderungsbereiche orientiert sich daher an dem Verteilungsschlüssel

AFB I: 20%

AFB II: 50%

AFB III: 30%

(Auszug aus der DIA Ordnung)

Der Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Der Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Der Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Die „Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife“ präzisieren diese allgemeine Definition der Anforderungsbereiche, indem sie die „unterschiedliche kognitiven Ansprüche von kompetenzbezogenen mathematischen

Aktivitäten“ für die sechs mathematischen Kompetenzbereiche den drei Anforderungsbereichen zuordnen.

Jede Aufgabe kann in Teilaufgaben gegliedert sein, die in Beziehung zueinander stehen sollen. Durch die Gliederung in Teilaufgaben können

- verschiedene Blickrichtungen eröffnet,
- mögliche Vernetzungen gefördert,
- Differenzierungen hinsichtlich des Anforderungsniveaus erreicht werden.

Diese Teilaufgaben sollen unabhängig voneinander lösbar sein, so dass trotz einer Fehlleistung - insbesondere am Anfang - die Bearbeitung weiterer Teile möglich bleibt. Falls erforderlich, können Zwischenergebnisse in der Aufgabenstellung enthalten sein.

Die Aufgabenstellung darf nicht so detailliert sein, dass dadurch ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird.

Folgende Arten von Aufgaben oder Teilaufgaben können vorkommen, wobei teilweise Überschneidungen möglich sind:

- Aufgaben, in denen die Ermittlung eines konkreten Einzelergebnisses gefordert wird,
- Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von mathematischen Begriffen und Verfahren,
- Untersuchung vorgegebener mathematischer Objekte auf ihre Eigenschaften,
- Visualisierung von Sachverhalten und mathematischen Zusammenhängen,
- Konstruktionen (z.B. Anpassung von Funktionen, geometrischer Objekte),
- Problemstellungen, die eine sachgerechte Verwendung von Hilfsmitteln erfordern,
- Auswertung von Informationen,
- Herleitungen, Begründungen und Beweise,
- Modellierung von Sachverhalten,
- Interpretation, Vergleich und Bewertung von Daten, Ergebnissen, Lösungswegen oder Verfahren,
- Übertragung von Ergebnissen einer Untersuchung auf einen anderen Sachverhalt im Sinne der Vernetzung verschiedener Teilgebiete.

Für die Bewertung der schriftlichen Leistungsnachweise wird ein Erwartungshorizont mit Zuordnung der Bewertungseinheiten angefertigt. Die Note wird dabei nach der folgenden Verteilung ermittelt:

sehr gut	100% - 95 %: 15 Punkte; <95% - 90 %: 14 Punkte; <90% - 85 %: 13 Punkte;
gut	<85% - 80 %: 12 Punkte; <80% - 75 %: 11 Punkte; <75% - 70 %: 10 Punkte;
befriedigend	<70% - 65 %: 09 Punkte; <65% - 60 %: 08 Punkte; <60% - 55 % 07 Punkte;
ausreichend	<55% - 50 %: 06 Punkte; <50% - 45 %: 05 Punkte; <45% - 40 %: 04 Punkte;
mangelhaft	<40% - 34 %: 03 Punkte; <34% - 27 %: 02 Punkte; <27% - 20 %: 01 Punkt
ungenügend	<20%: 00 Punkte

Liefern Prüflinge zu einer gestellten Aufgabe (z. B. offene Aufgabenstellungen) oder Teilaufgaben Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei kann der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Für das Schulcurriculum gilt die **Operatorenliste der KMK** sowie die **fachspezifischen Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach MATHEMATIK** in der jeweils gültigen Fassung.