

Schulinternes Curriculum für das Fach Mathematik

Stand: Februar 2024 (gültig für das Schuljahr 2023/24)



Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
1.1	Lage der Schule	3
1.2	Aufgaben in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft	3
1.3	Funktionen und Aufgaben vor dem Hintergrund des Schulprogramms	4
1.4	Beitrag zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule	5
1.5	Verfügbare Ressourcen	5
1.6	Funktionsinhaber/innen	5
2	Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1	Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I	6
5.	Jahrgangsstufe	8
6.	Jahrgangsstufe	16
7.	Jahrgangsstufe	24
8.	Jahrgangsstufe	32
9.	Jahrgangsstufe	41
10.	Jahrgangsstufe	47
2.2	Unterrichtsvorhaben - Sekundarstufe II	55
	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II	56
	Einführungsphase - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	60
	Qualifikationsphase 1 - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	66
	Qualifikationsphase 2 - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	72
2.3	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	78
2.4	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	80
	Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I	80
	Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II	84
2.5	Lehr- und Lernmittel	89
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	90
3.1	Zusammenarbeit mit anderen Fächern	90
3.2	Zusammenfassung der Querschnittsthemen	92
	Medienkompetenz	92
	Nachhaltigkeit	94
	Verbraucherbildung	95
	Katholische Eigenprägung	96
3.3	Digitale Medien	97
3.4	Individuelle Förderung	98
	Wettbewerbe, Mathe-AG und Projektkurs	99
4	Qualitätssicherung und Evaluation	100

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Lage der Schule

Das Bischöfliche Pius-Gymnasium liegt im Aachener Süden, außerhalb der Innenstadt. Die typischen städtischen Einrichtungen sind mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. In Kooperation mit der nahegelegenen RWTH Aachen werden der Projektkurs Mathematik (siehe 3.4) und weitere naturwissenschaftlich-mathematische Projekte durchgeführt.

1.2 Aufgaben in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft

Das Bischöfliche Pius-Gymnasium zeichnet sich in den Sekundarstufen I und II durch eine im Vergleich zu anderen Gymnasien tendenziell geringere soziale Heterogenität seiner Schülerschaft aus. Dennoch kommen in verschiedenen Lerngruppen Schüler/innen mit zum Teil sehr unterschiedlichen Voraussetzungen zusammen. Der Unterricht nimmt – insbesondere in der Erprobungsstufe sowie in der Einführungs- und zu Beginn der Qualifikationsphase – Rücksicht auf diese unterschiedlichen Voraussetzungen:

In der Erprobungsstufe zielen regelmäßige Lernstandsdiagnosen sowie eine intensive individuelle Förderung, in deren Rahmen einzelne Schüler/innen bei Bedarf auch Unterstützung durch einen „Lerncoach“ erhalten, auf die Sicherstellung eines gelingenden Übergangs von der Primarstufe in die Sekundarstufe I.

Schülerinnen und Schülern der Einführungs- und auch der Qualifikationsphase erhalten die Möglichkeit, in Vertiefungskursen – unterstützt durch eine Fachlehrkraft – individuell an der Erweiterung ihrer fachlichen Kompetenzen zu arbeiten. Die jeweiligen Mathematiklehrkräfte der Jahrgangsstufe 10 und der Einführungsphase beraten die Schüler/innen individuell und empfehlen bei entsprechendem Bedarf die Teilnahme an einem Vertiefungskurs.

Darüber hinaus wird, sofern die personellen Ressourcen dies erlauben, im zweiten Schulhalbjahr eine Wochenstunde „Individuelles Lernen“ angeboten, in dessen Rahmen Schüler/innen der Sekundarstufe I, bei denen ein individueller Förderbedarf festgestellt wurde, unter Anleitung einer Fachlehrkraft an der Erweiterung ihrer Kompetenzen arbeiten können.

Ebenfalls mit Blick auf die individuelle Förderung sieht die Stundentafel für die 8. Klassen (pro Woche) je eine „Differenzierungsstunde“ vor, in der die Schüler/innen – gemäß ihrem individuellen Leistungsvermögen – in drei getrennten Gruppen von je einer Fachlehrkraft unterrichtet werden. Die Mathematiklehrkraft der Klasse ist dabei immer eine dieser drei Fachlehrkräfte und verantwortlich für die Einteilung der Gruppen sowie die inhaltliche Ausrichtung der unterschiedlichen Unterrichtsangebote.

Die Förderung besonders begabter Schüler/innen erfolgt darüber hinaus über alle Jahrgangsstufen hinweg z.B. über die Teilnahme an Wettbewerben, die Einrichtung von „Enrichment-Angeboten“ und Projektkursen etc.

1.3 Funktionen und Aufgaben vor dem Hintergrund des Schulprogramms

In Übereinstimmung mit dem Schulprogramm des Bischöflichen Pius-Gymnasiums setzt sich die Fachgruppe Mathematik das Ziel, Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden. In der Sekundarstufe II sollen die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus auf die zukünftigen Herausforderungen in Studium und Beruf vorbereitet werden. Neben diesen Qualifikationen soll der Mathematikunterricht die Schülerinnen und Schüler auch zur aktiven Teilhabe am gesellschaftlichen Leben befähigen und ermutigen.

Auch der Mathematikunterricht gibt vielfältige Gelegenheiten, sich mit Wert- und Lebensvorstellungen auseinanderzusetzen und dabei eigene Werte und Wertvorstellungen immer wieder kritisch zu hinterfragen.

Auf dem Weg zu einer eigenverantwortlichen sowie selbstständigen Lebensgestaltung und -planung sind die Entwicklung und Ausbildung notwendiger Schlüsselqualifikationen unverzichtbar, eine zentrale Rolle spielen auch das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Neben diesen Aufgaben des Mathematikunterrichts sieht die Fachgruppe eine der zentralen Aufgaben in der Vermittlung eines kompetenten Umgangs mit Medien. Dies betrifft z.B. den Einsatz des Taschenrechners und des PCs zur Verwendung von Tabellenkalkulationen und dynamischer Geometriesoftware, aber auch die Nutzung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Eine besondere Rolle spielen auch Mathematikwettbewerbe: Beispielsweise nehmen regelmäßig über 300 Schüler/innen am Känguruwettbewerb teil und eine wechselnde Zahl an der Mathe-Olympiade.

Im Rahmen des MINT-Konzepts („MINT“ steht für Mathematik-Informatik-Naturwissenschaft-Technik), welches ebenfalls auf der Schulhomepage zu finden ist, arbeitet die Mathematik-Fachschaft gezielt an der MINT-Förderung mit. In diesem Zusammenhang ist neben der bereits erwähnten Teilnahme an Mathematikwettbewerben auch die Zusammenarbeit mit der RWTH und FH Aachen zu nennen, realisiert z.B. durch

- den Projektkurs „iMPACT“, der mathematische Inhalte aus dem ersten Semester eines Mathematikstudiums zum Thema hat und mit einer Zertifikatsklausur an der Hochschule abschließt,
- die Besuche des CAMMPday (bzw. der CAMMPweek) der RWTH, bei der realistische, alltägliche Problemstellungen (durch Unternehmen vorgeschlagen) von den Schülern durch Modellierungen etc. gelöst werden,
- Vorträge von Dozenten in den Mathematikkursen der Sekundarstufe II.

1.4 Beitrag zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule

Der naturwissenschaftliche Unterricht stellt Fragen nach der Achtung des Lebens und der Menschenwürde, nach dem Umgang mit Schöpfung und nach dem Verhältnis von Wissenschaft und Religion. Er thematisiert auch die Grenzen wissenschaftlichen Erkennens und die Tatsache, dass Wissenschaft und Vernunft weder moralische Maßstäbe noch Lebenssinn vermitteln können.

So zählen Fragen der Wahrhaftigkeit und der Gründlichkeit ebenso zum Unterricht wie das Aufzeigen der Grenzen von Anschauung und wissenschaftlichen Modellen. Das Verhältnis von Glauben und Wissen wird an geeigneten Stellen thematisiert. (vgl. Leitbild der Bischöflichen Schulen im Bistum Aachen, Kap. 1)

Ähnliches gilt auch für den Mathematikunterricht, wenn er die Rolle, die Mathematik in unserer heutigen Welt spielt, kritisch hinterfragt (etwa mathematische Berechnungen im sozialen Bereich). Mithilfe normativer Modelle können Schüler/innen selbst mathematische Modelle aufgrund ihrer persönlichen Wertvorstellungen gestalten, z.B. wenn es um Fragen gerechter Aufteilung von Lasten geht. Dies geschieht in allen Jahrgangsstufen durch eine intensive und kritische Auseinandersetzung mit Text- und Anwendungsaufgaben. Die Schüler/innen werden angeleitet, Modellannahmen kritisch zu hinterfragen und ihre mathematischen Ergebnisse im Hinblick auf Werturteile und christliches Menschenbild zu reflektieren. Darüber hinaus kann im Mathematikunterricht besonders die Notwendigkeit sorgfältigen und sauberen Arbeitens erfahren werden (vgl. z.B. Methodentraining: Baustein „Zeichengenauigkeit“).

1.5 Verfügbare Ressourcen

Die Fachgruppe kann für ihre Aufgaben folgende materielle Ressourcen der Schule nutzen: zwei Computerräume, einen Laptopwagen, Unterrichtsräume mit Smartboards oder fest installierten Beamer-Leinwand-Kombinationen sowie eine umfangreiche Schülerbücherei mit sieben Computerarbeitsplätzen. An allen Rechnern sind die gängigen Programme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationserstellung sowie verschiedene Mathematikprogramme (wie z.B. GeoGebra) installiert. OHPs, „Surfaces“, mobile Beamer und digitale Camcorder stehen zur Ausleihe bereit und können – ebenso wie die Computerräume und der Laptopwagen – über ein digitales Buchungssystem auch von zu Hause aus reserviert werden.

Der kollegiale Austausch und die fachliche Zusammenarbeit erfolgen regelmäßig persönlich und per E-Mail sowie über geteilte „OneNote“-Notizbücher.

In Klasse 7 wird der wissenschaftliche Taschenrechner eingeführt, in der Einführungsphase der graphikfähige Taschenrechner.

1.6 Funktionsinhaber/innen

- Fachkonferenzvorsitz 2020/21: Klara Götte
- Koordination Mathe-Olympiade: Rodrigo Bartsch
- Koordination Känguru-Wettbewerb: Sebastian Mohr
- Koordination Taschenrechner: Rodrigo Bartsch
- Koordination Projektkurs: Karolina Helmin / Thomas Kreutz
- MINT-Koordination: Karolina Helmin / Benedikt Schelling

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Zusätzlich zu den Vorgaben des Kernlehrplans sollen die Querschnittsthemen Medienkompetenz, Nachhaltigkeit (mit Verbraucherbildung) und die katholische Eigenprägung besonders berücksichtigt werden.

Erläuterungen

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die *hellgrau-kursiven* Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Längere Auslassungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit durch [...] gekennzeichnet.

Fachübergreifend werden folgende Querschnittsthemen behandelt: **Medienkompetenz**, **Nachhaltigkeit**, **Verbraucherbildung**, **kath. Eigenprägung**. Die in der Tabelle aufgeführten Konkretisierungen sind in der rechten Spalte zusammengefasst und zum Teil farblich markiert. Zudem findet sich in Kapitel 3.X eine Übersicht.

Erläuterung **Medienkompetenz**:

Der Medienkompetenzrahmen (MKR) gibt vor, welche medialen Kompetenzen die SuS fachübergreifend im Laufe der Sekundarstufe 1 erlernen sollen. Durch die Fachkonferenzen wurde eine verbindliche Zuordnung der Kompetenzen auf einzelne Fächer und Inhalte festgelegt. In der rechten Spalte der Tabelle wird jeweils die Kompetenz genannt, die Zuordnung zum MKR und die Verknüpfungen zum jeweiligen Unterrichtsthema.

Überblick:

Stufe 5: DGS optional

Stufe 6: Dynamische Geometriesoftware (z.B. geoGebra) beim Thema Winkel

Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Excel) beim Thema Daten und Häufigkeiten

Stufe 7: Vertiefung DGS beim Thema geometrische Konstruktionen

Vertiefung Tabellenk. beim Thema Prozent- und Zinsrechnung

Stufe 8: optional: Vertiefung Tabellenk. beim Thema Zufall und Wahrscheinlichkeit und lineare Funktionen

optional: Vertiefung DGS beim Thema Flächeninhalte

Erläuterung Einbindung des **Nachhaltigkeitsgedanken**:

In jeder Stufe wird ein Nachhaltigkeitsthema fachübergreifend in den Unterricht eingebunden: Stufe 5: Wasser, Stufe 6: Ernährung, Stufe 7: Mobilität, Stufe 8: Kleidung, Stufe 9: Energie, Stufe 10: Klimawandel.

Für die Mathematik gibt es vielfältige Einbeziehungsmöglichkeiten (Kontexte, Einsteige, Aufgaben, Messungen, etc.). In der tabellarischen Übersicht werden in der rechten Spalte Unterkapitel und Themen genannt, bei der eine Verknüpfung besonders sinnvoll ist und gut gelingt.

Erläuterung Einbindung **Verbraucherbildung**:

Im Rahmen der Behandlung einzelner Unterkapitel wird besonderes Augenmerk auf das Thema „Verbraucherbildung“ gelegt. Entsprechende Anknüpfungspunkte bieten die in der rechten Spalte genannten Themen.

Erläuterung Einbindung **katholische Eigenprägung**:

Im Rahmen der Behandlung einzelner Unterkapitel wird besonderes Augenmerk auf das Thema Glaube und Religion gelegt. Entsprechende Anknüpfungspunkte bieten die in der rechten Spalte genannten Themen.

5. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 160 U.-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U.-Std. pro Schuljahr.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch *Fundamente der Mathematik (2019) Klasse 5*.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>5.1 Wir lernen uns kennen</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhebung und grafische Darstellung von Daten • Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl • Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen <p>ca. 30 U.-Std. (7-8 Wochen)</p> <p>Kapitel 1: Natürliche Zahlen und Größen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Daten erheben und auswerten 1.2. Streifzug Medienkompetenz: Befragungen durchführen 1.3. Natürliche Zahlen - Große Zahlen 1.4. Streifzug: Römische Zahlen 1.5. Zahlenstrahl 1.6. Runden 1.7. Größen angeben und schätzen 1.8. Größen umrechnen 1.9. Größen in Kommaschreibweise 1.10. Maßstab 	<p><i>Inhaltsfelder: Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, <i>Klasseneinteilung</i>, Säulen- u. <i>Kreisdiagramme</i>, <i>Boxplots</i> • Begriffsbildung: <i>relative und absolute Häufigkeit</i> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, <i>Bruch, endliche und periodische Dezimalbrüche, Prozentzahl</i> • Größen und Einheiten: Länge, <i>Flächeninhalt</i>, <i>Volumen</i>, Zeit, Geld, Masse <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (S. 8-12), • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (S. 8-11) • bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und <i>Kenngößen statistischer Daten</i> (S. 11), • lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (S. 8-11), • stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden <i>Überschlag</i> und <i>Probe</i> als Kontrollstrategien an (S. 20-21), • schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (S. 22-27), • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (S. 28-29), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • Einführung der Arbeit mit einem Regelheft • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens → 5.3 wird dabei einbezogen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem)

	<ul style="list-style-type: none"> • rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (S. 30-33), • schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (S. 33), • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • führen Darstellungswechsel sicher aus, • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen. • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <i>und Zirkel</i>) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen [...]). 	<ul style="list-style-type: none"> • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem <p>Nachhaltigkeit – „Wasser“: Unterkapitel: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.8 mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbedarf im Haushalt / in verschiedenen Ländern • Wasserverschmutzung (auch des Grundwassers) • Wasserverbrauch in Industrienationen (virtuelles Wasser) • Zunehmende Dürrephasen sowie Trocken- und Wüstenregionen <p>Medienkompetenz: Diagramme auswerten (2.2 Informationsauswertung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen
--	--	---

<p>5.2 Geometrische Erkundungen:</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</i> <p>ca. 25 U.-Std. (6 Wochen)</p> <p>Kapitel 2: Grundbegriffe der Geometrie</p> <p>2.1 Senkrecht und parallel zueinander <i>Streifzug: Parallelverschiebung (Pflicht)</i></p> <p>2.2 Vierecke</p> <p>2.3 Achsensymmetrie</p> <p>2.4 Koordinaten</p> <p>2.5 Grundkörper</p> <p>2.6 Körpernetze</p> <p>2.7 Schrägbild eines Quaders</p> <p>Streifzug Medienkompetenz: DGS (Optional)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: <i>Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</i> • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, <i>Punkt- und Achsensymmetrie</i> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (S. 44-47, 50-53, 62-65), • charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (S. 50-53), • identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (S. 62-73), • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (S. 74-75), • erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen ... (S. 54-57), • stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (S. 58-61), • erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln (S. 48-49, 54-57), • dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (S. 44-73), • stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (S. 66-73). • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez (→ S. 50) • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Streifzug Parallelverschiebung verpflichtend (S. 48) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ←LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware möglich (sonst verpflichtend in 7.5) <p>Medienkompetenz:</p> <p>Arbeit mit dynamischer Geometriesoftware ab Klasse 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optional: Streifzug Medienkompetenz S. 74 (dynamische Geometriesoftware)
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck, Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometrie-Software, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. 	
<p>5.3 Rechnen mit System:</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen <p>ca. 30 U.-Std. (7-8 Wochen)</p> <p>Kapitel 3: Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <p>3.1 Addieren und Subtrahieren</p> <p>3.2 Multiplizieren und Dividieren</p> <p>3.3 Rechnen mit allen Grundrechenarten</p> <p>3.4 Rechengesetze Addition und Multiplikation</p> <p>3.5 Distributivgesetz</p> <p>3.6 Überschlagen</p>	<p><i>Inhaltsfeld Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, <i>einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche</i>, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm <p><i>Inhaltsfeld Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: <i>Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab</i>, Dreisatzverfahren (optional, Vorentlastung von 7.2) <p><i>Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (S. 117-119), • bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (S. 113-116), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Rechengesetze an Beispielen • Einführen der schriftlichen Division zunächst für natürliche Zahlen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume können Strukturen verdeutlichen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens

<p>3.7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren</p> <p>3.8 Schriftliches Multiplizieren und Dividieren</p> <p><i>Streifzug: Strategien zum Lösen von Sachproblemen (Dreisatz optional)</i></p> <p>3.9 Potenzieren</p> <p>3.10 Teiler, Vielfache und Teilbarkeitsregeln</p> <p>3.11 Primzahlen</p> <p>3.12 Muster in Zahlenfolgen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (S. 90-99), • verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen im Rechterme (S. 86, 88, 91, 93-94, 100), • kehren Rechenanweisungen um (S. 85, 87), • nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (S. 92), • setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (S. 92), • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (S. 84-99), • wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (S. 108-110) (optional, sonst →7.2) • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerecht aus, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, • verknüpfen Argumente und Argumentationsketten, • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, 	<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt • Dreisatz im Rahmen von Anzahlen (optional) • Systematisches Probieren und Zeichnungen • Vorwärts und Rückwärtsarbeiten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilerdiagramme stellen die Teilbarkeitsrelationen zwischen allen Teilern einer Zahl dar und erlauben das Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ←LP Primarstufe • ←LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z.B. Umkehrbarkeit)“ • ←LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.
---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. 	
<p>5.4 Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren (auch zusammengesetzten) <p>ca. 15 U.-Std. (4 Wochen)</p> <p>Kapitel 4: Flächeninhalt und Umfang</p> <p>4.1 Flächen vergleichen</p> <p>4.2 Flächeninhalt eines Rechtecks</p> <p>4.3 Flächeneinheiten</p> <p>4.4 Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren</p> <p>4.5 Umfang</p> <p>Streifzug: Modellieren</p>	<p><i>Inhaltsfeld Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: <i>Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem</i>, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, <i>rechtwinkliges Dreieck</i>), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p><i>Inhaltsfeld Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, <i>Volumen, Zeit, Geld, Masse</i> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (S. 134-136), • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (S. 137-141), • nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung (S. 136, 138), • berechnen den Umfang von Vierecken und den Flächeninhalt von Rechtecken (S. 134-136, 144-146), • bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (S. 142-143). • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Stellenwerttafel zum Umrechnen in andere Einheiten • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) <p>Nachhaltigkeit – „Wasser“:</p> <p>Unterkapitel: 4.4, 4.5 und Streifzug</p> <p>mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Dürrephasen sowie Trocken- und Wüstenregionen (z.B. Austrocknung Aralsee – Flächenvergleich früher und heute, Ausdehnung von Wüsten usw.)

	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. 	
<p>5.5 Verpackungen und Mengen im Haushalt</p> <p>Inhalt: Berechnen von Volumen und Oberflächeninhalten von Quadern und Würfeln (auch zusammengesetzter)</p> <p>ca. 15 U.-Std. (3-4 Wochen)</p> <p>Kapitel 5: Volumen und Oberflächeninhalt</p> <p>5.1. Körper vergleichen 5.2. Volumen eines Quaders 5.3. Volumeneinheiten 5.4. Volumen zusammengesetzter Körper 5.5. Oberflächeninhalt eines Quaders</p>	<p><i>Inhaltsfeld Geometrie</i> Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</p> <p><i>Inhaltsfeld Arithmetik/Algebra</i> Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Volumenbestimmung (S. 161-163, 168-170), • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (S. 164-167), • berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (S. 161-163, 171-173), • stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen • setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (S. 161-163). • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, • führen Darstellungswechsel sicher aus, • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt • Aufgreifen der Stellenwerttafel als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) • Zuordnung von Netzen und Körpern mit gefärbten oder markierten Flächen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ←LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe <p>Nachhaltigkeit – „Wasser“: Unterkapitel: 5.3</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor. • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus. 	<p>mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbedarf im Haushalt (tägliches Wasserverbrauch in Litern) <p>Verbraucherbildung:</p> <p>Unterkapitel: 5.3, 5.4</p> <p>mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Mogelpackungen“ (bei denen das Volumen der Verpackung das Volumen des Inhalts sehr deutlich übersteigt)
<p><i>optional:</i> 6.1 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes (Siehe Lehrplan Stufe 6)</p>		

6. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 200 U.-Std. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 150 U.-Std. pro Schuljahr.
Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch Fundamente der Mathematik (2019) Klasse 6.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>6.1 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes und Zerlegung natürlicher Zahlen</p> <p>ca. 35 U.-Std. (7 Wochen)</p> <p>Kapitel 1: Brüche und Dezimalzahlen</p> <p>1.1. Daten erheben und auswerten 1.2. Anteile von einem Ganzen – Brüche 1.3. Brüche erweitern und kürzen 1.4. Brüche vergleichen Streifzug Mischverhältnisse 1.5. Brüche als Quotienten 1.6. Brüche am Zahlenstrahl 1.7. Brüche und Größen 1.8. Dezimalzahlen 1.9. Dezimalzahlen vergleichen 1.10. Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 1.11. Prozentschreibweise</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: <i>Primfaktorzerlegung</i>, Anteile, Bruchteile von Größen, <i>Kürzen, Erweitern</i>, Rechterm Zahlbereichserweiterung: positive rationale <i>Zahlen</i>, Darstellung ganzer Zahlen Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (S.23-24, S.33-35, S.41-43), deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (S.8-11, S.18-28), kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (S.12-17), berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (S.10-11), wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, führen Darstellungswechsel sicher aus, übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg z.B. mit Stationenlernen mit einfachen Anteilen Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Konzept des Bruchstreifens und weitere Darstellungen wie Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) Zunächst Unterscheidung von z.B. „3/4 eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient) Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungs-haltigen Sachkontexten Vorzeichen vs. Rechenzeichen Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Erforschen des Grundprinzips des Kürzens Gemischte Schreibweise <p>Nachhaltigkeit – „Ernährung“: Unterkapitel: 1.10 mögliche Anknüpfungspunkte:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen auf Nahrungsmittelverpackungen, Inhaltsstoffe (prozentualer Anteil an empfohlenen Mengen) <p>Verbraucherbildung: Unterkapitel: 1.10 mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Lebensmittel anhand der Inhaltsstoffe vergleichen und z.B. im Sinne einer bewussten, gesunden Ernährung bewerten
<p>6.2 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen Ca. 25 U.-Std. (5 Wochen)</p> <p>Kapitel 2: Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</p> <p>2.1 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</p> <p>2.2 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</p> <p>2.3 Dezimalzahlen runden</p> <p>2.4 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</p> <p>2.5 Vermischte Aufgaben</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, <i>Multiplikation und Division natürlicher Zahlen</i>, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, <i>schriftliche Division</i> • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, <i>Darstellung ganzer Zahlen</i> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und <i>periodische</i> Dezimalzahl, <i>Prozentzahl</i> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (S. 50-55, S. 58-60), • verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (S. 60-61), • kehren Rechenanweisungen um (S. 52, S.54), • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (S. 50-55), • runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategie an (S.56-57), • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (S.50-55, S.58-60), • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen. • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion ggf. mit Bruchstreifen • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren

	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. 	
<p>6.3 Kunst und Architektur: Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen ca. 20 U.-Std. (4 Wochen)</p> <p>Kapitel 3: Kreis und Winkel 3.1 Kreis 3.2 Winkel 3.3 Winkel messen 3.4 Winkel zeichnen 3.5 Punktsymmetrie <i>Streifzug: Drehsymmetrie</i></p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, <i>Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</i> • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (S. 68, S.71-72, S.74-78), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Einführung in eine dynamische Geometriesoftware (DGS) • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit DGS • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschrei-

<p>3.6 Symmetrie im Raum 3.7 Vermischte Aufgaben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (S. 68-70), • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamischer Geometriesoftware (S. 77-79, S.82-83), • erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (S. 80-83), • stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (S. 70, S. 76, S.82), • erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (S. 82-83), • schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (S. 71-76), • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • nutzen Bücher, das Internet und eine Formelsammlung zur Informationsbeschaffung, • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über Existenz und Art von Zusammenhängen auf, • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter. 	<p>bung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit)</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf \leftarrowLP Primarstufe • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus \leftarrowLP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. • Systematische Untersuchung von Symmetrien in \rightarrow6.10 <p>Medienkompetenz:</p> <p>Dynamische Geometrie-Software (<i>auch DGS</i>) (1.2 Digitale Werkzeuge, 4.2 Digitale Werkzeuge)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in eine DGS (zum Beispiel: GeoGebra) • SuS zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel mit einer dynamischen Geometriesoftware (zum Beispiel GeoGebra) <p>Einführung an dieser Stelle sehr wichtig, da später eine sichere Verwendung vorausgesetzt wird und nötig ist.</p>
--	---	---

<p>6.4 Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 35 U.-Std. (7 Wochen)</p> <p>Kapitel 4: Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren</p> <p>4.1 Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren 4.2 Brüche multiplizieren 4.3 Brüche durch natürliche Zahlen dividieren 4.4 Brüche dividieren 4.5 Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen 4.6 Dezimalzahlen multiplizieren 4.7 Dezimalzahlen dividieren 4.8 Rechnen mit allen Grundrechenarten 4.9 Ausmultiplizieren und Ausklammern</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: <i>Addition, Subtraktion</i>, Multiplikation und Division <i>natürlicher Zahlen</i>, einfacher Brüchen und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: <i>Primfaktorzerlegung</i>, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechterm <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (S. 98-109), • verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (S. 102-103, S. 108-109, S. 126-127), • kehren Rechenanweisungen um (S. 102, S. 108, S. 114), • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (S. 98-100, S. 120-122), • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (S. 98-109), • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (S. 98-109, S. 113-124), • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • führen Darstellungswechsel sicher aus, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina ←6.3
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. 	
<p>6.5 Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik ca. 20 U.-Std. (4 Wochen)</p> <p>Kapitel 5: Daten und Häufigkeiten</p> <p>5.1 Absolute und relative Häufigkeit</p> <p>5.2 Diagramme</p> <p>5.3 Klasseneinteilung</p> <p>5.4 Arithmetisches Mittel, Spannweite und Median</p> <p>5.5 Boxplots</p> <p>Streifzug Medienkompetenz: Tabellenkalkulation (Verpflichtend)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, <i>Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung</i>, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (S. 134-137, S. 142-143), • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (S. 138-141, S. 152-154), • bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten von Kenngrößen statistischer Daten (S. 144-152), • lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (S. 138-141, S. 148-151), • diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (S. 143, S.155), • nutzen Bücher, das Internet und eine Formelsammlung zur Informationsbeschaffung, • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter), • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ←5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Einführung in eine Tabellenkalkulation • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen ←5.1 Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in eine Tabellenkalkulation: Daten eintragen, relative Häufigkeiten berechnen, Diagramme erstellen und Kennwerte ermitteln (S. 152-154)

	<ul style="list-style-type: none"> • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung, • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, • recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachlichen Qualität. 	<ul style="list-style-type: none"> • MKR: Mit Tabellenkalkulationen arbeiten (1.2 Digitale Werkzeuge, 1.3 Datenorganisation, 2.2 Informationsauswertung, 4.1 Medienproduktion und Präsentation, 4.2 Gestaltungsmittel)
<p>6.6 Die drei Gesichter einer Zahl: Einführung der rationalen Zahlen <i>ca. 20 U.-Std. (4 Wochen)</i></p> <p>Kapitel 6: Erweiterung des Zahlbereichs</p> <p>6.1 Rationale Zahlen</p> <p>6.2 Rationale Zahlen vergleichen und ordnen</p> <p>6.3 Rationale Zahlen addieren und subtrahieren</p> <p>6.4 Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren</p> <p>6.5 Vermischte Aufgaben</p> <p>(Kapitel sollte in der 6 abgeschlossen werden, da in der 7 nur noch 3 Wochenstunden Mathe</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, <i>Rechenterm</i> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (S. 175 ff.), • verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (S. 190-191), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • erneute Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens \leftarrow 5.9 und der Prozentrechnung \rightarrow 7.1 möglich • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der

<p>unterrichtet werden.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (S. 170 ff.), • stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (S. 164-69), • geben Gründe und Beispiele für Zahlenbereichserweiterung an (S. 173-174), • leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (S. 175 ff.), • nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (S.170-171), • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, • führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. 	<p>Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) • Grundvorstellung des Bruchs als Quotient • Kopfrechenübungen
------------------------------	--	--

7. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U.-Std. pro Schuljahr.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch Fundamente der Mathematik (2019) Klasse 7.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>7.1 <i>Erweiterung des Zahlbereiches</i> (vgl. Unterrichtsvorhaben 6.6); ggf. Fortführung bzw. Abschluss des Unterrichtsvorhabens. max. 6 U.-Std.</p>		
<p>7.2 Zuordnungswerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellungen ca. 18 U.-Std. (6 Wochen)</p> <p>Kapitel 2: Zuordnungen</p> <p>2.1 Zuordnungen 2.2 Zuordnungen darstellen 2.3 Proportionale Zuordnungen 2.4 Dreisatz für proportionale Zuordnungen 2.5 Antiproportionale Zuordnungen 2.6 Dreisatz für antiproportionale Zuordnungen</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Funktionen</i></p> <p>proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen [...] (S.50ff), • stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen [...] auf (S.50 ff), • charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (S.42ff, 49, 57), • beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (S. 44), • lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme) (S.45 f, S.50ff), • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionsplotter, [...] Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hier noch kein Funktionsbegriff • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. im Rahmen eines Stationenlernens • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen • Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben • Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache <p>Verbraucherbildung: Unterkapitel: 2.3 mögliche Anknüpfungspunkte:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4), • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1), • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3), • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7). 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisvergleich (Preis pro 100g)
<p>7.3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente</p> <p>ca. 18 U.-Std. (6 Wochen)</p> <p>Kapitel 3: Prozent- und Zinsrechnung</p> <p>3.1 Grundbegriffe der Prozentrechnung 3.2 Prozentwert 3.3 Prozentsatz 3.4 Grundwert 3.5 Prozentuale Veränderung 3.6 Zinsen</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Funktionen</i></p> <p>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, <i>prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</i></p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (S. 80ff, 83, 85f), • ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (S.88f), • wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (S.86f, 88f, 90f), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum

<p><i>Streifzug: Sparpläne mit Tabellenkalkulation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11), • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13), • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können (Mod-2), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-9). 	<p>Nachhaltigkeit – „Mobilität“:</p> <p>mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmender Verkehr (Vergl. früher-heute) • Elektromobilität (Prognosen, Statistiken, Strommix) <p>Verbraucherbildung:</p> <p>mögliche Anknüpfungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preisnachlässe und -erhöhungen etc. • Was sind Zinsen? Welche Zinssätze sind derzeit üblich (bei Sparanlagen, Baudarlehen, Dispo etc.)? • Spar- und Tilgungspläne • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge Taschenrechner und Excel und ihre Funktionen kennen, diese zielgerichtet auswählen und kreativ und reflektiert einsetzen • Sparpläne mit einer Tabellenkalkulation erstellen, Exponenten in der Zinsrechnung mit einer Tabellenkalkulation ermitteln (MKR 1.2 Digitale Werkzeuge) • optional: anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen erstellen (MKR 6.2 Algorithmen erkennen)
<p>7.4</p> <p>Quod erat demonstrandum:</p> <p>Winkel und Winkelsätze</p> <p>ca. 12 U.-Std. (4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p>geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen

<p>Kapitel 4: Winkelbetrachtungen</p> <p>4.1 Nebenwinkel und Scheitelwinkel</p> <p>4.2 Stufenwinkel und Wechselwinkel</p> <p>Streifzug: Definition und Satz</p> <p>4.3 Winkelsumme im Dreieck</p> <p>4.4 Winkelsumme im Viereck</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, • begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck [...] (S.104f), • lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (S.103ff), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerung/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8), • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9), • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. 	<ul style="list-style-type: none"> • Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innenwinkelsumme im Vieleck • Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle
<p>7.6 (Veränderung der Reihenfolge im Vergleich zum Buch)</p> <p>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen</p> <p>ca. 18 U.-Std. (6 Wochen)</p> <p>Kapitel 6: Gleichungen</p> <p>6.1 Variablen und Terme</p> <p>6.2 Terme vereinfachen</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraische und graphische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen und Ungleichungen) 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren z.B. Begründung von Flächenformeln durch Zerlegung/Ergänzung • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation

<p>6.3 Gleichungen</p> <p>6.4 Äquivalenzumformungen</p> <p>6.5 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen</p> <p>6.6 Mit Gleichungen modellieren</p> <p>6.7 Bruchgleichungen</p> <p>6.8 Ungleichungen</p>	<p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Variablen als [...] Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen [...] (S.156, S. 163), • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (S. 158, S. 162,...) • formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (S.160f, 176ff), • stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (S.163, S.172ff, S. 178ff), • ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und [...] von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (S.163-177), • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen [...], • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung, • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Tabellenkalkulation Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)
---	---	---

<p>7.5 Geometrische Konstruktionen: Dreiecke und Co. ca. 12 U.-Std. (4 Wochen)</p> <p>Kapitel 5: Geometrische Konstruktionen</p> <p>5.1 Dreieckskonstruktionen</p> <p>5.2 Probleme lösen mit Dreieckskonstruktionen</p> <p>5.3 Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende</p> <p>5.4 Linien am Kreis</p> <p>5.5 Umkreis und Inkreis beim Dreieck</p> <p>5.6 Seitenhalbierende und Höhen im Dreieck</p> <p>5.7 Satz des Thales Optional: Streifzug: Konstruktionen mit DGS</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p>geometrische Sätze: <i>Satz des Thales</i> Konstruktion: <i>Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</i></p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (S.118ff), • führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (S.118ff), • formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (S.123), • lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (S.124ff), • begründen die Beweisführung [...] zum Satz des Thales (S.141ff), • erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (S.146), • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-9), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme [...]) (Pro-5), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonstruktionen von Dreiecken mit Zirkel und Geodreieck • Konstruktionen mit Dynamischer Geometriesoftware (beispielsweise Geogebra) <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren geometrische Objekte auch mit der DGS (u.a. S.145f) (1.2 Digitale Werkzeuge) • Entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (1.2 Digitale Werkzeuge) • optional: Erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware. • Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten (hier bei Konstruktionsanweisungen) erkennen, nachvollziehen und reflektieren (6.2 Algorithmen erkennen)
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10), • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2), • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerung/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präzisieren diese, greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-9). 	
<p>7.7 Würfel gegen Legostein: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten <i>ca. 9 U.-Std. (3 Wochen)</i></p> <p>Kapitel 7: Zufall und Wahrscheinlichkeit 7.1. Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit 7.2. Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit 7.3. Laplace-Wahrscheinlichkeit <i>Streifzug: Simulation von Zufallsexperimenten</i></p>	<p><i>Inhaltsfelder: Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, <i>Baumdiagramm</i> • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, <i>Pfadregeln</i> • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (S.188f, S.201ff), • schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (S. 189ff, S.202f), • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (S.192ff, S.197), • grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (S. 196f), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • zweistufige Zufallsexperimente erst in 8.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]) (Pro-5), • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2), • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3). 	<p>Verbraucherbildung: Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten bei Glücksspielen</p> <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge Taschenrechner und Excel und ihre Funktionen kennen, diese zielgerichtet auswählen und kreativ und reflektiert einsetzen • optional: Simulation von Zufallsexperimenten mittels einer Tabellenkalkulation durchführen (1.2 Digitale Werkzeuge)
--	---	--

8. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (3+1 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U.-Std. pro Schuljahr.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch *Fundamente der Mathematik (2019) Klasse 8*.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>8.1 Zufall und Wahrscheinlichkeit 1.1. Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit 1.2. Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit 1.3. Laplace-Wahrscheinlichkeit <i>Streifzug: Simulation von Zufallsexperimenten</i></p> <p>(vgl. Unterrichtsvorhaben 7.6); ggf. Fortführung bzw. Abschluss des Unterrichtsvorhabens.</p> <p>max. 12 U.-Std. (3-4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Stochastik</i> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, <i>Baumdiagramm</i> Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, <i>Pfadregeln</i> Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (S.188f, S.201ff), • schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (S. 189ff, S.202f), • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (S.192ff, S.197), • grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (S. 196f), • • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • zweistufige Zufallsexperimente erst in 8.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben) <p>Verbraucherbildung: Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten bei Glücksspielen</p> <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge Taschenrechner und Excel und ihre Funktionen kennen, diese zielgerichtet auswählen und kreativ und reflektiert einsetzen

	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), 	<ul style="list-style-type: none"> • optional: Simulationen mit Hilfe einer Tabellenkalkulation durchführen
<p>8.2 Terme und binomische Formeln</p> <p>Kapitel 2: Terme</p> <p>2.1 Terme mit mehreren Variablen aufstellen</p> <p>2.2 Terme zusammenfassen</p> <p>2.3 Terme vereinfachen</p> <p>2.4 Vorrangregeln mit Termen</p> <p>2.5 Ausmultiplizieren einer Klammer</p> <p>2.6 Ausklammern</p> <p>2.7 Ausmultiplizieren von zwei Klammern</p> <p>2.8 Die binomischen Formeln</p> <p>Streifzug: Pascal'sches Dreieck</p> <p>max. 24 U.-Std. (7-8 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • [...] nutzen Rechengesetze und Regeln (3), • deuten Variablen als [...] Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen [...] (4), • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (5), • formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (7). • • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen [...] (Ope-5), • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), 	<p>Verbraucherbildung: Beispiel: Kostenkalkulation (Kleidung) mit Hilfe von Termen</p> <p>Nachhaltigkeit „Kleidung“: Beispiel: Kostenkalkulation (Kleidung) mit Hilfe von Termen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-9), • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1). 	
<p>8.3 Flächeninhalte</p> <p>3.1 Flächeninhalt eines Dreiecks 3.2 Flächeninhalt eines Parallelogramms 3.3 Flächeninhalt eines Trapezes Streifzug: Flächeninhalt beliebiger Figuren (verpflichtend)</p> <p>max. 12 U.-Std. (3-4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p>Flächeninhalte Dreieck, Parallelogramm, Trapez, zusammengesetzte Figuren</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Geometrie Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkunden geometrische Zusammenhänge ([...] Abhängigkeit des Flächeninhalts von den Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometrie-Software (6), • lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (7), • berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (8). <p>Arithmetik/Algebra Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (5), <p>Prozessbezogene Kompetenzen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Streifzug zu „Flächeninhalten zusammengesetzter Figuren“ ist verpflichtend zu bearbeiten. <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optional: Flächeninhalt mit einer DGS bestimmen und Abhängigkeit des FI von den Seitenlängen erkunden

	<ul style="list-style-type: none"> • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, [...] (Ope-5), • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware [...]) (Ope-11), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-12), • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Zurückführen auf Bekanntes [...]) (Pro-5), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz (Pro-8), • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10), • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1), • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8). 	
<p>8.4 Auf der Kirmes: Glücksrad und Lostrommel</p> <p>Kapitel 4: Mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramme</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...)

<p>4.1 Baumdiagramme 4.2 Wahrscheinlichkeiten bei Baumdiagrammen 4.3 Sinnvoller Umgang mit Baumdiagrammen</p> <p>max. 12 U.-Std. (3-4 Wochen)</p>	<p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Stochastik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (2), bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (3). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6), nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]) (Pro-5), begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5). 	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> bedingte Wahrscheinlichkeit → 10.6 greift auf Baumdiagramm zurück <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen Galton-Brett für kombinatorische Fragen Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele <p>Verbraucherbildung: Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten im Alltag</p>
<p>8.5 <i>Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren: Lineare Funktionen</i></p> <p>Kapitel 5: Lineare Funktionen</p> <p>5.1 Funktionen 5.2 Proportionale Funktionen 5.3 Steigung 5.4 Lineare Funktionen Streifzug: Funktionen mit einem Plotter zeichnen 5.5 Gerade durch zwei Punkte 5.6 Nullstellen</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Funktionen</i></p> <p>lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitt, Steigung, Steigungsdreieck</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Funktionen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (3), stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (4), beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (5), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in ← 7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) → Fach Physik händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) optional: dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv

<p>5.7 Mit linearen Funktionen modellieren</p> <p>max. 24 U.-Std. (7-8 Wochen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (6), lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von [...] Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (7). <p>Prozessbezogene Kompetenzen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter [...]) (Ope-11), erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1), präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4), begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3), geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6), 	<ul style="list-style-type: none"> Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen \leftarrow 7.1, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS \rightarrow 8.4 <p>Verbraucherbildung:</p> <p>Modellieren von Alltagssituationen</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>Optional: Funktionen mit einem Plotter zeichnen, Veränderung des Funktionsgraphen mit Hilfe von Schiebereglern untersuchen</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7). 	
<p>8.6 Lineare Gleichungssysteme</p> <p>Kapitel 6: Gleichungen</p> <p>6.1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</p> <p>6.2 Lineare Gleichungssysteme</p> <p>6.3 Lineare Gleichungssysteme rechnerisch lösen</p> <p>6.4 Additionsverfahren</p> <p>6.5 Sonderfälle beim rechnerischen Lösen Streifzug: Lineare Gleichungssysteme mit drei Gleichungen und der Gauß-Algorithmus (optional, z.B. Mathe-Förder)</p> <p>6.6 Mit Gleichungssystemen modellieren</p> <p><i>max. 21 U.-Std.</i> <i>(6-7 Wochen)</i></p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, <i>elementare Bruchgleichungen</i>)</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Variablen als [...] Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (4), stellen Gleichungen [...] zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (6), ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme [...] unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (9), wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (10). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3), übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.3 Vektorrechnung, Matrizen → SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz (Pro-8), • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10). 	<p>Verbraucherbildung: Modellieren von Alltagssituationen</p>
<p>8.7 Ähnlichkeit</p> <p>Kapitel 7: Ähnlichkeit</p> <p>7.1. Ähnliche Figuren</p> <p>7.2. Zentrische Streckungen Streifzug: Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p> <p>7.3. Strahlensätze</p> <p>7.4. Umkehrung der Strahlensätze</p> <p>7.5. Probleme lösen mit Strahlensätzen</p> <p>7.6. Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p> <p><i>max. 15 U.-Std. (4-5 Wochen)</i></p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p>Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Geometrie (Stufe 2)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (2), • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen [...] (9). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-9), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10). • 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) • Thematisierung systematischer Fehler • Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit • Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor • Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor \leftarrow7.2 • Zusammenhang zu Punktspiegelungen \leftarrow6.10 • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs \leftarrow8.2 • Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke \rightarrow10.3 • Auftreten von Bruchgleichungen \leftarrow8.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen

		<ul style="list-style-type: none">• optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik <p>Medienkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none">• Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen (6.3 Modellieren und Programmieren)
--	--	--

9. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 160 U.-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U.-Std. pro Schuljahr.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch Fundamente der Mathematik (2021) Klasse 9.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>9.1 Ähnlichkeit</p> <p>Kapitel 1: Ähnlichkeit</p> <p>1.1. Ähnliche Figuren</p> <p>1.2. Zentrische Streckungen Streifzug: Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p> <p>1.3. Strahlensätze</p> <p>1.4. Umkehrung der Strahlensätze</p> <p>1.5. Probleme lösen mit Strahlensätzen</p> <p>1.6. Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p> <p><i>max. 15 U.-Std. (4-5 Wochen)</i></p> <p>(vgl. Unterrichtsvorhaben 8.7); ggf. Fortführung bzw. Abschluss des Unterrichtsvorhabens.</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p>Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>Geometrie (Stufe 2)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (2), • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen [...] (9). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-9), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10). • 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) • Thematisierung systematischer Fehler • Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit • Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor • Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor • Zusammenhang zu Punktspiegelungen • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs • Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke • Auftreten von Bruchgleichungen bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen • optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik <p>Medienkompetenz:</p> <p>Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen (6.3 Modellieren und Programmieren)</p>

<p>Kapitel 2: Quadratwurzeln – Reelle Zahlen</p> <p>2.1 Quadrieren und Wurzelziehen 2.2 Quadratische Gleichungen der Form $x^2 = a$ 2.3 Rationale und irrationale Zahlen Streifzug: Widerspruchsbeweise 2.4 Intervallschachtelung Streifzug: Heron-Verfahren 2.5 Rechnen mit Quadratwurzeln</p> <p>(ca. 4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Arithmetik/Algebra</i></p> <p><i>Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (2), • nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (6), • berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (7). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2), • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5), • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), • nutzen heuristische Strategien ([...] Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel [...]) (Pro-5). 	<p><i>zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • problemorientierte Einstieg: Wie findet man zu einem Quadrat mit vorgegebenem Flächeninhalt die zugehörige Seitenlänge? • Wichtige Unterscheidung: $\sqrt{25} = 5$, aber $x^2 = 25 \Leftrightarrow x = \pm 5$ • Kapitel 2.2 kann später bei quadratischen Gleichungen behandelt werden • 2.4 sinnvollerweise vor 2.3 behandeln • Bei Wurzelgesetzen auch teilweises Wurzelziehen behandeln, um TR-Notation zu verstehen • Quadratzahlen (und Wurzeln) bis $n=20$ auswendig lernen <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer Tabellenkalkulation bei Intervallschachtelung bzw. Heron-Verfahren</p>
<p>Kapitel 3: Satzgruppe des Pythagoras</p> <p>3.1 Satz des Pythagoras Streifzug: Beweise rund um den Satz des Pythagoras 3.2 Probleme lösen mit Pythagoras 3.3 Umkehrung des Satzes des Pythagoras Streifzug: Höhensatz und Kathetensatz</p> <p>(ca. 4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Geometrie</i></p> <p><i>Kompetenzerwartungen</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beweisen den Satz des Pythagoras (1), • berechnen Größen mithilfe von [...] geometrischen Sätzen (9), • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (10). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), 	<ul style="list-style-type: none"> • Liebloser Einführung im Buch! • Berechnungen in Figuren und Körpern wichtig für Vorstellungsvermögen und später Analytische Geometrie; v.a. Raumdiagonale und Koordinatensystem • Beweisprinzip (Voraussetzungen, Behauptung, Beweis) verstehen und einüben • Höhen- und Kathetensatz sollen behandelt werden <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9), • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten (Arg-10), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10), • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-9). 	
<p>Kapitel 4: Quadratische Funktionen und Gleichungen</p> <p>4.1 Normalparabel 4.2 Streckung der Normalparabel 4.3 Verschieben der Normalparabel in y-Richtung 4.4 Verschieben der Normalparabel in x-Richtung 4.5 Scheitelpunktform 4.6 Allgemeine Form und Normalform 4.7 Faktorierte Form 4.8 Quadratische Funktionen anwenden 4.9 Quadratische Gleichungen lösen 4.10 Lösungsformeln für quadratische Gleichungen 4.11 Schnittpunkte von Graphen Streifzug: Optimierungsprobleme</p> <p>(10-12 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfelder: Funktionen, Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6), • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7), • greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-9), • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlicher Qualität (Kom-10), • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), 	<p><i>zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Einstieg: Parabelform der Kirche St. Gregorius • Darstellungsformen (Gleichung, Tabelle, Graph) gleichwertig verwenden • Einsatz von Geogebra-Schiebereglern bei Transformationen; Erarbeitung als Gruppenpuzzle möglich • Umwandlung Normalform \leftrightarrow Scheitelpunktform, quadratische Ergänzung wichtig • Faktorierte Form optional erst nach Behandlung von Nullstellen behandeln • Verpflichtende Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen: ausklammern, quadratische Ergänzung, pq-Formel • Optionale Verfahren für quadratische Gleichungen (z.B. als Referate): abc-Formel, Satz von Vieta, biquadratische Gleichungen <p>Verbraucherbildung: Gewinnoptimierung mit quadratischen Funktionen</p> <p>Medienkompetenz: Einsatz eines Funktionenplotters und einer dynamischen Geometrie-Software</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1), • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze [...]) (Pro-2), • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, [...], Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden [...]) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz (Pro-8), • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5), • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7), • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13). 	
<p>Kapitel 5: Kreisberechnungen</p> <p>5.8 Umfang eines Kreises</p> <p>5.9 Flächeninhalt eines Kreises</p> <p>5.10 Kreissektor, Kreisbogen Streifzug: Wege zu Pi</p> <p>(ca. 3 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <p><i>Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (3), • erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für den Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (4), • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen [...] (10). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), 	<p><i>zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • „Wege zu π“ als Referate (Gruppenpuzzle) möglich <p>Verbraucherbildung:</p> <p>S. 142, A 12 (Mobilfunk)</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software und Tabellenkalkulation</p> <p>Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), •nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), •nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10). 	
<p>Kapitel 6: Körperberechnungen</p> <p>6.1 Prisma – Netz und Oberflächeninhalt Streifzug: Schrägbild eines Prismas</p> <p>6.2 Volumen eines Prismas</p> <p>6.3 Prismen mit zusammengesetzten Grundflächen</p> <p>6.4 Zylinder – Netz und Oberflächeninhalt</p> <p>6.5 Volumen eines Zylinders</p> <p>(3-4 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> •schätzen und berechnen Oberflächeninhalt von Volumen und Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (5), •begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (6), •ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (10). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> •begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), •nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), •beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), •überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), •nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10), •nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, [...], Zurückführen auf Bekanntes [...]) (Pro-5), •überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7). 	<p>zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Kapitel 6 ist auch als Stationenlernen umsetzbar <p>Verbraucherbildung:</p> <p>Mogelverpackungen</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen</p>
<p>Kapitel 7: Potenzen</p> <p>7.1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p>7.2 Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise</p> <p>7.3 Potenzgesetze</p> <p>7.4 n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</p> <p>7.5 Rechnen mit Potenzen und Wurzeln</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> •stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (1), •vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (3), •wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (5), •wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (9). 	<p>zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> •wissenschaftliche Notation wichtig zum Verständnis der TR-Schreibweise •gängige Einheiten (Vorsilben) lernen •fächerverbindendes Arbeiten mit Physik und Chemie möglich (z.B. S. 201, Nr. 3-5) •Wechsel der Darstellungsformen (z.B. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$) trainieren <p>Medienkompetenz:</p>

(4-5 Wochen)	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7), • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), • führen geeignete rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4), • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5), • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6), • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10). 	<p>Einsatz eines Funktionenplotters Informationen zu einer mathematischen Problemstellung recherchieren Bewertung der Informationen aus einem Zeitungsartikel aus mathematischer Perspektive Gestaltung eines Plakats</p>
--------------	--	--

10. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen ca.90 U.-Std. pro Schuljahr.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das eingeführte Schulbuch Fundamente der Mathematik (2022) Klasse 10.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen, Empfehlungen und Querschnittsthemen
<p>Kapitel 1: Potenzen</p> <p>1.1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p>1.2 Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise</p> <p>1.3 Potenzgesetze</p> <p>1.4 n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</p> <p>1.5 Rechnen mit Potenzen und Wurzeln</p> <p>(4-5 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (1), vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (3), wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (5), wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (9). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7), wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4), arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5), führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6), <p>nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10).</p>	<p><i>zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wissenschaftliche Notation wichtig zum Verständnis der TR-Schreibweise gängige Einheiten (Vorsilben) lernen fächerverbindendes Arbeiten mit Physik und Chemie möglich Wechsel der Darstellungsformen (z.B. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$) trainieren <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz eines Funktionenplotters</p> <p>Informationen zu einer mathematischen Problemstellung recherchieren</p> <p>Bewertung der Informationen aus einem Zeitungsartikel aus mathematischer Perspektive</p> <p>Gestaltung eines Plakats</p>
<p>Kapitel 2: Körperberechnungen</p> <p>2.1 Netz und Oberflächeninhalt einer Pyramide</p> <p>Streifzug: Der Satz von Cavalieri</p> <p>2.2 Volumen einer Pyramide</p> <p>2.3 Netz und Oberflächeninhalt eines Kegels</p> <p>2.4 Volumen eines Kegels</p> <p>2.5 Volumen einer Kugel</p> <p>2.6 Oberflächeninhalt einer Kugel</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (5), begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (6), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen und die Einbeziehung zentrischer Streckungen Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z.B. Pyramidenstumpf Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszyylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit

<p>2.7 Zusammengesetzte Körper</p> <p>(4-5 Wochen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen [...] (9), ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (10). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-9), • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10), • nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, [...], Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, [...]) (Pro-5), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7), <p>benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10).</p>	<p>Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körpernetze • Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide in mit Zylinder und Kegel • Kugelvolumen Rotationskörper <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang • Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern <p>Medienkompetenz:</p> <p>Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen</p>
<p>Kapitel 3: Trigonometrie</p> <p>3.1 Sinus und Kosinus</p> <p>3.2 Tangens</p> <p>Streifzug: Der Tangens als Steigungsmaß</p> <p>3.3 Sinus, Kosinus und Tangens anwenden</p> <p>3.4 Sinussatz</p> <p>3.5 Kosinussatz</p> <p>(4-5 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Geometrie</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (7), • erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras (8), • berechnen Größe mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen (9), <p>ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (10).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln

	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4), erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur [...] (Arg-8), beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9), geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10), nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, [...], Symmetrien verwenden, [...] Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, [...]) (Pro-5), entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6), <p>benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens Umkehrung des Satz des Pythagoras als Ausgangspunkt des forschend-entdeckenden Zugangs über eine DGS Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras Sinus als Funktion Satz des Pythagoras Einführung in die Trigonometrie <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt Sinus für stumpfe Winkel <p>Medienkompetenz: Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software Recherche von Formeln und Sätzen</p>
<p>Kapitel 4: Exponentialfunktionen 4.1 Exponentielles Wachstum 4.2 Exponentialfunktion 4.3 Exponentialgleichungen und Logarithmus</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Funktionen</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen [exponentielle] Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (1), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit DGS: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1$, $q > 1$) und des Anfangswerts

<p>4.4 Wachstumsmodelle Streifzug: Die Corona-Pandemie</p> <p>(8-9 Wochen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (2), • charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (3), • bestimmen anhand des Graphen einer [exponentiellen] Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (4), • erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (5), • erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (6), • deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (7), • wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (10), • identifizieren Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (11), • wenden [...] exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (12). <p><i>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (10), • wenden ihre Kenntnisse über [...] Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (11). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1), • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4), 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) • Begriff der Asymptote (x-Achse) • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel • <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Zinseszins • Potenzgesetze • Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen <p>Medienkompetenz: Einsatz eines Funktionenplotters und einer Tabellenkalkulation Recherche von Informationen</p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6), • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7), • greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-9), • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (Kom-10), • führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei (Kom-11), • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellt Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10), • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, [...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11), • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13), • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1), • Wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus ([...], Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-2), 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, [...], Schätzen und Über-schlagen, [...] Darstellungswechsel, [...]) (Pro-5), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6). 	
<p>Kapitel 5: Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit</p> <p>5.1 Wiederholung: Grundlagen der Stochastik</p> <p>5.2 Vierfeldertafeln</p> <p>5.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit Streifzug: Datenerhebungen und -manipulationen</p> <p>5.4 Stochastische Unabhängigkeit Streifzug: Das Simpson-Paradoxon</p> <p>(4-5 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Stochastik</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (1), • analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (2), • verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (3), • berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und deuten diese im Sachzusammenhang (5), <p>interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (6).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9), • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8), • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (Kom-10), • führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei (Kom-11), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-7), • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer Tabellenkalkulation Daten und Belege für Argumentationen suchen und auswerten Darstellung von Daten in den Medien kritisch bewerten</p> <p>Verbraucherbildung:</p> <p>Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten im Alltag Validität von Antigen-Schnelltests Datenerhebungen und -manipulationen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8), nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11). 	
<p>Kapitel 6: Trigonometrische Funktionen</p> <p>6.1 Sinusfunktion und Kosinusfunktion 6.2 Winkel im Bogenmaß 6.3 Sinusfunktion mit Parametern 6.4 Periodische Vorgänge modellieren</p> <p>(4-5 Wochen)</p>	<p><i>Inhaltsfeld: Funktionen</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen [trigonometrische] Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (1), • verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (2), • charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (3), • bestimmen anhand des Graphen einer [Sinus-]Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (4), • erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (5), • erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (6), • deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (7), • identifizieren Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (11), • erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (13), • beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (14). <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1), • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4), • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5), • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6), 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß \leftrightarrow Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion <p>Medienkompetenz:</p> <p>Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software und eines Funktionenplotters</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4), • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6), • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7), • führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei (Kom-11), • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3), • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellt Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, [...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11), • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13), • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1), • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus ([...], Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-2), • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4), • nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, [...], Symmetrien verwenden, [...] Darstellungswechsel, [...]) (Pro-5), • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6). 	
--	---	--

2.2 Unterrichtsvorhaben - Sekundarstufe II

Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts der SII

Gemäß des Kernlehrplans für die Sekundarstufe II an Gymnasien und Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen soll der Mathematikunterricht in dieser Stufe folgende Ziele verfolgen:

- Beitrag zu einer vertieften Allgemeinbildung
- Vermittlung von grundlegenden Kompetenzen als Voraussetzungen für ein Hochschulstudium bzw. eine Berufsausbildung
- Anstoß zur persönlichen Entfaltung in sozialer Verantwortlichkeit und Anleitung zu kritischem Denken und zum Arbeiten in übergreifenden Zusammenhängen
- Konkret wird vom Mathematikunterricht gefordert, dass
- er für eine verstehende Aneignung grundlegender Modelle, Begriffe, Lehrsätze, Algorithmen und Anwendungsmöglichkeiten in den Inhaltsbereichen Analysis, Lineare Algebra/Analytische Geometrie und Stochastik sorgt
- er exemplarische Einblicke in die historische Genese der Mathematik und ihre Bedeutung für die Entwicklung unserer Zivilisation gibt
- er Verbindungen stiftet zwischen mathematischer und außermathematischer Kultur, indem er zentrale Ideen herausarbeitet wie Zahl, Messen, räumliches Strukturieren, funktionaler Zusammenhang, Wahrscheinlichkeit, Algorithmus und mathematisches Modellieren
- für Schülerinnen und Schüler deutlich wird, wie Mathematik entsteht und zur Beschreibung und Lösung komplexer Probleme genutzt werden kann
- die Schülerinnen und Schüler im aktiven Umgang mit Mathematik erfahren, dass und wie sich Mathematik als Mittel kritischen Vernunftgebrauchs einsetzen lässt
- er Schülerinnen und Schüler sowohl zu selbstständigem Lernen wie auch zu kooperativem Lernen in Gruppen anleitet
- er Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben anhält
- er heuristisches und experimentelles Arbeiten – z.B. durch Einbeziehung des Computers – ermöglicht
- er Schülerinnen und Schülern einen sicheren, aber auch kritischen Umgang mit dem Werkzeug des grafikfähigen Taschenrechners, der in der E-Phase eingeführt wird, vermittelt
- fachliches und soziales Lernen aufeinander bezogen werden und die einzelne Schülerin und der einzelne Schüler als Person ernst genommen werden (vgl. Leitbild der Bischöflichen Schulen im Bistum Aachen, Kap. 1)

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.2.2) wird die verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die zeitliche Abfolge der Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase ist jährlich auf die Vorgaben zur Vergleichsklausur abzustimmen.

Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant. Da in der Einführungsphase das Sozialpraktikum und Europaprojekte stattfinden, ist der didaktische Freiraum in dieser Jahrgangsstufe stärker begrenzt.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.2.3) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.3 bis 2.5 zu entnehmen sind. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben (laut Kernlehrplan Mathematik)

Einführungsphase		
<p><i>Unterrichtsvorhaben I:</i> Thema: <i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen (Einführung des GTR) <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung von linearen und quadratischen Funktionen • Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen sowie ganzrationalen Funktionen <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben II:</i> Thema: <i>Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs <p>Zeitbedarf: 16 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben III:</i> Thema: <i>Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Argumentieren • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>
<p><i>Unterrichtsvorhaben IV:</i> Thema: <i>Modellierung von Zufallsprozessen und Interpretieren von Testergebnissen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente • Bedingte Wahrscheinlichkeiten <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben V:</i> Thema: <i>Modellierung von Wachstumsprozessen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben VI:</i> Thema: <i>Orientieren und Bewegen im Raum</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatisierung des Raumes • Vektoren und Vektoroperationen <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>
<p>Summe Einführungsphase: 88 Stunden</p>		

Q1

<p><i>Unterrichtsvorhaben I:</i> Thema: <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) • Skalarprodukt <p>Zeitbedarf: GK = LK: 20 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben II:</i> Thema: <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Funktionen als mathematische Modelle <p>Zeitbedarf: GK 29 Std. – LK: 30 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben III:</i> Thema: <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren, Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 31 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben IV:</i> Thema: <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: GK: 22 Std. – LK: 24 Std.</p>
<p><i>Unterrichtsvorhaben IV-2 (LK):</i> Thema: <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testen von Hypothesen <p>Zeitbedarf: LK: 16 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben V:</i> Thema: <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 15 Std. – LK: 26 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben VI (LK):</i> Thema: <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: LK: 33 Std.</p>	<p>Summe Q1 - Grundkurs: 107 Stunden</p> <p>Summe Q1 - Leistungskurs: 180 Stunden</p>

Q2

<p><i>Unterrichtsvorhaben VI (GK):</i> Thema: Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 16 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben VII:</i> Thema: Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: GK: 18 Std. – LK: 19 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben VIII (LK):</i> Thema: Abstände und Winkel</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen und Abstände • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: LK: 25 Std.</p>
<p><i>Unterrichtsvorhaben IX(LK):</i> Thema: Ist die Glocke normal?</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung <p>Zeitbedarf: LK: 15 Std.</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben X:</i> Thema: Von Übergängen und Prozessen</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozesse <p>Zeitbedarf: GK: 12 Std. – LK: 14 Std.</p>	<p>Summe Q2 - Grundkurs : 46 Stunden</p> <p>Summe Q2 - Grundkurs : 73 Stunden</p>

Einführungsphase - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Funktionen und Analysis (A)

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Ein- führungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis (E-A1) Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinus- funktionen sowie ganzrationalen Funktionen	Kapitel I Funktionen	Problemlösen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstüt- zen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unter- stützen <i>Begründen</i> vorgegeben Argumentationen und mathematische Be- weise erklären	Die als optional gekenn- zeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Bin- nendifferenzierung.
1		1 Funktionen		
6	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	2 Lineare und quadratische Funktionen	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusam- menhängen erläutern <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungs- wege beschreiben <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlich- keit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Ent- scheidungen herbeiführen	Intensive Wiederholung des Funktionsbegriffes aus der Sek I Einführung des GTR
3	Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	3 Potenzfunktionen 4 Ganzrationale Funktionen		Systematisches Entdecken mithilfe des GTR als Zugang zu Potenzfunktionen
2	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Ei- genschaften als Argumente beim Lösen innermathe- matischer Probleme verwenden	5 Symmetrie von Funktionsgra- phen		Mögliche Binnendifferenzie- rung: Punktsymmetrie zu ei- nem beliebigen Punkt
3	Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Aus- klammern oder Substituieren auf lineare oder quadra- tische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfs- mittel lösen	6 Nullstellen ganzrationaler Funktionen		
3	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktio- nen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehöri- gen Parameter deuten	7 Verschieben und Strecken von Graphen	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funkti- onen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen	
		Wiederholen – Vertiefen – Ver- netzen		optional
		Exkursion: Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung		optional

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis (E-A2) Grundverständnis des Ableitungsbegriffs	Kapitel II Schlüsselkonzept: Ableitung	Modellieren <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
2	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren	1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient		
2	lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	2 Momentane Änderungsrate -	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	
2	die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	3 Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen <i>Beurteilen</i> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen	
2	Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten	4 Die Ableitungsfunktion	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln	
6	die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden	5 Ableitungsregeln 6 Tangente	<i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen	optional: Normale
2	die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen	7 Ableitung der Sinusfunktion	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	nur graphischer Zugang (z.B. Spiegelmethode, Indizienbeweis)
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis (E-A3) Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	Kapitel III Funktionsuntersuchungen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
2	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben	1 Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen		
4	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	2 Monotonie		
4	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden	3 Hoch- und Tiefpunkte		
4	Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	4 Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren	
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional
		Exkursion Extremstellen mithilfe der zweiten Ableitung bestimmen	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)	optional

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis (E-A4) Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen	Kapitel VI Potenzen in Termen und Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
2		1 Potenzen mit rationalen Exponenten		
4	Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	2 Exponentialfunktionen		
4		3 Exponentialgleichungen und Logarithmus		
4	Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben; am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden	4 Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle	Problemlösen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen	
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	<i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	optional
		Exkursion Logarithmusgesetze	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären, Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen	optional

Einführungsphase: Stochastik (S)

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Ein- führungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Stochastik (E-S1/S2) Mehrstufige Zufallsexperimente, Bedingte Wahrscheinlichkeiten	Kapitel V Schlüsselkonzept: Wahr- scheinlichkeit	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuzuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
3	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen	1 Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert		
3	Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln	2 Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel		optional: „Ziegenproblem“, „Geburtstagsproblem“
3	Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	3 Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	
3	Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	4 Stochastische Unabhängigkeit		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen	optional
	Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	Exkursion Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung - die Bayes'sche Regel	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert), Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	optional

Einführungsphase: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Ein- führungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (E G1/G2) Koordinatisierungen des Raumes, Vektoren und Vektoroperationen	Kapitel IV Schlüsselkonzept: Vektoren	Modellieren <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, <i>Beurteilen</i> lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren, Kommunizieren <i>Rezipieren</i> math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern, <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum, grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binendifferenzierung.
2	Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	1 Punkte im Raum		
3	Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	2 Vektoren		
3	Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	3 Rechnen mit Vektoren		
3	Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen	4 Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke		
3	Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	5 Figuren und Körper untersuchen		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional
	gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Beschleunigung) durch Vektoren darstellen	Exkursion Mit dem Auto in die Kurve - Vektoren in Aktion		optional

Qualifikationsphase 1 - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Analytische Geometrie und lineare Algebra Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	Kapitel V Geraden*	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
3		1 Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren		
4	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	2 Geraden		
4	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	3 Gegenseitige Lage von Geraden		
4	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	4 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt	Werkzeuge nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum	
3	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	5 Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt		
2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

Qualifikationsphase 1: Analysis (Eigenschaften von Funktionen)

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel I Eigenschaften von Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <i>Validieren</i> die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
4		1 Wiederholung: Ableitung		
4	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	2 Die Bedeutung der zweiten Ableitung		
3	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	3 Kriterien für Extremstellen 4 Kriterien für Wendestellen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen	
3	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	5 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen		
3	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)	6 Ganzrationale Funktionen bestimmen		
3	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	7 Funktionen mit Parametern	Argumentieren <i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),	
4 ■ 1	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren ■ und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	8 Funktionenscharen untersuchen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als ertabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	
2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Qualifikationsphase 1: Analysis (Integralrechnung)

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
3	Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren	1 Rekonstruieren einer Größe	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.	
3	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	2 Das Integral	<i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren	
2 ■ 2	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern ■ den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung		
4	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	4 Bestimmung von Stammfunktionen		
5	den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen	5 Integral und Flächeninhalt	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum graph</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktions- und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,	

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

■ 2	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	■ 6 Integralfunktion		
■ 3	■ Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	■ 7 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale		
2		Wahlthema Mittelwerte von Funktionen		optional
■ 3	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	■ 8 Integral und Rauminhalt		
1		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional
1		Exkursion Stetigkeit und Differenzierbarkeit		optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten. Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren Argumentieren <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
■ 3	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 6 Zweiseitiger Signifikanztest		
■ 4	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 7 Einseitiger Signifikanztest		
■ 3	■ Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	■ 8 Fehler beim Testen von Hypothesen		
■ 2		■ 9 Signifikanz und Relevanz		
■ 2		■ Exkursion Schriftbildanalyse		
2 ■ 2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Qualifikationsphase 2 - Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Analysis

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel III Exponentialfunktion	Modellieren <i>Strukturieren</i> <i>Validieren</i>	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
2	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung	Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren	
3 ■ 1	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben ■ und begründen ■ die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten	2 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	Problemlösen <i>Erkunden</i> Lösen	
4	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	3 Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen	
4	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum	Argumentieren <i>Vermuten</i> <i>Begründen</i> <i>Beurteilen</i>	
■ 5	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	■ 5 Beschränktes Wachstum	Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen	
■ 5	■ die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen ■ die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	■ 6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Erkunden Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	
2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen	optional

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen	
Std.	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel IV Zusammengesetzte Funktionen	Problemlösen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.	
2	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	1 Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Begründen</i> <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren Kommunizieren <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.		
2	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden ■ die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	2 Produktregel			
2 ■ 2	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden ■ die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, ■ die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	3 Kettenregel			
3 ■ 2	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten ■ Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	4 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen			
3	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	5 Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang			
■ 3	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen	■ 6 Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen			
■ 3	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen ■ die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	■ 7 Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen			
■ 2		■ Wahlthema Integrationsverfahren			optional
2 ■ 2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen			optional

Analytische Geometrie

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	Kapitel VI Ebenen	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
3	lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden	1 Das Gauß-Verfahren		
3	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	<i>Reflektieren</i>	
3	Ebenen in Parameterform darstellen	3 Ebenen im Raum - Parameterform	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.	
4	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	4 Lagebeziehungen		
3 ■ 1	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten ■ geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen	5 Geometrische Objekte und Situationen im Raum	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	optional
2		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	■ Kapitel VII Abstände und Winkel	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binendifferenzierung.
■ 4	■ Ebenen in Koordinatenform darstellen ■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 1 Normalengleichung und Koordinatengleichung		
■ 3	■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 2 Lagebeziehungen		
■ 3	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 3 Abstand zu einer Ebene		
■ 3	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 4 Abstand eines Punktes von einer Geraden		
■ 4	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 5 Abstand windschiefer Geraden	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.	
■ 4	■ mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	■ 6 Schnittwinkel		
■ 2		■ Wahlthema Vektorprodukt	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	verpflichtend
■ 2		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Qualifikationsphase 2: Stochastik

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung.
■ 4	■ diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	■ 1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik		
■ 2	■ den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	■ 2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren	
■ 4	■ stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	■ 3 Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace		
■ 2		■ Wahlthema Testen bei der Normalverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	Optional
■ 1		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		Optional
■ 2		■ Exkursion Doping mit Energy-Drinks	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.</i>	optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Zeit- raum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer	prozessbezogene Kompetenzen	Absprachen
Std.	Stochastik Stochastische Prozesse, Übergangsmatrizen	Kapitel X Stochastische Prozesse	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen <i>Mathematisieren</i> Problemlösen <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	Die als optional gekennzeichneten Inhalte bieten die Möglichkeit zur Bindendifferenzierung.
2	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	1 Stochastische Prozesse		
2		2 Stochastische Matrizen		
1	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	3 Matrizen multiplizieren		
3		4 Potenzen von Matrizen - Grensverhalten		
■ 2		■ Wahlthema Mittelwertsregeln		Optional
3		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		optional

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

2.3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

- 1) Die *Ziele* sind *transparent*.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang deutlich.
- 2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem *Spiralprinzip*. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen.
Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
- 4) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten mit digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 6) *Klassenarbeiten und Klausuren* enthalten Teile, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie zunehmend Aufgabenstellungen, die *mit Hilfsmitteln* zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.
- 7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.
Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.
- 8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung.

- 9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.
Diagnosebögen/Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft und werden ggf. hinsichtlich gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten beraten.
- 10) Die Bedeutung der Mathematik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.
- 11) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 12) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
Geeignete Methoden unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Fachkonferenz hat unter Berücksichtigung von § 48 SchulG und §13 APO-GOST festgelegt, dass am Ende jedes Quartals allen Schülerinnen und Schülern eine Leistungsrückmeldung zu geben ist. Die Rückmeldung erfolgt auf Grundlage der unten dargestellten Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen und schließt Hinweise zur individuellen Förderung ein.

Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbeurteilung sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans. Dementsprechend besitzen die Beurteilungsbereiche „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbeurteilung denselben Stellenwert.

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren.

Gestaltung der Klassenarbeiten

- Die Klassenarbeiten werden, wenn möglich, in der durch den Klassenarbeitsplan vorgegebenen Woche geschrieben. Ausnahmen sind möglich, aber in jedem Fall mit der Klassenleitung und den Stufenkoordinatoren abzustimmen.
- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 2).
- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur sollen in Klassenarbeiten Aufgaben sowohl mit dem Taschenrechner als auch ohne Hilfsmittel bearbeitet werden. (Ab Stufe 8 mind. einmal pro Halbjahr mit taschenrechnerfreiem Teil.) Auch der Wechsel innerhalb der Arbeit soll vor Eintritt in die Oberstufe geübt werden.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, werden auch in der SI in der Regel operationalisierte Aufgabenstellungen verwendet.
- Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.

Dauer und Anzahl der Klassenarbeiten (vgl. APO SI VV zu §6)

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen:

Klasse	Anzahl	Dauer in Unterrichtsstunden
5	6	bis zu 1
6	6	bis zu 1
7	6	1
8	5 (2/3)	1-2
9	4	1-2
10	4	2

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler *transparent, klar* und *nachvollziehbar* sein.

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik über die Vergabe von Punkten. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle sind die prozentualen Anteile der Punkte angegeben, ab denen in etwa die verschiedenen Noten erreicht sind. Hierbei kann es sich nur um eine ungefähre Zuordnung handeln, da Noten pädagogische und nicht mathematische Bewertungsinstrumente sind. Die Notengebung erfolgt ausschließlich mit ganzen Noten. Die Angabe von Tendenzen (+ oder -) ist nicht gestattet.

Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)
ab ca.:	90%	77%	63%	50%	20%	0%

Formalfehler und Mängel in der Darstellung werden in der Erprobungsstufe mit bis zu 5% der Gesamtpunktzahl gewichtet, in der Mittelstufe bis 10%.

Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ - SI

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind. Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen.

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität der Beiträge sowie Kontinuität der Mitarbeit)
- Eingehen auf und Aufgreifen von Beiträgen und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen für die SI und SII dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Kriterien für die Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit - SI

Note	Beschreibung
1	<ul style="list-style-type: none"> • gleichmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht in allen Sozialformen (in sehr hohem Maße) • Erkennen eines Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung, sachgerechte und ausgewogene Beurteilung • angemessene und richtige Verwendung von Fachbegriffen • vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden sicher beherrscht und angewendet • vollständige und sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen
2	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht in allen Sozialformen (in hohem Maße) • Erkennen eines Problems und dessen Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas, eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung • weitgehend sachgerechte und angemessene Verwendung von Fachbegriffen • vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden beherrscht und angewendet • überwiegend vollständige und sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen
3	<ul style="list-style-type: none"> • insgesamt regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht in allen Sozialformen (freiwillig und bemüht) • im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff, gelegentliche Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe • gelegentlich selbstständige Verwendung von Fachbegriffen • vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden überwiegend beherrscht und angewendet • weitestgehend vollständige und sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen
4	<ul style="list-style-type: none"> • nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht in allen Sozialformen (gelegentlich und eher passiv) • Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff • Verwendung von Fachbegriffen nur unter intensiver Anleitung • vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden mit Einschränkungen beherrscht und angewendet • unvollständiges Heft
5	<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend passives Verhalten im Unterricht, EA wird nur mühsam nach Aufforderung begonnen • Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig • Defizitäre Grundkenntnisse • Sehr lückenhafte Sach- und Methodenkompetenz • Unvollständiges, unordentliches Heft
6	<ul style="list-style-type: none"> • Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht in allen Sozialformen • Äußerungen nach Aufforderung sind falsch • nicht zu motivieren

Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

Bewertet werden der Umfang der Kenntnisse, die methodische Selbstständigkeit in ihrer Anwendung sowie die sachgemäße schriftliche und mündliche Darstellung.

Bei der schriftlichen und mündlichen Darstellung wird auf sachliche und sprachliche Richtigkeit, auf fachsprachliche Korrektheit, auf gedankliche Klarheit und auf eine der Aufgabenstellung angemessene Ausdrucksweise geachtet.

Dem Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ kommt der gleiche Stellenwert zu wie dem Beurteilungsbereich „Klausuren“. Die Teilnoten in den beiden Beurteilungsbereichen werden unabhängig voneinander gebildet. Die Gesamtnote wird nicht nur rein arithmetisch, sondern nach pädagogischen Gesichtspunkten gebildet. Dabei ist die Entwicklung der Schülerin bzw. des Schülers über einen längeren Zeitraum zu beachten.

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klausuren

Klausuren dienen der schriftlichen Überprüfung der Lernergebnisse in einem Kursabschnitt. Sie sollen darüber Aufschluss geben, inwieweit die in Kapitel 2.1 aufgeführten Kompetenzerwartungen erreicht worden sind. Über ihre unmittelbare Funktion als Instrument der Leistungsbewertung hinaus sollen Klausuren im Laufe der gymnasialen Oberstufe auch zunehmend auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils der Abiturprüfungen vorbereiten.

Nach den Vorgaben der APO-GOST B § 14 hat die Fachkonferenz die Anzahl und Dauer der Klausuren wie folgt festgelegt:

Stufe	EF	EF	Q1.1	Q1.2	Q2.1	Q2.2	Abitur
GK: Anzahl Dauer (in min)	2	2	2	2	2	1	1
	90	90	90	90	135	225*	225*
LK: Anzahl Dauer (in min)			2	2	2	1	1
			135	135	225*	270*	270*

* **Hinweis:** geändert ab Abitur 2021

Einführungsphase: Die vierte Klausur in der Einführungsphase ist eine landeseinheitlich zentral gestellte Klausur.

Facharbeit: Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die dritte Klausur der Q1 für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die eine Facharbeit im Fach Mathematik schreiben, durch diese ersetzt.

Q 2.2: Die letzte Klausur vor der Abiturklausur ist bzgl. Dauer und formaler Gestaltung unter Abiturbedingungen zu stellen. Dies gilt auch für die Grundkurse. Allerdings schreiben hier nur die Schülerinnen und Schüler, die Mathematik als 3. Abiturfach gewählt haben, eine Klausur.

Verbindliche Absprachen:

- Jede Klausur in der Sekundarstufe II enthält einen hilfsmittelfreien Teil und einen, in der der GTR verwendet wird. In der Abiturklausur (ab 2021) beträgt die Gewichtung der beiden Teile 1:3.
- Alle Klausuren enthalten auch Aufgaben mit Anforderungen im Sinne des Anforderungsbereiches III.
- Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen.
- Klausuren können auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Den Schülern wird in den Klausuren der Q-Phase ggf. eine Formelsammlung zu Verfügung gestellt. Selbst erstellte Formelsammlungen sind nicht zulässig.

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten. Dabei sind alle Anforderungsbereiche zu berücksichtigen, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Die Bewertung der Klausuren erfolgt nach dem folgenden Schema:

Einführungsphase:

Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)
ab ca.	85%	70%	55%	40%	20%	0%

Eine Angabe von Notentendenzen (plus/ minus) ist bei der Benotung der Klausuren möglich.

Qualifikationsphase:

Punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
ab ca. [%]	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0

Der defizitäre Bereich beginnt bei der Note „ausreichend minus“.

In den Klausuren ist auf eine formal und fachsprachlich korrekte Darstellung und fachlich vollständige Argumentation zu achten. Insbesondere beim Gebrauch digitaler Werkzeuge ist eine nachvollziehbare und vollständige Kommentierung der Arbeitsschritte zwingend erforderlich. Von den obigen Zuordnungsschemata kann im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z. B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizontes abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung angemessen erscheint. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche

Richtigkeit führen zu einer Absenkung der Note um bis zu einer Notenstufe in der E-Phase und um bis zu zwei Notenpunkte in der Q-Phase (APO-GOST §13 (2)). Abzüge für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit sollen nicht erfolgen, wenn diese bereits bei der Darstellungsleistung fachspezifisch berücksichtigt wurden.

Aktuelle Abiturvorgaben und Beispielaufgaben werden auf der Internetseite des Ministeriums zur Verfügung gestellt:

<https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/fach.php?fach=2>

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ sind alle Leistungen zu werten, die eine Schülerin oder ein Schüler im Zusammenhang mit dem Unterricht mit Ausnahme der Klausuren und der Facharbeit erbringt.

Dazu gehören Beiträge zum Unterrichtsgespräch, beim selbstständigen Arbeiten, in Gruppenarbeit, bei der Mitarbeit in Projekten sowie bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen und Hausaufgaben.

Die Schülerinnen und Schüler werden durch die verschiedenen Formen der „Sonstigen Mitarbeit“ auf die mündliche Abiturprüfung vorbereitet und lernen deren Struktur und Beurteilungskriterien kennen.

Verstärkt sollen jedoch in der Oberstufe selbstständiges Arbeiten sowie Arbeiten in Gruppen und Projekten gefordert und gefördert werden. Bei der Leistungsbewertung in diesen Arbeitsformen können Aspekte sein, wie und in welchem Umfang die Schülerinnen und Schüler Unterrichtsbeiträge leisten, Beiträge anderer aufnehmen und weiterentwickeln, sich in die Denkweisen anderer einfinden, Aufgaben wie Gesprächsleitung, Protokollführung, Berichterstattung übernehmen, Informationen beschaffen und erschließen, ihre Gruppenarbeit organisieren und durchführen, auch in arbeitsteiligen Verfahren, systematische und heuristische Vorgehensweisen nutzen oder ihre Arbeitsschritte überprüfen, diskutieren und dokumentieren.

Bei der selbstständigen Arbeit kann darüber hinaus mitbewertet werden, inwieweit eine Schülerin oder ein Schüler in der Lage ist das eigene Lernen zielbewusst zu planen und zu steuern, den eigenen Lernerfolg zu überprüfen und daraus Rückschlüsse zu ziehen für das weitere Lernen.

Die Tabelle auf den folgenden Seiten fasst die Kriterien für die Bildung der Note im Bereich „Sonstige Mitarbeit“ zusammen:

Kriterien für die Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit - SII

Note	Beschreibung
1	<p>Die Leistungen entsprechen den Anforderungen in besonderem Maße.</p> <ul style="list-style-type: none"> gleichmäßige, äußerst qualitätsvolle Mitarbeit im Unterricht übernimmt Verantwortung für Gruppenergebnisse und unterstützt Andere Erkennen eines Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung, sachgerechte und ausgewogene Beurteilung angemessene, sichere und richtige Verwendung der Fachsprache Experimente werden selbstständig geplant und durchgeführt; Textaufgaben schwierigen Niveaus bearbeitet HA regelmäßig, mit herausragenden Ergebnissen methodische Vielfalt, selbstständiger und sicherer Einsatz von fachspezifischen und allgemeinen Methoden und Werkzeugen
2	<p>Die Leistungen entsprechen in vollem Umfang den Anforderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht aktiv an Gruppenarbeit beteiligt, wirkt bei Schwierigkeiten aktiv mit, geht auf Meinung anderer ein Erkennen eines Problems und Einordnung schwieriger Sachverhalte in den Gesamtzusammenhang des Themas, Kenntnisse über die Unterrichtsreihe hinaus problemlose Verwendung der Fachsprache sicherer Umgang mit anspruchsvollen Texten, Fähigkeit diese aufs Wesentliche zu Reduzieren und zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem zu unterscheiden Experimente werden selbstständig durchgeführt und eigenständig geplant; sicherer Umgang mit anspruchsvollen Texten und Aufgaben HA regelmäßig mit guten Ergebnissen sicherer Einsatz von fachspezifischen und allgemeinen Methoden und Werkzeugen
3	<p>Die Leistungen entsprechen im Allgemeinen den Anforderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht übernimmt Mitverantwortung für gemeinsame Arbeiten, sorgt für störungsfreies Miteinander, zeigt Bereitschaft Ergebnisse zu präsentieren im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff, gelegentliche Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe, begrenztes Problembewusstsein weitgehend richtige Verwendung der Fachsprache vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden überwiegend beherrscht und angewendet Experimente werden selbstständig durchgeführt und eigenständig geplant; sicherer Umgang mit anspruchsvollen Texten und Aufgaben HA regelmäßig mit befriedigenden Ergebnissen kann zugeteilte Informationen einbringen, erfassen und dokumentieren, fachspezifische und allgemeine Methoden und Werkzeuge werden weitestgehend sicher ausgewählt und eingesetzt
4	<p>Die Leistungen weisen Mängel auf, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht Mitarbeit in Gruppen nur in Ansätzen, selten Präsentation von Ergebnissen Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff fachsprachliche Ausdrücke sind teilweise bekannt und können angewandt werden vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden mit Einschränkungen beherrscht und angewendet einfache Experimente können nach Anleitung durchgeführt werden; leichtere Texte werden dem Sinn nach richtig erfasst Hausaufgaben nicht regelmäßig oder nur oberflächlich erledigt Schwierigkeiten beim Planen und Durchführen von Arbeitsabläufen, fachspezifische Methoden und Werkzeuge können mit gelegentlicher Hilfe eingesetzt werden
5	<p>Die Leistungen entsprechen den Anforderungen nicht. Notwendige Grundkenntnisse sind vorhanden, die Mängel sind in absehbarer Zeit behebbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> überwiegend passives Verhalten im Unterricht, wenig Mitarbeit in Gruppenarbeiten, wenig zuverlässig, nicht vorbereitet Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig Die Fachsprache weist große Mängel auf. Fehlleistungen auch nach Vorbereitung, Schwierigkeiten bei Verarbeitung von fachbezogenem Wissen und Verknüpfung von Zusammenhängen Experimente werden fehlerhaft durchgeführt, oft mangelndes Textverständnis Hausaufgaben häufig nicht vorhanden, nur lückenhaft erledigt

	<ul style="list-style-type: none"> • kaum in der Lage mit Inhalt sachgerecht und systematisch umzugehen, legt nur unverarbeitete Material vor, benötigt stark gelenkte Hilfe beim Einsatz fachspezifischer Werkzeuge
6	<p>Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht • bei GA kein Interesse an eigenem Arbeitsanteil und an Arbeitskontakt zu Mitschülern, unkooperativ, hält sich nicht an Regeln, • Äußerungen nach Aufforderung sind falsch • keine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten • sehr häufig keine HA • keine Arbeitsplanung, nicht in der Lage Informationen einzuholen, mit Inhalten sachgerecht umzugehen, Werkzeuge selbst mit Hilfestellung einzusetzen.

2.5 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich dafür entschieden in den G9-Klassen das Lehrwerk „Fundamente der Mathematik“ von Cornelsen einzuführen. Ab dem Schuljahr 2020/21 werden zunächst die Jahrgangsstufen 5-7 mit diesem Schulbuch unterrichtet. Die G8-Klassen behalten das Lehrwerk „Lambacher Schweizer“. Für das Schuljahr 2021/22 gilt dementsprechend:

Klasse 5/6/7/8:

Fundamente der Mathematik inklusive des Arbeitsheftes

Klasse 9:

Lambacher Schweizer Mathematik inklusive des Arbeitsheftes

Einführungsphase:

Lambacher Schweizer Mathematik – Einführungsphase

Qualifikationsphase Grundkurs:

Lambacher Schweizer Mathematik – Qualifikationsphase Grundkurs

Qualifikationsphase Leistungskurs:

Lambacher Schweizer Mathematik – Qualifikations-phase Leistungskurs

Den Lehrkräften steht es frei, ob sie auch das digitale Schulbuch im Unterricht einsetzen. Die Schüler arbeiten mit der analogen Version. Für die Lehrkräfte stehen in der Bibliothek der Fachschaft Mathematik weitere analoge und digitale Lehrwerke zur Verfügung.

Als Formelsammlung dient in der Sekundarstufe I zunächst das durchgehend geführte Regelheft. In der Sekundarstufe II wird die Formelsammlung „Das große Tafelwerk interaktiv 2.0 - Allgemeine Ausgabe“ von Cornelsen verwendet, die von der Fachkonferenz zur Verfügung gestellt werden.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 6 eine dynamische Geometriesoftware (z.B. Geogebra) eingeführt. Ebenso in der 6, spätestens in der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung eines Tabellenkalkulationsprogramms (z.B. Excel) und des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR).

Die Fachkonferenz empfiehlt und unterstützt die Anschaffung des Taschenrechners GTR Casio FX-CG 50 in der Stufe Einführungsphase. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Das Fach Mathematik bietet vielfältige Möglichkeiten, anderen Fächern zuzuarbeiten oder mit ihnen zusammenzuarbeiten. Es vermittelt grundlegende Rechentechniken und Verfahren, die in anderen Fächern – insbesondere in den Naturwissenschaften, aber auch in empirisch arbeitenden Geisteswissenschaften – benötigt werden. Ferner stellt es in der heutigen Vermittlung häufig Anwendungsbezüge zu verschiedensten Fächern her.

Im Rahmen des Methodentrainings (siehe Methodenkonzept der Schule) übt das Fach Mathematik Methoden ein, die für alle Fächer von Bedeutung sind.

Grundsätzlich unterstützt der Mathematikunterricht in allen Klassen und Stufen das Fach *Deutsch* bei der Wortschatzpflege (Verwendung und Definition von Begriffen aus verschiedenen Anwendungsbereichen), bei der Einübung des intensiven Lesens bzw. des Lese- und Textverständnisses (insbesondere beim inhaltlichen Erfassen und Interpretieren von Textaufgaben) sowie bei der Einübung strukturierten Denkens, klarer Darstellung von Gedankengängen und exakten Formulieren.

Im Rahmen des Medienkompetenzrahmens werden im Fach Mathematik vor allem der Umgang mit dem wissenschaftlichen und graphischen Taschenrechner, einer dynamischen Geometriesoftware und einem Tabellenkalkulationsprogramm erlernt und der kritische Umgang zum Einsatz dieser angeleitet. Die Abstimmungen zum Medienkompetenzrahmen wurden im vergangenen Schuljahr auf der Ebene der Fachkonferenzvorsitzenden erarbeitet und werden mit der Implementierung weiterer Schuljahre stetig ergänzt.

Konkret bietet sich in den einzelnen Klassen und Stufen an folgenden Stellen fächerverbindendes bzw. fächerübergreifendes Arbeiten an:

Klassenstufe: 5

Grundlagen für andere Fächer (fächerverbindendes Arbeiten):

große Zahlen/ Zahlenangaben mit Zehnerpotenzen: Naturwissenschaften, Erdkunde, Politik

andere Stellenwertsysteme: informationstechnische Grundbildung; Informatik (später);

römische Zahlen: Geschichte, Latein (später); Kunst

Messen und Schätzen/ Maßstab: Erdkunde

Maßeinheiten: Naturwissenschaften, Erdkunde

Veranschaulichen großer Zahlen/ grafische Darstellung von Größen/ Diagramme:

Erdkunde, Politik, Naturwissenschaften

Flächen- und Rauminhalte: Erdkunde, Naturwissenschaften

Sachaufgaben: alle Fächer

Diagramme auswerten: Naturwissenschaften, Erdkunde

fächerübergreifendes Arbeiten:

Biologie: Messung des Pflanzenwachstums in der Zeit, Erstellen von Wachstumskurven im Koordinatensystem

Politik: Haushaltseinkommen und Taschengeld

Erdkunde: Atlasarbeit, Maßstab berechnen

Erdkunde: Aus Zahlen Diagramme zeichnen

Klassenstufe: 6

Grundlagen für andere Fächer (fächerverbindendes Arbeiten):

Bruchrechnung/ Dezimalzahlen: Naturwissenschaften u.a.

Rechnen mit rationalen Zahlen: Naturwissenschaften, Geschichte, Erdkunde, Politik
Winkel/ Dreiecke: Kunst, Naturwissenschaften, Erdkunde
Statistische Daten und deren Darstellung: Politik, Naturwissenschaften, (Erdkunde)
Tabellenkalkulation: Naturwissenschaften, Erdkunde, Politik

fächerübergreifendes Arbeiten:

Physik: Ganze Zahlen - Temperaturskala
Physik: Diagramme (Zeit-Temperatur-Diagramm beim Eisschmelzen)

Klassenstufe: 7

Grundlagen für andere Fächer (fächerverbindendes Arbeiten):

Einsatz des Taschenrechners: Naturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften
Dreisatz/ Mischungsaufgaben: Biologie, Chemie u.a.
Prozent- und Zinsrechnung: Politik (Wirtschaft), Erdkunde, Naturwissenschaften
Wahrscheinlichkeiten: Politik
Kongruenzen/ Kreis/ Arbeit mit GeoGebra: Kunst
Tabellenkalkulation, Terme und Diagramme: Naturwissenschaften, Erdkunde, Politik
negative Zahlen: Geschichte (Zeit vor Christus), (Erdkunde (unter NN)), Naturwissenschaften

fächerübergreifendes Arbeiten:

Physik: Tabellenkalkulation, Darstellung von Zusammenhängen

Klassenstufe: 8

Grundlagen für andere Fächer (fächerverbindendes Arbeiten):

Termumformungen/ Wurzeln: Naturwissenschaften (insbes. Physik: Deduktion von Gesetzen, z.B. Archimedisches Prinzip, durch Termumformungen)
Funktionen: Naturwissenschaften, insbesondere Physik (z.B. Linsengleichung)
Gleichungssysteme: Naturwissenschaften
Kreis/ Körper: Naturwissenschaften
Zufallsexperimente/ Häufigkeiten: Naturwissenschaften, (Politik)

fächerübergreifendes Arbeiten:

Physik: Ausgleichsgeraden

Klassenstufe: 9

Grundlagen für andere Fächer (fächerverbindendes Arbeiten):

Ähnlichkeit/ Strahlensätze: Kunst (Zentralperspektive)
Thales/Pythagoras: Geschichte, Kunst, Naturwissenschaften (insbes. Längenberechnung)
Quadratfunktionen/Optimierungsprobleme: Naturwissenschaften, Politik (Wirtschaft)
Sinus-/Kosinusfunktion: Naturwissenschaften, insbes. Physik (Schwingungen)
Berechnung beliebiger Dreiecke: Erdkunde (Landvermessung), Physik
Körperberechnung: Naturwissenschaften

Sekundarstufe II

In der Sekundarstufe II erfolgt das fächerverbindende Arbeiten exemplarisch anhand von ausgewählten Aufgaben.

Als Beispiele seien genannt:

Kostenfunktionen/ Optimierungsaufgaben: Wirtschaft/ Sozialwissenschaften
Bereiche aus der analytischen Geometrie: Erdkunde, Kunst, Physik
Bereiche aus der Differential- und Integralrechnung: Physik
Exponentialfunktionen: Chemie, Biologie, Wirtschaft/Sozialwissenschaften
Übergangsmatrizen: Biologie, Wirtschaft/Sozialwissenschaften

3.2 Zusammenfassung der Querschnittsthemen

Wie in Kapitel 2.1 schon erwähnt, werden Inhalte aus insgesamt vier sogenannten Querschnittsthemen in allen Fächern und Jahrgangsstufen in den fachlichen Unterricht eingebunden. Im Folgenden werden die jeweiligen Verknüpfungen nach Querschnittsthema und Jahrgangsstufe getrennt zusammengefasst.

Medienkompetenz

Stufe 5:

Kapitel 1: Natürliche Zahlen und Größen

Diagramme auswerten (MKR 2.2 Informationsauswertung)

- lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen
- erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen

Kapitel 2: Geometrische Erkundungen

- Optional: Einführung dynamische Geometriesoftware (Streifzug Medienkompetenz S. 74)

Stufe 6:

Kapitel 3: Kreis und Winkel

- Einführung in eine Dynamische Geometrie-Software (zum Beispiel: GeoGebra)
- Material dazu im Schulbuch von Stufe 5 (S. 74)
(MKR: 1.2 Digitale Werkzeuge, 4.2 Digitale Werkzeuge)
- SuS zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel mit einer dynamischer Geometriesoftware (zum Beispiel GeoGebra)
- Einführung an dieser Stelle wichtig, da später eine sichere Verwendung vorausgesetzt wird und nötig ist.

Kapitel 5: Daten und Häufigkeiten

- Einführung in eine Tabellenkalkulation: Daten eintragen, relative Häufigkeiten berechnen, Diagramme erstellen und Kennwerte ermitteln (S. 152-154)
(MKR: Mit Tabellenkalkulationen arbeiten: 1.2 Digitale Werkzeuge, 1.3 Datenorganisation, 2.2 Informationsauswertung, 4.1 Medienproduktion und Präsentation, 4.2 Gestaltungsmittel)

Stufe 7:

Kapitel 2: Zuordnungen

- Probleme mithilfe von Zuordnungen mit digitalen Hilfsmitteln lösen (1.2 Digitale Werkzeuge)

Kapitel 3: Prozent- und Zinsrechnung

- Sparpläne mit einer Tabellenkalkulation erstellen, Exponenten in der Zinsrechnung mit einer Tabellenkalkulation ermitteln (1.2 Digitale Werkzeuge)
- anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen erstellen (6.2 Algorithmen erkennen)

Kapitel 5: Geometrische Konstruktionen

- Konstruieren geometrische Objekte auch mit GeoGebra (u.a. S.145f) (1.2 Digitale Werkzeuge)

Entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (1.2 Digitale Werkzeuge)

- Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten (hier bei Konstruktionsanweisungen) erkennen, nachvollziehen und reflektieren (6.2 Algorithmen erkennen)

Kapitel 7: Zufall und Wahrscheinlichkeit

- Simulation von Zufallsexperimenten mittels einer Tabellenkalkulation (1.2 Digitale Werkzeuge)

Stufe 8:

Kapitel 7: Ähnlichkeit

- Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen (6.3 Modellieren und Programmieren)
- Detailliert: Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben. Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben nutzen ihre Praktikabilität bewerten. Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen. Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“

Stufe 9:

Kapitel 1: Ähnlichkeit

- Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen (6.3 Modellieren und Programmieren)

Kapitel 2: Quadratwurzeln – Reelle Zahlen

- Einsatz einer Tabellenkalkulation bei Intervallschachtelung bzw. Heron-Verfahren

Kapitel 3: Satzgruppe des Pythagoras

- Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software

Kapitel 4: Quadratische Funktionen und Gleichungen

- Einsatz eines Funktionenplotters und einer dynamischen Geometrie-Software

Kapitel 5: Kreisberechnungen

- Einsatz eines Funktionenplotters und einer dynamischen Geometrie-Software
- Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen

Kapitel 6: Körperberechnungen

- Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software und Tabellenkalkulation
- Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen

Kapitel 7: Potenzen

- Einsatz eines Funktionenplotters
- Informationen zu einer mathematischen Problemstellung recherchieren

- Bewertung der Informationen aus einem Zeitungsartikel aus mathematischer Perspektive

Stufe 10:

Kapitel 1: Potenzen

- Einsatz eines Funktionenplotters
- Informationen zu einer mathematischen Problemstellung recherchieren
- Bewertung der Informationen aus einem Zeitungsartikel aus mathematischer Perspektive
- Gestaltung eines Plakats

Kapitel 2: Körperberechnungen

- Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen

Kapitel 3: Trigonometrie

- Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software
- Recherche von Formeln und Sätzen

Kapitel 4: Exponentialfunktionen

- Einsatz eines Funktionenplotters und einer Tabellenkalkulation
- Recherche von Informationen

Kapitel 5: Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit

- Einsatz einer Tabellenkalkulation
- Daten und Belege für Argumentationen suchen und auswerten
- Darstellung von Daten in den Medien kritisch bewerten

Kapitel 6: Trigonometrische Funktionen

- Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software und eines Funktionenplotters

Nachhaltigkeit

Stufe 5: Wasser

Kapitel 1: Natürliche Zahlen und Größen (1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.8)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Wasserbedarf im Haushalt / in verschiedenen Ländern
- Wasserverschmutzung (auch des Grundwassers)
- Wasserverbrauch in Industrienationen (virtuelles Wasser)
- Zunehmende Dürrephasen sowie Trocken- und Wüstenregionen

Kapitel 4: Flächeninhalt und Umfang (4.4, 4.5 und Streifzug)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Zunehmende Dürrephasen sowie Trocken- und Wüstenregionen (z.B. Austrocknung Aralsee – Flächenvergleich früher und heute, Ausdehnung von Wüsten usw.)

Kapitel 5: Volumen und Oberflächeninhalt: (5.3)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Wasserbedarf im Haushalt (täglicher Wasserverbrauch in Litern)

Stufe 6: Ernährung

Kapitel 1: Brüche und Dezimalzahlen: (1.10)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Informationen auf Nahrungsmittelverpackungen, Inhaltsstoffe (prozentualer Anteil an empfohlenen Mengen)

Stufe 7: Mobilität

Kapitel 3: Prozent- und Zinsrechnung (3.5)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Zunehmender Verkehr (Vergl. früher-heute)
- Elektromobilität (Prognosen, Statistiken, Strommix)

Stufe 8: Kleidung

Kapitel Terme und binomische Formeln

mögliche Anknüpfungspunkte

- Kostenkalkulationen (Kleidung) mit Hilfe von Termen

Verbraucherbildung

Stufe 5:

Kapitel 5: Volumen und Oberflächeninhalt: (5.3, 5.4)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- „Mogelpackungen“ (bei denen das Volumen der Verpackung das Volumen des Inhalts sehr deutlich übersteigt)

Stufe 6:

Kapitel 1: Brüche und Dezimalzahlen: (1.10)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Verschiedene Lebensmittel anhand der Inhaltsstoffe vergleichen und z.B. im Sinne einer bewussten, gesunden Ernährung bewerten

Stufe 7:

Kapitel 2: Zuordnungen: (2.3)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Preisvergleich (Preis pro 100g)

Kapitel 3: Prozent- und Zinsrechnung (3.5, 3.6)

mögliche Anknüpfungspunkte:

- Preisnachlässe und -erhöhungen, Skonto etc.
- Was sind Zinsen?
- Welche Zinssätze sind derzeit üblich (bei Sparanlagen, Baudarlehen, Dispo etc.)?
- Spar- und Tilgungspläne

Stufe 8:

Kapitel 1: Zufall und Wahrscheinlichkeit und Kapitel 4: mehrstufige Zufallsexperimente
mögliche Anknüpfungspunkte

- Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten bei Glücksspielen und im Alltag

Kapitel 5: lineare Funktionen und Kapitel 6: Gleichungen

mögliche Anknüpfungspunkte

- Modellieren von Alltagssituationen

Stufe 9:

Kapitel 4: Quadratische Funktionen und Gleichungen

- Gewinnoptimierung mit quadratischen Funktionen

Kapitel 5: Kreisberechnungen

- S. 142, A 12 (Mobilfunk)

Kapitel 6: Körperberechnungen

- Mogelverpackungen

Stufe 10:

Kapitel 5: Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit

- Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten im Alltag
- Validität von Antigen-Schnelltests
- Datenerhebungen und -manipulationen

Katholische Eigenprägung

Generell:

- hinterfragen von Modellierungen im Hinblick auf zugrunde liegende Wertvorstellungen
- formal korrektes, sauberes und ordentliches Arbeiten als Sekundärtugenden in MINT
- Einübung logischen Argumentierens und Hinterfragens von Argumenten/Lösungswegen

Stufe 5

Kapitel 5.2: Grundbegriffe der Geometrie

- Zeichengenauigkeit: Der Wert ordentlichen Arbeitens
- Symmetrie in Mathematik und Natur (Beschäftigung mit Schöpfung)

Kapitel 5.4: Streifzug: Modellieren

- übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,
- begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,
- überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen
- normative Aufgaben: z.B. Wann ist eine Aufteilung gerecht?

Stufe 6

Kapitel 5: Daten und Häufigkeiten

- lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (S. 138-141, S. 148-151),
- diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (S. 143, S.155).

Stufe 7

Kapitel 3: Prozent- und Zinsrechnung

- wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (8),
- beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (9).
- übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4),
- ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-5),
- analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-9).

Kapitel 5: Geometrische Konstruktionen

- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme [...]) (Pro-5),
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6),
- überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7),
- benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10),
- verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6),

3.3 Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

In Absprache mit den Fachkonferenzvorsitzenden der anderen Fächer hat die Fachkonferenz Unterrichtsvorhaben ausgewählt, in denen mit den Schülerinnen und Schüler sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

Bei Rechercharbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf die Qualität von Internetauftritten und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

3.4 Individuelle Förderung

Individuelle Förderung der Schüler geschieht zunächst *im Unterricht*. Die Lehrkraft ist bemüht, persönliche Stärken und Schwächen eines jeden Schülers zu erkennen und ihn nach seinen individuellen Anlagen und Bedürfnissen zu fördern. Dies geschieht z.B. durch *differenzierenden Unterricht*, der Aufgaben auf verschiedenen Niveaus stellt. Die Differenzierung kann z.B. durch verschiedene Schwierigkeitsgrade oder die Menge der zu bearbeitenden Aufgaben, durch unterschiedliche Bearbeitungshilfen etc. erfolgen.

Über den Unterricht hinaus kann die Lehrkraft zusätzliche oder differenzierte Übungsaufgaben mit erhöhtem bzw. grundlegendem Anspruchsniveau als *Hausaufgabe* (z.B. auch Profiaufgaben mit besonderer Anforderung statt der einübenden Aufgaben) stellen.

Zur *Vorbereitung der Klassenarbeiten* bieten sich außerdem die Übungsseiten am Ende eines jeden Kapitels unseres Lehrbuchs (mit Lösungen im Anhang) und der entsprechenden Arbeitshefte an.

Nach *Minderleistungen in Klassenarbeiten* ist besonderer Förderbedarf gegeben. Der Kommentar des Fachlehrers unter der Klassenarbeit / Klausur stellt ggf. die erreichten Ziele vor und verweist auf die besonderen Schwierigkeiten, an denen noch zu wiederholen und zu üben ist. Nach einer gründlichen Besprechung der Klassenarbeit fertigen die Schüler eine sorgfältige Verbesserung ihrer Arbeit an – ggf. mit einer Reflektion der eigenen Fehler bzw. mit Hinweisen auf die zu verwendenden Regeln.

Die im Rahmen von G8 eingeführte Förderstunde in Klasse 8 wird auch unter G9 beibehalten. Eine jeweilige Klasse wird dabei in drei Niveaustufen unterteilt und von drei Lehrkräften unterrichtet. Auf diese Weise können die Schüler gezielt nach ihren jeweiligen Begabungen in kleinen Gruppen gefördert werden.

In der Oberstufe ergibt sich eine erste Differenzierung bereits durch die Wahl von *Grund- oder Leistungskursen*. Innerhalb dieser Kurse kann wie oben beschrieben weiter differenziert werden.

Für Kinder, die einen Förderplan erhalten werden, werden in der Mittelstufe zusätzliche einstündige wöchentliche Stunden Individuellen Lernens angeboten, in denen an den Förderplänen gearbeitet wird. Auch andere Schüler, die besonderen Förderbedarf haben, werden in diesen Stunden Individuellen Lernens zusätzlich gefördert. Die Zuteilung geschieht in Absprache im Rahmen der Zeugnis- und / oder Monitakonferenzen, wobei auf eine kleine

Kursstärke von maximal sechs Schülern geachtet werden soll. In der Oberstufe werden zur zusätzlichen Unterstützung Vertiefungskurse angeboten.

Wettbewerbe, Mathe-AG und Projektkurs

Für mathematisch besonders interessierte Schüler werden – je nach Personallage - in verschiedenen Altersstufen *Mathematik-Arbeitsgemeinschaften* angeboten und der Besuch eines CAMMPdays (bzw. der CAMMPweek) der RWTH ermöglicht. Hier werden realistische, alltägliche Problemstellungen von den Schülern durch Modellierungen bearbeitet und gelöst.

Ferner werden unsere Schüler zur Teilnahme an diversen *Mathematikwettbewerben* angeregt und begleitet. In den vergangenen Jahren haben Schülerinnen und Schüler erfolgreich an den folgenden Wettbewerben teilgenommen: Känguru-Wettbewerb, Pangea-Wettbewerb, Mathematikolympiade, Bundeswettbewerb Mathematik, Maastricht Mathematical Modelling competition (MMM), Bonner Mathematikturnier, u.a.

Gerade der Känguruwettbewerb wird regelmäßig von über 300 SuS unserer Schule absolviert. Die letztgenannten Wettbewerbe sind vor allem für Oberstufenschüler interessant und es nehmen in der Regel Oberstufenteams aus dem Projektkurs an ihnen teil.

Weitere Förderung erfolgt im Rahmen des fächerübergreifenden MINTkonzept und besonders im Projektkurs Mathematik „iMPACt“. Dieser Zertifikatskurs wurde in Zusammenarbeit mit der RWTH und FH Aachen etabliert und ermöglicht interessierten SuS die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten aus dem ersten Semester eines mathematischen Studienganges. Dadurch wird der Übergang in die Hochschule vielfach erleichtert. Der Projektkurs schließt mit einer Zertifikatsklausur an der Hochschule ab.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. Durch die regelmäßigen Absprachen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Klassenarbeiten.

Alle Fachkollegen (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt. Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen am Ende der Jahrgangsstufe EF und auf das Zentrale Abitur wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen und regelmäßig mündlich und anhand standardisierter Fragebögen erbeten.

Überarbeitungs- und Planungsprozess

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. In den Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan vorgenommen, die im Rahmen der Fachkonferenzen abgestimmt werden. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.