



Schulinternes Curriculum

Mathematik

Sekundarstufe II

Inhaltsverzeichnis

UNTERRICHTSVORHABEN	2
UNTERRICHTSVORHABEN IN DER EINFÜHRUNGSPHASE	2
UNTERRICHTSVORHABEN IN DER QUALIFIKATIONSPHASE	3
UNTERRICHTSVORHABEN UND KOMPETENZEN	5
EINFÜHRUNGSPHASE	5
QUALIFIKATIONSPHASE	8
KOMPETENZERWARTUNGEN IN DEN PROZESSBEZOGENEN KOMPETENZBEREICHEN.....	12
MODELLIEREN (M)	12
PROBLEMLÖSEN (P)	12
ARGUMENTIEREN (AR).....	13
KOMMUNIZIEREN (K)	13
WERKZEUGE NUTZEN (W).....	14
INHALTLICHE SCHWERPUNKTE UND KOMPETENZERWARTUNGEN BIS ZUM ENDE DER EINFÜHRUNGSPHASE	15
INHALTLICHE SCHWERPUNKTE UND KOMPETENZERWARTUNGEN BIS ZUM ENDE DER QUALIFIKATIONSPHASE	17
GRUNDKURS.....	17
LEISTUNGSKURS	19
GRUNDSÄTZE DER FACHMETHODISCHEN UND FACHDIDAKTISCHEN ARBEIT	22
ÜBERFACHLICHE GRUNDSÄTZE:	22
FACHLICHE GRUNDSÄTZE:	22
LEISTUNGSBEURTEILUNG	23
SONSTIGE MITARBEIT	23
KLAUSUREN.....	23
QUALITÄTSSICHERUNG UND EVALUATION	23
ANHANG	24
BEURTEILUNG VON MÜNDLICHEN SCHÜLERLEISTUNGEN	24
GRUNDSÄTZE ZU KLASSENARBEITEN UND KLAUSUREN.....	25
BEWERTUNG VON FACHARBEITEN	26

Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

Inhaltsfelder

Funktionen und Analysis (A) : Unterrichtsvorhaben I – II – III

Stochastik (S) : Unterrichtsvorhaben IV - V

Analytische Geometrie und lineare Algebra (G) : Unterrichtsvorhaben VI – VII

Abfolge, Themen und Inhalte der Unterrichtsvorhaben

<i>Inhaltsfeld</i>	<i>Thema</i>	<i>Inhaltlicher Schwerpunkt</i>
Unterrichtsvorhaben I		
Funktionen und Analysis	Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext	Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, ganzrationalen, Exponential- und Sinusfunktionen
Unterrichtsvorhaben II		
Funktionen und Analysis	Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate Ableitungsfunktion	Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Ableitungsfunktion
Unterrichtsvorhaben III		
Funktionen und Analysis	Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen	Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen
Unterrichtsvorhaben IV		
Stochastik	Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen	Mehrstufige Zufallsexperimente
Unterrichtsvorhaben V		
Stochastik	Testergebnisse richtig interpretieren, Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten	Bedingte Wahrscheinlichkeiten
Unterrichtsvorhaben VI		
Analytische Geometrie und Lineare Algebra	Orientieren im Raum - Punkte	Koordinatisierungen des Raumes
Unterrichtsvorhaben VII		
Analytische Geometrie und Lineare Algebra	Bewegen im Raum - Vektoren	Vektoren und Vektoroperationen

Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase

Die nur für den Leistungskurs vorgesehenen Unterrichtsvorhaben bzw. inhaltlichen Schwerpunkte sind mit einem Stern (*) gekennzeichnet.

Die Nummerierung der Unterrichtsvorhaben entspricht der Reihenfolge im eingeführten Lehrbuch.

Inhaltsfelder

Funktionen und Analysis (A) : Unterrichtsvorhaben I – II – III – IV

Analytische Geometrie und lineare Algebra (G) : Unterrichtsvorhaben V – VI – *VII

Stochastik (S) : Unterrichtsvorhaben VIII-1 – *VIII-2 – *IX – X

Abfolge der Unterrichtsvorhaben

Grundkurs							
(A)	(A)	(A)	(G)	(G)	(S)	(S)	(A)
I	II	III	V	VI	X	VIII-1	IV

Leistungskurs										
(A)	(A)	(A)	(G)	(G)	(G)	(S)	(S)	(S)	(S)	(A)
I	II	III	V	VI	VII	X	VIII-1	VIII-2	IX	IV

Themen und Inhalte der Unterrichtsvorhaben

Inhaltsfeld	Thema	Inhalt
Unterrichtsvorhaben I		
Funktionen und Analysis	Eigenschaften ganzrationaler Funktionen	Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Optimierungsprobleme, Funktionen bestimmen, Funktionenscharen
Unterrichtsvorhaben II		
Funktionen und Analysis	Das Integral, ein Schlüsselkonzept	Rekonstruieren einer Größe, Integral, Stammfunktion, Integral- und Flächeninhalt *Integralfunktion, Uneigentliche Integrale, Integral und Rauminhalt
Unterrichtsvorhaben III		
Funktionen und Analysis	Exponentialfunktion	natürliche Exponentialfunktionen und Ableitung, natürlicher Logarithmus, Sachzusammenhänge, Produktregel, Kettenregel *Beschränktes Wachstum *Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion
Unterrichtsvorhaben IV		
Funktionen und Analysis	Zusammengesetzte Funktionen	Zusammengesetzte Funktionen untersuchen, Sachzusammenhänge *partielle Integration, Substitutionsregel

Unterrichtsvorhaben V		
Analytische Geometrie und Lineare Algebra	Geraden und Skalarprodukt	Geraden, gegenseitige Lage, Orthogonalität und Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren, Bewegungen und Schattenwurf
Unterrichtsvorhaben VI		
Analytische Geometrie und Lineare Algebra	Ebenen	Gauß Verfahren und Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme, Ebenen im Raum, Normalenform und Koordinatengleichung, Lagebeziehungen (Ebenen und Geraden), Untersuchung geometrischer Objekte und Situationen
*Unterrichtsvorhaben VII		
Analytische Geometrie und Lineare Algebra	Abstände und Winkel	Abstandsberechnungen, Schnittwinkel Vektorprodukt
Unterrichtsvorhaben VIII-1		
Stochastik	Wahrscheinlichkeit – Statistik	Kenngößen der Statistik, Erwartungswert und Standardabweichung, Binomialverteilung
*Unterrichtsvorhaben VIII-2		
Stochastik	Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	Zweiseitiger und einseitiger Signifikanztest, Fehler beim Testen von Hypothesen, Signifikanz und Relevanz
*Unterrichtsvorhaben IX		
Stochastik	Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Integrale und Stochastik, Gaußsche Glockenfunktion, Normalverteilung
Unterrichtsvorhaben X		
Stochastik	Stochastische Prozesse	Stochastische Prozesse und Matrizen, Matrizenmultiplikation, Grenzverhalten, *inverse Matrix *Mittelwertsregeln

Unterrichtsvorhaben und Kompetenzen

Die folgenden Tabellen enthalten die Zuordnungen der inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen (gemäß des Kernlehrplans SekII Mathematik) zu den Unterrichtsvorhaben. Dabei werden nur die als Schwerpunkt unterrichteten Kompetenzen aufgelistet.

Einführungsphase

Funktionen und Analysis

Unterrichtsvorhaben I	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
<p><i>Thema:</i> Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext</p> <p><i>Inhaltlicher Schwerpunkt:</i> Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, ganzrationalen, Exponential- und Sinusfunktionen</p> <p><i>Zentrale Kompetenzen:</i> Modellieren Werkzeuge nutzen</p>	A-1 A-2 A-3 A-14 A-17	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9				W-1 W-2a W-2b W-2c W-3 W-4 W-5

Unterrichtsvorhaben II	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
<p><i>Thema:</i> Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate, Ableitungsfunktion</p> <p><i>Inhaltlicher Schwerpunkt:</i> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs, Ableitungsfunktion</p> <p><i>Zentrale Kompetenzen:</i> Argumentieren Werkzeuge nutzen</p>	A-4 A-5 A-6 A-7 A-8 A-9			AR-1 AR-2 AR-3 AR-5 AR-10 AR-11		W-1 W-2b W-2c W-2d W-2e W-3 W-4 W-5

Unterrichtsvorhaben III	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
Thema: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen Zentrale Kompetenzen: Problemlösen Argumentieren	A-10 A-11 A-12 A-13 A-14 A-15 A-16 A-17		P-2 P-3 P-4 P-5 P-6 P-7 P-8 P-9 P-10 P-11 P-12 P-13 P-14 P-15 P-16	AR-5 AR-6 AR-7 AR-8 AR-10 AR-11 AR-12		

Stochastik

Unterrichtsvorhaben IV	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
Thema: Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen Inhaltlicher Schwerpunkt: Mehrstufige Zufallsexperimente Zentrale Kompetenzen: Modellieren Werkzeuge nutzen	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-9				W-2k W-2l W-2m W-2n W-2o W-3 W-4 W-5

Unterrichtsvorhaben V	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
Thema: Testergebnisse richtig interpretieren, Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten Inhaltlicher Schwerpunkt: Bedingte Wahrscheinlichkeiten Zentrale Kompetenzen: Modellieren Kommunizieren	S-1 S-2 S-5 S-6 S-7 S-8 S-9	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-9			K-1 K-2 K-3 K-4 K-5 K-6 K-7 K-8 K-10 K-11	

Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Unterrichtsvorhaben VI	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
Thema: Orientieren im Raum - Punkte Inhaltlicher Schwerpunkt: Koordinatisierungen des Raumes Zentrale Kompetenzen: Modellieren Kommunizieren	G-1 G-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7			K-2 K-3 K-4 K-5 K-6 K-7 K-8 K-10 K-11	

Unterrichtsvorhaben VII	Inh. Komp.	Prozessbezogene Kompetenzen				
		M	P	AR	K	W
Thema: Bewegen im Raum - Vektoren Inhaltlicher Schwerpunkt: Vektoren und Vektoroperationen Zentrale Kompetenzen: Problemlösen	G-3 G-4 G-5 G-6 G-7		P-2 P-3 P-4 P-5 P-7 P-8 P-9 P-10 P-11 P-13 P-14 P-15 P-16 P-18			

Qualifikationsphase**Funktionen und Analysis**

Unterrichtsvorhaben I	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
<i>Thema:</i> Eigenschaften ganzrationaler Funktionen			M-1				
<i>Inhaltlicher Schwerpunkt:</i> Fortführung der Differentialrechnung Funktionen als Mathematische Modelle	A-1 A-2 A-3 A-4 A-5 A-6a	A-22 A-23 A-24 A-25 A-26 A-27a A-28	M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9	P-7 P-9 P-12 P-13 P-14 P-15 P-18			W-1 W-2b W-2c
<i>Zentrale prozessbezogene Kompetenzen:</i> Modellieren Problemlösen Werkzeuge nutzen							

Unterrichtsvorhaben II	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
<i>Thema:</i> Das Integral, ein Schlüsselkonzept							
<i>Inhaltlicher Schwerpunkt:</i> Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung	A-12 A-13 A-14 A-15 A-16 A-17 A-18 A-19 A-20 A-21	A-34 A-35 A-36 A-37 A-38 A-39 A-41 A-42 A-43 A-44 A-45			AR-1 AR-2 AR-3 AR-4 AR-5 AR-6 AR-7 AR-9	K-1 K-2 K-3 K-8 K-9	W-1 W-2f W-2g W-5
<i>Zentrale Kompetenzen:</i> Argumentieren Kommunizieren Werkzeuge nutzen							

Unterrichtsvorhaben III	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
<i>Thema:</i> Exponentialfunktion							
<i>Inhaltlicher Schwerpunkt:</i> Funktionen als mathematische Modelle, Fortführung der Differentialrechnung, Fortführung der Integralrechnung	A-6b A-8 A-9 A-10 A-11 A-21	A-27b A-27c A-27d A-30 A-31 A-32 A-33 A-40 A-43 A-44 A-45	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9	P-2 P-6	AR-10 AR-11 AR-12 AR-13		
<i>Zentrale Kompetenzen:</i> Modellieren Problemlösen Argumentieren							

Unterrichtsvorhaben IV	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Zusammengesetzte Funktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: Funktionen als mathematische Modelle, Fortführung der Differentialrechnung, Fortführung der Integralrechnung Zentrale Kompetenzen: Modellieren Problemlösen Argumentieren	A-7 A-8 A-9	A-29 A-30 A-33	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9	P-4 P-5 P-16 P-17	AR-8	K-4 K-5 K-6 K-10 K-11 K-12 K-13	

Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Unterrichtsvorhaben V	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Geraden und Skalarprodukt Inhaltlicher Schwerpunkt: Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) Skalarprodukt Zentrale Kompetenzen: Modellieren Werkzeuge nutzen	G-4 G-5 G-6 G-8 G-9 G-10 G-11	G-12 G-13 G-14 G-15 G-16 G-17 G-19 G-20 G-21 G-22 G-23	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6 M-7 M-8				W-1 W-2a W-2b W-2i W-2j W-3 W-4

Unterrichtsvorhaben VI	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen Inhaltlicher Schwerpunkt: Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lineare Gleichungssysteme Zentrale Kompetenzen: Argumentieren Kommunizieren Problemlösen	G-1 G-2 G-3 G-4 G-7 G-8 G-9 G-11	G-12 G-13 G-14 G-15 G-18 G-20 G-21 G-23		P-5 P-6 P-7 P-9 P-10 P-12 P-13 P-14 P-16 P-17	AR-7 AR-8 AR-9 AR-10 AR-11 AR-12 AR-13	K-1 K-2 K-3 K-4 K-5 K-6 K-7 K-8 K-9 K-10 K-11 K-12	

Unterrichtsvorhaben VII (nur LK)	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Abstände und Winkel Inhaltlicher Schwerpunkt: Lagebeziehungen und Abstände Winkel Zentrale Kompetenzen: Problemlösen Kommunizieren		G-18 G-22 G-23 G-24 G-25		P-2 P-3 P-4 P-5 P-6 P-7 P-8 P-11 P-12 P-13 P-18 P-19		K-4 K-5 K-6 K-7 K-8 K-9 K-10 K-11 K-12	

Stochastik

Unterrichtsvorhaben VIII-1	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept Inhaltlicher Schwerpunkt: Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Zentrale Kompetenzen: Modellieren Werkzeuge nutzen Problemlösen	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6 S-7 S-8	S-11 S-12 S-13 S-14 S-15 S-16 S-17 S-18	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9	P-1 P-2 P-3 P-4 P-5 P-7 P-8 P-9 P-10 P-11 P-13 P-14 P-15 P-18 P-19			W-1 W-2a W-2b W-2k W-2l W-2m W-2n W-2o W-2p W-3 W-4 W-5

Unterrichtsvorhaben VIII-2 (nur LK)	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen Inhaltlicher Schwerpunkt: Testen von Hypothesen Zentrale Kompetenzen: Modellieren Kommunizieren		S-19 S-20	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9			K-1 K-2 K-3 K-4 K-5 K-8 K-9 K-11 K-12 K-13	

Unterrichtsvorhaben IX <i>(nur LK)</i>	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Ist die Glocke normal?				P-2			
Inhaltlicher Schwerpunkt: Normalverteilung			M-1	P-3			W-1
			M-2	P-4			W-2a
			M-3	P-5			W-2g
		S-21	M-4	P-7			W-2o
		S-22	M-5	P-8			W-2p
		S-23	M-6	P-10			W-3
			M-7	P-11			W-4
			M-8	P-13			W-5
			M-9	P-14			
				P-15			
Zentrale Kompetenzen: Modellieren Werkzeuge nutzen Problemlösen				P-19			

Unterrichtsvorhaben X	Inh. Komp.		Prozessbezogene Komp.				
	GK	LK	M	P	AR	K	W
Thema: Von Übergängen und Prozessen			M-1				
Inhaltlicher Schwerpunkt: Stochastische Prozesse			M-2		AR-1		W-1
			M-3		AR-2		W-2a
			M-4		AR-3		W-2h
	S-9	S-24	M-5		AR-5		W-3
	S-10	S-25	M-6		AR-6		W-4
Zentrale prozessbezogene Kompetenzen: Modellieren Argumentieren Werkzeuge nutzen			M-7		AR-12		W-5
			M-8		AR-13		
			M-9				

Kompetenzerwartungen in den prozessbezogenen Kompetenzbereichen

Modellieren (M)

Strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

- M-1** erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,
- M-2** treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor.

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler

- M-3** übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle,
- M-4** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells,
- M-5** ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu.

Validieren

Die Schülerinnen und Schüler

- M-6** beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation,
- M-7** beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung,
- M-8** verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,
- M-9** reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen.

Problemlösen (P)

Erkunden

Die Schülerinnen und Schüler

- P-1** recherchieren Informationen,
- P-2** erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme,
- P-3** finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,
- P-4** analysieren und strukturieren die Problemsituation,
- P-5** wählen heuristische Hilfsmittel (z.B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen,
- P-6** erkennen Muster und Beziehungen.

Lösen

Die Schülerinnen und Schüler

- P-7** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege,
- P-8** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Verallgemeinern),
- P-9** setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,
- P-10** wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen,
- P-11** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus,
- P-12** berücksichtigen einschränkende Bedingungen,
- P-13** führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus.

Reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

P-14 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,

P-15interpretieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung,

P-16vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten,

P-17beurteilen und optimieren Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz,

P-18analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,

P-19variieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung.

Argumentieren (AR)**Vermuten**

Die Schülerinnen und Schüler

AR-1stellen Vermutungen auf,

AR-2unterstützen Vermutungen beispielgebunden,

AR-3präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.

Begründen

Die Schülerinnen und Schüler

AR-4stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober- / Unterbegriff),

AR-5nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen,

AR-6verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,

AR-7nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (direktes Schlussfolgern, Gegenbeispiele, indirekter Beweis),

AR-8berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),

AR-9erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise.

Beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

AR-10erkennen lückenhafte Argumentationsketten und vervollständigen sie,

AR-11erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie,

AR-12überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,

AR-13beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit.

Kommunizieren (K)**Rezipieren**

Die Schülerinnen und Schüler

K-1 erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen,

K-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,

K-3 erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen.

Produzieren

Die Schülerinnen und Schüler

- K-4** formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege,
- K-5** verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,
- K-6** wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus,
- K-7** wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen,
- K-8** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar,
- K-9** erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie.

Diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- K-10** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,
- K-11** nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung,
- K-12** vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,
- K-13** führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.

Werkzeuge nutzen (W)

Die Schülerinnen und Schüler

- W-1** nutzen Formelsammlungen, Geodreiecke, Zirkel, geometrische Modelle, grafikfähige Taschenrechner, Tabellenkalkulationen, Funktionenplotter, Dynamische-Geometrie-Software und gegebenenfalls Computer-Algebra-Systeme,
- W-2** verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum...
 - W-2a** ...Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen,
 - W-2b** ...zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen,
 - W-2c** ...Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle,
 - W-2d** ...grafischen Messen von Steigungen,
 - W-2e** ...Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle,
 - W-2f** ...Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse,
 - W-2g** ...Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales,
 - W-2h** ...Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen,
 - W-2i** ...grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden,
 - W-2j** ...Darstellen von Objekten im Raum,
 - W-2k** ...Generieren von Zufallszahlen,
 - W-2l** ...Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten (Mittelwert, Standardabweichung),
 - W-2m** ...Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
 - W-2n** ...Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
 - W-2o** ...Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung),
 - W-2p** ...Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und (auf erhöhtem Anforderungsniveau) normalverteilten Zufallsgrößen,
- W-3** nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen,
- W-4** entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge und wählen diese gezielt aus,
- W-5** reflektieren und begründen die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge.

Inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Einführungsphase

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen
- Grundverständnis des Ableitungsbegriffs
- Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- A-1** beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen,
- A-2** beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen,
- A-3** wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter,
- A-4** berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext,
- A-5** erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate,
- A-6** deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten,
- A-7** deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung,
- A-8** beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion),
- A-9** leiten Funktionen graphisch ab,
- A-10** begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen,
- A-11** nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten,
- A-12** nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion,
- A-13** wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an,
- A-14** lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel,
- A-15** verwenden das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten,
- A-16** unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich,
- A-17** verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen.

Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)Inhaltliche Schwerpunkte:

- Koordinatisierungen des Raumes
- Vektoren und Vektoroperationen

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- G-1** wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum,
- G-2** stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar,
- G-3** deuten Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren,
- G-4** stellen gerichtete Größen (z.B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar,
- G-5** berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des Pythagoras,
- G-6** addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität,
- G-7** weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach.

Stochastik (S)Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mehrstufige Zufallsexperimente
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- S-1** deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente,
- S-2** simulieren Zufallsexperimente,
- S-3** verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen,
- S-4** stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch,
- S-5** beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln,
- S-6** modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln,
- S-7** bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten,
- S-8** prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit,
- S-9** bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.

Inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Grundkurs

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Funktionen als mathematische Modelle
- Fortführung der Differentialrechnung
- Grundverständnis des Integralbegriffs
- Integralrechnung

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- A-1** führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- A-2** verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten,
- A-3** beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung,
- A-4** interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang,
- A-5** bestimmen Parameter einer Funktion mit Hilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“),
- A-6** bilden die Ableitungen weiterer Funktionen:
 - A-6a** Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten,
 - A-6b** natürliche Exponentialfunktion,
- A-7** bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung),
- A-8** wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an,
- A-9** wenden die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen an,
- A-10** beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion,
- A-11** untersuchen Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze,
- A-12** interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe,
- A-13** deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext,
- A-14** skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion,
- A-15** erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,
- A-16** erläutern geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung),
- A-17** bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen,
- A-18** nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen,
- A-19** bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge,
- A-20** ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate,
- A-21** ermitteln Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen.

Analytische Geometrie und lineare Algebra (G)Inhaltliche Schwerpunkte:

- lineare Gleichungssysteme
- Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte
- Lagebeziehungen
- Skalarprodukt

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- G-1** stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar,
- G-2** beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,
- G-3** wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
- G-4** interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen,
- G-5** stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar,
- G-6** interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,
- G-7** stellen Ebenen in Parameterform dar,
- G-8** untersuchen Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden und zwischen Geraden und Ebenen,
- G-9** berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext,
- G-10** deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es,
- G-11** untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung).

Stochastik (S)Inhaltliche Schwerpunkte:

- Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Binomialverteilung
- Stochastische Prozesse

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- S-1** untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,
- S-2** erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen,
- S-3** bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen,
- S-4** verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente,
- S-5** erklären die Binomialverteilung und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,
- S-6** beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung,
- S-7** nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen,
- S-8** schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit,
- S-9** beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen,
- S-10** verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).

Leistungskurs

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Funktionen als mathematische Modelle
- Fortführung der Differentialrechnung
- Grundverständnis des Integralbegriffs
- Integralrechnung

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- A-22** führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- A-23** verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten,
- A-24** beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung,
- A-25** interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen,
- A-26** bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“),
- A-27** bilden die Ableitungen weiterer Funktionen:
- A-27a** Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten,
 - A-27b** natürliche Exponentialfunktion,
 - A-27c** Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis,
 - A-27d** natürliche Logarithmusfunktion,
- A-28** deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen,
- A-29** führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück ,
- A-30** wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an,
- A-31** beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und begründen die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion,
- A-32** nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion,
- A-33** verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen und vergleichen die Qualität der Modellierung exemplarisch mit einem begrenzten Wachstum,
- A-34** interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe,
- A-35** deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext,
- A-36** skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion,
- A-37** erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,
- A-38** erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion,
- A-39** bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen,
- A-40** nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion: $x \rightarrow \frac{1}{x}$,
- A-41** nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen,
- A-42** begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs,

- A-43** bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen,
- A-44** ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion,
- A-45** bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen.

Analytische Geometrie und lineare Algebra (G)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- lineare Gleichungssysteme
- Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte
- Lagebeziehungen und Abstände
- Skalarprodukt

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- G-12** stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar,
- G-13** beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- G-14** wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
- G-15** interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen,
- G-16** stellen Geraden in Parameterform dar,
- G-17** interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,
- G-18** stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar,
- G-19** stellen geradlinig begrenzte Punktfolgen in Parameterform dar,
- G-20** untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und zwischen Geraden und Ebenen,
- G-21** berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext,
- G-22** deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es,
- G-23** untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung),
- G-24** stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum,
- G-25** bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.

Stochastik (S)Inhaltliche Schwerpunkte:

- Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Binomialverteilung und Normalverteilung
- Testen von Hypothesen
- Stochastische Prozesse

Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- S-11** untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,
- S-12** erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen,
- S-13** bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen,
- S-14** verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente,
- S-15** erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,
- S-16** beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung,
- S-17** nutzen die \square -Regeln für prognostische Aussagen,
- S-18** nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen,
- S-19** interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse,
- S-20** beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art,
- S-21** unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion,
- S-22** untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen,
- S-23** beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve),
- S-24** beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen,
- S-25** verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).

Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 13 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 14 bis 22 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts berücksichtigen das Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 6) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 7) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 8) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 9) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 11) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 12) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 13) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 14) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 15) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 16) Die Einstiege in neue Themen erfolgen nach Möglichkeit mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 17) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
- 18) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 19) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 20) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 21) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 22) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

Leistungsbeurteilung

Sonstige Mitarbeit

Grundsätze zur Beurteilung der Sonstigen Mitarbeit befinden sich im Anhang und auf der Homepage des Hollenberg-Gymnasiums – Fächer – Mathematik.

Klausuren

Grundsätze zum Aufbau und Korrektur einer Klausur befinden sich im Anhang.

Einführungsphase

EF.1 2 Klausuren, je 90 Minuten

EF.2 2 Klausuren, 90 Minuten - die zweite Klausur in EF.2 ist die zentrale Klausur am Ende der EF.

Qualifikationsphase

Kurse	1. Hj.		2. Hj.		3. Hj.		4. Hj.	
	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer
LK	2	135	2	180	2	225	1	270
GK	2	90	2	135	1 1	135 180	(1)	(225)

Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Anhang

Beurteilung von mündlichen Schülerleistungen

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Quantität der Mitarbeit / Beteiligung am Unterrichtsgespräch	nimmt nie unaufgefordert teil	nimmt selten teil	nimmt regelmäßig teil	nimmt regelmäßig teil zeigt Eigeninitiative
Produktive / kreative / kritische Mitarbeit	unkritisch mit starker Hilfe	zumeist reproduktiv, kleinschrittig, wenig Eigeninitiative	zuweilen kritisch und Problem lösend	Problem erweiternd, lösend, vertiefend, kritische Reflexion
Teamfähigkeit	ohne Bezug auf andere Beiträge, hält andere oft von der Arbeit ab	bringt sich nur wenig ein, nur selten Bezug auf andere Beiträge	arbeitet kooperativ und ergebnisorientiert	Bezug auf andere Beiträge, integratives Verhalten, in GA: kooperativ, übernimmt Verantwortung
Sprachliche Darstellungsleistung Gebrauch der Fachsprache	kaum oder falsch verwendete Fachsprache	unsicher verwendete Fachsprache	zumeist richtige und sinnvoll verwendete Fachsprache	sicher verwendete Fachsprache
Darstellung von Ergebnissen Darstellung von Lösungswegen	Lösungswege können nicht versprachlicht werden	Lösungswege können beschrieben, die Lösungsidee aber nicht klar benannt werden	Lösungswege und relevante Strategien können beschrieben werden	Lösungswege und Lösungsstrategien werden prägnant und sicher beschrieben
Problemorientiertes Arbeiten	keine Einsicht in die Problematik	Schwierigkeiten bei der Verknüpfung, Probleme nicht immer deutlich	Ansätze von Problem- sichtigkeit, sinnvolle Hypothesenbildung	Erkennen des Problems, fundierte Hypothesenbildung
Inhaltliche / methodische Kenntnisse Problemlösen & Modellieren	kein selbstständiger Lösungsansatz	Lösungsansatz mit starker Hilfe	Lösung wird überwiegend selbstständig gefunden	sicheres Anwenden von heuristischen Strategien / Modellierungskreislauf
Bezug zu anderen Fächern oder Problembereichen: Vernetzung	nur „Inselwissen“	kaum Bezüge einsehend / verstehend	Bezüge mit Hilfe verstehend	Erkennen wesentlicher Bezüge
Werkzeugkompetenz Zeichnen, TR, mathem. Software (GeoGebra etc.)	Zeichnungen meist falsch kein eigenständiger Umgang mit TR & mathem. Software	Zeichnungen ungenau Umgang mit TR & mathem. Software nur mit Hilfe möglich	Zeichnungen meist richtig Umgang mit TR & mathem. Software überwiegend selbstständig	Zeichnungen richtig & genau Umgang mit TR & mathem. Software selbstständig und explorativ

Grundsätze zur Notenfindung im Bereich "Sonstige Mitarbeit"

Die Lehrerin / der Lehrer notiert für sich in Abständen von etwa 3-5 Wochen "Epochalnoten".

Ggf. kann durch (1) Referate, (2) Heftführung, (3) schriftliche Übungen jeweils eine weitere Teilnote (im Wert einer Epochalnote) hinzukommen.

Die Epochalnoten sind die Grundlage für den Bereich der Sonstigen Mitarbeit innerhalb der Zeugnisnote.

Grundsätze zu Klassenarbeiten und Klausuren**Aufbau einer Klausur**

- Die erste Aufgabe sollte so bemessen sein, dass jeder Schüler/jede Schülerin sie auf Anhieb lösen kann.
- Das Gewicht sehr anspruchsvoller (komplexer) Aufgaben darf in einer Klassenarbeit nicht zu groß sein (deutlich unter 50%).
- Anspruchsvolle Aufgaben stehen im letzten Drittel der Arbeit, keinesfalls am Beginn.
- Bei Reduzierung der Anzahl der zu schreibenden Arbeiten pro Halbjahr muss auf ein auch weiterhin ausgewogenes Niveau der Arbeiten geachtet werden.

Korrektur

- Verfahrensfehler werden deutlich stärker bewertet als reine Rechenfehler.
Die Einstufung, welche Art Fehler vorliegt, hängt sowohl von der Klassenstufe als auch vom Unterrichtsinhalt ab.
- Führen Rechenfehler zu einer deutlichen Vereinfachung des Lösungsweges, so ist dies zu berücksichtigen.
- In der Sekundarstufe I sollen in der Regel für die Note "ausreichend" 50% der Punkte erreicht werden. (Richtlinien S.78)
- In der Sekundarstufe II soll sukzessive die im Abitur gültige Regel (ausreichend minus ab 40% der Punkte) realisiert werden.
Diese Regel wird spätestens in der Klausur in Q2.2 angewendet.

Bewertung von Facharbeiten

Bewertungsraster

Teilbereich	Erläuterungen	Gewichtung	S1	S2	S3	S4
Form	Die Schülerin / der Schüler berücksichtigt die Vorgaben hinsichtlich – des Deckblatts (gemäß Formvorgaben) – der Gliederung (mit richtiger Zählung, Seitenzahlen) – des Fließtextes (gemäß Formvorgaben) – des Anmerkungsapparates (z.B. Fußnoten) – des Literatur – und Quellenverzeichnisses – des Textumfangs (8 – 12 Seiten)	15 %				
Sprache	Die Schülerin / der Schüler – beherrscht die Fachsprache – formuliert verständlich – schreibt sprachlich richtig (Grammatik, Wortschatz, Orthographie) – drückt sich präzise und differenziert aus	15 %				
Inhalt	Die Schülerin / der Schüler – erfasst die Problemstellung bzw. ist der eigenen Problemstellung gewachsen, stellt nachvollziehbare Hypothesen auf – leistet eine sachlich angemessene Reproduktion themenbezogener Fakten – transferiert in angemessener Weise Fakten, Theorien, Analysen u.a. wissenschaftliche Äußerungen auf die eigene Aufgabenstellung – prüft, bewertet, beurteilt und begründet die Ergebnisse seiner Arbeit	35 %				
Methodische Durchführung	Die Schülerin / der Schüler – verweist bei ihrer / seiner Argumentation in ausgewogener Weise auf angemessene digitale und gedruckte Medien (Fachliteratur) – strukturiert den Text kohärent, schlüssig, stringent, gedanklich klar und geht ergebnisorientiert und zielgerichtet vor – formuliert unter Beachtung der fachsprachlichen und fachmethodischen Anforderungen – belegt Aussagen durch angemessenes und korrektes Zitieren – zeigt einen sicheren Umgang mit sachangemessenen Präsentationsformen (z.B. Grafiken, Bildern, Statistiken) – unterscheidet methodisch sauber hinführende, darlegende, untersuchende, beurteilende und zusammenfassende Abschnitte – beherrscht die Anwendung von mathematischen Arbeitsmethoden	35%				

Hinweise

- Die Gewichtungen sind als Richtwerte zu verstehen.
- Der Fachlehrer kann begründet von den Richtwerten abweichen. Die betreffenden Schüler werden über die geänderte Gewichtung informiert.
- Extreme Minderleistungen in einem der Teilbereiche können zu einer Abwertung der Facharbeit führen, die über die Gewichtung des Teilbereichs hinausgeht.