Rivius Gymnasium Attendorn

Mathematik

Schulinterner Lehrplan Sek I und II und Leistungsbewertungskonzept

Stand: 21.5.2026

Inhalt

I. Schulleben 5
I.1 Das Rivius Gymnasium Attendorn 5
I.2 Fachschaft Mathematik 5
I.3 Bedingungen des Unterrichts 6
II. Inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen 7
II.1 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Übersichtsraster 8
II.1.1 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 9
II.1.2 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 10
II.1.3 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 11
II.1.4 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 12
II.1.5 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 13
II.1.6 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 14
II.2 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Übersichtsraster 15
II.2.1 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 17
II.2.2 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 18
II.2.3 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 19
II.2.4 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 20
II.2.5 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 21
II.2.6 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 22
II.2.7 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VII 23
II.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Übersichtsraster 24
II.3.1 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 25
II.3.2 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 26
II.3.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 27
II.3.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 28
II.3.5 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 29
II.3.6 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 30
II.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Übersichtsraster 31
II.4.1 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 32
II.4.2 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 33
II.4.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 34
II.4.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 35
II.4.5 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 36
II.4.6 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 37
II.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Übersichtsraster 38

II.5.1 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 39
II.5.2 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 40
II.5.3 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 42
II.5.4 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 43
II.5.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 44
II.5.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 45
II.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Übersichtsraster 46
II.6.1 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 47
II.6.2 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 48
II.6.3 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 50
II.6.4 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 51
II.6.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 53
II.6.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 54
II.7 Oberstufe – Einführungsphase (EF) – Übersichtsraster 56
II.7.1 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 57
II.7.2 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 58
II.7.3 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 59
II.7.4 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 61
II.7.5 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 62
II.7.6 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 64
II.8 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Übersichtsraster 65
II.8.1 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I 67
II.8.2 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II 68
II.8.3 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III 69
II.8.4 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV 70
II.8.5 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V 71
II.8.6 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI 72
II.8.7 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VII 73
II.8.8 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VIII 74

II.8.9 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IX 75
II.8.10 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens X 76
III. Lehr- und Lernmittel 77
IV. Fachübergreifende bzw. fächerverbindende Aspekte 78
IV.1 Digitale Medien 78
IV.2 MINT 78
IV.3 Wettbewerbe 78
V. Qualitätssicherung und Evaluation 79
V.1 Übergabegespräche 79
V.2 Fortbildung 79
VI. Leistungsbewertungskonzept 80
VI.1 Rechtliche Grundlagen 80
VI.2 Schriftliche Arbeiten 80
VI.2.1 Sekundarstufe I 80
VI.2.2 Sekundarstufe II 86
VI.3 Sonstige Leistungen 87
VI.3.1 Allgemeines 87
VI.3.2 Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistung 87
VI.4 Leistungsrückmeldung, Beratung und Förderung 92
VI.5 Zeugnisnote 93

I. Schulleben

I.1 Das Rivius Gymnasium Attendorn

Das Rivius Gymnasium ist ein Gymnasium, welches i.d.R. zwei- bis dreizügig ist und ca. 500 Schülerinnen und Schüler sowie ca. 50 Lehrpersonen hat. Es liegt zentral in der Hansestadt Attendorn. Attendorn ist trotz des ländlichen Umfeldes, ein Wirtschaftsstandort mit vielen kleineren, aber auch internationalen Industriebetrieben, mit denen die Schule an geeigneten Stellen kooperiert.

Im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 9 und 10 wird ein MINT-Kurs (Mathematik – Informatik – Naturwissenschaften – Technik) angeboten. Hier werden in verschiedenen Projekten mathematische Sachverhalte vermittelt.

Der Unterricht am Rivius Gymnasium soll unsere Schülerinnen und Schüler, laut unserem Leitbild, mit einem breitgefächerten Spektrum an Wissenschaften vertraut machen und sie zu mündigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern unserer Gesellschaft ausbilden. Das Fach Mathematik versucht, hierzu einen Beitrag zu leisten, indem sich unsere Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Darstellungsformen (Diagrammen, Graphen, Tabellen) und deren Modellierung auseinandersetzen. Da in unserer Gesellschaft Daten oft mit verschiedenen Arten von Darstellungsformen dargestellt werden, ist es wichtig, dass Schülerinnen und Schüler dazu befähigt werden, diese sachkundig zu analysieren und zu reflektieren. Auch das Reflektieren der Ergebnisse im Sachzusammenhang, soll Schülerinnen und Schüler befähigen, Ergebnisse richtig einzuordnen und kritisch mit ihnen umzugehen.

Mit dem Schuljahr 2014/15 startete am Rivius Gymnasium eine inklusive 5. Klasse. Es wird zwischen zielgleicher Förderung z. B. bei den Förderschwerpunkten emotional-soziale Entwicklung, körperliche und motorische Entwicklung, Hören oder Sehen und zieldifferenter Förderung z. B. bei den Förderschwerpunkten Lernen oder geistige Entwicklung unterschieden. Für Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf gelten die Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe der entsprechenden Förderschule. Individuelle Förderpläne werden für die Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf durch die Sonderpädagogen/-innen erstellt. So arbeiten die Förderkinder in den Hauptfächern meist unter Anleitung der Sonderschulpädagogen/-innen an eigenem Material, um ihnen einen „roten Faden“ im Unterrichtsalltag zu gewährleisten.

I.2 Fachschaft Mathematik

Die Fachschaft Mathematik umfasst derzeit neun Lehrkräfte. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zu den Fachkonferenzen werden Eltern- und Schülervertretungen eingeladen.

In Dienstbesprechungen werden akute Fragestellungen bei Bedarf besprochen und Lösungen erarbeitet.

In der Fachschaft besteht der Konsens, größtenteils parallel zu arbeiten. Die parallelarbeitenden Kolleginnen und Kollegen sprechen sich hierfür über Inhalte des Unterrichts und der bevorstehenden Klassenarbeiten bzw. Klausuren ab. Des Weiteren sollen mathematische Fachinhalte an geeigneter Stelle mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

Die Schülerinnen und Schüler unserer Schule sollen durch ein facettenreiches Schulleben mit dem breit gefächerten Spektrum an wissenschaftlichem Denken und Handeln vertraut gemacht werden. Dies soll sie nicht zuletzt befähigen, sich kritisch mit ihrer Umwelt auseinandersetzen zu können.

Hierbei spielt insbesondere das Fach Mathematik eine maßgebliche Rolle - zum einen, weil Mathematik eine über Jahrhunderte gereifte Wissenschaft und damit ein globales, kulturelles Gut darstellt und zum anderen, weil Mathematik mit unserem täglichen Leben - teilweise sicherlich unbewusst - viele Berührungs- und Anknüpfungspunkte hat: künstliche Intelligenz, menschengemachter Klimawandel, Medizin, Biologie, Physik und Informatik seien nur eine kleine Auswahl der unzähligen Begriffe, die in diesem Zusammenhang genannt werden können. Um die damit verbunden Chancen, Risiken und ungelösten Probleme richtig einordnen und sich in dem daraus resultierenden Spannungsfeld adäquat bewegen und darin ggf. sogar eine aktive Rolle bei der Bewältigung dringender Fragen unserer Zeit einnehmen zu können, ist eine fundierte mathematische Allgemeinbildung die Grundvoraussetzung.

Um den mathematischen Herausforderungen unserer modernen Zeit einen angemessenen Stellenwert im Schulleben zu geben, setzt das Rivius Gymnasium einerseits auf einen modernen und zeitgemäßen Mathematikunterricht (Einsatz von VR-Brillen, 3D-Druck, digitale Werkzeuge und Hilfsmittel) und zum anderen darauf, das Fach Mathematik in einen größeren Kontext zu stellen: Außerschulische Lernorte ergeben sich beispielsweise durch eine immer weiter voranschreitende Vernetzung unseres Gymnasiums mit heimischen Unternehmen. So haben sich im Laufe der Zeit bereits interessante mathematische Anknüpfungspunkte und Projekte entwickelt. Regelmäßig wird an mathematischen Wettbewerben teilgenommen. Zudem besteht eine Zusammenarbeit mit der Universität Siegen, die in der Vergangenheit die Digitalisierung des Mathematikunterrichts an unserer Schule bereits maßgeblich vorangetrieben hat.

Verantwortliche der Fachschaft:

Fachschaftsvorsitz: Stephan Gödde

Stellvertretung: Pamina Hegenberg

I.3 Bedingungen des Unterrichts

Der Unterricht wird in Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) erteilt. Daraus ergibt sich ein Stundenplan, der auf A-Woche (ungerade Kalenderwochen) und B-Wochen (gerade Kalenderwochen) aufgeteilt ist. Die Wochenstunden (45 Minuten) sind wie folgt auf die Sekundarstufen I und II verteilt:

Jg.	Fachunterricht in der Erprobungsstufe
5	5
6	4
	Fachunterricht in der Mittelstufe
7	4
8	3
9	3
10	3
	Fachunterricht in der Oberstufe
EF	3
Q1	3 (GK); 5 (LK)
Q2	3 (GK); 5 (LK)

II. Inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen

Zu den einzelnen Jahrgangsstufen gibt es immer zuerst ein Übersichtsraster, in dem die Unterrichtsvorhaben der gesamten Jahrgangsstufe samt Themen, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte sowie Zeitbedarfe aufgelistet sind. I.d.R. sind die Unterrichtsvorhaben I bis III dem 1. Halbjahr zugeordnet, die Unterrichtsvorhaben IV bis VI dem 2. Halbjahr.

Im Anschluss an das Übersichtsraster sind die Konkretisierungen der einzelnen Unterrichtsvorhaben zu finden. Diese enthalten einen Überblick zu den Kapiteln aus dem Schulbuch von Lambacher Schweizer, die inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen sowie Bezüge zum Medienkompetenzrahmen. Die aufgelisteten prozessbezogenen Kompetenzen stellen in den einzelnen Unterrichtsvorhaben nur eine Schwerpunktsetzung dar. Selbstverständlich werden in der konkreten Unterrichtsdurchführung i.d.R. mehr prozessbezogene Kompetenzen gefördert.

Die Nummerierung der Medienkompetenzen in diesem schulinternen Lehrplan beziehen sich auf die Nummerierung der Kompetenzen im Medienkompetenzrahmen NRW.

II.1 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Übersichtsraster

<table>
<tr>
<td>

Unterrichtsvorhaben I:

Thema:
Zahlen und Größen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra, Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen
(2) Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform
(3) Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 13 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Symmetrie

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecken, Geraden, kartesischen Koordinatensystem, Zeichnung
(2) Lagebeziehung und Symmetrie
- Parallelität
- Orthogonalität
- Punkt- und Achsenspiegelung

(3) Abbildungen
- Punkt- und Achsenspiegelung

Zeitbedarf: 3 Wochen (ca. 8 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Rechnen mit natürlichen Zahlen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundrechenarten
- Schriftliche Rechenverfahren (+,-,·, :)

(2) Gesetze und Regeln
- Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen
- Teilbarkeitsregeln

(3) Grundvorstellung / Basiskonzepte
- Primfaktorzerlegung
- Rechenterme

Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. 15 DS)

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Flächen

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra. Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Ebene Figuren
- Umfang und Flächeninhalt Rechteck, rechtwinkliges Dreieck
- Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien

(2) Größen und Einheiten: Flächeninhalt
(3) Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 13 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Körper

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Körper
- Quader, Pyramide, Zylinder, Kegeln, Kugeln
- Schrägbilder und Netze von Quader und Würfel

(2) Größen und Einheiten: Volumen

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 13 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben VI: (eventuell)

Thema:
Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundvorstellung/ Basiskonzept
- Anteile
- Kürzen und Erweitern

(2) Zahlenbereichserweiterung
- Positive rationale Zahlen

(3) Darstellung
- Zahlenstrahl
- Wortform
- Bruch
- Prozentzahl

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 10 DS)

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Pro Halbjahr 3 Klassenarbeiten (jeweils 45 - 60 min)</td>
</tr>
</table>

II.1.1 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Zahlen und Größen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 45) Teilthemen: 1. Zählen und Darstellen 2. Zahlen ordnen 3. Große Zahlen und Runden 4. Grundrechenarten 5. Rechnen mit Geld 6. Rechnen mit Längenangaben 7. Rechnen mit Gewichtsangaben 8. Rechnen mit Zeitangaben	Die Schülerinnen und Schüler … **Arithmetik / Algebra** (1) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (2) kehren Rechenanweisungen um (3) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (4) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar **Stochastik** (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-3) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (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) **Kommunizieren** • recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen (Kom-2) • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Zahlen und Darstellen - Strichliste, Häufigkeitstabelle, (Säulen-) Diagramm, Rechtsachse und Hochachse; **2 Zahlen ordnen** - Zahl, Ziffer, Natürliche Zahlen, Nachfolger und Vorgänger, Zahlenstrahl, kleiner als <, größer als >; **3 Große Zahlen und Runden** - Stellenwerttafel: Hunderter, Zehner, Einer, Tausender, Millionen, Milliarden, Billionen, Zehnersystem / Dezimalsystem, Zahlen runden: aufrunden und abrunden; **4 Grundrechenarten** - Strichrechnung: addieren und subtrahieren, Punktrechnung: multiplizieren und dividieren, Addition: Summand + Summand = Summe, Subtraktion: Minuend – Subtrahend = Differenz, Multiplikation: Faktor · Faktor = Produkt, Division: Dividend : Divisor = Quotient; **5 Rechnen mit Geld** - Stellenwerttafel für Geld: Euro und Cent; **6 Rechnen mit Längenangaben** - Maßzahl, Maßeinheit, Stellenwerttafel für Längenangaben: Kilometer, Meter, Dezimeter, Zentimeter, Millimeter, Umrechnungszahl; **7 Rechnen mit Gewichtsangabe** - Stellenwerttafel für Gewichte: Tonnen, Kilogramm, Gramm, Milligramm, Umrechnungszahl; **8 Rechnen mit Zeitangaben** - Zeitpunkt, Zeitdauer/Zeitspanne, Maßeinheiten für Zeit: Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Minute, Sekunde		

II.1.2 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Symmetrie	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
3 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 46 – 81) Teilthemen: 1. Senkrechte und parallele Geraden – Abstände 2. Koordinatensystem 3. Achsensymmetrische Figuren 4. Punktsymmetrische Figuren 5. Eigenschaften von Vielecken	Die Schülerinnen und Schüler … (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (3) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (4) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (5) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (6) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (7) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-3) • 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) • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-12) • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Problemlösen** • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3) • 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) **Argumentieren** • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4) • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-6) **Kommunizieren** • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3) • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6)

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstand - Punkt, Strecke, Strahl, Gerade, Schnittpunkt, senkrecht und parallel; Abstand; **2 Koordinatensystem** - Koordinatensystem, (Koordinaten-)Ursprung, x-Achse und y-Achse, Punkt mit x- und y-Koordinate; **3 Achsensymmetrische Figuren** - Achsensymmetrie, achsensymmetrisch, Symmetrieachse, Spiegelpunkt; **4 Punktsymmetrische Figuren** - Punktsymmetrie, punktsymmetrisch, Symmetriezentrum, spiegeln an einem Punkt; **5 Eigenschaften von Vielecken** - Dreiecke, Vierecke, Fünfecke, Sechsecke, gleichschenklige Dreiecke, gleichseitige Dreiecke, rechtwinklige Dreiecke, Trapez, Parallelogramm, Raute, Drache, Rechteck, Quadrat, Seiten, Eckpunkte, Diagonale

II.1.3 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Rechnen mit natürlichen Zahlen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
6 Wochen (ca. 15 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 82 – 131) Teilthemen: 1. Terme 2. Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren (kommutativ und Assoziativgesetz) 3. Ausklammern und Ausmultiplizieren 4. Potenzieren 5. Teilbarkeit 6. Primzahlen und Primfaktorzerlegung 7. Schriftliches Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren 8. Sachaufgaben systematische lösen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (5) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (6) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-3) • 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) **Modellieren** • 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) **Argumentieren** • 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) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) **Kommunizieren** • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Terme - Terme, Strichrechnung, Punktrechnung, Klammern, Rechengesetze; **2 Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren** - Kommutativgesetz (Vertauschungsgesetz), Assoziativgesetz; **3 Auskammern und Ausmultiplizieren** - Distributivgesetz, ausmultiplizieren ausklammern; **4 Potenzieren** - Potenz, Grundzahl / Basis, Hochzahl, Quadratzahl; **5 Teilbarkeit** - Teiler, teilbar durch, Vielfaches, Endstellenregel, Quersumme, Quersummenregel, Teilbarkeitsregeln; **6 Primzahlen und Primfaktorzerlegung** - Primzahlen, Primfaktorzerlegung; **7 Schriftlich addieren und subtrahieren** - Stellengerecht, addieren und subtrahieren; **8 Schriftlich Multiplizieren** – multiplizieren; **9 Schriftlich Dividieren** - Dividieren, Rest; **10 Sachaufgaben systematische lösen** - Teilproblem, Rechenweg, Rückschau, Antwort

II.1.4 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Flächen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 132 – 165) Teilthemen: 1. Flächen vergleichen 2. Flächeneinheiten 3. Flächeninhalte eines Rechtecks 4. Flächeninhalt rechtwinkliger Dreiecke 5. Umfang von Figuren 6. Schätzen und Rechnen mit Maßstäben	Die Schülerinnen und Schüler … **Geometrie** (1) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (2) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (3) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (4) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien **Arithmetik / Algebra** (1) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um **Funktionen** (1) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) • 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) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) **Argumentieren** • 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) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Flächeninhalte vergleich - Flächeninhalt, Zerlegung von Flächen; **2 Flächeneinheiten -** Flächeneinheiten: Quadratmillimeter, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter, Quadratmeter, Ar, Hektar, Quadratkilometer, Umrechnungszahl; **3 Flächeninhalt eines Rechtecks -** Flächeninhalt, Seitenlängen; **4 Flächeninhalt eines rechtwinkligen Dreiecks -** Flächeninhalt rechtwinkliges Dreieck; **5 Umfang von Figuren –** Umfang; **6 Schätzen und Rechen mit Maßstäben -** Maßstab			

II.1.5 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Körper	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 166 – 203) Teilthemen: 1. Körper und Netze 2. Netze von Quadern und Würfeln 3. Schrägbilder 4. Rauminhalte vergleichen 5. Volumeneinheiten 6. Volumen eines Quaders 7. Oberflächeninhalt von Quadern und Würfel	Die Schülerinnen und Schüler … **Geometrie** (2) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (4) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (5) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (6) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (7) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen **Arithmetik / Algebra** (1) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-2) • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-3) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1) • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) • übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5) **Kommunizieren** • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3) • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit schulinternen PCs, 3D-Software (Tinkercad), 3D-Drucker: Die Schülerinnen und Schüler entwerfen mithilfe der 3D-Modellierungs-Software Tinkercad eigenständig Körpernetze von selbstgewählten 3D-Buchstaben aus zusammengesetzten Quadern, welche anschließend gedruckt und zusammengeklebt werden. Sie dienen im Anschluss als Anschauungsobjekt für Körpernetze sowie die Volumina- und Oberflächenberechnung von zusammengesetzten Körpern.
- geförderte Kompetenzen: 1.2; 4.1; 4.2; 6.1; 6.3

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Körper und Netze - Geometrische Grundkörper: Würfel, Prisma, Pyramide / Tetraeder, Zylinder, Kugel, Quader, Kegel, Halbkugel, Fläche, Kante, Ecke, Netz, zusammengesetzte Körper; **2 Quader und Würfel -** Würfel, Quader, Netz, Länge, Breite, Höhe; **3 Schrägbilder –** Schrägbild; **4 Rauminhalte vergleichen -** Rauminhalt, Volumen; **5 Volumeneinheiten -** Volumeneinheiten: Kubikmeter, Kubikdezimeter / Liter, Kubikzentimeter / Milliliter, Kubikmillimeter; **6 Volumen eines Quaders –** Volumen; **7 Oberfläche von Quadern und Würfeln -** Oberflächeninhalt

II.1.6 Erprobungsstufe – Klasse 5 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile (eventuell)	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 204 – 239) Teilthemen: 1. Bruch und Anteil 2. Kürzen und erweitern 3. Brüche vergleichen 4. Prozente 5. Brüche als Quotienten 6. Brüche auf dem Zahlenstrahl	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (2) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (3) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung (4) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) **Modellieren** • übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4) **Problemlösen** • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-2) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) **Argumentieren** • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4) **Kommunizieren** • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7) • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Bruch und Anteil - Ganzes, Stammbruch, Zähler, Nenner, Anteil; **2 Kürzen und erweitern -** Erweitern, kürzen, vollständig kürzen, Verhältnisse; **3 Brüche vergleichen -** Kleinstes gemeinsames Vielfaches, Gemeinsamer Nenner, gleicher Zähler; **4 Prozente -** Prozent, Prozentschreibweise; **5 Brüche als Quotienten -** Quotienten, Bruch; **6 Brüche auf dem Zahlenstrahl -** Gemischter Bruch, Zahlenstrahl			

II.2 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Übersichtsraster

Unterrichtsvorhaben I:

Thema:
Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundvorstellung/ Basiskonzept
- Anteile
- Kürzen und Erweitern

(2) Zahlenbereichserweiterung
- Positive rationale Zahlen

(3) Darstellung
- Zahlenstrahl
- Wortform
- Bruch
- Prozentzahl

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 10 DS)

Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Brüche in Dezimalschreibweise

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundvorstellung/ Basiskonzept
- Anteile
- Bruch von Größen

(2) Darstellung
- Stellenwerttafel
- Zahlenstrahl
- Wortform Bruch
- Endliche und periodische Dezimalzahlen
- Prozentzahlen

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 8 DS)

Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Zahlen addieren und dividieren

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundrechenarten
- Addition und Subtraktion einfacher Brüche
- Addition und Subtraktion endlicher Dezimalzahlen

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 10 DS)

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Muster und Figuren

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Ebene Figuren
- Kreise
- Winkel
- Strecken und Gerade
- Kartesisches Koordinatensystem
- Zeichnungen

(2) Abbildungen
- Verschiebung
- Drehung
- Punkt- und Achsenspiegelung

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 10 DS)

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Zahlen multiplizieren und dividieren

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundrechenarten
- Multiplikation und Division einfacher Brüche
- Multiplikation und Division endlicher Dezimalzahlen

Zeitbedarf: 8 Wochen (ca. 15 DS)

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema:
Daten

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Statistische Daten
- Datenerhebung
- Ur- und Strichliste
- Klasseneinteilung
- Säulen- und Kreisdiagramme
- Boxplots
- Relative und absolute Häufigkeit
- Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile)

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 8 DS)

<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> **Thema:** Beziehungen zwischen Zahlen und Größen **Inhaltsfeld**: Funktionen, Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Zusammenhang zwischen Größen o Diagramm o Tabelle o Wortform o Dreisatz (2) Zahlenbereichserweiterung: ganze Zahlen **Zeitbedarf**: 5 Wochen (ca. 10 DS)		
Pro Halbjahr 3 Klassenarbeiten (jeweils 45 min)		

II.2.1 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 39) Teilthemen: 1. Bruch und Anteil 2. Kürzen und erweitern 3. Brüche vergleichen 4. Prozente 5. Brüche als Quotienten 6. Brüche auf dem Zahlenstrahl	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (2) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (3) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung (4) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) **Modellieren** • übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4) **Problemlösen** • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-2) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) **Argumentieren** • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4) **Kommunizieren** • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7) • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Bruch und Anteil - Ganzes, Stammbruch, Zähler, Nenner, Anteil; **2 Kürzen und erweitern -** Erweitern, kürzen, vollständig kürzen, Verhältnisse; **3 Brüche vergleichen -** Kleinstes gemeinsames Vielfaches, Gemeinsamer Nenner, gleicher Zähler; **4 Prozente -** Prozent, Prozentschreibweise; **5 Brüche als Quotienten -** Quotienten, Bruch; **6 Brüche auf dem Zahlenstrahl -** Gemischter Bruch, Zahlenstrahl			

II.2.2 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Brüche in Dezimalschreibweise	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 40 – 67) Teilthemen: 1. Dezimalschreibweise 2. Dezimalzahlen vergleichen und runde 3. Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 7. Dezimalschreibweise bei Größen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (2) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (5) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) • 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) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) **Kommunizieren** • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Dezimalschreibweise – Dezimalzahl; **2 Dezimalzahlen vergleichen und runden -** Rundungsstelle, abrunden, aufrunden; **3 abbrechende und periodische Dezimalzahlen -** abbrechende Dezimalzahl, periodische Dezimalzahl; **4 Dezimalschreibweise bei Größen -** Kommaverschiebung, Maßeinheit, Maßzahl, Länge, Flächeninhalt, Volumen, Gewicht			

II.2.3 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Zahlen addieren und subtrahieren	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 68 – 97) Teilthemen: 1. Brüche addieren und subtrahieren 2. Dezimalzahlen addieren und subtrahieren 3. Geschicktes Rechen mit Brüchen und Dezimalzahlen (Kommutativ- und Assoziativgesetz, Minusklammer und Terme) 4. Addieren und subtrahieren von Größen (Schrittweises Lösen von Sachaufgaben)	Die Schülerinnen und Schüler … (1) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (2) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) **Modellieren** • 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) **Kommunizieren** • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Brüche addieren und subtrahieren - Zähler, Nenner, Addition, Summand, Summe, Subtraktion, Minuend, Subtrahend, Differenz; **2 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren –** stellengerecht; **3 Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen -** Term, Assoziativgesetz, Kommutativgesetz, Minusklammer			

II.2.4 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Muster und Figuren	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 98 – 135) Teilthemen: 1. Erweiterung des Koordinatensystems um negative Zahlen 2. Verschiebung 3. Kreise und Kreisfiguren 4. Winkelarten und Winkelbezeichnungen 5. Winkel mit Geodreieck messen und zeichnen	Die Schülerinnen und Schüler … **Geometrie** (1) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (2) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (3) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (4) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (5) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (6) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen **Arithmetik / Algebra** (1) nutzen ganze Zahlen als Koordinaten	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) (Ope-11) • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-12) • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • 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 und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6) • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-9) **Argumentieren** • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2) **Kommunizieren** • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3) • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit schulinternen iPads bzw. PCs: Die Schülerinnen und Schüler nutzen eine dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (z.B. GeoGebra).
- Geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2;1.3; 3.1; 4.1; 4.2; 6.1

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem - Koordinatenursprung, negative Zahlen, positive Zahlen, Gegenzahlen; **2 Verschiebungen -** Verschiebung, Verschiebungspfeil; **3 Kreise und Kreisfiguren -** Kreis, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Sehne, Kreislinie, Kreisfläche, Abstand; **4 Winkel -** Winkel, Schenkel, Scheitelpunkt, Grad, Nullwinkel, spitzer Winkel, rechter Winkel, stumpfer Winkel, gestreckter Winkel, überstumpfer Winkel, Vollwinkel; **6 Drehungen -** Drehzentrum, Drehwinkel, Bildpunkt

II.2.5 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Zahlen multiplizieren und dividieren	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
8 Wochen (ca. 15 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 136 – 175) Teilthemen: 1. Brüche multiplizieren 2. Brüche dividieren 3. Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen 4. Dezimalzahlen multiplizieren 5. Dezimalzahlen dividieren 6. Rechengesetze (Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz)	Die Schülerinnen und Schüler … (1) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (2) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) **Kommunizieren** • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Brüche vervielfachen und teilen - Multiplikation, Faktor, Produkt, Division, Dividend, Divisor, Quotient, natürliche Zahl; **3 Durch Brüche dividieren –** Kehrwert; **6 Dezimalzahlen dividieren –** Nachkommastelle, **7 Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen -** Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz, ausklammern, ausmultiplizieren, Rechenvorteil			

II.2.6 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Daten	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 176 – 205) Teilthemen: 1. Absolute und relative Häufigkeiten 2. Diagramme 3. Arithmetische Mittel und Median 4. Untersuchungen planen und auswerten	Die Schülerinnen und Schüler … (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (5) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) (Ope-11) **Modellieren** • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können (Mod-2) • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) • 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) **Argumentieren** • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1) • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen (Kom-2)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit schulinternen Ipads bzw. PCs: Die Schülerinnen und Schüler stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation).
- Geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2;1.3; 3.1; 4.1; 4.2; 6.1

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Relative Häufigkeiten und Diagramme - Anzahl, Anteil, absolute Häufigkeit, relative Häufigkeit, Klassenbildung, Säulendiagramm, Kreisdiagramm; **2 Median und arithmetisches Mittel -** Mittelwert, Median, arithmetisches Mittel, Durchschnitt; **3 Boxplots -** Boxplot, Box, untere/ obere Antenne, Quartil, Minimum, Maximum, Spannweite; **4 Untersuchungen planen und auswerten -** Datenerhebung, planen, durchführen, auswerten

II.2.7 Erprobungsstufe – Klasse 6 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VII

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VII – Thema: Beziehungen zwischen Zahlen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VII (S. 176 – 205) Teilthemen: 1. Strukturen erkennen und fortsetzen 2. Abhängigkeiten mit Termen beschreiben 3. Rechnen mit Dreisatz 4. Abhängigkeiten grafisch darstellen	Die Schülerinnen und Schüler … **Funktionen** (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen **Arithmetik / Algebra** (1) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (2) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (3) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) **Modellieren** • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1) • übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4) • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) • 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) **Problemlösen** • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1) • 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 und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) (Pro-5) **Argumentieren** • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Strukturen erkennen und fortsetzen – Zahlenfolgen; **2 Abhängigkeiten mit Termen beschreiben -** Term, Variable; **3 Rechnen mit dem Dreisatz -** Dreisatz, je-mehr-desto-mehr-Dreisatz, je-mehr-desto-weniger-Dreisatz; **4 Abhängigkeiten grafisch darstellen -** Tabelle, Diagramm, Wertepaar, Tabellenkalkulation			

II.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Übersichtsraster

<table>
<tr>
<td>

Unterrichtsvorhaben I:

Thema:
Rechnen mit Rationalen Zahlen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Zahlenbereichserweiterung: rationale Zahlen
(2) Gesetzte und Regeln
- Vorzeichenregeln
- Rechengesetze für rationale Zahlen

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 9 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Zuordnungen

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Proportionale und antiproportionale Zuordnungen
- Zuordnungsvorschrift
- Graph, Tabelle, Wortform
- Quotientengleichheit
- Proportionalitätsfaktor
- Produktgleichheit
- Dreisatz

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 7 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Prozent und Zinsrechnung

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Prozent- und Zinsrechnung
- Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz
- Prozentuale Veränderung
- Wachstumsfaktor

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 9 DS)

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Terme und Gleichungen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Terme und Variablen
- Variablen als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte
- Termumformung

(2) Lösungsverfahren
- Algebraische und grafische Lösungsverfahren (Lineare Gleichungen, elementare Gleichungen)

Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. 11 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Konstruieren und Argumentieren

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Geometrische Sätze
- Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkel
- Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz
- Kongruenzsätze

(2) Konstruktion: Dreieck

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 8 DS)

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben VI: (eventuell)

Thema:
Wahrscheinlichkeit

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente
- Ein- und zweistufige Zufallsversuche
- Baumdiagramm

(2) Stochastische Regeln
- Empirisches Gesetz der großen Zahlen
- Laplace-Wahrscheinlichkeit
- Pfadregel

(3) Begriffsbildung
- Ereignis
- Ergebnis
- Wahrscheinlichkeit

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 7 DS)

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">1. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten (jeweils 60 min) – 2. Halbjahr: 3 Klassenarbeiten (jeweils 60 min)</td>
</tr>
</table>

II.3.1 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Rechnen mit rationalen Zahlen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 9 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 43) Teilthemen: 1. Ganze Zahlen 2. Rationale Zahlen und ihre Anordnung 3. Positive Zahlen addieren und subtrahieren 4. Negative Zahlen addieren und subtrahieren 5. Multiplizieren und dividieren rationaler Zahlen 6. Rechenvorteile nutzen (Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz)	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) **Problemlösen** • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3) **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Ganze Zahlen - Ganze Zahlen, Negative Zahlen, Vorzeichen, Zahlengerade, Positive Zahlen; **2 Rationale Zahlen und ihre Anordnung -** Natürliche Zahlen, Positive Brüche und Dezimalzahlen, Ganze Zahlen, Rationale Zahlen, Der Betrag einer Zahl; **4 Negative Zahlen addieren und subtrahieren –** Kommutativgesetz; **5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen –** Kommutativgesetz; **6 Rechenvorteile nutzen -** Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz, Minusklammerregel		

II.3.2 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Zuordnungen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 7 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 44 – 79) Teilthemen: 1. Zuordnungen darstellen 2. Zuordnungen mit Formeln beschreiben 3. Proportionale Zuordnungen 4. Antiproportionale Zuordnungen 5. Zuordnungstypen erkennen und nutzen	Die Schülerinnen und Schüler … **Funktionen** (1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (3) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (4) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) **Arithmetik/ Algebra** (1) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (2) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren 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) **Argumentieren** • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3) • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • 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) • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7)

Medienkompetenzen:
- Umgang mit PCs, Microsoft Excel, GeoGebra: Die Schülerinnen und Schüler nutzen eine Tabellenkalkulation, um Wertetabellen sowie Graphen darzustellen und auszuwerten.
- Geförderte Kompetenzen: 6.1; 6.2; 6.3; 6.4

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Zuordnungen darstellen - Zuordnung, Wertepaare, Graphen der Zuordnung, Wertetabelle, 1. Größe, 2. Größe; **2 Zuordnungen mit Formeln beschreiben -** Formel einer Zuordnung; **3 Proportionale Zuordnungen -** Proportional, quotientengleich, Proportionalitätsfaktor; **4 Antiproportionale Zuordnungen -** Antiproportional, produktgleich, Antiproportionalitätskonstante

II.3.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Prozent und Zinsrechnung	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 9 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 80 – 119) Teilthemen: 1. Prozentsätze berechnen 2. Prozentwerte berechnen 3. Grundwerte berechnen 4. Prozente überall (Sachkontexte) 5. Zinsen 6. Zinseszinsen	Die Schülerinnen und Schüler … **Funktionen** (1) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (2) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen **Arithmetik / Algebra** (1) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Modellieren** • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können (Mod-2) • übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4) **Problemlösen** • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit PCs, Microsoft Excel: Die Schülerinnen und Schüler nutzen eine Tabellenkalkulationssoftware, um Inhalte aus dem Gebiet „Prozent- und Zinsrechnung“ (z.B. Mehrwertsteuerberechnung, Sparvorhaben mit Zinseszinsen, usw.) dynamisch darzustellen.
- geförderte Kompetenzen: 6.1; 6.2; 6.3; 6.4

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Prozentsätze berechnen - Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz; **2 Prozentwerte berechnen -** Prozentuale Veränderung, Preissenkung, Preiserhöhung; **5 Zinsen -** Startguthaben, Startkapital, Zinssatz, Zinsen, Tageszinsen; **6 Zinseszinsen -** Zinseszinsen, Wachstumsfaktor, Zinsfaktor

II.3.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Terme und Gleichungen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
6 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 120 – 161) Teilthemen: 1. Terme mit einer Variablen 2. Terme mit einer Variablen umformen 3. Ausmultiplizieren und Ausklammern 4. Gleichungen aufstellen und lösen 5. Gleichungen mit Äquivalenzumformungen lösen 6. Bruchterme und Bruchgleichungen 7. Problemlösen mit Gleichungen (Sachkontexte)	Die Schülerinnen und Schüler … (1) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (2) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (3) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (4) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (5) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-3) • übersetzten 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) • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren 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) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Terme mit einer Variablen - Variable, Term mit der Variablen x, Wert des Terms, Term aufstellen; **2 Terme mit einer Variablen umformen -** Gleichwertigkeit / gleichwertig, gleichwertiger Term; **3 Ausmultiplizieren und Ausklammern -** Ausmultiplizieren, Distributivgesetz, Umformen von Termen, Ausklammern, Minusklammerregel; **4 Gleichungen aufstellen und lösen -** Gleichung, systematisches Probieren, Lösung der Gleichung, Rückwärtsrechnen, Probe; **5 Gleichungen mit Äquivalenzumformungen lösen -** Äquivalenzumformungen, äquivalent, Probe; **6 Bruchterme und Bruchgleichungen -** Bruchterm, Bruchgleichung, erweitern & kürzen, addieren & subtrahieren; **7 Problemlösen mit Gleichungen -** Ungleichungen			

II.3.5 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Konstruieren und Argumentieren	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 162 – 195) Teilthemen: 1. Winkel an sich schneidenden Gerade 2. Winkelsummen 3. Dreiecke konstruieren 4. Kongruenz 5. Argumentieren mit Kongruenzsätzen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (6) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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 (Ope-12) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren 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) • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7) • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Pro-10) **Argumentieren** • 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 (Folgerungen/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 (Arg-10) **Kommunizieren** • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8) • greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-9)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Winkel an sich schneidenden Geraden - Nebenwinkel, Scheitelwinkel, Stufenwinkel, Wechselwinkel; **2 Winkelsummen -** Innenwinkel, Innenwinkelsatz für Dreiecke; **3 Dreiecke konstruieren -** Planfigur, Konstruktionsbeschreibung; **4 Kongruenz -** Deckungsgleich, kongruent, Kongruenzsätze; **5 Mit Kongruenzsätzen argumentieren -** Definition, Mathematische Sätze, Beweis, Voraussetzungen			

II.3.6 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Wahrscheinlichkeit (eventuell)	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 7 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 196 – 227) Teilthemen: 1. Wahrscheinlichkeiten 2. Laplace-Wahrscheinlichkeit – Summenregel 3. Baumdiagramm und Pfadregel	Die Schülerinnen und Schüler … (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • übersetzten 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 aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) **Argumentieren** • 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) **Kommunizieren** • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3)
Eingeführte Fachbegriffe: siehe Kapitel VI – Wahrscheinlichkeiten – siehe Klasse 8, Kapitel 1			

II.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Übersichtsraster

<table>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben I:</u>

Thema:
Wahrscheinlichkeit

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente
○ Ein- und zweistufige Zufallsversuche
○ Baumdiagramm
(2) Stochastische Regeln
○ Empirisches Gesetz der großen Zahlen
○ Laplace-Wahrscheinlichkeit
○ Pfadregel
(3) Begriffsbildung
○ Ereignis
○ Ergebnis
○ Wahrscheinlichkeit

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 7 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben II:</u>

Thema:
Lineare Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionsterm
(2) Graph
(3) Tabelle
(4) Wortform
(5) Achsenabschnitte
(6) Steigung, Steigungsdreieck

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 11 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben III:</u>

Thema:
Terme mit mehreren Variablen

Inhaltsfeld: …

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Term und Variablen
○ Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte
○ Termumformungen
(2) Gesetze und Regeln: Binomische Formeln

Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. 9 Wochen)</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>

Thema:
Flächen

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Umfang und Flächeninhalt
○ Dreieck
○ Viereck
○ Zusammengesetze Figuren
○ Höhe und Grundseite

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 6 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben V:</u>

Thema:
Lineare Gleichungssysteme

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen)

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 11 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>

Thema:
Kreise und Dreiecke

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Geometrische Sätze: Satz des Thales
(2) Konstruktion
○ Mittelsenkrechte
○ Seitenhalbierende
○ Winkelhalbierende
○ Inkreis, Umkreis
○ Thaleskreis
○ Schwerpunkt

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 8 DS)</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Pro Halbjahr 2 Klassenarbeiten (jeweils 70 Minuten) - Im 2. Halbjahr VERA 8 NRW (Vergleichsarbeit)</td>
</tr>
</table>

II.4.1 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Wahrscheinlichkeit	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 7 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 5 – 36) Teilthemen: 1. Wahrscheinlichkeiten 2. Laplace-Wahrscheinlichkeit – Summenregel 3. Baumdiagramm und Pfadregel	Die Schülerinnen und Schüler … (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • übersetzten 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 aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-3) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) **Argumentieren** • 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) **Kommunizieren** • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen (Kom-3)

Medienkompetenzen:

- Computer oder iPad, Tabellenkalkulationsprogramm: Schülerinnen und Schüler lernen mithilfe einer Computersimulation in einer Tabellenkalkulation das Auswerten eines Münzwurf-Experimentes
- Geförderte Kompetenzen: 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 3.1; 6.2

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wahrscheinlichkeit - Relative Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten, Zufallsexperiment, Ergebnisse, Gesetz der großen Zahlen; **2 Laplace- Wahrscheinlichkeit -** Laplace-Experimente, Summenregel, Ereignis; **3 Baumdiagramm und Pfadregel –** Pfadregel; **4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm -** Mehrstufige Zufallsexperimente, Gegenereignis

II.4.2 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Lineare Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 37 – 74) Teilthemen: 1. Funktionen 2. Funktionen mit der Gleichung $y = mx$ 3. Lineare Funktionen 4. Funktionsgleichungen bestimmen 5. Nullstellen und Schnittpunkte	Die Schülerinnen und Schüler … (1) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (2) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (3) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (4) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (5) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme)	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) **Modellieren** • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-6) • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8) **Problemlösen** • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6) **Argumentieren** • 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) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • 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) • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7)

Medienkompetenzen:

- Computer oder iPad, dynamische Geometriesoftware, CAS, Taschenrechner: Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (z.B. dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, CAS, Multipräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), um lineare Funktionen grafisch darzustellen und deren Gemeinsamkeiten zu erforschen. Sie lernen mithilfe einer Computersimulation in einer Tabellenkalkulation das Auswerten (Tabelle, Diagramm) von vorgegebenen Daten z.B. einer gleichmäßigen Bewegung.
- Geförderte Kompetenzen: 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 3.1; 6.2

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Funktionen - Funktion, Zuordnung, Stelle, Wert, Punkt auf Graphen, Wertetabelle; **2 Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x$ -** Funktionsgleichung, (Ursprungs-)Gerade, Steigung der Geraden, Steigungsdreieck; **3 Lineare Funktionen -** Lineare Funktion, y-Achsenabschnitt, evtl. Normalform vs. Punkt-Steigungsform, Geradengleichung, Punktprobe; **5 Nullstellen und Schnittpunkte -** Nullstelle, Schnittpunkt

II.4.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	**Unterrichtsvorhaben III – Thema: Terme mit mehreren Variablen**	**inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**
6 Wochen (ca. 9 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 75 – 106) Teilthemen: 1. Terme mit einer Variablen (Wiederholung) 2. Terme mit mehreren Variablen 3. Multiplizieren von Summen 4. Binomische Formeln	Die Schülerinnen und Schüler … (1) nutzen Rechengesetze und Regeln (2) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (3) stellen Terme und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (4) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-9) **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wdh: Terme mit einer Variablen - Termumformung, Gleichung, Äquivalenzumformung; **2 Terme mit mehreren Variablen:** Wdh. Summanden, Faktoren, Potenz; **4 Binomische Formeln -** Binomische Formel			

II.4.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Flächen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 6 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 106 – 132) Teilthemen: 1. Flächeninhalte von Parallelogrammen 2. Flächeninhalten von Dreiecken 3. Flächeninhalte von zusammengesetzten Figuren	Die Schülerinnen und Schüler … **Geometrie** (1) erkunden geometrische Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (2) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (3) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren **Arithmetik/ Algebra** (1) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5) • 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) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (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) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)

Medienkompetenzen:

- Computer oder iPad, Präsentationsprogramm: Die Schülerinnen und Schüler erkunden die Formeln für Flächeninhalte in Gruppen und stellen ihre Ergebnisse (Weg zur Flächeninhaltsformel von Parallelogrammen, Dreiecken und Trapezen) in einer Präsentation dar. Sie reflektieren ihre Ergebnisse und ihren Arbeitsprozess)
- geförderte Kompetenzen: 1.2;1.3; 3.1; 4.2; 6.3
- Computer oder iPad, Tabellenkalkulationsprogramm: Die Schülerinnen und Schüler erforschen einen Algorithmus, mit dem man Flächeninhalte von Vielecken anhand ihrer Eckpunktkoordinaten bestimmen kann, indem sie Angaben prüfen, sie anwenden und sie anschließend begründen (Gauß'sche Schuhbandformel).
- Geförderte Kompetenzen: 1.2; 3.1; 6.2; 6.3

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Flächeninhalte von Parallelogrammen - Parallelogramm, Höhe, Grundseite; **2 Flächeninhalte von Dreiecken -** Dreieck, Grundseite, Höhe; **3 Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren -** Ergänzungsmethode, Zerlegungsmethode

II.4.5 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Lineare Gleichungssysteme	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 133 – 168) Teilthemen: 1. Lineare Gleichungen mit zwei Variablen 2. Lineare Gleichungssysteme 3. Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren 4. Additionsverfahren 5. Probleme mit Gleichungssystem lösen (Sachzusammenhang)	Die Schülerinnen und Schüler … (1) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (2) ermitteln Lösungsmengen (…) linearer Gleichungssysteme (…) unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (3) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen - Lineare Gleichung, Variablen, Zahlenpaar; **2 Lineare Gleichungssysteme -** Gleichungssystem, Lösungsmenge; **3 Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren -** Gleichsetzungsverfahren, Einsetzungsverfahren; **4 Das Additionsverfahren –** Additionsverfahren; **5 Probleme mit Gleichungssystemen lösen -** Zerlegung in Teilprobleme, Ungleichungen			

II.4.6 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Kreise und Dreiecke	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 169 – 199) Teilthemen: 1. Satz des Thales 2. Mittelsenkrechte und Umkreis 3. Winkelhalbierende und Inkreis 4. Schwerpunkt eines Dreiecks	Die Schülerinnen und Schüler … (1) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (2) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (3) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (4) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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 (Ope-12) • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (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) **Argumentieren** • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8) **Kommunizieren** • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese (Kom-8)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Der Satz des Thales - Satz des Thales, Thaleskreis, Winkel, Mittelpunkt, rechtwinklige Dreiecke; **2 Mittelsenkrechte und Umkreis -** Abstand zweier Punkte, Ortslinie, Mittelsenkrechte, Umkreis, Umkreismittelpunkt; **3 Winkelhalbierende und Inkreis -** Winkelhalbierende, Schenkel, Inkreis, Inkreismittelpunkt; **4 Schwerpunkt eines Dreiecks -** Seitenhalbierende, Schwerpunkt, evtl. Eulergerade			

II.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Übersichtsraster

<table>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben I:</u>

Thema:
Reelle Zahlen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen
(2) Begriffsbildung: Wurzeln
(3) Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze
(4) Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 10 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben II:</u>

Thema:
Quadratische Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form)
(2) Graph
(3) Tabelle
(4) Scheitelpunkt
(5) Symmetrie
(6) Öffnung
(7) Nullstellen und y- Achsenabschnitt
(8) Transformation der Normalparabel
(9) Extremwertprobleme

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 11 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben III:</u>

Thema:
Kreise, Prismen und Zylinder

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Kreis
○ Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor)
○ Tangente
(2) Körper: Zylinder. Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen)

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 10 DS)</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>

Thema:
Potenzen und Potenzgesetze

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Begriffsbildung: Potenzen
(2) Gesetze und Regeln: Potenzgesetzte

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 8 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben V:</u>

Thema:
Satz des Pythagoras und Berechnung in Körpern

Inhaltsfeld: …

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras
(2) Körper – Oberflächeninhalt und Volumen
○ Pyramide
○ Kegel
○ Kugel

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 6 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben VI: (eventuell)</u>

Thema:
Daten und Wahrscheinlichkeiten

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Statistische Daten
○ Erhebung
○ Diagramm
○ Manipulation
(2) Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente
○ Bedingte Wahrscheinlichkeit
○ Stochastische Unabhängigkeit
○ Vierfelder Tafel
○ Baumdiagramm
○ Pfadregel

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 6 DS)</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Pro Halbjahr 2 Klassenarbeiten (jeweils 80 Minuten)</td>
</tr>
</table>

II.5.1 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Reelle Zahlen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 31) Teilthemen: 1. Quadratwurzel 2. Wurzeln näherungsweise bestimmen 3. Irrationale Zahlen 4. Wurzelgesetze	Die Schülerinnen und Schüler … (1) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (2) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (3) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (4) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) **Argumentieren** • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge (Arg-2) **Kommunizieren** • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Quadratwurzeln - (Quadrat)wurzel, quadratische Gleichung, Radikand; **2 Wurzeln näherungsweise bestimmen –** Intervallschachtelung; **3 irrationale Zahlen -** Irrationale Zahlen, reelle Zahlen; **4 Wurzelgesetze – Vorteile beim Rechnen -** Wurzelgesetze, teilweise Wurzelziehen			

II.5.2 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Quadratischen Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 32 – 67) Teilthemen: 1. Lineare Funktionen (Wiederholung) 2. Quadratischen Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ 3. Scheitelpunktform 4. Normalform 5. Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (3) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (4) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (5) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (7) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (8) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5) • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Modellieren** • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1) • 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) • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1) • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, 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 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) **Argumentieren**

			• 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) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) **Kommunizieren** • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wiederholung: lineare Funktionen - Lineare Funktion, Steigung, y-Achsenabschnitt; **2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ -** Quadratische Funktion, Parabel, Normalparabel, Scheitelpunkt, Streckfaktor, Transformation der Normalparabel, gestauchte Parabel, gestreckte Parabel; **3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen -** Verschiebung, Scheitelpunktform; **4 Normalform und quadratische Ergänzung -** Normalform, quadratische Ergänzung			

II.5.3 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Kreise, Prismen und Zylinder	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 68 – 101) Teilthemen: 1. Kreisumfang und Kreisfläche 2. Kreisteile 3. Flächen bei Prismen und Zylindern 4. Volumen bei Prismen und Zylindern 5. Prinzip von Cavalieri	Die Schülerinnen und Schüler … (3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9) (4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4) (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (…), geometrischen Sätzen (…) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (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) **Argumentieren** • 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 (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8) **Kommunizieren** • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Kreisumfang und Kreisfläche - Kreisumfang, Kreisfläche, Kreiszahl π, Durchmesser, Radius; **2 Kreisteile -** Kreisausschnitt, Mittelpunktswinkel, Bogenlänge; **3 Flächen bei Prismen und Zylinder -** Prisma, Grundfläche, Höhe, Oberfläche, Mantel(fläche), Zylinder, Körpernetz; **4 Prismen und Zylinder – Volumen –** Volumen; **5 Das Prinzip von Cavalieri -** Schiefer Körper			

II.5.4 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Potenzen und Potenzgesetzte	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 102 – 137) Teilthemen: 1. Potenzen mit ganzzahligen Exponenten 2. Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben 3. Potenzen mit gleicher Basis 4. Potenzen mit gleichen Exponenten 5. Potenzieren von Potenzen 6. Potenzen mit rationalen Exponenten	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (2) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (3) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (4) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-5) **Kommunizieren** • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen (Kom-7)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten - Potenz, Basis, Exponent; **2 Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben –** Zehnerpotenz; **3 Potenzen mit gleicher Basis –** Potenzgesetze; **6 Potenzen mit rationalen Exponenten -** n-te Wurzel			

II.5.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 6 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 138 – 171) Teilthemen: 1. Satz des Pythagoras 2. Pythagoras in Figuren und Körpern 3. Pyramiden 4. Kegel 5. Kugel	Die Schülerinnen und Schüler … (1) beweisen Satz des Pythagoras (2) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (3) berechnen Größen mithilfe von geometrischen Sätzen (4) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (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) **Argumentieren** • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9) • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten (Arg-10)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Der Satz des Pythagoras - Kathete, Hypotenuse, Rechtwinkliges Dreieck, spitzwinkliges Dreieck, stumpfwinkliges Dreieck, **2 Pythagoras in Figuren und Körpern -** Gerade Pyramide, gerader Kegel, schiefe Pyramide, schiefer Kegel, Grundkante, Seitenkante, Seitenhöhe, Mantellinie; **3 Pyramiden -** Volumen, Oberflächeninhalt; **4 Kegel -** Grundfläche, Mantelfläche, Oberfläche, Volumen; **5 Kugeln -** Querschnittsfläche, Umfang			

II.5.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit (eventuell)	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 6 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 172 – 201) Teilthemen: 1. Statistiken verstehen und beurteilen 2. Vierfeldertafel 3. Bedingte Wahrscheinlichkeit 4. Stochastische Unabhängigkeit	Die Schülerinnen und Schüler … (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7) **Argumentieren** • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9) **Kommunizieren** • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Statistiken verstehen und beurteilen – Stichprobenumfang; **2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren;** Vierfeldertafel, Wahrscheinlichkeit; **3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten -** Bedingte Wahrscheinlichkeit; **4 Stochastische Unabhängigkeit -** Ziehen mit Zurücklegen, Ziehen ohne Zurücklegen, stochastisch unabhängig			

II.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Übersichtsraster

Unterrichtsvorhaben I:

Thema:
Daten und Wahrscheinlichkeiten

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Statistische Daten
- Erhebung
- Diagramm
- Manipulation

(2) Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente
- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Stochastische Unabhängigkeit
- Vierfelder Tafel
- Baumdiagramm
- Pfadregel

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 6 DS)

Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Quadratischen Gleichungen

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Lösungsverfahren für quadratischen Gleichungen
- Ausklammern
- Wurzelziehen
- Linearfaktorzerlegung
- Quadratische Ergänzung
- pq-Formel
- Satz von Vieta

(2) Quadratische Funktionen
- Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form)
- Graph
- Tabelle
- Scheitelpunkt
- Symmetrie
- Öffnung
- Nullstellen und y- Achsenabschnitt
- Transformation der Normalparabel
- Extremwertprobleme

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 11 DS)

Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Ähnlichkeit

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Abbildung / Lagebeziehung
- Zentrischen Streckung
- Abbildung
- Strahlensätze

Zeitbedarf: 4 Wochen (ca. 6 DS)

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Exponentielles Wachstum

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra
Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmen)
(2) Exponentielle Funktionen
- $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$
- Term
- Graph
- Tabelle

(3) Wachstum
- Anfangswert
- Wachstumsfaktor und -rate
- Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit
- Langfristige Entwicklung

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 11 DS)

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Trigonometrie

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Geometrischen Sätze: Kosinussatz
(2) Trigonometrie
- Sinus
- Kosinus
- Tangens

Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. 9 DS)

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema:
Trigonometrische Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Sinusfunktion
- $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$
- Term
- Graph
- Grad- und Bogenmaß
- Beschreibung / Modellierung periodischer Vorgänge

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 10 DS)

1. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten (jeweils 90 Minuten) - 2. Halbjahr: 1 Klassenarbeit (90 min) + Zentrale Prüfung 10 (130 Minuten)

II.6.1 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit (eventuell)	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 6 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 4 – 33) Teilthemen: 1. Statistiken verstehen und beurteilen 2. Vierfeldertafel 3. Bedingte Wahrscheinlichkeit 4. Stochastische Unabhängigkeit	Die Schülerinnen und Schüler … (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-8) **Modellieren** • übersetzten 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) **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-7) **Argumentieren** • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9) **Kommunizieren** • 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)
Medienkompetenzen: Digitales Hilfsmittel: „Microsoft Forms“ – Erstellung von Umfragen für die eigene Jahrgangsstufe zu gesellschaftlichen Themen (Mediennutzung, Konsumverhalten, etc.)			
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Statistiken verstehen und beurteilen – Stichprobenumfang; **2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren -** Vierfeldertafel, Wahrscheinlichkeit; **3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten -** Bedingte Wahrscheinlichkeit; **4 Stochastische Unabhängigkeit -** Ziehen mit Zurücklegen, Ziehen ohne Zurücklegen, stochastisch unabhängig			

II.6.2 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Quadratische Funktionen und Gleichungen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 34 – 71) Teilthemen: 1. Darstellungsformen quadratischer Funktionen 2. Quadratische Gleichungen grafisch lösen 3. Lösen einfacher quadratischer Gleichung 4. Linearfaktorzerlegung 5. Lösungsformel für quadratische Gleichungen 6. Problemlösen mit quadratischen Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler … **Funktionen** (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (3) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (4) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (5) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (7) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (8) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln **Arithmetik / Algebra** (1) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (2) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-7) • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-11) • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Modellieren** • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1) • 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 aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1) • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, 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 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) **Argumentieren** • 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) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) **Kommunizieren** • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Darstellungsformen quadratischer Funktionen - Faktorisierte Form; **2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen -** Graphisches Lösen, Schnittpunkte; **3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen -** Wurzelziehen, Ausklammern; **4 Linearfaktorzerlegung -** Linearfaktorzerlegung, Satz von Vieta; **5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen -** Diskriminante, pq-Formel			

II.6.3 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Ähnlichkeit	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 Wochen (ca. 6 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 72 – 99) Teilthemen: 1. Zentrische Streckung 2. Ähnlichkeit 3. Strahlensätze	Die Schülerinnen und Schüler … (1) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (2) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (3) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Ope-10) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Zentrische Streckung - Zentrische Streckung, Streckzentrum, Streckfaktor; **2 Ähnlichkeit –** Ähnlichkeit; **3 Strahlensätze -** Strahlensatzfigur, 1. Strahlensatz, 2. Strahlensatz			

II.6.4 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Exponentialfunktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 100 – 129) Teilthemen: 1. Exponentielles Wachstum 2. Exponentialfunktionen 3. Exponentialgleichungen und Logarithmen 4. Wachstumsprozesse modellieren	Die Schülerinnen und Schüler … **Funktionen** (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (8) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (9) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (10) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an **Arithmetik / Algebra** (1) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (2) wenden ihre Kenntnisse über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außer-	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (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) **Modellieren** • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-1) • übersetzten 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 aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) **Problemlösen** • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1) • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, 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 und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5)

		mathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten	• entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6) **Argumentieren** • 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) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) **Kommunizieren** • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • 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)
Medienkompetenzen: • Umgang mit dem PC, Microsoft Excel, GeoGebra: Die Schülerinnen und Schüler nutzen eine Tabellenkalkulationssoftware sowie ein e dynamische Geometriesoftware, um Wertetabellen sowie Graphen zu Exponentialfunktionen darzustellen, auszuwerten und miteinander zu vergleichen. • Geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2; 6.1; 6.2; 6.3; 6.4			
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Exponentielles Wachstum - Wachstumsfaktor, Bestand, Anfangsbestand / Anfangswert, Wachstumsrate; **2 Exponentialfunktionen -** Exponentialfunktion, Verdopplungszeit, Halbwertszeit; **3 Exponentialgleichungen und Logarithmen -** Exponentialgleichung, Logarithmus, Basis des Logarithmus; **4 Wachstumsprozesse modellieren -** Lineares Modell, exponentielles Modell			

II.6.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Trigonometrie	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
6 Wochen (ca. 9 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 130 – 159) Teilthemen: 1. Sinus 2. Kosinus 3. Tangens 4. Problemlösen mit rechtwinkligen Dreiecken 5. Kosinussatz	Die Schülerinnen und Schüler … (1) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (2) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (3) berechnen Größen mithilfe von trigonometrischen Beziehungen (4) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • 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) **Modellieren** • 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) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-5) • 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) **Argumentieren** • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Arg-4) • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8) • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Arg-9) **Kommunizieren** • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Sinus und Kosinus - Sinus, Kosinus, Gegenkathete, Ankathete, Hypotenuse; **2 Tangens –** Tangens; **4 Der Kosinussatz -** Kosinussatz			

II.6.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Trigonometrische Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. VI (S. 160 – 189) Teilthemen: 1. Sinus und Kosinus am Einheitskreis 2. Sinusfunktion 3. Transformation der Sinusfunktion 4. Beschreibung periodischer Vorgänge	Die Schülerinnen und Schüler … (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (8) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (9) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (10) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Ope-13) **Modellieren** • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können (Mod-2) • 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) **Problemlösen** • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-1) • wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, 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) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-6) **Argumentieren** • 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 (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-8) **Kommunizieren**

			• entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-1) • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-4) • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege (Kom-5) • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-6) • 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)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Sinus und Kosinus am Einheitskreis – Einheitskreis; **2 Die Sinusfunktion -** Sinusfunktion, Gradmaß, Bogenmaß, Periode; **3 Transformation der Sinusfunktion -** Amplitude			

II.7 Oberstufe – Einführungsphase (EF) – Übersichtsraster

Unterrichtsvorhaben I:

Thema: Funktionen – Bekanntes und Neues

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionen:
- Lineare und quadratische Funktionen
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten
- trigonometrische Funktionen

(2) Eigenschaften von Funktionen:
- Verlauf des Graphen
- Definitionsbereich
- Wertebereich
- Nullstellen
- Symmetrie
- Verhalten für $x \to \pm\infty$

(3) Transformation von Funktionen:
- Spiegelung an den Koordinatenachsen
- Verschiebung
- Streckung

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 10 DS)

Unterrichtsvorhaben II:

Thema: Ganzrationale Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionen:
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten
- Ganzrationale Funktionen

(2) Eigenschaften von Funktionen:
- Verlauf des Graphen
- Definitionsbereich
- Wertebereich
- Nullstellen
- Symmetrie
- Verhalten für $x \to \pm\infty$

(3) Transformationen:
- Spiegelung an den Koordinatenachsen
- Verschiebung
- Streckung

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 7 DS)

Unterrichtsvorhaben III:

Thema: Ableitung

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Grundverständnis des Ableitungsbegriffes:
- mittlere und lokale Änderungsrate (Differenzen- / Differentialquotient)
- Sekante und Tangente
- grafisches Ableiten

(2) Differentialrechnung:
- Von der Ableitung zur Ableitungsfunktion
- Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel)
- Tangenten und Normalen

Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. 9 DS)

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema: Untersuchung von Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Differentialrechnung:
- Monotonie
- Extrempunkte (Vorzeichenwechsel-Kriterium und 2. Ableitung)
- Lokale und globale Extrema
- Krümmungsverhalten
- Wendepunkte

Zeitbedarf: 7 Wochen (ca. 10 DS)

Unterrichtsvorhaben V:

Thema: Vektoren

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Koordinatisierungen des Raumes:
- Punkte
- Ortsvektoren
- Vektoren

(2) Vektoroperationen:
- Addition
- Multiplikation mit einem Skalar

(3) Eigenschaften von Vektoren:
- Länge
- Kollinearität

Zeitbedarf: 3 Wochen (ca. 5 DS)

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema: Geraden im Raum

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Geraden und Strecken:
- Parameterform

(2) Lagebeziehung von Geraden:
- Identisch
- parallel
- windschief
- sich schneidend

(3) Schnittpunkte:
- Geraden

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 7 DS)

Pro Halbjahr zwei Klausuren (jeweils 90 min) – Ausnahme: Im 2. Halbjahr ist die 2. Klausur eine zentrale Klausur (100 min)

II.7.1 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Funktionen – Neues und Bekanntes	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 39) Teilthemen: 1. Funktionen 2. Lineare und quadratische Funktionen 3. Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten 4. Potenzfunktionen mit negativen Exponenten 5. Transformation 6. Trigonometrische Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (2) Erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktionen) (3) Wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf die Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1) • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) **Problemlösen** • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-11) **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12) **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2) • nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten (Kom-12)

Medienkompetenzen für UV I bis UV IV:

- CAS: Die Schülerinnen und Schüler stellen Potenzfunktionen, trigonometrische Funktionen, ganzrationale Funktionen mit dem digitalen Hilfsmittel dar und erforschen und untersuchen Eigenschaften von Funktionen. Außerdem nutzen sie das digitale Hilfsmittel an geeigneten Stellen mit Bezug auf die Operatoren.
- Geförderte Kompetenzen: 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 5.4; 6.2; 6.3

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Funktionen - Definitionsmenge/Definitionsbereich, Element der Definitionsmenge, Funktionswert von f an der Stelle x_0, Wertemenge/Wertebereich, Intervall, Funktionsvorschrift, Funktionsterm, Funktionsgleichung; **2 Lineare und quadratische Funktionen -** Steigung, y-Achsenabschnitt, Nullstelle, Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form, Scheitelpunkt, Streckfaktor; **3 Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten -** Natürlicher Exponenten, Grad einer Funktion, Achsensymmetrie zur y-Achse/Punktsymmetrie zum Koordinatenursprung, gerader/ungerader Exponent; **4 Potenzfunktionen mit negativem Exponenten -** Negativer, ganzzahliger Exponent, Hyperbel n-ter Ordnung; **5 Transformationen -** Grundfunktion, Verschiebung/Streckung/ Stauchung

II.7.2 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II– Thema: Ganzrationale Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 7 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. II (S. 40 – 69) Teilthemen: 1. Ganzrationale Funktionen 2. Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen 3. Symmetrie 4. Nullstellen einer ganzrationalen Funktion	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (2) Wenden Transformationen bezüglich beider Achen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter (3) Nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argument, um Lösungswege effizient zu gestalten (4) Lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (Pro-5) • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Ganzrationale Funktionen - Minimalstelle, lokales Minimum, globales Minimum, Maximalstelle, lokales Maximum, globales Maximum, Tiefpunkt/Hochpunkt Extrempunkte, Extremstellen, Extrema, Schnittpunkte/Schnittstellen mit den Koordinatenachsen, Koeffizienten; **2 Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen -** Limes, „Unendlich“; **3 Symmetrie von Graphen -** Gerade/ungerade Funktionen; **4 Nullstellen einer ganzrationalen Funktion -** Ablesen, Linearfaktoren, Ausklammern (Distributivgesetz)			

II.7.3 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III– Thema: Ableiten	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
6 Wochen (ca. 9 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. III (S. 70 – 101) Teilthemen: 1. Mittlere Änderungsraten – Differenzenquotient 2. Momentane Änderungsrate - Ableitung 3. Die Ableitungsfunktion 4. Ableitungsregeln 5. Tangente und Normale	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sachkontext (2) Erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zugehöriger Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (3) Erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur momentane Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \to \cdots} f(x)$ (4) Deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente am Graphen (5) Bestimmen Sekanten- Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechne Steigungswinkel (6) Beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (7) Leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (8) Nutzen die Ableitungsregeln für Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten (9) Wenden sie Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch (Ope-10) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2) • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (Mod-7) • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (Pro-5) • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7)

			• analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-11) • vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz (Pro-12) **Argumentieren** • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (Arg-6) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12) **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2) • dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent (Kom-9)
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient - Steigung der Sekante; **2 Momentane Änderungsrate – Ableitung -** Durchschnittsgeschwindigkeit, momentane bzw. lokale Änderungsrate, Berührpunkt, Tangente, h-Methode, Differenzierbarkeit an einer Stelle; **3 Die Ableitungsfunktion -** Differenzieren bzw. Ableiten; **4 Ableitungsregeln -** Potenz-, Summen- und Faktorregel; **5 Tangente und Normale -** Steigungswinkel, Tangens, negativ reziprok			

II.7.4 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Untersuchen von Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 10 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. IV (S. 102 – 137) Teilthemen: 1. Monotonie 2. Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium 3. Extremstellen und zweite Ableitung 4. Krümmungsverhalten 5. Wendestellen 6. Differentialrechnung in Sachzusammenhängen	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (2) Unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (3) Verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (4) Beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der zweiten Ableitung (5) Nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argument, um Lösungswege effizient zu gestalten (6) Lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) **Problemlösen** • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-11) **Argumentieren** • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3) • erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (Arg-4) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12) **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2) • nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom-12)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit einer dynamischen Geometriesoftware, CAS: Die Schülerinnen und Schüler erforschen mithilfe einer dynamischen Geometriesoftware bzw. einem CAS das Newton-Verfahren.
- geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2; 2.2; 2.3; 6.2; 6.3

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Monotonie - Strenge Monotonie/Monotonie (abnehmend/zunehmend); **2 Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium -** Sattelstelle, Sattelpunkt, notwenige/hinreichende Bedingung für Extremstellen, Randminimum/Randmaximum/Randextremum, Vorzeichenwechsel; **3 Extremstellen und zweite Ableitung -** Höhere Ableitungsfunktionen; **4 Krümmungsverhalten -** Linksgekrümmt/rechtsgekrümmt; **5 Wendestellen -** Notwendige/hinreichende Bedingung für Wendestellen; **6 Funktionen in Sachzusammenhängen -** Mathematische Modellierung, Umsatz und Gewinn

II.7.5 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Vektoren	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
3 Wochen (ca. 5 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. V (S. 138 – 167) Teilthemen: 1. Punkte und Figuren um Raum 2. Vektoren 3. Rechnen mit Vektoren	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) Stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (3) Deuten Vektoren geometrisch als Verschiebung und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (4) Berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes von Pythagoras (5) Addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (6) Weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (7) Untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler mathematischer Werkzeuge	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese (Ope-6) • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8) • verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen (Ope-9) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1) • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2) • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (Pro-5) • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein(Pro-7)

			Argumentieren • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (Arg-6) • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12) **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2) • nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom12)
Medienkompetenzen: • Dynamische Geometriesoftware/ CAS: Die Schülerinnen und Schüler erforschen, welche Werkzeuge ihre dynamische Geometriesoftware zum Zeichnen von Punkten, zum Messen von Längen, Flächen, Volumina und Winkeln im Raum beinhaltet und wie man Punkte und Objekte mit ihr verschieben oder spiegeln kann, sodass man ihre Koordinaten geeignet ändert. • Geförderte Kompetenzen: 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 5.4; 6.2; 6.3			
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Punkte und Figuren im Raum - Koordinatenursprung, Koordinatenachsen/Koordinatenebene, Abstand, Satz des Pythagoras, Längen, Volumen, rechter Winkel ; **2 Vektoren -** Koordinaten eines Vektors, Gegenvektor, Länge/Betrag eines Vektors, Ortsvektor; **3 Rechnen mit Vektoren -** Addition/Subtraktion/Multiplikation von Vektoren, Kollinearität, Linearkombination, Rechengesetze, Mittelpunkt, Strecke			

II.7.6 Oberstufe – Einführungsphase (EF)– Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI– Thema: Geraden im Raum	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 7 DS)	Lambacher Schweizer Einführungsphase: Kap. I (S. 4 – 39) Teilthemen: 1. Geraden im Raum 2. Eine Gerade – mehrere Gleichungen 3. Gegenseitige Lage von Geraden 4. Modellieren von Bewegungen durch Geraden	Die Schülerinnen und Schüler … (1) Wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) Stellen geometrischen Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (3) Deuten Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren mit auf Kollinearität (4) Stellen Gerade und Strecken in Parameterform dar (5) Interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext (6) Untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (7) Untersuchen geometrischen Situationen im Raum mithilfe digitaler mathematischer Werkzeuge (8) Nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (9) Lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2) • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) **Modellieren** • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6) • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8) **Problemlösen** • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-11) **Argumentieren** • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5) • beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12) **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2) • nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom-12)

Medienkompetenzen:

- Umgang mit CAS: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Geraden im Raum, indem sie beispielsweise entsprechende Parametergleichungen aufstellen, Punktproben durchführen, Strecken und Lagebeziehungen zwischen Geraden prüfen.
- geförderte Kompetenzen: 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 5.4; 6.2; 6.3

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Gerade im Raum - Stütz- und Richtungsvektor, Parameter, Parametergleichung einer Geraden; **3 Gegenseitige Lage von Geraden -** Identisch/ parallel/ windschief, sich schneidende Geraden; **4 Modellieren von Bewegungen durch Geraden -** Bewegungsgleichungen, Geschwindigkeit

II.8 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Übersichtsraster

Die LK-Inhalte sind gelb hinterlegt. Die Seitenzahlen und die Nummerierung der Unterrichtsvorhaben orientieren sich am Buch Lambacher Schweizer. Mathematik Qualifikationsphase. Leistungskurs/ Grundkurs NRW von Klett (ISBN: 978-3-12-735481-2).

<table>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben I:</u>

Thema: Fortsetzung der Differentialrechnung

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionen: ganzrationale Funktionen, Wurzelfunktion, Potenzfunktionen
(2) Wdh. Eigenschaften von Funktionen: Funktionsuntersuchung (s. EF), Funktionen mit Parametern untersuchen
(3) Fortführung der Differentialrechnung: Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“)
(4) Fortführung der Differentialrechnung: Funktionsscharen

Zeitbedarf: GK: 8 Wochen (ca. 13 DS) - LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben II:</u>

Thema: Integralrechnung

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Integralrechnung: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

Zeitbedarf: GK: 9 Wochen (ca. 14 DS) - LK: 7 Wochen (ca. 18 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben III:</u>

Thema: Exponentialfunktionen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionen: Exponentialfunktionen und ihre Transformationen
(2) Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \to \pm\infty$
(3) Fortführung der Differentialrechnung: Ableitung, Monotonie, Extrempunkte, Lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte
(4) Integralrechnung
(5) Fortführung der Differentialrechnung: Funktionsscharen

Zeitbedarf: GK: 5 Wochen (ca. 8 DS) - LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>

Thema: Weitere Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Funktionen: Sinus- und Kosinusfunktion, Verkettete Funktionen
(2) Eigenschaften von Funktionen
(3) Fortführung der Differentialrechnung: Ableitung von Sinus- und Kosinusfunktion, Produktregel, Kettenregel, Untersuchung zusammengesetzter Funktionen
(4) Integralrechnung
(5) Funktionen: Sinusfunktionen der Form $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$ und entsprechende Kosinusfunktion
(6) Fortführung der Differentialrechnung: Kettenregel, Funktionsscharen
Zeitbedarf: GK: 7 Wochen (ca. 11 DS) - LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)</td>
<td><u>Unterrichtsvorhaben V:</u>

Thema: Vektoren, Geraden und Winkel

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
(1) Wiederholung: Geraden und Lagebeziehungen
(2) Vektoroperation: Skalarprodukt, Orthogonalität
(3) Winkel und Schnittwinkel

Zeitbedarf: 5 Wochen (ca. 8 DS) - LK: 3 Wochen (ca. 8 DS)</td>
<td>Hinweis:
Zeitlich gesehen wird der GK vermutlich mit UV VI erst in der Q2 starten, der LK sollte bereits in Q1 mit UV VI beginnen.</td>
</tr>
</table>

Unterrichtsvorhaben VI:	**Unterrichtsvorhaben VII:**	**Unterrichtsvorhaben VIII:**
Thema: Ebenen **Inhaltsfeld**: Analytische Geometrie und Lineare Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor (2) Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen (3) Schnittpunkte: Geraden und Ebenen (4) Lineare Gleichungssysteme **Zeitbedarf**: GK: 7 Wochen (ca. 11 DS) - LK: 5 Wochen (ca. 12 DS)	**Thema: Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen** **Inhaltsfeld**: Analytische Geometrie und Lineare Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen) **Zeitbedarf**: LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)	**Thema:** Daten und Wahrscheinlichkeit **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln (2) Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung (3) Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen **Zeitbedarf**: GK: 10 Wochen (ca. 15 DS) – LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)
Unterrichtsvorhaben IX:	**Unterrichtsvorhaben X:**	**Unterrichtsvorhaben XI:**
Thema: Binomialverteilung **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen (2) Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme (3) Binomialverteilung: Binomialkoeffizient **Zeitbedarf**: 7 Wochen (ca. 11 DS) – LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)	**Thema: Prognoseintervalle – Konfidenzintervalle - Normalverteilung** **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Binomialverteilung: σ- Regeln (2) Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang **(3)** Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve"), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion **Zeitbedarf**: LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)	**Thema:** Wiederholung und Vorbereitung auf das Zentralabitur **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis, Analytische Geometrie und Lineare Algebra, Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte**: (1) Individuelle Schwerpunktsetzung bei der Wiederholung der Prüfungsinhalte je nach Leistungsstand der Lerngruppe (2) Prüfungsvorbereitung mithilfe alter Abituraufgaben **Zeitbedarf**: GK: 3 Wochen (ca. 5 DS) – LK: 3 Wochen (ca. 8 DS)
Klausuren im 1. Halbjahr: GK: 2 Klausuren in Q1.1 (jeweils 90 min) - 2 Klausuren in Q1.2 (jeweils 120 min) - LK: 2 Klausuren in Q1.1 (jeweils 150 min) - 2 Klausuren in Q1.2 (jeweils 180 min) Klausuren im 2. Halbjahr: 2 Klausuren in Q2.1 (jeweils 180 min), in Q2.2 Vorabiturklausur (255 min) + Abiturklausur (255 min) - LK: 2 Klausuren in Q2.1 (jeweils 225 min), in Q2.2 Vorabiturklausur (300 min) + Abiturklausur (300 min)		

II.8.1 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens I

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben I – Thema: Fortsetzung der Differenzialrechnung	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
8 Wochen (ca. 13 DS) - LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. I (S. 6 – 47) Teilthemen: 1. Wiederholung: Funktionen untersuchen 2. Substitution 3. Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen 4. Ganzrationale Funktionen bestimmen 5. Funktionen mit Parametern untersuchen 6. Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion 7. Potenzfunktionen ableiten	Die Schülerinnen und Schüler … • lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel, • führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese, • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, (…), der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, • bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, • interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen • erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs, • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, (…) sowie der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten (…), • untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung, • deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen, • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, (…) [und der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen].	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern, ○ zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, ○ Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, ○ Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern (Ope-12), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-13), **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2), • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (Mod-7), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8), • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), **Problemlösen** • berücksichtigen einschränkende Bedingungen (Pro-8).

Medienkompetenzen für UV I bis UV IV:

- Umgang mit einem CAS: Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, Erstellen von Graphen und Wertetabellen, zum Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale, u.v.m.
- geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2; 1.3; 4.1

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wiederholung: Funktionen untersuchen - Achsensymmetrie, Punktsymmetrie, Funktionswert, Nullstelle / Schnittpunkt mit der x-Achse, Schnittpunkt mit der y- Achse, Extremstelle, lokales Maximum, Hochpunkt, lokales Minimum, Tiefpunkt, Sattelstelle, Sattelpunkt, Wendestelle, Wendepunkt; **2 Substitution** - Substitution, Rücksubstitution, biquadratische Gleichungen; **3 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen -** Formel für zu untersuchenden Größe, Nebenbedingungen, Zielfunktion; **4 Ganzrationale Funktionen bestimmen -** Steckbriefaufgaben, Eigenschaften von Graphen, Bedingungen, Gleichungen; **5 Funktionen mit Parametern untersuchen -** Funktionenschar, Parameter, Grenzverhalten, Nullstellen, Extremstellen, knickfrei; **6 Die Wurzelfunktion -** Umkehrfunktion, Umkehrbarkeit, Definitions- und Wertbereich, Wurzelfunktion, Transformation; **7 Potenzfunktionen ableiten -** Potenzfunktionen, ableiten

II.8.2 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens II

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben II – Thema: Integralrechnung	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
9 Wochen (ca. 14 DS) - LK: 7 Wochen (ca. 18 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. II (S. 48 - 95) Teilthemen: 1. Rekonstruktion einer Größe 2. Das Integral 3. Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung 4. Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen 5. Integral und Flächeninhalt 6. Unbegrenzte Flächen – Uneigentliche Integrale	Die Schülerinnen und Schüler … • untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen und unbestimmten Integralen („Stammfunktionen“) im Kontext der Fragestellung • interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe, • deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung, • skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion, • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs, • erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung und wenden ihn an, • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an • nutzen vorgegebene Stammfunktionen und bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen, • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion, • ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3), • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern (Ope-12), **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2), • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5).
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Rekonstruktion einer Größe - Momentane Änderungsrate, Gesamtänderung, Wirkung einer Funktion, orientierter Flächeninhalt; **2 Das Integral -** Untersumme / Obersumme, bestimmtes Integral, integrierbar, obere und Untere Grenze, Integrand, Integrationsvariable, Intervalladditivität; **3 Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung -** Stammfunktion, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Stetigkeit; **4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen -** Summenregel, Faktorregel, Potenzregel; **5 Integral und Flächeninhalt -** Integral und Flächeninhalt; **6 Unbegrenzte Flächen – uneigentliche Integrale -** Uneigentliche Integrale, Limes; **7 Volumen von Rotationskörpern -** Rotationskörper			

II.8.3 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens III

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben III – Thema: Exponentialfunktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. III (S. 96 – 133) Teilthemen: 1. Wiederholung: Exponentialfunktionen 2. Die natürliche Exponentialfunktion 3. Transformierte Exponentialfunktionen untersuchen 4. Ableitung beliebiger Exponentialfunktionen 5. Begrenztes Wachstum 6. Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion	Die Schülerinnen und Schüler … • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (…), der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (…), Exponentialfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion, der natürlichen Exponentialfunktion, (…), • beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion $(f' = f)$, • verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- sowie Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung, • untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich, • erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von (…), der natürlichen Exponentialfunktion und [ihrer Transformationen] [und nach UV IV auch mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen].	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, ○ Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, ○ Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern (Ope-12), • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-13), **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2), • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (Mod-7), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8), • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9), **Problemlösen** • erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen (Pro-4).

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wiederholung: Exponentialfunktionen - Exponentielles Wachstum, exponentielle Zunahme/Abnahme, Anfangsbestand, prozentuale Zunahme, Wachstumsfaktor, Exponentialgleichung, Logarithmus; **2 Die natürliche Exponentialfunktion -** Euler'sche Zahl, natürliche Exponentialfunktion, Graph einer Funktion, natürlicher Logarithmus; **3 Transformierte Exponentialfunktionen untersuchen -** Streckung und Stauchung in x- und y-Richtung, Verschiebung in x- und y-Richtung, Stammfunktion, Ableitung / ableiten; **4 Ableitung beliebiger Exponentialfunktionen -** Beliebige Exponentialfunktion; **5 Begrenztes Wachstum -** Begrenztes Wachstum, Schranke; **6 Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion**

II.8.4 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IV

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IV – Thema: Weitere Funktionen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS) - LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. IV (S. 134 – 175) Teilthemen: 1. Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion 2. Verkettung von Funktionen 3. Produktregel 4. Kettenregel 5. Zusammengesetzte Funktionen untersuchen 6. Zusammengesetzte Funktionen im Kontext	Die Schülerinnen und Schüler … • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, der Sinusfunktion, der Kosinusfunktion, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten der Potenzfunktionen, der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion, der Sinus- und der Kosinusfunktion sowie der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produktregel- und Kettenregel an, • wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an, • untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung, • nutzen in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge, • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen (Ope-12), **Modellieren** • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), **Problemlösen** • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (Pro-5).
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion - Eigenschaften (Nullstellen, Maxima, Minima, Periode, Amplitude) der Sinus- und Kosinusfunktion; **2 Verkettung von Funktionen –** Verkettung; **3 Produktregel –** Produktregel; **4 Kettenregel – Kettenregel; 5 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen -** Nullstellen, Extrem- und Wendestellen /- punkte; Grenzverhalten; **6 Zusammengesetzte Funktionen im Kontext -** Mathematisierung, interpretieren und überprüfen von Lösungen			

II.8.5 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens V

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben V – Thema: Vektoren, Geraden und Winkel	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 Wochen (ca. 8 DS) - LK: 3 Wochen (ca. 8 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. V (S. 176 – 205) Teilthemen: 1. Wiederholung: Geraden und Lagebeziehungen 2. Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt 3. Winkel und Schnittwinkel	Die Schülerinnen und Schüler … • wiederholen und vertiefen ihre in der EF erworbenen Kompetenzen zu Geraden und Lagebeziehungen • deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es, • berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten, • untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3) • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-5), • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8), • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ Darstellen von geometrischen Situationen im Raum (Ope-12), **Problemlösen** • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7).
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wiederholung: Geraden und Lagebeziehung - Parameterform mit Stützvektor und Richtungsvektor, Abstand zweier Punkte im Raum / Betrag eines Vektors, Lagebeziehung von Geraden, Punktprobe; **2 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt -** Orthogonalität, Orthogonale Vektoren, Skalarprodukt; **3 Winkel und Schnittwinkel -** Winkel zwischen Vektoren, Schnittwinkel			

II.8.6 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VI

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VI – Thema: Ebenen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen

7 Wochen (ca. 11 DS) - LK: 5 Wochen (ca. 12 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs:
	Kap. VI (S. 206 – 245)
	
	Teilthemen:
	1. Der Gauß-Algorithmus
	2. Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme
	3. Ebenen im Raum – die Parameterform
	4. Koordinatenform und Normalenvektor
	5. Schnittwinkel und Schnittpunkte
	6. Geometrische Objekte im Raum
		Die Schülerinnen und Schüler …
		• erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,
		• wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
		• interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen
		• stellen Ebenen in Parameterform und in Koordinatenform dar,
		• stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar
		• stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum
		• verwenden Koordinatenformen von Ebenen zur Orientierung im Raum (Punktprobe, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Normalenvektor),
		• berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen,
		• berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten,
		• nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen,
		• untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse.
			Die Schülerinnen und Schüler …
			Operieren
			• verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4),
			• führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-5),
			• erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8),
			• verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum
			  ○ Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern,
			  ○ Darstellen von geometrischen Situationen im Raum (Ope-12),
			Modellieren
			• erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1),
			• treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2),
			• übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3),
			• erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5),
			Problemlösen
			• setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7),
			• berücksichtigen einschränkende Bedingungen (Pro-8)
			• entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-9).

Medienkompetenzen:
- Umgang mit einem CAS: Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen und um geometrische Situationen im Raum darzustellen und zu veranschaulichen.
- Geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2; 1.3; 4.1

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Der Gauß-Algorithmus - Stufenform, Äquivalenzumformungen, Gauß-Algorithmus, Matrixschreibweise, Lineare Gleichungssysteme; **2 Die Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme; 3 Ebenen im Raum – die Parameterform -** Ebene, Ebenengleichung in Parameterform mit Stützvektor und Spannvektoren, Punktprobe; **4 Koordinatenform und Normalenvektor -** Normalenvektor, Ebenengleichung in Koordinatenform, Normalenform; **5 Schnittwinkel und Schnittpunkte -** Schnittwinkel, Durchstoßpunkt; **6 Geometrische Objekte im Raum -** Parametrisierte Flächen;

II.8.7 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VII

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VII – Thema: Lagebeziehungen und Abstände	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. VII (S. 246 – 283) Teilthemen: 1. Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen 2. Abstand eines Punktes von einer Ebene 3. Abstand eines Punktes von einer Geraden 4. Abstand zwischen Geraden 5. Abstandsberechnungen in Kontexten	Die Schülerinnen und Schüler … • untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen, • bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen, • führen Spiegelungen an Ebenen durch, • untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-5), • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8), • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum … – Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum (Ope-12), **Problemlösen** • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-6), **Kommunizieren** • formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe ei-gene Lösungswege (Kom-5), • verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (Kom-6), • wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus (Kom-7), • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (Kom-8), • dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent (Kom-9), • konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte (Kom-10).
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen; 2 Abstand eines Punktes von einer Ebene- Lotgerade, Lotfußpunkt; **3 Abstand eines Punktes von einer Geraden; 4 Abstand zwischen Geraden; 5 Abstandberechnungen in Kontexten**			

II.8.8 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens VIII

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben VIII – Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
10 Wochen (ca. 15 DS) - LK: 6 Wochen (ca. 15 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. VII (S. 284 – 323) Teilthemen: (1) Wiederholung: Wahrscheinlichkeit (2) Verknüpfen von Ereignissen (3) Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit (4) Simulationen (5) Daten erheben und mit Kenngrößen beschreiben (6) Zufallsgrößen – Erwartungswert und Standardabweichung	Die Schülerinnen und Schüler … • planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge, • untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen und verwenden das Summenzeichen, • verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge, • verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, • bestimmen das Gegenereignis $\bar{A}$ verknüpfen Ereignisse durch Operationen $A \setminus B$, $A \cap B$, $A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten, • beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten, • prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit, • lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten, • erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen, • bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2), • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3), • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-5), • und reflektieren diese kritisch (Ope-10), • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ○ Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (…) (Ope-12), **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2), • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (Mod-7), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit

Medienkompetenzen:
- Umfang mit Microsoft Office (Forms, Powerpoint), Internetbrowsern: Die Schülerinnen und Schüler planen und beurteilen statistische Erhebungen und recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet, Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch und präsentieren ihre Ergebnisse.
- Geförderte Kompetenzen: 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeit - Zufallsexperiment, Ergebnisse, Ergebnismenge, Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Baumdiagramm, Pfadregel, Ereignisse / Ereignismenge, Summenregel; **2 Verknüpfen von Ereignissen -** Gegenereignis, Mengendiagramm, Schnittmenge, Vereinigungsmenge, Komplementmenge, Vierfeldertafel und Baumdiagramm; **3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit -** Bedingte Wahrscheinlichkeit, Ziehen mit / ohne Zurücklegen, stochastisch unabhängig; **4 Simulationen -** Zufallszahl, Simulation, analoge Zufallsgeräte, digitale Hilfsmittel; **5 Datenerheben und mit Kenngrößen beschreiben -** Mittelwert, empirische Standardabweichung, empirische Varianz, empirische Kenngrößen; **6 Zufallszahlen – Erwartungswert und Standardabweichung -** Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung

II.8.9 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (GK/LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens IX

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben IX – Thema: Binomialverteilung	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 Wochen (ca. 11 DS) – LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. VIII (S. 324 – 359) Teilthemen: 1. Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung 2. Binomialkoeffizienten 3. Erwartungswert und Histogramme 4. Kumulierte Wahrscheinlichkeiten 5. Standardabweichung 6. Probleme lösen mit der Binomialverteilung	Die Schülerinnen und Schüler … • erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel, • begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können, • erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung, • nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen, • interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit.	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ○ Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ○ Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ○ Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten (…) (Ope-12), **Modellieren** • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2), • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (Mod-7), • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8), **Argumentieren** • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5), • entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (Arg-6), • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7), • verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (Arg-8).

Eingeführte Fachbegriffe: 1 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung - Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Binomialkoeffizient, Binomialverteilung, Pascalsches-Dreieck, Versuchsanzahl, Trefferwahrscheinlichkeit, Trefferanzahl, Wahrscheinlichkeit; **2 Binomialkoeffizient** - Binomialkoeffizient, k-Fakultät; **3 Erwartungswert und Histogramme -** Erwartungswert, Histogramm, Säulendiagramm, Säulenhöhe, Säulenbreite, Fläche; **4 Kumulierte Wahrscheinlichkeit -** Kumulierte Wahrscheinlichkeit, höchstens … Treffer, weniger als … Treffer, mindestens … Treffer, mehr als … Treffer, mindestens … und höchstens … Treffer; **5 Standardabweichung -** Standardabweichung, Sigmaregeln; **6 Probleme lösen mit Binomialverteilung -** Versuchsanzahl, Trefferwahrscheinlichkeit, Trefferanzahl, Wahrscheinlichkeit

II.8.10 Oberstufe – Qualifikationsphase Q1/2 (LK) – Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens X

Zeitraum	Unterrichtsvorhaben X – Thema: Prognose- und Konfidenzintervalle	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
LK: 5 Wochen (ca. 13 DS)	Lambacher Schweizer Grundkurs: Kap. VIII (S. 360 – 395) Teilthemen: 6. Prognoseintervalle für absolute Häufigkeiten 7. Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten 8. Konfidenzintervalle 9. Stichprobenumfang schätzen 10. Normalverteilung	Die Schülerinnen und Schüler … • ermitteln mithilfe der σ-Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext, • ermitteln auf Grundlage einer relativen Häufigkeit ein Konfidenzintervall für den Parameter p einer binomialverteilten Zufallsgröße und interpretieren das Ergebnis im Sachkontext (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit), • schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab, • unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion, • untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen, • beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve").	Die Schülerinnen und Schüler … **Operieren** • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum… ○ Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ○ Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei (…) im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen ○ Berechnen der Grenzen von Konfidenzintervallen im Leistungskurs (Ope-12), **Problemlösen** • stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen (Pro-1), • analysieren und strukturieren die Problemsituation (Pro-2), • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung (Pro-10), • vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz (Pro-12), **Argumentieren** • erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (Arg-4), **Kommunizieren** • beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (Kom-2), • erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungs-bezogenen Zusammenhängen (Kom-3), • erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind (Kom-4), • greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-11), • nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom-12), • vergleichen und beurteilen mathematikhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten (Kom-14), • führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen (Kom-15).
Eingeführte Fachbegriffe: 1 Prognoseintervalle für absolute Häufigkeiten - 1σ-Intervall, Prognoseintervall, Sigma-Regel, Laplace-Bedingung, Sicherheitswahrscheinlichkeit, statistisch signifikant; **2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten** - Prognoseintervall der relativen Häufigkeit, $\frac{1}{\sqrt{n}}$-Gesetz, signifikante Abweichung; **3 Konfidenzintervalle** – Konfidenzintervall; **4 Stichprobenumfang schätzen**; **5 Normalverteilung** - Diskrete Verteilung, stetige Verteilung, Normalverteilung, Gauß'sche Glockenfunktion, Stetigkeitskorrektur, Verteilungsfunktion, Dichtefunktion, Wahrscheinlichkeitsdichte, Satz von de Moivre-Laplace, normalverteilte Zufallsgröße			

III. Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat entschieden, dass mit der Umstellung des Bildungsgangs von G8 zu G9 auch ein Wechsel des Lehrwerks stattfinden soll. Für die Jahrgangsstufen 5 – 10 beziehen sich die im obigen schulinternen Lehrplan angegebenen Kapitel und Seitenzahlen auf die jahrgangsbezogenen Lehrwerke des Klett-Verlags aus der Reihe „Lambacher Schweizer“. In Grundkursen der Qualifikationsphase (Q1 und Q2) wird ebenfalls das Lehrwerk „Lambacher Schweizer“ vom Klett-Verlag verwendet. In den Leistungskursen der Qualifikationsphase entscheidet die jeweilige Kurslehrerin bzw. der jeweilige Kurslehrer, welches Lehrwerk verwendet wird. Da in vorangegangenen Schuljahren jedoch mit dem Lehrwerk von Lambacher Schweizer gearbeitet wird, orientiert sich der Lehrplan im Leistungskurs der Qualifikationsphase exemplarisch auch am Leistungskurslehrwerk von Lambacher Schweizer.

In Klasse 10 wird ab dem Jahr 2024 wegen der Zentralen Prüfung 10 die vom Ministerium empfohlene Formelsammlung MSA genutzt (https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zentrale-pruefungen-10/faecher/mathematik-gym) [Stand: 28.10.2025]. Ab dem Prüfungsjahr 2025 wird in der Zentralen Klausur am Ende der Einführungsphase und ab dem Prüfungsjahr 2027 auch im Abitur die vom Ministerium vorgegebenen Formelsammlung auf der Seite der Standardsicherung verwendet (https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zentralabitur-gost/faecher/mathematik) [Stand: 28.10.2025]. Diese Formelsammlung wird von den Schülerinnen und Schülern in der EF als gebundenes Heft des Verlages C.C.Buchner angeschafft (ISBN 978-3-661-67000-3).

Neben der Verwendung von Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird in der Erprobungsstufe eine dynamische Geometriesoftware (i.d.R. GeoGebra) eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt der Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms (i.d.R. Excel).

Ab Klasse 7 arbeiten die Schülerinnen und Schüler mit einem wissenschaftlichen Taschenrechner. Die Fachschaft hat sich auf das Modell Calcoom IQ-Z8 Plus geeinigt. Ab der Klasse 10 arbeiten die Schülerinnen und Schüler zurzeit mit dem Computer-Algebra-System (CAS) von Texas Instruments TI-nspire CX II-T CAS [Stand: 07.11.2025].

Das Schulministerium NRW hat derzeit noch nicht festgelegt, mit welchem technischen Hilfsmittel das Abitur 2030 abgelegt werden soll, weshalb der Einsatz der oben dargestellten Hilfsmittel ggf. begrenzt ist.

IV. Fachübergreifende bzw. fächerverbindende Aspekte

IV.1 Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts durch den Einsatz dynamischer Geometriesoftware insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge.

Tabellenkalkulationsprogramme finden im Bereich der Stochastik ihre Anwendung, um Daten zu sammeln, aufzubereiten und mit Hilfe von Diagrammen darzustellen.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf geeignete Internetauftritte und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

IV.2 MINT

Das Profil MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik wird im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 9 und 10 angeboten. Durch das Angebot ist ein fächerübergreifender und -verbindender Unterricht möglich. In einzelnen Unterrichtsreihen und Projekten werden Inhalte aus allen vier Bereichen miteinander verbunden.

Mathematik kommt vor allem in der Jahrgangsstufe 9 beim Ballonprojekt und Einsatz von Scratch (Programmierumgebung) vor. Beim Ballonprojekt werden archimedische Körper und deren Konstruktion aus regelmäßigen Formen behandelt. Beim Programmieren mit Scratch geht es um ein Verständnis von Variablen und die Konstruktion geometrischer Objekte.

Als mathematisches Werkzeug wird die Tabellenkalkulationssoftware Excel verwendet. Hier werden Grundlagen zur Benutzung weiterentwickelt.

IV.3 Wettbewerbe

Für die Sekundarstufen I und II bietet die Fachgruppe verschiedene Wettbewerbe an:

- Känguru-Wettbewerb
- Mathematik-Olympiaden

Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit der jeweiligen Klassen-/ Stufenleitung ermöglicht und gefördert.

Je nach Angebot und Interesse nehmen Klassen oder einzelne Schülerinnen und Schüler auch an weiteren Wettbewerben teil.

V. Qualitätssicherung und Evaluation

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt.

V.1 Übergabegespräche

Nach jedem Schuljahr oder beim einem Lehrkraftwechsel wird unter den Lehrkräften ein Übergabegespräch geführt. Es geht u.a. darum, welche Inhalte im Unterricht durchgenommen worden sind und welche Besonderheiten ggf. hinsichtlich der inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen der Klasse im Fach Mathematik aufgefallen sind. Insbesondere wenn einzelne Inhaltsfelder nicht behandelt werden konnten, muss dies thematisiert und berücksichtigt werden. In Absprache mit den parallelunterrichtenden Lehrkräften muss dann geplant werden, wie die fehlenden Inhalte im neuen Schuljahr aufgegriffen werden können.
Die Übergabegespräche sollen für mehr Transparenz sorgen und verhindern, dass „inhaltliche Lücken“, für die die Schülerinnen und Schüler nicht verantwortlich sind, „verschleppt“ werden. Außerdem können sie auch einen Anlass bieten, um den schulinternen Lehrplan zu evaluieren. Wenn beispielsweise mehrere Lehrkräfte bemerken, dass die Zeit immerwieder für ein bestimmtes Thema zu knapp ist, kann gemeinsam nach Lösungsansätzen gesucht werden.

V.2 Fortbildung

Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden dem / der Fortbildungskoordinator/in benannt und eine Umsetzung beantragt. Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen und die Inhalte der Fortbildungen werden gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.

VI. Leistungsbewertungskonzept

VI.1 Rechtliche Grundlagen

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie die Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1) (2) sowie in der APO-SI § 6 (1) (2) und der APO-SII dargestellt.
Die Fachkonferenz Mathematik des Rivius Gymnasiums Attendorn hat am ... nach § 70 (4) SchG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung festgelegt. Sie orientiert sich dabei an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen.
Ziele der Festlegung von Grundsätzen zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung sind innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine Transparenz von Bewertungen als auch eine Vergleichbarkeit von Leistungen zu gewährleisten.
Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die unterrichtende Lehrkraft stellt insbesondere ihre persönlichen Schwerpunktsetzungen in der Bewertung mindestens zu Anfang eines jeden Schulhalbjahres vor. Die einzelnen Bewertungskriterien sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden.

VI.2 Schriftliche Arbeiten

VI.2.1 Sekundarstufe I

VI.2.1.a Grundsätzliches (Anzahl und Dauer der Klassenarbeiten)

In den Jahrgangsstufen 5 bis 10 werden die folgenden Klassenarbeiten geschrieben:

Stufe/ Halbjahr	5		6		7		8		9		10	
	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2
Anzahl	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1+ ZP10
Länge in min	45	45	45	45	60	60	70	70	80	80	90	90+ 130

Aufgrund der Heterogenität der Schülerschaft in Jahrgangsstufe 5 obliegt es der Fachlehrkraft in Absprache mit den parallelarbeitenden Lehrkräften aus pädagogischen Gründen, die Arbeitszeit der Klassenarbeiten bis auf 60 min auszuweiten. Bei Parallelarbeiten muss diese Bearbeitungszeit jedoch gleich gehalten werden.

VI.2.1.b Konzeption der Klassenarbeiten

Hilfsmittelfreier Teil /Hilfsmittelteil

Da die Schülerinnen und Schüler ab Klasse 7 im Unterricht einen wissenschaftlichen Taschenrechner (Calcoom IQ-Z8 Plus) nutzen, können die Klassenarbeiten in Klasse 7 und 8 in einen hilfsmittelfreien Teil und einen Hilfsmittelteil unterteilt werden. In den Klassen 9 und 10 werden Klassenarbeiten in einen hilfsmittelfreien Teil und einen Hilfsmittelteil unterteilt, um die Vorgaben der zentralen Prüfung 10 einzuüben.

Bei der Gewichtung der Teile wird darauf geachtet, dass das punktuelle Verhältnis annähernd wie das zeitliche Verhältnis ist.

Eine Klassenarbeit muss darüber hinaus alle Anforderungsbereiche (= AFB) I-III abdecken: ca. 40% AFB I, 50% AFB II, 10% AFB III. Der AFB III entscheidet daher bei leistungsstarken SuS in der Regel zwischen den Noten „sehr gut“ und „gut“.

Die Darstellungsleistung fließt aufgrund inhaltlicher Überlegungen in die Bepunktung des jeweiligen Aufgabenteils mit ein. Eine Ausnahme bilden hierbei die Klassenarbeiten in der Jahrgangsstufe 10. Da in der ZP10 die Darstellungsleistung explizit bepunktet wird, muss als Vorbereitung mindestens eine Klassenarbeit in der Jahrgangsstufe 10 die Darstellungsleistung bewerten.

VI.2.1.c Parallelarbeiten

Wenn die organisatorischen Rahmenbedingungen es zulassen (z.B. kann es aufgrund von Krankheit einer Lehrkraft oder Unterrichtsausfall zu einer Verschiebung von Themenbereichen zwischen zwei Klassen kommen), soll in der Sekundarstufe I einmal im Halbjahr eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel oder in Teilen parallel geschrieben und evaluiert werden.

VI.2.1.d Lernstandserhebungen 8

Neben den Parallelarbeiten wird in der Jahrgangsstufe 8 die Lernstandserhebung durchgeführt. Die Ergebnisse werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts genutzt. Die Eltern der Jahrgangsstufe 8 werden darüber i.d.R. bei der Klassenpflegschaftssitzung am Anfang des Schuljahres und über eine Broschüre informiert.

Vorgehensweise

Idealtypisch lässt sich die Vorgehensweise in Schulen in folgenden Schritten darstellen:

- Information über Konzept, Zielstellung und Anlage der zentralen Lernstandserhebung sowie Klärung schuleigener Fragestellungen und Erkenntnisinteressen
- Durchführung der Lernstandserhebung an für alle Schulen verbindlich vorgegebenen Terminen / Zeiträumen
- Auswertung der Arbeiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler auf Basis vorgegebener Handreichungen und Korrekturhinweise durch die Lehrkräfte
- Vergleich der Ergebnisse mit schulübergreifenden Referenz- bzw. Vergleichswerten
- Bei Bedarf Vereinbarung von Konsequenzen für die einzelne Lerngruppe und die Schule
- Innerschulische Berichterstattung und Information der Eltern, Schüler und Gremien
- Berichterstattung an die Schulaufsicht über Ergebnisse und Konsequenzen der Schule

Unterschiede zu Klassenarbeiten und Parallelarbeiten

Lernstandserhebungen dürfen nicht als Klassenarbeit gewertet und nicht benotet werden. Sie werden darüber hinaus auch nicht in die Gesamtbeurteilung und Notenfindung einbezogen.

Lernstandserhebungen sind keine Klassenarbeiten, für die im Vorfeld geübt werden kann.

Die Lernstandserhebungen beziehen sich nicht auf unmittelbar vorausgegangenen Unterrichtsstoff, sondern zeigen, welche Kompetenzen bis zum Ende der Klasse 8 entwickelt worden sind. So können Lernstandserhebungen, die auf den KMK-Bildungsstandards basieren, vereinzelt Inhalte adressieren, die gemäß den Kernlehrplänen in NRW oder dem schulinternen Curriculum erst zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht behandelt werden. Ebenso erlaubt es das Testinstrument nicht, auf spezifische Besonderheiten einer Lerngruppe und pädagogisch bedeutsame Ereignisse Rücksicht zu nehmen (Beispiele: längerer Unterrichtsausfall oder emotional aufgeladene Geschehnisse unmittelbar vor dem extern festgelegten Testtermin).

Die Lernstandserhebung arbeitet mit landesweit zentral vorgegebene Aufgabensets und nimmt eine empirisch begründete "Sortierung" der Aufgaben nach Schwierigkeitsgraden bzw. Anforderungsniveaus vor.

Um ein breites Spektrum unterschiedlicher Leistungsniveaus zu erfassen, werden sowohl Aufgaben mit sehr geringen als auch Aufgaben mit sehr hohen Anforderungen gestellt. Die Tests sind nicht so angelegt, dass alle Aufgaben von allen Schülerinnen und Schülern gelöst werden können. Die Lernstandserhebung ist ein Angebot von empirisch abgesicherten Referenzwerten zu Aufgabenschwierigkeiten und Schülerleistungen, was schulübergreifende Vergleiche ermöglicht.

Lernstandserhebungen arbeiten mit ganz unterschiedlichen Aufgabenformaten (multiple-choice, halboffene, offene Aufgaben) und zielen auf eindeutig als richtig oder falsch einschätzbare Lösungen. Die Aufgaben müssen zudem ermöglichen, dass immer wieder „neu angesetzt“ werden kann, was komplex vernetzte Aufgaben ausschließt.

Diese Entscheidung trägt dem Umstand Rechnung, dass Lernstandserhebungen sich wesentlich von Klassenarbeiten und Lernzielkontrollen unterscheiden.

VI.2.1.e Zentrale Prüfung Klasse 10

Im zweiten Halbjahr der Klasse 10 (G9) findet im Fach Mathematik die Zentrale Prüfung (ZP10) statt. Dies bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler eine vom Ministerium zentral gestellte Prüfung ablegen müssen, welche zu 50% in die Note auf dem Abschlusszeugnis der Klasse 10 einfließt. Die anderen 50% ergeben sich aus der Vornote im Fach Mathematik, welche sich wiederum aus den schriftlichen Leistungen und den sonstigen Leistungen aus dem Unterricht des gesamten Schuljahres Klasse 10 ergibt.

Inhaltlich werden alle Prozess- und Inhaltsbereiche vorausgesetzt. Zum Bereich Analysis gehören sowohl lineare und quadratische als auch exponentielle Funktionen. Die trigonometrischen Funktionen werden zunächst ausgeklammert. Es werden darüber hinaus auch Kompetenzen aus früheren Jahrgangsstufen abgeprüft.

Während im hilfsmittelfreien Teil (Teil A) einzelne Basiskompetenzen isoliert geprüft werden, besteht der Hilfsmittelteil (Teil B) aus drei komplexeren Aufgaben mit mehreren Teilaufgaben aber jeweils einem Kontext. Eine Aufgabenauswahl gibt es nicht.

Zugelassene Hilfsmittel sind in Teil A lediglich Zirkel und Geodreieck. In Teil B sind Zirkel, Geodreieck, Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner mit oder ohne Grafikfunktion zugelassen. Dabei unterliegt der Taschenrechner keiner Einschränkung bezüglich des Funktionsspektrums. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 10 nutzen zurzeit von Texas Instruments den TI-nspire CX II-T CAS [Stand: 07.11.2025].

Als Formelsammlung wird die vom Ministerium vorgeschlagene Version („ZP10 – Anforderungsniveau MSA“) verwendet (s.o. III Lehr- und Lernmittel).

Insgesamt dauert die zentrale Prüfung max.120 min + max. 10 min Bonuszeit, welche entweder im Teil A oder Teil B aufgeschlagen werden kann.

Die Fachschaft hat diesbezüglich beschlossen, dass die Bonuszeit von max. 10 min auf den Teil A entfällt, sodass sich für den Teil A eine max. Bearbeitungszeit von 30 min + max. 10 min Bonuszeit, also max. 40 min ergibt und sodass im Teil B max. 90 min zu Verfügung stehen.

Der Teil B wird erst nach Abgabe des Teils A ausgegeben. Eine frühere Abgabe des Teil A verlängert die Bearbeitungszeit von Teil B für den einzelnen Schüler/ die einzelne Schülerin.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt auf Grundlage vorgegebener Auswertungsanleitungen. Es wird eine Erst- und eine Zweitkorrektur (ggf. Drittkorrektur) erfolgen. Wenn die Prüfungsnote der ZP10 von der Vornote um zwei Noten abweicht, kann eine freiwillige mündliche Prüfung abgelegt werden. Weichen Prüfungsnote und Vornote um drei oder mehr Noten voneinander ab, muss eine verpflichtende mündliche Prüfung abgelegt werden.

Aktuelle Informationen zu Terminen, Inhalten, Formelsammlung u.v.m sind unter https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zentrale-pruefungen-10/faecher/mathematik-gym) [Stand: 28.10.2025] zu finden.

Bewertung der Darstellungsleistung in der ZP10

Aufgrund der Zentralen Prüfung in Klasse 10 (ZP 10), die erstmals wieder unter G9 am Gymnasium im Schuljahr 2023/24 stattfindet und in der die Schülerinnen und Schüler neben den Inhaltspunkten auch Darstellungspunkte erhalten, müssen Kriterien für Darstellungspunkte auch in Klassenarbeiten der SI festgelegt werden. Es wird empfohlen, dass die Klassenarbeiten unter Prüfungsbedingungen stattfinden. Dazu gehört neben der Aufteilung der Klassenarbeit in einen hilfsmittelfreien und einen Hilfsmittelteil auch die Vergabe von Darstellungspunkten.

Ziel ist insbesondere ein korrekter, aber auch bewussterer Umgang mit der Fachsprache. Die Schülerinnen und Schüler sollen verstehen, dass - wie jedes Fach - auch das Fach Mathematik fachsprachliche Standards hat, die es einzuhalten gilt. Die frühe Einübung im Unterricht hilft auch dabei fachliche Texte/ Aufgaben aus anderen Quellen einfacher zu verarbeiten.
Darüber hinaus soll sich die Darstellungsweise der Schülerinnen und Schüler langfristig verbessern und übersichtlicher werden.

Die Fachkonferenz hat beschlossen, dass bei der Bewertung der Darstellungsleistung die nachfolgenden Aspekte Leistungskriterien sind:

Aspekt	Erklärung
Maßeinheiten	• aus Übersichtsgründen kann innerhalb einer (längeren) Rechnung auf Einheiten verzichtet werden • Beim Endergebnis bzw. im Antwortsatz muss aber die Einheit angegeben werden, z.B. $a = 3\,cm; b = 4\,cm;\ c = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5\,[cm]$
Allgemeine Darstellung	• Die Ergebnisse werden nachvollziehbar und formal angemessen dargestellt, der Leser wird quasi durch die Bearbeitung geführt. Das kann z.B. durch die Einhaltung des „Dreischritts“ (gegeben/gesucht – Rechnung – Antwort) oder erläuternde kurze Kommentare geschehen.
KOS, Skizzen, (Baum-) Diagramme, Zeichnungen	• Koordinatensysteme (= KOS), Diagramme und andere Zeichnungen müssen mit Geodreieck/ Lineal und Bleistift gezeichnet werden, sofern sie geradlinige Linien enthalten. Kreise müssen mit einem Zirkel angefertigt werden. • Eine Skizze dient lediglich der schnellen Veranschaulichung eines Sachverhaltes und muss nicht maßstabsgetreu sein. • Zeichnungen müssen maßstabsgetreu sein und hinreichend genau ($\pm 1\ mm$ bzw. $\pm 1°$) • Die Achsen eines KOS‘ müssen mit Variable und ggf. Maßeinheit beschriftet werden. Die Achseneinteilung muss gemäß der Aufgabenstellung erfolgen bzw. dem Sachverhalt entsprechend gewählt werden, in jedem Fall so, dass der entstehende Graph hinreichend groß dargestellt wird.
Terme	• Beim Zusammenfassen von Termen darf keine Nebenrechnung enthalten sein, die dazu führt, dass die Gleichwertigkeit der Terme nicht mehr gegeben ist. Beispiel: ○ Nicht korrekt: $\frac{4}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} + \frac{3}{10} = \frac{11}{10}$ (immer wieder bei SuS so zu finden) ○ Korrekt: $\frac{4}{5} + \frac{3}{10} = \frac{8}{10} + \frac{3}{10} = \frac{11}{10}$
Gleichungen	• Beim Lösen von Gleichungen werden äquivalente Gleichungen zeilenweise untereinander geschrieben.
LGS	• Je nach Lösungsverfahren muss die im Unterricht eingeübte Schreibweise umgesetzt werden, z.B. beim Additionsverfahren die Verwendung eines „waagerechten Strichs“ und das „Mitnehmen“ der Gleichungen oder beim Einsetzungs-/ Gleichsetzungsverfahren das Kennzeichnen der Gleichungen beispielsweise mit I und II (bzw. Ia, etc.).

➢ Die Missachtung dieser Vorgaben führt zu Punktabzügen (s.u.).

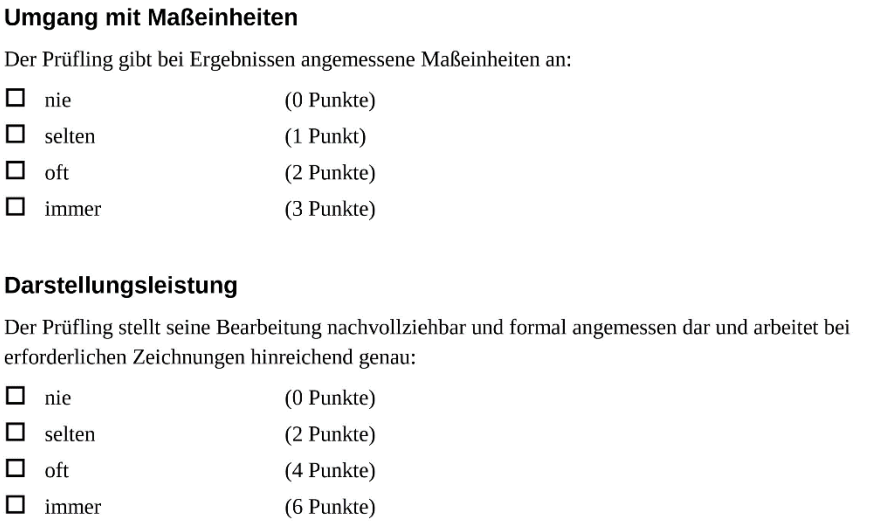
<u>Bepunktung und Gewichtung</u>:

➢ In der ZP10 werden „Umgang mit Maßeinheiten“ und „Darstellungsleistung“ als zwei eigenständige Kompetenzbereiche aufgefasst.

➢ In der ZP10 2022 gab beispielsweise es von insgesamt 81 Punkten 3 Punkte ($\approx 4\%$) für den korrekten Umgang mit Maßeinheiten und 6 Punkte ($\approx 8\%$) für die Darstellungsleistung. In den

allgemeinen Implementationsunterlagen heißt es, dass diese beiden Aspekte zusammen etwa 10% der Gesamtpunktzahl ausmachen sollen.

- Nicht für jeden Darstellungsfehler wird z.B. ein Punkt abgezogen. Vielmehr müssen der Umgang mit Maßeinheiten und die Darstellungsleistung in der gesamten Klassenarbeit in den Blick genommen werden. Die Bewertung erfolgt also aufgabenübergreifend über die gesamte Prüfung (s. Screenshot).



Umgang mit Maßeinheiten

Der Prüfling gibt bei Ergebnissen angemessene Maßeinheiten an:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (1 Punkt)
- ☐ oft (2 Punkte)
- ☐ immer (3 Punkte)

Darstellungsleistung

Der Prüfling stellt seine Bearbeitung nachvollziehbar und formal angemessen dar und arbeitet bei erforderlichen Zeichnungen hinreichend genau:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (2 Punkte)
- ☐ oft (4 Punkte)
- ☐ immer (6 Punkte)

Abbildung 1: ZP10 Gym NRW 2022

VI.2.1.f Bewertungsschlüssel

Bewertungsschlüssel in der Erprobungsstufe (Jahrgangsstufe 5 und 6)

Note mit Tendenz	+	1	-	+	2	-	+	3	-	+	4	-	+	5	-	6
Ab … Prozent	96	92	88	83	79	75	71	67	63	58	54	50	40	30	20	0

Bewertungsschlüsse für die Jahrgangsstufe 7 bis 10

Note mit Tendenz	+	1	-	+	2	-	+	3	-	+	4	-	+	5	-	6
Ab … Prozent	95	91	86	82	77	73	68	63	59	54	50	45	37	28	20	0

In der Jahrgangsstufe 5 und 6 wird die Note ausreichend (minus) ab 50 %, in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 ab 45 % der Gesamtpunktzahl vergeben. In der Sekundarstufe I werden nur „ganze“ Noten vergeben. In der Tabelle sind Noten mit Tendenzen angegeben, welche den Schülerinnen und Schülern sowie Eltern einen Hinweis darauf geben sollen, in welche „Richtung“ die erbrachte Leistung geht.

VI.2.1.g Nachschreiben von Klassenarbeiten

Die Dauer der Nachschreibarbeit muss mit der der ursprünglichen Klassenarbeit übereinstimmen. Im Aufbau und den Aufgabenformaten orientiert sich die Nachschreibarbeit an der ursprünglichen Klassenarbeit.

Bevor ein/e Schüler/in aufgrund seines/ ihres Fehlens eine Klassenarbeit nachschreibt, muss ihm/ ihr der Nachschreibtermin rechtzeitig, d.h. spätestens einen Tag vorher, bekannt gegeben werden.

VI.2.2 Sekundarstufe II

VI.2.2.a Grundsätzliches (Anzahl und Dauer der Klausuren)

Stufe/ Halbjahr	EF		Q1 GK		Q1 LK		Q2 GK		Q2 LK		Abitur	
	EF.1	EF.2	Q1.1	Q1.2	Q1.1	Q1.2	Q2.1	Q2.2	Q2.1	Q2.2	GK	LK
Anzahl	2	1+ZK	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1
Länge in min	90	90+100	90	120	150	180	180	255	225	300	255	300

VI.2.2.b Konzeption der Klausuren

In jeder Klausur muss es einen hilfmittelfreien sowie einen Hilfsmittelteil geben. Die zeitliche Aufteilung sowie die Aufteilung in die drei Anforderungsbereiche orientieren sich an den Vorgaben für die Abituraufgaben aus dem Kernlehrplan.

VI.2.2.c Zentrale Klausur Einführungsphase

Die zentrale Klausur am Ende der Einführungsphase gliedert sich in zwei Teile:

- 1. Teil: Die Schülerinnen und Schüler lösen in maximal 20 Minuten diesen Teil der Klausur ohne die Nutzung von Hilfsmitteln. Nach Abgabe der Lösung wird der zweite Teil der Klausur bearbeitet.

- 2. Teil: Zur Bearbeitung dieses Teils bekommen die Schülerinnen und Schüler den Taschenrechner im „Press-to-Test“-Modus ausgehändigt, sodass sie den zweiten Teil mit Hilfe des eingeführten Taschenrechners bearbeiten können. Zur Bearbeitung werden mindestens 80 Minuten Zeit gegeben.

Die Ergebnisse werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts genutzt.

Die wichtigste Informationsquelle mit Beispielaufgaben befindet sich auf der folgenden Website: Standardsicherung Schulministerium NRW zentrale Klausuren: https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/zentrale-klausuren-einfuehrungsphase/faecher/mathematik
[Stand: 28.10.2025]

VI.2.2.d Bewertungsschlüssel

Note mit Tendenz	+	1	-	+	2	-	+	3	-	+	4	-	+	5	-	6
Noten-punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ab ... Prozent	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0

In der Sekundarstufe II wird die Note ausreichend minus (4 Notenpunkte) ab 40% der Gesamtpunktzahl vergeben.

VI.2.2.e Nachschreiben von Klausuren

Die Dauer der Nachklausur muss mit der der ursprünglichen Klausur übereinstimmen. Im Aufbau und den Aufgabenformaten orientiert sich die Nachschreibklausur an der ursprünglichen Klausur.

Bevor ein/e Schüler/in aufgrund seines/ ihres Fehlens eine Klausur nachschreibt, muss ihm/ ihr der Nachschreibtermin rechtzeitig, d.h. spätestens einen Tag vorher, bekannt gegeben werden und die Abläufe des Entschuldigungsverfahrens von ihm/ ihr - nachweislich auf dem Fehlstundenzettel dokumentiert – eingehalten worden sein.

VI.2.2.f Facharbeit

Es besteht in Mathematik, wie in der APO-GOSt vorgesehen, die Möglichkeit, die erste Klausur im zweiten Halbjahr der Q1 durch eine Facharbeit zu ersetzen. Themenstellung sowie Beurteilungskriterien obliegen der jeweiligen Fachlehrkraft, die sich jedoch insbesondere bei der formalen Bewertung an die Vorgaben der Oberstufenkoordination hält.

VI.3 Sonstige Leistungen

VI.3.1 Allgemeines

Wie oben bereits erwähnt, müssen die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die unterrichtende Lehrkraft stellt insbesondere ihre persönlichen Schwerpunktsetzungen in der Bewertung mindestens zu Anfang eines jeden Schulhalbjahres vor. Dies ist im Bereich der Sonstigen Leistungen umso wichtiger, da dieser Bereich eine Vielzahl an zu bewertenden Leistungsüberprüfungsformaten bereithält. Welche hier zur Verfügung stehen, wird im Weiteren ausgeführt.

VI.3.2 Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistung

Das Leistungsbild der Schülerinnen und Schüler im Unterrichtsgespräch ergibt sich aus ihrer Beteiligung in den verschiedenen Unterrichtsphasen, z. B. beim Einbringen von Kenntnissen, beim Übertragen von Ergebnissen und Methoden, bei ihrer Beteiligung am Erfassen von Problemen, beim Finden und Begründen von Lösungsvorschlägen, beim sachgerechten und reflektierten

Einsatz analoger und digitaler Werkzeuge, aber auch aus ihrem Engagement beim Einbringen von Anregungen und ihrem Interesse für mathematische Sachverhalte.

Die Bewertung richtet sich vor allem nach sachlicher Richtigkeit, Vollständigkeit und Originalität, nach gedanklicher Klarheit und verständlicher Darstellung. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, inwieweit Beiträge einer Schülerin bzw. eines Schülers kontinuierlich erfolgen und das Unterrichtsgespräch fördern.

Die Fähigkeit, Problemlösungsprozesse richtig und zusammenhängend wiederzugeben, ist in der Sekundarstufe I die wesentliche Grundlage für die Bewertung von Schülerleistungen. Entdeckendes Lernen und selbstständiges Denken sind auf jeder Stufe angemessen bei der Beurteilung zu berücksichtigen. Dabei ist im Fach Mathematik besonders darauf zu achten, dass fehlerhafte Unterrichtsbeiträge in Erarbeitungs- und Übungsphasen nicht zum Anlass punktueller Abwertung genommen, sondern produktiv für den individuellen und generellen Lernfortschritt genutzt werden.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen“ erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen.

Zu solchen Beiträgen zählen u. a.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch in Form von Lösungsvorschlägen, das Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Plausibilitätsbetrachtungen oder das Präsentieren und Bewerten von Ergebnissen
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise, z. B. vorgetragene Hausaufgaben oder Protokolle einer Einzel- oder Gruppenarbeitsphase, angemessene Führung eines Heftes oder eines Lerntagebuchs (Regeln zur Heftführung sind im Heft „Lernen lernen“ festgeschrieben.)
- kurze, schriftliche Überprüfungen
- alternative Formen, wie Lernplakate, Portfolios, Referate oder langfristig vorzubereitende größere schriftliche Hausarbeiten

Es folgt eine tabellarische Darstellung der Anforderungen an eine sehr gute bis ungenügende Leistung hinsichtlich bestimmter Kriterien (z.B. Häufigkeit, Qualität, Kontinuität, Selbstständigkeit, Darstellungskompetenz, Komplexität/ Grad der Abstraktion, Kooperation, Fachsprache, Medien, usw.). Diese Tabelle kann von Schülerinnen und Schülern zur Selbsteinschätzung genutzt werden. Für die Lehrkräfte ist diese Tabelle bei Sdui im Fachschaftschat als Datei erhältlich, sodass sie z.B. ausgedruckt und an die Lernenden weitergegeben werden kann. Sie enthält zudem Platz für konkrete Notizen.

	Sehr gut *Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße.*	**Gut** *Die Leistung entspricht den Anforderungen voll.*	**Befriedigend** *Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.*	**Ausreichend** *Die Leistung zeigt Mängel, entspricht im Ganzen jedoch den Anforderungen.*	**Mangelhaft** *Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen. Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden.*	**Ungenügend** *Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen. Die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.*
Quantität der mündlichen Mitarbeit	Ich arbeite in jeder Stunde immer mit.	Ich arbeite in jeder Stunde mehrfach mit.	Ich arbeite, wenn auch nicht immer, häufig mit.	Ich arbeite nur selten mit und muss oft aufgefordert werden.	Ich arbeite gar nicht von allein mit und muss immer aufgefordert werden.	Ich arbeite im Unterricht nicht mit.
Qualität der mündlichen Mitarbeit	Ich beteilige mich bei weiterführenden Fragen/ Aufgaben und für neue Problemstellungen finde ich häufig Lösungswege.	Ich kann Gelerntes sicher wiedergeben und anwenden und finde manchmal neue Lösungswege.	Ich kann Gelerntes wiedergeben und meist auch anwenden. Neue Lösungsansätze werden kaum gesucht.	Ich kann Gelerntes wiedergeben, aber nicht immer bei anderen Beispielen anwenden.	Ich kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben und auf andere Beispiele kaum an-wenden.	Ich kann Lerninhalte nicht wiedergeben und Lerninhalte nicht auf andere Beispiele anwenden.
Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Ich kann die gelernten Methoden sehr sicher anwenden und beherrsche die Fachsprache umfangreich.	Ich kann die gelernten Methoden meist sicher anwenden und beherrsche die Fachsprache meistens.	Ich kann die gelernten Methoden vom Prinzip her anwenden und beherrsche die Fachsprache im Wesentlichen.	Ich kann die gelernten Methoden nicht immer anwenden, beherrsche die Fachsprache nicht klar, die Verwendung von Fachbegriffen fällt mir oft schwer.	Ich kann die gelernten Methoden kaum oder gar nicht anwenden. Die Fachsprache beherrsche ich nicht.	Ich kann die Fachmethoden gar nicht anwenden und die Fachsprache beherrsche ich nicht.
Arbeitsphasen **Konzentration** **Kompetenzen**	Ich arbeite ruhig, konzentriert und zügig. Ich kann die gestellten Aufgaben zügig, selbstständig und in der Regel fehlerfrei bearbeiten.	Ich arbeite konzentriert. Ich kann die gestellten Aufgaben meistens selbstständig oder in Partnerarbeit oft richtig bearbeiten.	Ich arbeite meistens konzentriert. Ich kann die gestellten Aufgaben mit kleinen Hilfestellungen der MitschülerInnen oder der Lehrkraft mit kleineren Fehlern bearbeiten.	Ich arbeite teilweise unkonzentriert. Ich habe häufig Schwierigkeiten die gestellten Aufgaben zu bearbeiten.	Ich bin häufig unkonzentriert und abgelenkt. Ich habe fast immer Schwierigkeiten, die gestellten Aufgaben zu bearbeiten	Ich kann die gestellten Aufgaben nicht bearbeiten, weil meine Grundkenntnisse zu lückenhaft sind.
Zusammenarbeit im Team	Ich höre anderen zu und gehe sachlich auf sie ein, arbeitet mit anderen zusammen, um eine Sache zum Abschluss zu bringen.	Ich höre anderen zu und gehe sachlich auf sie ein, kann mit anderen an einer Sache arbeiten und sie zum Abschluss bringen.	Ich höre meist zu und gehe sach-lich auf andere ein, kann im Prinzip mit anderen an einer Sache arbeiten und sie zum Abschluss bringen.	Ich höre eher seltener zu, wenn andere reden und gehe auch auf andere nicht immer ein, ich arbeite ungern mit anderen an einer Sache.	Ich höre kaum zu, wenn andere reden und gehe kaum auf Argumente anderer ein, ich arbeite sehr ungern mit anderen.	Ich höre nicht zu, wenn andere reden und gehe gar nicht auf Argumente anderer ein, ich arbeite nicht mit anderen zusammen.
Präsentation von Arbeitsergebnissen	Ich bin immer bereit meine angefertigten Aufgaben zu präsentieren. Ich kann meine Lösungen logisch darstellen, erklären und auf Fragen eingehen.	Ich bin häufig bereit meine angefertigten Aufgaben zu präsentieren. Ich kann meine Lösungen gut darstellen und erklären.	Ich bin manchmal bereit meine angefertigten Aufgaben zu präsentieren. Ich kann die präsentierten Aufgaben meistens erklären.	Ich bin nur selten bereit Aufgaben zu präsentieren.	Ich habe noch keine Aufgabe präsentiert.	Ich kann die gestellten Aufgaben nicht bearbeiten und damit auch nicht präsentieren, weil meine Grundkenntnisse zu lückenhaft sind.
Bereithaltung der Arbeitsmaterialien, Anfertigen der Hausaufgaben	Ich habe immer alle Materialien mit, mache immer die Hausaufgaben und kann immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.	Ich habe fast immer alle Materialien mit, mache fast immer die Hausaufgaben, kann fast immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.	Ich habe meist alle Materialien mit, mache meist die Hausaufga-ben, und beginne meistens pünktlich mit der Arbeit.	Ich habe manchmal die Materialien nicht mit oder mache die Hausaufgaben nicht. Ich beginne nicht pünktlich mit der Arbeit.	Ich habe oft die Materialien nicht mit und mache oft die Hausaufgaben nicht. Ich kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.	Ich habe die Materialien kaum dabei, mache selten die Hausaufgaben. Ich kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
Andere Leistungen (Referate, Protokolle, Materialien)	Ich bin immer bereit „andere Leistungen“ mit in den Unterricht einzubringen.	Ich bin häufig und freiwillig bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	Ich bin manchmal oder nach Aufforderung bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	Ich bin selten bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	Ich bringe „andere Leistungen“ gar nicht eigenständig in den Unterricht ein.	Ich verweigere es auch nach Aufforderung, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.

VI.3.2.a Verweis auf Kompetenzbereiche des Kernlehrplans und Aufgabenformate

Ebenso wie bei den schriftlichen Leistungen werden bei den sonstigen Leistungen die inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans bewertet.

Im Folgenden werden mögliche Überprüfungsformen beschrieben, welche sowohl die prozessbezogenen Kompetenzerwartungen als auch die konkretisierten inhaltsbezogenen Kompetenzerwartungen angemessen berücksichtigen. Diese eignen sich zum Einsatz im Unterricht als Lernaufgaben sowie als Überprüfungsformen. Dabei sind auch Kombinationen verschiedener Formen möglich.

Die nachfolgende Aufzählung ist nicht abschließend.

- Hilfsmittelfrei zu bearbeitende Aufgabe
  - Kompetenzen aus dem Kompetenzbereich „Operieren“ (1) – (8)
  - Veranschaulichung grundlegender Begriffe
  - einfache Rechnungen, unmittelbare Anwendung von Regeln, Algorithmen, Lösungsverfahren einfacher Gleichungen ohne oder mit geringem Rechenaufwand

- Innermathematische Argumentationsaufgabe
  - Begriffe, Regeln, Gesetze oder (algorithmische) Lösungsverfahren auswählen und anwenden
  - Beweise erläutern oder ergänzen
  - Fehler beschreiben und korrigieren
  - Argumentation anhand von vorgegeben Graphen und Grafiken
  - Bewerten von Lösungswegen und -verfahren

- Aufgabe mit alltagsbezogenem Sachzusammenhang
  - Ordnen, Strukturieren, Darstellen realer Zusammenhänge
  - Modellierungen, Simulationen, Variation von Parametern
  - Auswählen, Aufstellen und Begründen geeigneter mathematischer Modelle
  - Möglichkeiten und Grenzen von Modellierungen, Vergleich funktionaler Ansätze
  - Interpretationen, Argumentationen, Beurteilungen aus allen Inhaltsfeldern

- Problemlösende Aufgabe
  - Entwickeln und Darstellen von Lösungsstrategien

- Geschlossene Aufgabe
  - Erkennbarer oder vorgegebener Lösungsweg
  - Umkehrung von gegebenen Lösungswegen
  - Anwenden von Algorithmen
  - Interpretation vorgegebener Ergebnisse

- Offene Aufgabe
  - Darstellung sinnvoller Lösungswege
  - Fermi-Aufgabe

- Explorative Aufgabe
  - Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge durch Simulationen, Variationen von Parametern und grafischen Darstellungen entdecken und begründen

- Auswahlaufgabe
  - Aufgaben mit mehreren vorgegebenen Lösungen, von denen mindestens eine richtig ist
  - Auswahl begründen, Alternativen widerlegen

- Vernetzende Aufgabe
  - Inhaltsfeld übergreifende Aufgaben

- Präsentationsaufgabe
  - Präsentationen, Referate, adressatenbezogene Erläuterungen
  - Kurzvortrag zu konkret umrissener Aufgabenstellung
- Dokumentationsaufgabe
  - Portfolio, Lerntagebücher
  - Dokumentation von Recherchen

VI.3.2.b Schriftliche Übungen

Eine Lehrkraft kann gelegentliche, kurze, schriftliche Übungen durchführen und sie als Sonstige Leistung berücksichtigen. Schriftliche Übungen sind neben den vorgeschriebenen schriftlichen Arbeiten in allen Fächern zulässig. Inhaltlich sollen sie sich auf die Themen beziehen, die kürzlich im Unterricht behandelt wurden. Sie dienen den Schülerinnen und Schülern sowie Eltern als Rückmeldung über mögliche Stärken und Schwächen und können auf einen erhöhten Übungsbedarf vor Klassenarbeiten / Klausuren hinweisen.

Die schriftlichen Übungen können auch digital durchgeführt werden, z.B. mithilfe von Microsoft Forms und den schulinternen iPads. Microsoft Forms bietet durch die individuellen Schülerzugänge die Möglichkeit, eindeutig festzustellen und zu dokumentieren, welcher Schüler/ welche Schülerin die Ergebnisse digital eingegeben hat.

VI.3.2.c Hausaufgaben

Bezüglich des formalen und zeitlichen Umfangs gilt selbstverständlich im Fach Mathematik auch das Hausaufgabenkonzept der Schule. Hausaufgaben müssen von den Lernenden sachgerecht und fristgerecht angefertigt werden. Bei Schwierigkeiten sollten sie frühestmöglich Kontakt zur Lehrkraft aufnehmen und über Lösungsansätze mit ihr sprechen.

Da für die Lehrkraft nicht eindeutig nachvollziehbar ist, wie viel Unterstützung der Lernende bei der Erstellung der Hausaufgabe hatte, wird vor allem die fachliche und fachsprachliche Präsentation der Hausaufgabe im Unterricht durch den Lernenden bewertet. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Ergebnisse also im Unterricht präsentieren und zeigen, dass sie sie inhaltlich durchdrungen und sich selbstständig Gedanken zum Sachgegenstand gemacht haben.

VI.3.2.d Heftführung

Von den Lernenden wird erwartet, dass Tafelanschriebe etc. formal (mit Überschrift, Datum, etc.), sauber, leserlich und sachlich korrekt übernommen werden. Ebenso sollen im Unterricht besprochene Arbeitsergebnisse mitgeschrieben und falsche Ergebnisse korrigiert werden. Arbeitsblätter sind in der richtigen Reihenfolge abzuheften/ einzukleben. All dies dient vor allem einer besseren

Vorbereitung auf Klassenarbeiten und trainiert das Verantwortungsgefühl der Lernenden für ihren Lernprozess.

Es obliegt der jeweiligen Lehrkraft, ob sie die Überprüfung der Heftführung gelegentlich bei der Hausaufgabenkontrolle durchführt oder die Hefte zur Überprüfung einsammelt.

VI.4 Leistungsrückmeldung, Beratung und Förderung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.

Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen, z.B. nach einer Unterrichtsstunde oder einer Klassenarbeit.

In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.

Zur individuellen Förderung bei mangelhaften oder ungenügenden Zeugnisnoten werden mit dem Halbjahreszeugnis nach Vorgabe der Schule individuelle Lern- und Förderempfehlungen (ILUFs) für die SuS ausgegeben. Bei (schwach) ausreichenden Leistungen kann die Lehrkraft selbst entscheiden, ob die Erstellung einer ILUF sinnvoll und hilfreich ist.

Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden. Sie können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch die wöchentlichen Sprechstunden der Kolleginnen und Kollegen nach vorheriger Anmeldung im Sekretariat wahrnehmen.

Die Fachschaft Mathematik beantragt bei absehbaren Problemen zusätzliche Förderstunden in den einzelnen Jahrgansstufen. Diese werden von der Schulleitung geprüft und, wenn es die Personalsituation zulässt, in den Stundeplan eingearbeitet.

Die von der Fachschaft eingesetzten Lehrwerke von Lambacher Schweizer bieten eine Vielzahl an Übungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler. Aufgaben sowohl zur Förderung als auch zur Forderung sind im Lehrwerk enthalten und sind durch leer, halb und ganz ausgefüllte Kreise in verschiedene Niveaus unterteilt und gekennzeichnet. In den einzelnen Jahrgangsstufen gibt es am Ende eines Kapitels Aufgaben mit Lösungen im Anhang („Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen“, „Test“) und einen „Rückblick“, der das Wichtigste zusammenfasst. Darüber hinaus können Lerninhalte aus vorangegangenen Stufen im Anhang unter dem Kapitel „Grundwissen“ mit Aufgaben und Lösungen wiederholt werden.

Zusätzlich findet eine Förderung mithilfe der schulbuchbegleitenden Arbeitshefte von Lambacher Schweizer statt.

Digitale Möglichkeiten der Förderung sind z.B. die Nutzung von Apps wie GeoGebra und Anton.

VI.5 Zeugnisnote

Sekundarstufe I

Die Beurteilungsbereiche „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen im Unterricht“ werden bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt.

Sekundarstufe II

Im Kurssystem der gymnasialen Oberstufe ergibt sich die jeweilige Kursabschlussnote in einem Kurs mit schriftlichen Arbeiten (Klausuren) aus den Leistungen im Beurteilungsbereich „Klausuren“ und den Leistungen im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“. Die Kursabschlussnote wird gleichwertig aus den Endnoten beider Beurteilungsbereiche gebildet. Eine rein rechnerische Bildung der Kursabschlussnote ist unzulässig, vielmehr ist die Gesamtentwicklung der Schülerin oder des Schülers im Kurshalbjahr zu berücksichtigen. Bei Kursen ohne Klausuren, etwa wenn in der Oberstufe das Fach Mathematik nur noch mündlich belegt wird, ist die Endnote im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ die Kursabschlussnote.