Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufen I und II
Geschwister-Scholl-Gymnasium Velbert

Fach **Mathematik**

Stand: 28. Mai 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Ziele und Aufgaben des Faches Mathematik 1

2. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 2

3. Entscheidungen zum Unterricht 2

3.1 Übersichtsraster der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I 3

3.2 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I 10

3.2.1 Klasse 5 10
3.2.2 Klasse 6 16
3.2.3 Klasse 7 21
3.2.4 Klasse 8 25
3.2.5 Klasse 9 (G8) 29
3.2.6 Klasse 9 (G9) 33
3.2.7 Klasse 10 38

3.3 Übersichtsraster der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II 45

3.4 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Sek. II 48

3.4.1 Einführungsphase 48
3.4.2 Qualifikationsphase 54

4. Grundsätze der Leistungsbewertung 65

4.1 Rechtliche Grundlagen 65

4.2 Sonstige Mitarbeit im Unterricht und Bewertung 65

4.3 Konzeption von Klassenarbeiten und Klausuren 67

4.4 Wertungsverhältnis: Mitarbeit und schriftliche Leistung 68

5. Grundsätze der fachmethodischen und -didaktischen Arbeit 69

6. Fächerübergreifende Aspekte 70

6.1 Mathematik und Naturwissenschaften 70

6.2 Mathematik und Geographie und Wahlpflicht Geophysik 70

7. Qualitätssicherung und Evaluation 71

8. Einsatz digitaler Medien im Unterricht 72

9. Verbraucherbildung im Fach Mathematik 72

10. Der Beitrag des Faches im Rahmen der Ganztagsschule 73

11. Gender Mainstreaming 73

12. Sprachförderung im Mathematikunterricht 74

13. Veranstaltungen und Wettbewerbe 74

14. Begabtenförderung 76

1. Ziele und Aufgaben des Faches Mathematik

„Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“ (Aristoteles, 384 - 322 v. Chr.)

Mathematik ist als eine der ältesten Wissenschaften aus den praktischen Aufgaben des Zählens, Rechnens und Messens hervorgegangen und ist damit ein hohes Kulturgut der Menschheit. Am Geschwister-Scholl-Gymnasium versuchen wir, im Mathematikunterricht auf vielfältige Weise einerseits die Vorgaben des Curriculums umzusetzen, andererseits auch Freude an der Mathematik zu wecken bzw. zu erhalten. In der Unterstufe dient der Mathematikunterricht als unmittelbare Lebensvorbereitung und soll praktische Hilfen für das tägliche Leben bereitstellen. Der Mathematikunterricht sollte anstreben, die folgenden drei Grunderfahrungen nach Winter, die vielfältig miteinander verknüpft sind, zu ermöglichen:

- Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,
- mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen kennen zu lernen und zu begreifen,
- in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinausgehen, um heuristische Fähigkeiten zu erwerben.

Unerlässlich ist es, im Unterricht über und mit der Mathematik zu sprechen. Darum muss im Unterricht die Fachsprache erlernt werden. Dies funktioniert wie beim Erlernen einer Fremdsprache; somit muss immer wieder ein neuer Wortschatz gelernt und erweitert werden. Der Einsatz von modernen Medien spielt in unserem Mathematikunterricht eine große Rolle. So führen die Mathematiklehrer*innen der Jahrgangsstufe 7 z. B. in die Arbeit mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ein. In der Geometrie benutzen wir außer den traditionellen Zeichengeräten wie Zirkel, Geodreieck und Lineal auch eine dynamische Geometriesoftware, mit deren Hilfe Schülerinnen und Schüler auf sehr anschauliche Weise geometrische Zusammenhänge entdecken bzw. nachvollziehen können. In der Jahrgangsstufe 7 führen wir den Gebrauch eines wissenschaftlichen Taschenrechners ein. Ab der Oberstufe wird der graphikfähige Taschenrechner verwendet, der für das Abitur obligatorisch ist.

Unser Lehrwerk, mit dem wir arbeiten, ist in der Sekundarstufe I und II der Lambacher Schweizer. Im Bereich der individuellen Förderung nimmt das Fach Mathematik einen großen Raum ein. So gibt es, wenn möglich, in allen Jahrgangsstufen Förderunterricht. Ferner gibt es die sogenannten Förderinseln, in denen OberstufenSchülerinnen und Schüler unter dem Motto „Schüler helfen Schülern“ in einer Kleingruppe MittelstufenSchülerinnen und Schüler bei mathematischen Problemen helfen. Die Teilnahme an Wettbewerben motiviert Schülerinnen und Schüler und Lehrer*innen besonders und führt häufig zu hohen individuellen wie auch Teamleistungen.

Regelmäßig und oft nehmen die Schülerinnen und Schüler erfolgreich an verschiedenen Wettbewerben teil.

2. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Geschwister-Scholl-Gymnasium ist eines von drei öffentlichen Gymnasien der Stadt Velbert. Es liegt im Norden der Stadt und hat eine heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Das Geschwister-Scholl-Gymnasium ist in der Sekundarstufe I dreizügig, jedoch seit dem Schuljahr 2023/24 vierzügig und wird als Ganztagsgymnasium mit bilingualem englischsprachigem Zweig geführt. Der Unterricht findet im 67,5 Minutentakt statt, der einem Unterrichtsblock entspricht.

Das Fach Mathematik wird von Klasse 5 bis zum Ende der Qualifikationsphase 2 durchgängig unterrichtet. In der Regel werden in der Einführungsphase vier parallele Kurse eingerichtet, aus denen sich für die Q-Phase ein Leistungskurs und drei Grundkurse entwickeln.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet:

- Durch ein digitales Förderprogramm in den Klassen 5 und 6 werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt.
- Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme den vielfältigen Wettbewerben (unter anderem Känguru-Wettbewerb und Matheolympiade) im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

In der Sekundarstufe I wird ab Klasse 7 ein wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet; dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt und der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule drei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind. Der grafikfähige Taschenrechner wird in der Einführungsphase eingeführt.

3. Entscheidungen zum Unterricht

Für das Fach Mathematik sind in der Sekundarstufe I und II die Kernlehrpläne des Landes NRW verbindlich. Die Kernlehrpläne beschreiben detailliert die von den Schülern und Schülerinnen zu entwickelnden Kompetenzen und geben Themenbereiche verbindlich vor.

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

In allen Jahrgängen und Stufen wird das Mathebuch Lambacher-Schweizer genutzt. Dazu wird zur individuellen Förderung in der Sekudarstufe I das Arbeitsheft von allen Schüler und Schülerinnen verwendet

3.1 Übersichtsraster der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I

Klasse 5 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

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

Thema:
Zahlen und Größen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen
Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform
Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse

Zeitbedarf: 17 Std.
</td>
<td>
Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Symmetrie

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:

Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung
Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie
Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen

Zeitbedarf: 10 Std.
</td>
</tr>
<tr>
<td>
Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Rechnen mit natürlichen Zahlen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundrechenarten: schriftliche Division
Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln
Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm

Zeitbedarf: 20 Std.
</td>
<td>
Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Flächen

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra, Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
Größen und Einheiten: Flächeninhalt
Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab

Zeitbedarf: 17 Std.
</td>
</tr>
<tr>
<td>
Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Körper

Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)
Größen und Einheiten: Volumen

Zeitbedarf: 17 Std.
</td>
<td>
Unterrichtsvorhaben VI*:

Thema:
Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern
Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen
Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl

Zeitbedarf: 12 Std.
</td>
</tr>
</table>

*Bei Zeitmangel kann das Unterrichtsvorhaben VI in die Klasse 6 verschoben werden. Die Inhalte werden dort wiederholt

Klasse 6 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

<u>Unterrichtsvorhaben I*:</u>

Thema:
Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern
- Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen
- Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl

Zeitbedarf: 12 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>

Thema:
Brüche in Dezimalschreibweise

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte
- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen
- Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl

Zeitbedarf: 10 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>

Thema:
Zahlen addieren und subtrahieren

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltlicher Schwerpunkt:
- Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen

Zeitbedarf: 14 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>

Thema:
Muster und Figuren

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung
- Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen

Zeitbedarf: 13 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>

Thema:
Zahlen multiplizieren und dividieren

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra

Inhaltlicher Schwerpunkt:
- Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division

Zeitbedarf: 20 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>

Thema:
Daten

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltlicher Schwerpunkt:
- Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile)

Zeitbedarf: 10 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u>

Thema:
Beziehungen zwischen Zahlen und Größen

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra

Inhaltlicher Schwerpunkt:
- Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz
- Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen

Zeitbedarf: 14 Std.

*Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 5 unterrichtet werden.

Klasse 7 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

Unterrichtsvorhaben I: **Thema**: Rechnen mit rationalen Zahlen **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen **Zeitbedarf**: 12 Std.	Unterrichtsvorhaben II: **Thema**: Zuordnungen **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz **Zeitbedarf**: 10 Std.
Unterrichtsvorhaben III: **Thema**: Prozent und Zinsrechnung **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor **Zeitbedarf**: 12 Std.	Unterrichtsvorhaben IV: **Thema**: Terme und Gleichungen **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) **Zeitbedarf**: 14 Std.
Unterrichtsvorhaben V: **Thema**: Konstruieren und Argumentieren **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen- , Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreieck **Zeitbedarf**: 10 Std.	Unterrichtsvorhaben VI*: **Thema**: Wahrscheinlichkeit **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit **Zeitbedarf**: 9 Std.

*Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 8 unterrichtet werden.

Klasse 8 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

Unterrichtsvorhaben I*: **Thema**: Wahrscheinlichkeit **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit **Zeitbedarf**: 10 Std.	Unterrichtsvorhaben II: **Thema**: Lineare Funktonen **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte** • Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck **Zeitbedarf**: 12 Std.
Unterrichtsvorhaben III: **Thema**: Terme mit mehreren Variablen **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen • Gesetze und Regeln: Binomische Formeln **Zeitbedarf**: 12 Std.	Unterrichtsvorhaben IV: **Thema**: Flächen **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite **Zeitbedarf**: 10 Std.
Unterrichtsvorhaben V: **Thema**: Lineare Gleichungssysteme **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) **Zeitbedarf**: 10 Std.	Unterrichtsvorhaben VI: **Thema**: Kreise und Dreiecke **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Geometrische Sätze: Satz des Thales • Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt **Zeitbedarf**: 10 Std.

*Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 7 unterrichtet werden.

Klasse 9 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G8

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>

Thema: Quadratische Funktionen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Wiederholung: Lineare Funktionen
- Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$
- Scheitelpunktform quadratischer Funktionen
- Normalform und quadratische Ergänzung
- Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen

Zeitbedarf: 15 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>

Thema: Ähnlichkeit

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Zentrische Streckung
- Ähnlichkeit
- Strahlensätze

Zeitbedarf: 12 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>

Thema: Formeln in Figuren und Körpern

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Der Satz des Thales
- Der Satz des Pythagoras
- Pythagoras in Figuren und Körpern
- Pyramiden und Kegel
- Kugel

Zeitbedarf: 12 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>

Thema: quadratische Gleichungen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Quadratische Gleichungen grafisch lösen
- Lösen einfacher quadratischer Gleichungen
- Linearfaktorzerlegung
- Lösungsformel für quadratische Gleichungen
- Probleme systematisch lösen

Zeitbedarf: 18 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>

Thema: Potenzen und expontentielles Wachstum

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Potenzen mit ganzzahligen Exponenten
- Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben
- Geschicktes Rechnen mit Potenzen
- Exponentielles Wachstum – Zinseszinsen
- Exponentielle Wachstumsmodelle

Zeitbedarf: 12 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>

Thema: Triginometrie

Inhaltsfeld: Geometrie und Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Sinus, Kosinus, Tangens
- Problemlösen mit rechtwinkligen Dreiecken
- Sinus und Kosinus am Einheitskreis
- Sinusfunktion

Zeitbedarf: 15 Stunden

<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u>

Thema: Daten und Zufall

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Statistiken verstehen und beurteilen
- Vierfeldertafel

Zeitbedarf: 10 Stunden

Klasse 9 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

Unterrichtsvorhaben I: **Thema**: Reelle Zahlen **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren **Zeitbedarf**: 13 Std.	Unterrichtsvorhaben II: **Thema**: Quadratische Funktionen **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte:** • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme **Zeitbedarf**: 15 Std.
Unterrichtsvorhaben III: **Thema**: Kreise, Prismen und Zylinder **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) **Zeitbedarf**: 13 Std.	Unterrichtsvorhaben IV: **Thema**: Potenzen und Potenzgesetze **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze **Zeitbedarf**: 10 Std.
Unterrichtsvorhaben V: **Thema**: Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte** • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras • Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen), **Zeitbedarf:** 8 Std.	Unterrichtsvorhaben VI*: **Thema**: Daten und Wahrscheinlichkeit **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte:** • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln **Zeitbedarf**: 9 Std.

*Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 10 unterrichtet werden.

Klasse 10 – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G9

<table>
<tr>
<td>Unterrichtsvorhaben I*:

Thema:
Daten und Wahrscheinlichkeit

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:
• statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation
• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln

Zeitbedarf: 9 Std.</td>
<td>Unterrichtsvorhaben II:

Thema:
Quadratische Funktionen und Gleichungen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte
• Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta)
• quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme

Zeitbedarf: 15 Std.</td>
</tr>
<tr>
<td>Unterrichtsvorhaben III:

Thema:
Ähnlichkeit

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
• Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit

Zeitbedarf: 9 Std</td>
<td>Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:
Exponentialfunktonen

Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:
• Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren)
• exponentielle Funktionen: f (x) = a·q^x, a > 0, q > 0, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)

Zeitbedarf: 13 Std.</td>
</tr>
<tr>
<td>Unterrichtsvorhaben V:

Thema:
Trigonometrie

Inhaltsfeld: Geometrie

Inhaltliche Schwerpunkte:
• geometrische Sätze: Kosinussatz
• Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens

Zeitbedarf: 12 Std.</td>
<td>Unterrichtsvorhaben VI:

Thema:
Funktionen als Modell der Wirklichkeit

Inhaltsfeld: Funktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:
• Sinusfunktionen: f (x) = a· sin (b·x) , Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form : f (x) = a· sin (t·2π/T) Amplitude a , Periode T

Zeitbedarf: 10 Std.</td>
</tr>
</table>

*Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 9 (G9) unterrichtet werden.

3.2 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I

3.2.1 Klasse 5

Lambacher Schweizer 5 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Zahlen und Größen	Die Schülerinnen und Schüler…	
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 *Exkursion: Römische Zahlzeichen; Zählen und Darstellen mit dem Computer*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8) <u>Stochastik</u> (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-5 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-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen

Kapitel II – Symmetrie	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Senkrechte und parallele Geraden – Abstände 2. Koordinatensystem 3. Achsensymmetrische Figuren 4. Punktsymmetrische Figuren 5. Eigenschaften von Vielecken *Exkursion: DGS – Geometrie mit dem Computer; Erklärfilme und Stop-Motion-Tricks: Erzeugen von Symmetrien*	<u>Geometrie</u> (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6) (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Kon- struieren Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Al- gebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematik- werkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und füh- ren Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache

Kapitel III – Rechnen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Terme 2. Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren 3. Ausklammern und Ausmultiplizieren 4. Potenzieren 5. Teilbarkeit 6. Primzahlen und Primfaktorzerlegung 7. Schriftliches Addieren und Subtrahieren 8. Schriftliches Multiplizieren 9. Schriftliches Dividieren 10. Sachaufgaben systematisch lösen *Exkursion: DGS – Geometrie mit dem Computer* *Exkursion: Erklärfilme und Stop-Motion-Tricks: Erzeugen von Symmetrien*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4) (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5) (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese

Kapitel IV – Flächen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Flächeninhalte vergleichen 2. Flächeneinheiten 3. Flächeninhalt eines Rechtecks 4. Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke 5. Umfang von Figuren 6. Schätzen und Rechnen mit Maßstäben *Exkursion: Sportplätze sind auch Flächen*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) <u>Geometrie</u> (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5) (12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (…) (Ope-4, Ope-8) (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5) <u>Funktionen</u> (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 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) Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)

Kapitel V – Körper	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Körper und Netze 2. Netze von Quadern und Würfeln 3. Schrägbilder 4. Rauminhalte vergleichen 5. Volumeneinheiten 6. Volumen eines Quaders 7. Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln *Exkursion: Modellieren mit Quadern und Würfeln*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) <u>Geometrie</u> (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5) (12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8) (14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5) (15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3)	Ope-2 stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 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) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege

Kapitel VI – Brüche: Das Ganze und seine Teile	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Bruch und Anteil 2. Kürzen und erweitern 3. Brüche vergleichen 4. Prozente 5. Brüche als Quotienten 6. Brüche auf dem Zahlenstrahl *Exkursion: Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV) und größter gemeinsamer Teiler (ggT)*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen

3.2.2 Klasse 6

Lambacher Schweizer 6 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Brüche: Das Ganze und seine Teile	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Bruch und Anteil 2. Kürzen und erweitern 3. Brüche vergleichen 4. Prozente 5. Brüche als Quotienten 6. Brüche auf dem Zahlenstrahl *Exkursion: Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV) und größter gemeinsamer Teiler (ggT)*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen

Kapitel III – Zahlen addieren und subtrahieren	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Dezimalschreibweise Brüche addieren und subtrahieren 2. Dezimalzahlen vergleichen und runden 2. Dezimalzahlen addieren und subtrahieren 3. Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 3. Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen 4. Dezimalschreibweise bei Größen 4. Addieren und Subtrahieren von Größen *Exkursion: Musik und Bruchrechnung*	Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (10) rufen Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)	Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Pro-5 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)
Kapitel IV – Muster und Figuren	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem 2. Verschiebungen 3. Kreise und Kreisfiguren 4. Winkel 5. Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen 6. Drehungen *Exkursion: Parkettierungen verstehen und gestalten*	Geometrie (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zer-

	(9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6) <u>Arithmetik / Algebra</u> (15) nutzen ganze Zahlen (…) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)	legen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-9 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache

Kapitel V – Zahlen multiplizieren und dividieren	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Brüche vervielfachen und teilen 2. Brüche multiplizieren 3. Durch Brüche dividieren 4. Kommaverschiebung 5. Dezimalzahlen multiplizieren 6. Dezimalzahlen dividieren 7. Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen *Exkursion: Besondere Maßeinheiten*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-5 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) Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese

Kapitel VI – Daten	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Relative Häufigkeiten und Diagramme 2. Arithmetisches Mittel und Median 3. Boxplots 4. Untersuchungen planen und auswerten	<u>Stochastik</u> (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1) (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2) (6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen

Kapitel VII – Beziehungen zwischen Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Strukturen erkennen und fortsetzen 2. Abhängigkeiten mit Termen beschreiben 3. Rechnen mit dem Dreisatz 4. Abhängigkeiten grafisch darstellen	<u>Arithmetik / Algebra</u> (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6) (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2). <u>Funktionen</u> (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7) (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8) (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 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) Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen

3.2.3 Klasse 7

Lambacher Schweizer 7 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Rechnen mit rationalen Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler…	
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 *Exkursion: Addieren und Subtrahieren ganzer Zahlen*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3) (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7) (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)	Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch
Kapitel II – Zuordnungen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Zuordnungen darstellen 2. Zuordnungen mit Formeln beschreiben 3. Proportionale Zuordnungen 4. Antiproportionale Zuordnungen 5. Zuordnungstypen erkennen und nutzen *Exkursion: Für jede Situation die passende Linie?*	<u>Arithmetik/ Algebra</u> (4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) <u>Funktionen</u> (1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1) (2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus

Kapitel III – Prozent- und Zinsrechnung	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Prozentsätze berechnen 2. Prozentwerte berechnen 3. Grundwerte berechnen 4. Überall Prozente 5. Zinsen 6. Zinseszinsen *Exkursion: Von großen und kleinen Tieren*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11) <u>Funktionen</u> (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) (9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien

Kapitel IV – Terme und Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler…	
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 *Exkursion: Zahlenzauberei*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen

Kapitel V – Konstruieren und Argumentieren	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Winkel an sich schneidenden Geraden 2. Winkelsummen 3. Dreiecke konstruieren 4. Kongruenz 5. Mit Kongruenzsätzen argumentieren *Exkursion: Konstruieren mit DGS*	<u>Geometrie</u> (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10) (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter

Kapitel VI – Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wahrscheinlichkeit 2. Laplace-Wahrscheinlichkeit -- Summenregel 3. Baumdiagramm und Pfadregel 4. Der richtige Blick auf das Baumdiagramm *Exkursion: Glücksrad auf der schiefen Ebene* *Exkursion: Das Gesetz der großen Zahlen* *Exkursion: Schokoladentest*	<u>Stochastik</u> (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen

3.2.4 Klasse 8

Lambacher Schweizer 8 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Daten und Wahrscheinlichkeit (Wiederholung Kap. VI, Band 7)	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wahrscheinlichkeiten schätzen 2. Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten 3. Baumdiagramme und Pfadregel 4. Der richtige Blick auf das Baumdiagramm *Exkursion: Glücksrad auf der schiefen Ebene* *Exkursion: Das Gesetz der großen Zahlen* *Exkursion: Schokoladentest*	<u>Stochastik</u> (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen

Kapitel II – Lineare Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Funktionen 2. Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x$ 3. Lineare Funktionen 4. Funktionsgleichungen bestimmen 5. Nullstellen und Schnittpunkte *Exkursion: Gleichmäßige Bewegungen: Wunsch oder Wirklichkeit?*	<u>Funktionen</u> (3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7) (6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen

Kapitel III – Terme mit mehreren Variablen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wiederholung: Terme mit einer Variablen 2. Terme mit mehreren Variablen 3. Multiplizieren von Summen 4. Binomische Formeln *Exkursion: Dem Pascal'schen Dreieck auf der Spur*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (3) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5) (4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen

Kapitel IV – Flächen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Flächeninhalte von Parallelogrammen 2. Flächeninhalte von Dreiecken 3. Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren *Exkursion: Die Gaußsche Schuhbandformel*	<u>Arithmetik/ Algebra</u> (5) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) <u>Geometrie</u> (6) erkunden geometrische Zusammenhänge und Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) (8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese

Kapitel V – Lineare Gleichungssysteme	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Lineare Gleichungen mit zwei Variablen 2. Lineare Gleichungssysteme 3. Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren 4. Das Additionsverfahren 5. Probleme mit Gleichungssystemen lösen *Exkursion: Ungleichungen und Ungleichungssysteme*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6) (10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen

Kapitel VI – Kreise und Dreiecke	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Der Satz des Thales 2. Mittelsenkrechte und Umkreis 3. Winkelhalbierende und Inkreis 4. Schwerpunkt eines Dreiecks *Exkursion: Konstruktion mit Zirkel und Lineal*	<u>Geometrie</u> (2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese

3.2.5 Klasse 9 (G8)

Lambacher Schweizer 9 (G8)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wiederholen – Aufstellen von Funktionsgleichungen 2. Scheitelpunktbestimmung – quadratische Ergänzung 3. Lösen einfacher quadratischer Gleichungen 4. Lösen allgemeiner quadratischer Gleichungen 5. Lösen quadratischer Gleichungen mit der pq-Formel 6. Probleme lösen *Exkursion:* Mit Graphen und Diagrammen mogeln	<u>Arithmetik/ Algebra</u> *Operieren* Lösen einfacher quadratischerGleichungen (z.B. durchFaktorisieren oder pq-Formel) *Anwenden* Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme <u>Funktionen</u> *Darstellen* Darstellung quadratischer Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen, Wechseln zwischen den Darstellungen und Benennung von ihren Vor- und Nachteilen *Interpretieren* Deutung der Parameter der Term- darstellungen von quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und Nutzung dieses Wissens in Anwendungssituationen *Anwendung* Anwendung quadratischerFunktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen <u>Stochastik</u> *Beurteilen* Kritische Analyse grafischer statistischer Darstellungen und Erkennen von Manipulation	<u>Argumentieren / Kommunizieren</u> *Verbalisieren* Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen *Kommunizieren* Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen <u>Problemlösen</u> *Reflektieren* Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen und Problemlösungsstrategien <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle *Realisieren* Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell <u>Werkzeuge</u> *Berechnen* Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Funktionsplotter) *Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

Kapitel II – Ähnliche Figuren/ Strahlensätze	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Vergrößern und Verkleinern von Figuren - Ähnlichkeit 2. Zentrische Streckung 3. Ähnliche Dreiecke 4. Strahlensätze *Exkursion:* Goldener Schnitt	Geometrie *Konstruieren* Maßstabsgetreue Vergrößerung und Verkleinerung einfacher Figuren *Anwenden* Beschreibung und Begründung von Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und Nutzung dieser Beziehungen im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen	Argumentieren / Kommunizieren *Begründen* Nutzen mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argumentationsketten Problemlösen *Erkunden* Zerlegen von Problemen in Teilprobleme Modellieren *Realisieren* Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell Werkzeuge *Berechnen* Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Dynamische Geometriesoftware) *Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

Kapitel III – Formeln in Figuren und Körpern	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Der Satz des Pythagoras 2. Katheten- und Höhensatz 3. Pythagoras in Figuren und Körpern 4. Formeln verstehen: Pyramiden und Kegel 5. Formeln anwenden: Kugeln und andere Körper 6. Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten *Exkursion:* Körper darstellen	Arithmetik/Algebra *Operieren* Lösen einfacher quadratischer Gleichungen *Anwenden* Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme Geometrie *Erfassen* Benennung und Charakterisierung von Körpern (Pyramiden, Kegel, Kugeln) *Konstruieren* Skizzierung von Schrägbildern, Entwerfen von Netzen von Zylindern, Pyramiden und Kegeln, Herstellung dieser Körper *Messen* Schätzung und Bestimmung von Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln *Anwendung* Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung des Satzes von Pythagoras und Begründung der Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales	Argumentieren / Kommunizieren *Begründen* Nutzen mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argu-mentationsketten Problemlösen *Erkunden* Zerlegen von Problemen in Teilprobleme Modellieren *Realisieren* Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell Werkzeuge *Berechnen* Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Dynamische Geometriesoftware) *Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

Kapitel IV – Potenzen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Zehnerpotenzen 2. Der geschickte Umgang mit Potenzen – Potenzgesetze 3. Einfache Gleichungen mit Potenzen – Basis gesucht 4. Einfache Gleichungen mit Potenzen – Exponent gesucht *Exkursion:* Der Logarithmus	Arithmetik/Algebra *Darstellen* Lesen und Schreiben von Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und Erläuterung der Potenzschreib- weise mit ganzzahligen Exponenten *Operieren* Lösen einfacher (quadratischer) Gleichungen	Argumentieren / Kommunizieren *Verbalisieren* Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen Problemlösen *Reflektieren* Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen Werkzeuge *Berechnen* Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Taschenrechner) *Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

Kapitel V – Wachstumsvorgänge	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Exponentielles Wachstum 2. Zinseszins und andere Wertentwicklungen untersuchen 3. Rechnen mit exponentiellem Wachstum *Exkursion:* Die geometrische Verteilung	Arithmetik / Algebra *Operieren* Lösen einfacher (quadratischer) Gleichungen *Anwenden* Verwendung der Kenntnisse über Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme Funktionen *Anwenden* Anwendung exponentieller Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins Stochastik *Beurteilen* Nutzung von Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten	Argumentieren / Kommunizieren *Verbalisieren* Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen *Kommunizieren* Überprüfen und Bewerten von Problembearbeitungen Problemlösen *Reflektieren* Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen und Problemlösestrategien Modellieren *Mathematisieren* Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle *Validieren* Vergleichen verschiedener mathematischer Modelle *Realisieren* Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell Werkzeuge *Berechnen* Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Tabellenkalkulation, Funktionsplotter) *Darstellen* Auswählen geeigneter Medien für die Dokumentation und Präsentation *Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

Kapitel VI – Trigonometrie: Berechnungen an Dreiecken und periodischen Vorgängen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Sinus und Kosinus	Geometrie	Argumentieren / Kommunizieren
2. Tangens	*Anwenden* Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung der Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens	*Verbalisieren* Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen
3. Probleme lösen im rechtwinkligen Dreieck		*Begründen* Nutzen mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argumentationsketten
4. Die Sinusfunktion	Funktionen	Problemlösen
5. Amplitude und Periode von Sinusfunktionen	*Darstellen* Darstellung der Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen Graphen und Termen	*Erkunden* Zerlegen von Problemen in Teilprobleme
6. Beschreibung periodischer Vorgänge	*Anwenden* Verwendung der Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge	*Lösen* Anwenden der Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“
		Modellieren
		Mathematisieren Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle
		Validieren Vergleichen verschiedener mathematischer Modelle
		Realisieren Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell
		Werkzeuge
		Berechnen Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Taschenrechner, Dynamische Geometriesoftware)
Exkursion: Pyramiden, Gauß und GPS		*Recherchieren* Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung

3.2.6 Klasse 9 (G9)

Lambacher Schweizer 9 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Reelle Zahlen (Wiederholung Kap. VI, Band 7)	Die Schülerinnen und Schüler…	
7. Quadratwurzeln 8. Wurzeln näherungsweise bestimmen 9. Irrationale Zahlen 10. Geschickt mit Wurzeln rechnen *Exkursion*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3) (6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4) (7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln

Kapitel II – Quadratische Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wiederholung: Lineare Funktionen 2. Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ 3. Scheitelpunktform quadratischer Funktionen 4. Normalform und quadratische Ergänzung 5. Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen *Exkursion*	<u>Funktionen</u> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse

Kapitel III – Kreise, Prismen und Zylinder	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Kreisumfang und Kreisfläche 2. Kreisteile 3. Flächen bei Prismen und Zylindern 4. Prismen und Zylinder – Volumen 5. Der Satz von Cavalieri *Exkursion*	<u>Geometrie</u> (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 (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen

Kapitel IV – Potenzen und Potenzgesetze	Die Schülerinnen und Schüler…	
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 *Exkursion*	<u>Arithmetik / Algebra</u> (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6) (3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7) (4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen

Kapitel V – Der Satz des Pythagoras und die Berechnung in Körpern	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Der Satz des Pythagoras 2. Pythagoras in Figuren und Körpern 3. Pyramiden 4. Kegel 5. Kugeln *Exkursion*	<u>Geometrie</u> (1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10), (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-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 (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen

Kapitel VI – Daten und Wahrscheinlichkeiten	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Statistiken verstehen und beurteilen 2. Vierfeldertafeln 3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten 4. Stochastische Unabhängigkeit *Exkursion*	<u>Stochastik</u> (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen

3.2.7 Klasse 10

Lambacher Schweizer 10 (G9)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel VI – Daten und Wahrscheinlichkeiten (Wiederholung Kapitel VI, Band 9)	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Statistiken verstehen und beurteilen 2. Vierfeldertafeln 3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten 4. Stochastische Unabhängigkeit *Exkursion:*	<u>Stochastik</u> (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen

Kapitel II – Quadratische Funktionen und Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wiederholung: Quadratische Funktionen 2. Quadratische Gleichungen grafisch lösen 3. Lösen einfacher quadratischer Gleichungen 4. Linearfaktorzerlegung 5. Lösungsformel für quadratische Gleichungen 6. Probleme systematisch lösen *Exkursion*	<u>Funktionen</u> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7) <u>Funktionen:</u> (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)

Fortsetzung Kapitel II	<u>Arithmetik / Algebra</u> (8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)	Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)
Kapitel III – Ähnlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Zentrische Streckung 2. Ähnlichkeit 3. Strahlensätze *Exkursion*	<u>Geometrie</u> (2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen

Kapitel IV – Exponentialfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Exponentielles Wachstum – Zinseszinsen 2. Exponentialgleichungen 3. Exponentielle Wachstumsmodelle Fortsetzung Kapitel IV Exkursion	<u>Arithmetik / Algebra</u> (10) lösen Exponentialgleichungen b^x = c näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (11) wenden ihre Kenntnisse über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) <u>Funktionen</u> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) <u>Funktionen</u>	Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen

	(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (12) wenden exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4)	Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung

Kapitel V – Trignometrie	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck 2. Tangens 3. Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken 4. Sinus- und Kosinus am Einheitskreis 5. Sinus- und Kosinusfunktion *Exkursion*	<u>Funktionen</u> (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8) <u>Geometrie</u> (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4) (8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (9) berechnen Größen mithilfe von trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen

Kapitel VI – Funktionen als Modell der Wirklichkeit	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Periodische Vorgänge 2. Lineares und exponentielles Wachstum 3. Quadratische Funktionen als Modell Fortsetzung Kapitel VI Exkursion	<u>Funktionen</u> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11) <u>Funktionen</u>	Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.

	(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5) (14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)	Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien

3.3 Übersichtsraster der Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II

Einführungsphase (EF) – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G8

Unterrichtsvorhaben I: **Thema**: Eigenschaften von Funktionen (Wiederholung und Symmetrie, Nullstellen, Transformation) **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Grundlegende Eigenschaften von Potenz-und Sinusfunktionen **Zeitbedarf**: 15 Std.	*Unterrichtsvorhaben II:* **Thema**: Die Ableitung, ein Schlüsselkonzept (Änderungsrate, Ableitung, Tangente) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Kommunizieren Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen **Zeitbedarf**: 13 Std.
Unterrichtsvorhaben III: **Thema**: Funktionsuntersuchungen (charakteristische Punkte, Monotonie, Extrema) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen **Zeitbedarf**: 10 Std.	*Unterrichtsvorhaben IV:* **Thema**: Vektoren, ein Schlüsselkonzept (Punkte, Vektoren, Rechnen mit Vektoren, Betrag) **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Analytische Geometrie/ Lineare Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Koordinatisierungen des Raumes • Vektoren und Vektoroperationen **Zeitbedarf**: 10 Std.
Unterrichtsvorhaben V: **Thema**: Wahrscheinlichkeit, ein Schlüsselkonzept (Erwartungswert, Pfadregel, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Mehrstufige Zufallsexperimente • Bedingte Wahrscheinlichkeiten **Zeitbedarf**: 10 Std.	*Unterrichtsvorhaben VI*:* **Thema**: Potenzen in Termen und Funktionen (rationale Exponenten, Exponentialfunktionen, Wachstumsmodelle) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen **Zeitbedarf**: 10 Std.

* Teile des Unterrichtsvorhaben VI können alternativ auch in der Qualifikationsphase unterrichtet werden.

Qualifikationskurs (GK/ LK) – Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasium G8

Unterrichtsvorhaben I: **Thema**: *Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Fortführung der Differentialrechnung • Funktionen als mathematische Modelle **Zeitbedarf**: GK 19 Std./ LK: 20 Std..	*Unterrichtsvorhaben II:* **Thema**: *Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)* **Zentrale Kompetenzen:** Kommunizieren, Argumentieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Grundverständnis des Integralbegriffs • Integralrechnung **Zeitbedarf**: GK: 14 Std./ LK: 21 Std.
Unterrichtsvorhaben III: **Thema**: *Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Fortführung der Differentialrechnung **Zeitbedarf**: GK: 10 Std./ LK: 17 Std.	*Unterrichtsvorhaben IV:* **Thema**: *Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)* **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung **Zeitbedarf**: GK: 11 Std./ LK: 22 Std.
Unterrichtsvorhaben V:* **Thema**: *Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen **Inhaltsfeld:** Analytische Geometrie und Lineare Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) • Skalarprodukt **Zeitbedarf**: GK/ LK: 13 Std.	*Unterrichtsvorhaben VI:* **Thema**: *Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)* **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Analytische Geometrie und Lineare Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte • Lineare Gleichungssysteme **Zeitbedarf**: GK: 12 Std./ LK: 13 Std.

***LK**: Unterrichtsvorhaben VII* **Thema**: *Abstände und Winkel* **Zentrale Kompetenzen:** Problemlösen, Werkzeuge nutzen	*Unterrichtsvorhaben VIII-1* **Thema**: *Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Werkzeuge nutzen, Problemlösen

Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Lagebeziehungen und Abstände • Lineare Gleichungssysteme **Zeitbedarf**: LK: 17 Std.	**Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Binomialverteilung **Zeitbedarf**: GK: 15 Std./ LK: 16 Std.
LK: *Unterrichtsvorhaben VIII-2* **Thema**: *Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Kommunizieren **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Testen von Hypothesen **Zeitbedarf**: LK: 11 Std.	***LK:*** *Unterrichtsvorhaben IX* **Thema**: *Ist die Glocke normal?* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Normalverteilung **Zeitbedarf**: LK: 10 Std.
Unterrichtsvorhaben X: **Thema**: *Von Übergängen und Prozessen* **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Argumentieren **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Stochastische Prozesse **Zeitbedarf**: GK: 8 Std./ LK: 9 Std.	

* Kapitel V kann vorgezogen werden, es greift auf keine Kompetenzen zurück, die in Kapitel I bis IV erworben wurden.

Inhalte sowie Kompetenzen für den Leistungskurs sind entsprechend markiert:

3.4 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Sek. II

3.4.1 Einführungsphase

Lambacher Schweizer EF (G8)	**Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung**	**Prozessbezogene Kompetenzerwartung**
Kapitel I – Funktionen Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Funktionen 2. Lineare und quadratische Funktionen 3. Potenzfunktionen 4. Ganzrationale Funktionen 5. Symmetrie von Funktionsgraphen 6. Nullstellen ganzrationaler Funktionen 7. Verschieben und Strecken von Graphen *Exkursion:* Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung	<u>Funktionen und Analysis</u> • beschreiben Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen. • verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme. • lösen ohne Hilfsmittel Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen. • deuten einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter.	<u>Problemlösen</u> *Lösen* ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <u>Argumentieren</u> *Vermuten* Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen *Begründen* vorgegeben Argumentationen und mathematische Beweise erklären <u>Kommunizieren</u> *Rezipieren* Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern *Produzieren* eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen <u>Werkzeuge nutzen</u> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen

Kapitel II – Abhängigkeiten und Änderungen Grundverständnis des Ableitungsbegriffs; Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient 2. Momentane Änderungsrate 3. Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen 4. Die Ableitungsfunktion 5. Ableitungsregeln 6. Tangente 7. Ableitung der Sinusfunktion *Exkursion:*	Funktionen und Analysis • berechnen durchschnittliche Änderungsraten und interpretieren im Kontext. • berechnen lokale Änderungsraten und interpretieren im Kontext. • erläutern auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ. • deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten. • deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung. • beschreiben Änderungsraten funktional und interpretieren (Ableitungsfunktion). • leiten Funktionen graphisch ab. • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten. • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an. • nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion.	Modellieren *Mathematisieren* Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren Problemlösen *Erkunden* Muster und Beziehungen erkennen *Lösen* heuristische Strategien und Prinzipien nutzen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen Argumentieren *Vermuten* Vermutungen aufstellen *Beurteilen* Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen Kommunizieren *Rezipieren* Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, *Produzieren* die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformenwechseln *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle

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

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

Kapitel IV – Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler…

Mehrstufige Zufallsexperimente; Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
1. Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert 2. Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel 3. Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten 4.Stochastische Unabhängigkeit *Exkursion: Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung - die Bayes'sche Regel*	<u>Stochastik</u> • deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente. • simulieren Zufallsexperimente. • stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch. • modellieren Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen. • beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten. • verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen. • modellieren Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln. • bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten. • prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit. • bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.	<u>Modellieren</u> *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturiert Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <u>Problemlösen</u> *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen die Situation analysieren und strukturieren *Lösen* ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen *Reflektieren* Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen verschiedene Lösungswege vergleichen <u>Argumentieren</u> *Vermuten* Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren *Begründen* math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <u>Kommunizieren</u> *Rezipieren* Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren <u>Werkzeuge nutzen</u> Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

<table>
<tr><td>Kapitel VI – Potenzen in Termen und Funktionen
Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen</td><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler…</td></tr>
<tr><td>1. Potenzen mit rationalen Exponenten
2. Exponentialfunktionen
3. Exponentialgleichungen und Logarithmus
4.Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle

Exkursion: Logarithmusgesetze</td><td>Funktionen und Analysis
• wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen an und deuten die zugehörigen Parameter.
• beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen.
• verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen.</td><td>Modellieren
Strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturiert Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen
Mathematisieren zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen
mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten
einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen
Validieren die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern

Problemlösen
Lösen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen
Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen
Reflektieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen
verschiedene Lösungswege vergleichen

Argumentieren
Vermuten Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren
Begründen vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären

Kommunizieren
Diskutieren zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen

Werkzeuge nutzen
Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, und zum Lösen von Gleichungen</td></tr>
</table>

3.4.2 Qualifikationsphase

Lambacher Schweizer Q1/ Q2 (G8)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Prozessbezogene Kompetenzerwartung
Kapitel I – Funktionen Funktionen als mathematische Modelle; Fortführung der Differentialrechnung	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Wiederholung: Ableitung **2.** Die Bedeutung der zweiten Ableitung **3.** Kriterien für Extremstellen **4.** Kriterien für Wendestellen **5.** Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen **6.** Ganzrationale Funktionen bestimmen **7.** Funktionen mit Parametern **8.** Funktionenscharen untersuchen *Exkursion: Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung*	Funktionen und Analysis • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung. • verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten. • führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese. • bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“). • interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang. • interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext. LK*: • untersuchen den Einfluss von Paramtern von Funktionenscharen auf Eigenschaften.	Modellieren *Strukturieren* *Mathematisieren* Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen. Problemlösen *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, *Lösen* Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen Argumentieren *Begründen* mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum *Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen* *Darstellen von Funktionen (grafisch und als ertetabelle),* *zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen,* *grafischen Messen von Steigungen* *Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle*

* Inhalte sowie Kompetenzen für den Leistungskurs sind entsprechend markiert:

Kapitel II – Integral Grundverständnis des Integralbegriffs; Integralrechnung	Die Schülerinnen und Schüler…	
1. Rekonstruieren einer Größe **2.**Das Integral **3.**Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung **4.**Bestimmung von Stammfunktionen **5.** Integral und Flächeninhalt **6.** Integralfunktion (LK) **7.** Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale (LK) *Wahlthema* Mittelwerte von Funktionen **8.** Integral und Rauminhalt (LK) *Exkursion: Stetigkeit und Differenzierbarkeit*	<u>Funktionen und Analysis</u> • interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe. • deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext. • skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion. • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs. • erläutern geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion. • bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen. • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen. • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate. ○ LK: Oder der Randfunktion • ermitteln Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen. • bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen. LK: • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs. • erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion. • bestimmen Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen. • bestimmen Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen.	<u>Argumentieren (GK/ LK)</u> *Vermuten* Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, *Begründen* Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären <u>Kommunizieren (GK/ LK)</u> *Rezipieren* Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. *Produzieren* eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <u>Werkzeuge nutzen (GK/ LK)</u> *Digitale Werkzeuge nutzen zum:* Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, Mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen.

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

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

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

<table>
<tr><td>Kapitel VI – Ebenen
lineare Gleichungssysteme; Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte; Lagebeziehungen</td><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler…</td></tr>
<tr><td>1.Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren
2.Geraden
3.Gegenseitige Lage von Geraden
4.Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt
5.Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt</td><td><u>Analytische Geometrie und lineare Algebra</u>
• stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar.
• beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.
• Wwnden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind.
• interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen.
• stellen Ebenen in Parameterform dar.
• untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen.
• berechnen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext.

LK:
• stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen.</td><td><u>Problemlösen (GK/ LK)</u>
Erkunden wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen
Lösen Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln
Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,
heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten) nutzen,
einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen,
Reflektieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen,
Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren,
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.

<u>Kommunizieren (GK/ LK)</u>
Produzieren die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,
begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,
Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren,
Ausarbeitungen erstellen und präsentieren
Diskutieren ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.

<u>Werkzeuge nutzen (GK/ LK)</u>
Digitale Werkzeuge nutzen zum:
Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
Darstellen von Objekten im Raum</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Kapitel VI – Abstände und Winkel (LK)
lineare Gleichungssysteme; Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte; Lagebeziehungen und Abstände</td><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler…</td></tr>
<tr><td>1.Normalengleichung und Koordinatengleichung
2.Lagebeziehungen
3.Abstand zu einer Ebene
4.Abstand eines Punktes von einer Geraden
5.Abstand windschiefer Geraden
6.Schnittwinkel
Wahlthema Vektorprodukt</td><td><u>Analytische Geometrie und lineare Algebra</u>
stellen Ebenen in Koordinatenform dar.
nutzen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum.
nutzen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum.
bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.
bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.
bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.
untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</td><td><u>Problemlösen</u>
Erkunden wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen
Lösen Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln
Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,
heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten,) nutzen,
einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen,
Reflektieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen,
Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren,
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.

<u>Kommunizieren</u>
Produzieren die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,
begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,
Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren,
Ausarbeitungen erstellen und präsentieren
Diskutieren ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.

<u>Werkzeuge nutzen</u>
Digitale Werkzeuge nutzen zum
Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
Darstellen von Objekten im Raum</td></tr>
</table>

Kapitel VII – Wahrscheinlichkeit, Statistik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Binomialverteilung; Testen von Hypothesen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1.Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben 2.Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen 3.Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung 4.Praxis der Binomialverteilung 5.Problemlösen mit der Binomialverteilung 6.Wahlthema Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	Stochastik • untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben • erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen. • bestimmen den Erwartungswert und die Standardabweichung von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen. • verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente. • berechnen die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten. • beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung. • nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen. • schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit. • schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit. LK • die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen • die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären	Modellieren (GK/ LK) *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter […] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren. Problemlösen (GK/ LK) *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Kommunizieren (GK/ LK) *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen Werkzeuge nutzen (GK/ LK) Digitale Werkzeuge nutzen zum *Generieren von Zufallszahlen,* *Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten,* *Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomial-verteilten Zufallsgrößen.*

Kapitel VIII – Wahrscheinlichkeit, Statistik (Teil 1&2) Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Binomialverteilung; Testen von Hypothesen	Die Schülerinnen und Schüler…	
1.Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben (Teil1)	Stochastik • untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben • erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen. • bestimmen den Erwartungswert und die Standardabweichung von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen. • verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente. • berechnen die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten. • beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung. • nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen. • schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit. • schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit. LK • die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen • die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären • interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse. • interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse. • beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art	Modellieren (GK/ LK) *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter […] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren. Problemlösen (GK/ LK) *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Kommunizieren (GK/ LK) *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen Argumentieren (LK) *Beurteilen* lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum*:* *Generieren von Zufallszahlen,* *Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten,* *Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeits-verteilungen* *Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomial-verteilten Zufallsgrößen.*
2.Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen (Teil1)		
3.Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung (Teil1)		
4.Praxis der Binomialverteilung (Teil1)		
5.Problemlösen mit der Binomialverteilung (Teil1)		
Wahlthema: Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen		
6.Zweiseitiger Signifikanztest (Teil2)		
7. Einseitiger Signifikanztest (Teil2)		
8. Fehler beim Testen von Hypothesen (Teil2)		
9.Signifikanz und Relevanz (Teil2)		
Exkursion Schriftbildanalyse		

<table>
<tr><td>Kapitel IX – Stetige Zufallsgrößen, Normalverteilung (LK)
Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Normalverteilung; Testen von Hypothesen</td><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler…</td></tr>
<tr><td>1.Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik
2.Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion
3.Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace
4.Wahlthema Testen bei der Normalverteilung

Exkursion: Doping mit Energy-Drinks</td><td><u>Stochastik</u>
• deuten diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion.
• beschreiben den Einfluss der Parameter und auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)
• untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen.</td><td><u>Modellieren</u>
Strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren
Mathematisieren zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.

<u>Problemlösen</u>
Erkunden Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen
Reflektieren die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen,
Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren

<u>Kommunizieren</u>
Diskutieren zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,
Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen

<u>Werkzeuge nutzen</u>
Digitale Werkzeuge nutzen zum:
Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Kapitel X – Stochastische Prozesse
Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Binomialverteilung; Testen von Hypothesen</td><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler…</td></tr>
<tr><td>1.Stochastische Prozesse
2.Stochastische Matrizen
3.Matrizen multiplizieren
4.Potenzen von Matrizen - Grenzverhalten
Wahlthema: Mittelwertsregeln (LK)</td><td><u>Stochastik</u>
• beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen.
• verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).</td><td><u>Modellieren</u>
Strukturieren Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,
Mathematisieren einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen

<u>Problemlösen</u>
Erkunden eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen

<u>Werkzeuge nutzen</u>
Digitale Werkzeuge nutzen zum:
Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen
Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.</td></tr>
</table>

4. Grundsätze der Leistungsbewertung

Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schüler Rückmeldungen über den erreichten Kompetenzstand. Individuelle Lernfortschritte werden bei der Leistungsfeststellung berücksichtigt.

Grundsätzlich ist zwischen Lern- und Leistungssituationen zu unterscheiden. In Lernsituationen ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel; den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der produktive Umgang mit ihnen sind konstruktiver Teil des Lernprozesses. Bei Leistungs- und Überprüfungssituationen steht die Vermeidung von Fehlern im Vordergrund. Das Ziel ist, die Verfügbarkeit der erwarteten Kompetenzen nachzuweisen. Für die Feststellung der Leistung werden die Ergebnisse schriftlicher, mündlicher und anderer spezifischer Leistungen herangezogen.

4.1 Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen zur Leistungsbewertung ergeben sich aus folgenden Punkten:

- Schulgesetz (§48 Grundsätze der Leistungsbewertung)
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Sekundarstufe I (APO-SI §6)
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der gymnasialen Oberstufe (APO-GOSt)
- Kernlehrplan der Sekundarstufe I (Gymnasium G8)
- Kernlehrplan der Sekundarstufe I (Gymnasium G9)
- Kernlehrplan der Sekundarstufe II (Gymnasium/ Gesamtschule)
- Hausaufgabenerlass

4.2 Sonstige Mitarbeit im Unterricht und Bewertung

Im Unterricht gibt es vielfältige Möglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler zu zeigen, wie weit sie ihrem Alter angemessen über fachspezifische Kompetenzen verfügen. Beispiele für die sonstige Mitarbeit sind unter Punkt eins und zwei grob skizziert Die Aspekte zur Bewertung der sonstigen Mitarbeit, die in der Tabelle (s. u.) zusammengefasst sind, müssen den Schülerinnen und Schülern bekanntgegeben werden.

1. <u>ündliche Mitarbeit im Unterricht, z. B.:</u>
   - Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
   - Einbringen kreativer Ideen
   - konstruktives Umgehen mit Fehlern
   - Finden von Beispielen oder Gegenbeispielen
   - verständliches und präzises Darstellen, Erläutern von Lösungen
   - Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben mathematischer Sachverhalte
   - Verfügbarkeit mathematischen Grundwissens (Begriffe, Sätze, Verfahren)
   - angemessenes Verwenden mathematischer Fachsprache
   - Erläutern von Hausaufgaben, z.B. verständliches Vortragen der Lösungswege; (schriftliches) Belegen von Schwierigkeiten bei ungelösten Hausaufgaben, sach- gerechtes Einbringen von Lösungen bei unterrichtsvorbereitenden Aufgaben
   - sinnvolles Umgehen mit technischen Hilfsmitteln (z. B. Taschenrechner, GeoGebra, Excel)
   - zielgerichtetes Beschaffen von Informationen (z. B. Internet, Lexika, Schulbuch)
   - fehlerfreies Anwenden geübter Fertigkeiten

2. <u>Sonstige Beiträge zum Unterricht, z. B.:</u>
   - Ergebnisse von Partner- oder Gruppenarbeiten und deren Darstellung
   - Unterrichtsdokumentation (z.B. Heftführung, Lerntagebuch)
   - Präsentationen (z. B. Referat, Plakat, Modell)
   - Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
   - u. U. kurze schriftliche Überprüfungen

Die Bewertung der sonstigen Mitarbeit erfolgt im Wesentlichen anhand der folgenden Kriterien:

Leistungsaspekt	**gute Leistung**	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/ seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil

Leistungsaspekt	gute Leistung	ausreichende Leistung
	Die Schülerin, der Schüler	
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialen eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/ Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Portfolio	führt das Portfolio sorgfältig und vollständig	führt das Portfolio weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

4.3 Konzeption von Klassenarbeiten und Klausuren

Die Klassenarbeiten und Klausuren sollen derart konzipiert sein, dass die Schülerinnen und Schüler die im Unterricht erworbenen Kompetenzen nachweisen können. Sie dienen der schriftlichen Überprüfung von Lernergebnissen.

Die Aufgaben in Klassenarbeiten und Klausuren berücksichtigen anteilig alle drei Anforderungsbereiche Reproduzieren (AFB I), Reorganisation/ Zusammenhänge darstellen (AFB II), Verallgemeinern/ Reflektieren (AFB III).

Alle Klausuren in der Einführungsphase sowie in Grund- und Leistungskursen der Qualifikationsphase enthalten einen „hilfsmittelfreien“ Teil, in dem kein (Grafik-) Taschenrechner sowie keine Formelsammlung erlaubt sind.

Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen.

Die Korrektur und Bewertung der Klausuren erfolgt anhand eines kriterienorientierten Bewertungsbogens, den die Schülerinnen und Schüler als Rückmeldung erhalten.

Im Detail ergibt sich folgende Konstellation für die G9-Jahrgänge:

Klasse/ Jahrgangs-stufe	Anzahl Blöcke pro Woche		Anzahl Arbeiten/ Klausuren	
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr
5	3	3	3	3
6	3	3	3	3
7	3	3	3	3
8	2	2	3 LSE M	2 und LSE[1]
9	2	2	2	2
10	2	2	2	1 und ZP[1]
EF	2	2	2	2
Q1 (GK)	2	2	2	2
Q1 (LK)	3,3	3,3	2	2
Q2 (GK)	2	2	2 und evtl. Vorabiturprüfung und Abiturprüfung	
Q2 (LK)	3,3	3,3	2 und Vorabiturprüfung und Abiturprüfung	

4.4 Wertungsverhältnis: Mitarbeit und schriftliche Leistung

In allen Jahrgängen der Sekundarstufe I und II setzt sich die Zeugnisnote etwa zu gleichen Teilen aus der Mitarbeit im Unterricht („SoMi-Note“) sowie den schriftlichen Leistungen zusammen. Dabei besteht die „SoMi-Note“, wie zuvor erläutert, aus der mündlichen Mitarbeit sowie den sonstigen Beiträgen zum Unterricht. Die kontinuierlichen mündlichen Beiträge sollten jedoch deutlich stärker bei der Findung der Note berücksichtigt werden als die sonstigen Beiträge zum Unterricht.

[1] LSE: Lernstandserhebung; ZP: Zentrale Abschlussprüfung

5. Grundsätze der fachmethodischen und -didaktischen Arbeit

Die Fachkonferenz Mathematik hat die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen; die Grundsätze 1 bis 15 beziehen sich auf fächerübergreifende Aspekte, während die Grundsätze 16 bis 26 sich auf fachspezifische Aspekte beziehen.

Überfachliche Grundsätze (1-15):

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

Fachliche Grundsätze (16-26):

16) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
17) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
18) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
19) Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.

20) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
21) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten".
22) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben") eingesetzt.
23) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
24) Parallel zum Haus- bzw. Übungsheft wird in allen Kursen ein Portfolio als „Wissensspeicher" geführt, in dem fachliche Inhalte und Erkenntnisse bezüglich der Prozesse in systematischer Form gesichert werden.
25) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
26) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

6. Fächerübergreifende Aspekte

6.1 Mathematik und Naturwissenschaften

- Graphische Darstellung von Daten (Diagramme, Tabellen)
- Beschreiben und interpretieren von Diagrammen und Tabellen
- Exponentielles Wachstum von Bakterien und seine Darstellung in Funktionsgraphen
- Dreisatz als Methode, um unbekannte Größen zu errechnen
- Umstellen von Formeln
- Anwenden mathematischer Modelle zur Beschreibung natürlicher Vorgänge

6.2 Mathematik und Geographie und Wahlpflicht Geophysik

- Ganze Zahlen: Addition rationaler Zahlen für Temperaturberechnungen (durchschnittliche Tagestemperatur)
- Statistik: Mittelwert, Median, Ranglisten, Summe aller Daten für Klimadiagramme
- Aussagekraft von Bilddiagrammen: gehört zur Verdoppelung der Daten tatsächlich eine Verdoppelung der angezeigten Fläche?
- Manipulation / Täuschen mit Diagrammen
- Tabellenkalkulation: Tabellen zu geographischen Daten in Diagrammen darstellen, z.B. Bevölkerungsanteile, statistische Auswertungen über Formeln
- Zuordnungen: Prozentrechnung, momentane und mittlere Änderungsraten bei Graphiken und anderen statistischen Erhebungen
- Längeneinheiten und Zuordnungen: Maßstabsberechnungen

- Koordinatensysteme und das Gradnetz der Erde, 2- und 3-dimensionale Darstellungen
- Flächen- und Körperberechnungen für Größenvergleiche und versch. Einheiten

7. Qualitätssicherung und Evaluation

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres werden in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderliche erscheinende Veränderungen diskutiert und gegebenenfalls beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.

8. Einsatz digitaler Medien im Unterricht

Die Kernlehrpläne im Fach Mathematik integrieren die Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW. In folgenden Synopsen werden die entsprechenden Kompetenzen und Inhalte aufgeführt:

Prozessbezogene Kompetenzerwartungen: Die Schüler und Schülerinnen…
Medienkompetenzrahmen 1.2: • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, (graphikfähigen) Taschenrechner und Tabellenkalkulation) • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse • Erprobungsstufe - konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation)

Sekundarstufe – Erste Stufe	**Sekundarstufe – Zweite Stufe**
Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler…	
• (MKR 1.2) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen • (MKR 1.2) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) • (MKR 1.2, 6.2) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen • (MKR 1.2) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware	• (MKR 1.2) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ *n*äherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen • (MKR 1.2) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Werkzeugen • (MKR 6.2, 6.3) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen

9. Verbraucherbildung im Fach Mathematik

Die Schülerinnen und Schüler erhalten durch die bewusste Thematisierung der Verbraucherbildung einen Einblick in die mathematischen Hintergründe verbraucherrelevanter Prozesse. Im Fach Mathematik können die Schülerinnen und Schüler in Bereichen, die der Verbraucherbildung zugeordneten mathematischen Probleme, analysieren und reflektieren. Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler zu einem kritischen und verantwortungsbewussten Umgang mit Statistiken und

Diagrammen gefördert werden. Der Umgang mit der Prozent- und Zinsrechnung liefert einen Beitrag zum Verständnis, zur Bewertung und zum bewussten Umgang mit Geld und den persönlichen Finanzen.

10. Der Beitrag des Faches im Rahmen der Ganztagsschule

Im Rahmen unseres Ganztages gestalten wir Schule als Lern- und Lebensraum unserer Schülerinnen. Wir schaffen die Rahmenbedingungen dafür, dass alle Schülerinnen und Schüler erfolgreich lernen und ihre Fähigkeiten und Talente ganzheitlich entwickeln können, dabei entschleunigen das Ganztagskonzept u.a. mit einem AG-Angebot und der 67,5-Stundentakt den Schulalltag.
In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule vereinbart, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln.
Durch die Lernplattform bettermarks haben Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit ein individuell an den Lernstand und das Arbeitstempo angepasstes Übungsangebot wahrzunehmen. Dabei kann bettermarks sowohl im Unterricht als auch zur Vor- und Nachbereitung zu Hause eingesetzt werden. Den Fachlehrer*innen bietet sich zusätzlich die Gelegenheit, den individuellen Wissensstand und mögliche Schwierigkeiten von der eigenen Lerngruppe auszuwerten.
Wir fördern individuelles und eigenständiges Arbeiten in Lernzeiten. Lernzeiten auch im Fach Mathematik sind Teil der Stundentafel. Die Schülerinnen und Schüler lernen individuell und arbeiten an ihren Schwächen, gleichzeitig werden Stärken gefördert. Die Lernzeiten ermöglichen eigenständiges Arbeiten. Die Inhalte und Aufgaben der Lernzeiten werden in Absprache mit den Fachlehrkräften festgelegt, Ergebnisse und Lernfortschritte werden selbstständig von den Schülerinnen und Schüler dokumentiert.

11. Gender Mainstreaming

Unser Ziel ist es, ungeachtet der bestehenden geschlechterbezogenen Rollenerwartungen die schülerbezogenen Begabungen und Interessen individuell angemessen zu fördern, aber auch Geschlechtsrollenzuweisungen kritisch zu reflektieren.
Der Mathematikunterricht muss Mädchen ebenso wie Jungen dazu ermutigen, ihr Interesse an mathematischen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale zu nutzen. Im Unterricht wird darauf geachtet, Aufgaben und Sachkontexte aus den Interessen beider Geschlechter zu thematisieren. Für alle Schülerinnen und Schüler der Erprobungsstufe ist der Mathematik-Känguru Wettbewerb verpflichtend.

12. Sprachförderung im Mathematikunterricht

Jedes Fach pflegt ein eigenes Sprachrepertoire, muss dieses vermitteln und dabei Lernende aus unterschiedlichen Sprachhorizonten berücksichtigen. Viele Probleme beim Bearbeiten von Aufgaben, beim Verstehen von Instruktionstexten, beim Darstellen von Lösungen usw. können verhindert werden, wenn Sprache auch im Mathematikunterricht gefördert wird.

Kooperative Methoden bieten vielfältige Anlässe, sich mit Sprache auseinanderzusetzen und so sprachliche und soziale Kompetenzen zu erweitern. In heterogenen Lerngruppen können kooperative Methoden die individuelle Förderung unterstützen.

Der Mathematikunterricht orientiert sich hierbei an den drei Prinzipien des sprachsensiblen Fachunterrichts nach Leisen (2019). Ein Wechsel der Darstellungsebenen und -formen bei Aufgabenstellungen (1) verknüpft die verschiedenen sprachlichen Ebenen z.B. durch bildliche oder symbolische Darstellungen, sodass der Erwerb der Fach- und Bildungssprache gefördert wird. Zusätzlich sollen die Sprachanforderungen bei Aufgabenstellungen knapp über dem individuellen Sprachvermögen der Schülerinnen und Schüler liegen (2). Um mögliche Hürden zu bewältigen, erhalten die Lernenden sprachliche Hilfen (3) in Form von verschiedenen Methoden-Werkzeugen (z.B. Wortfelder, Diagramme, Satzmuster), sodass ein schrittweiser Aufbau von Fachsprache und Fachvokabular erfolgen kann.

13. Veranstaltungen und Wettbewerbe

Das Geschwister-Scholl-Gymnasium nimmt regelmäßig an drei mathematischen Wettbewerben im Jahr zur Begabtenförderung teil.

Der erste Wettbewerb, der immer im September/ Oktober stattfindet, ist die Mathematik-Olympiade. Die Mathematik-Olympiade ist ein jährlich bundesweit angebotener Wettbewerb, an dem über 125.000 Schülerinnen und Schüler teilnehmen. Die Mathematik-Olympiade bietet allen interessierten Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihre besondere Leistungsfähigkeit auf mathematischem Gebiet unter Beweis zu stellen. Der nach Altersstufen gegliederte Wettbewerb für die Klassen 3 bis 13 erfordert logisches Denken, Kombinationsfähigkeit und kreativen Umgang mit mathematischen Methoden. Jede Schülerin oder jeder Schüler kann an der ersten schulinternen Runde teilnehmen und sich so für die weiteren Runden qualifizieren.

Der Känguru Wettbewerb ist der größte internationale Mathematikwettbewerb, der jährlich im Frühjahr stattfindet. Erfahrungen haben gezeigt, dass die Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 und 6 zum Lösen der Knobelaufgaben besonders gut motiviert werden können. Gleichzeitig werden damit die im Curriculum betonten Strategien zum Problemlösen in spielerischer Form trainiert. Daher ist vorgesehen, dass alle Klassen 5 und 6 mit Unterstützung des Fördervereins am Känguru Wettbewerb teilnehmen. Es gibt bei diesem Wettbewerb nur eine Runde. Schülerinnen und Schüler, die auch im deutschlandweiten Vergleich besonders gut abgeschnitten haben, werden am Schuljahresende geehrt und bekommen Sonderpreise. Alle anderen Teilnehmer erhalten eine Urkunde und eine kleines Knobelspiel als Anerkennung der Teilnahme.

Der internationale Mathematikwettbewerb „macht mathe“ wird vom utrechter Freudenthal-Institut ausgerichtet und soll Problemlösen, kritische Bewertung mathematischer Modelle, modellieren, argumentieren und zur Teamarbeit motivieren. Es gibt die Alympiade mit außermathematischen Fragestellungen und die B-Olympiade mit innermathematischen Inhalten. Es richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Jahrgangstufen 10 bis 13 in NRW. Der Wettbewerb findet immer Ende November statt und dauert 7 Stunden. Aktuell nehmen die Leistungskurse der Q1 und Q2 in Vierergruppen am Wettbewerb teil.

14. Begabtenförderung

Regelungen zur Förderung besonders begabter Kinder im Schulgesetz und speziell am GSG:
Das NRW-Schulgesetz regelt, dass jeder junge Mensch ein Recht auf schulische Bildung, Erziehung und individuelle Förderung hat. Drohendem Leistungs-versagen und anderen Beeinträchtigungen von Schülerinnen und Schüler begegnet die Schule unter frühzeitiger Einbeziehung der Eltern mit vorbeugenden Maßnahmen. Besonders begabte Schülerinnen und Schüler werden durch Beratung und ergänzende Bildungsangebote in ihrer Entwicklung gefördert. Förderangebote im Fachbereich Mathematik am GSG sind z. B.:

1. Nutzung von passenden AG-Angeboten (z.B. Knobel-AG)
2. Teilnahme an mathematischen Wettbewerben wie Känguru oder der Mathematik-Olympiade
3. Unterstützung bei der Suche nach Praktikumsstellen, die der Begabung entsprechen
4. Angebote zum Frühstudium (z.B. Schüleruni Wuppertal)
5. Im Rahmen der LernFerien NRW Oster- und Sommercamps
6. Akademie-Angebote und Feriencamps (Deutschen Schülerakademien (DSA) und Deutschen Junior-Akademien (DJA)
7. Vorschläge für Stipendien (z.B. Deutschlandstipendium, das Start-Stipendium für SuS mit Migrationshintergrund, das grips-Stipendium) am Ende der Schullaufbahn
8. Hochbegabtenförderung in Rheinland und Westfalen
9. Sommerakademien für Landessieger Mathe, Vorbereitung Mathe-Wettbewerb, SMIMS (Sommerakademien Mathematik/Informatik)