



Thüringer Kultusministerium

Ziele und inhaltliche Orientierungen
für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe

im Fach
Mathematik

2009

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einführung	3
2	Ziele der Qualifikationsphase	8
2.1	Allgemeine mathematische Kompetenzen	9
2.2	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen	11
3	Leistungsbewertung	14

1 Einführung

Die vorliegenden Ziele und inhaltlichen Orientierungen für den Unterricht in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe folgen den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II.

Die darin formulierten Vereinbarungen gehen von einem veränderten Anforderungsniveau des Fachunterrichts aus und formulieren die nachfolgenden Ziele für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe:

Ziele des Unterrichts

- die Vermittlung einer vertieften Allgemeinbildung, der allgemeinen Studierfähigkeit und einer wissenschaftspropädeutischen Bildung,
- die Vermittlung einer Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung und -stärkung, zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung und zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft befähigt,
- die Beherrschung eines fachlichen Grundwissens,
- die angemessene Information über Berufs- und Studienfelder sowie Strukturen und Anforderungen des Studiums und der Berufs- und Arbeitswelt.¹

Daraus erwächst die Notwendigkeit einer Präzisierung der Zielformulierungen und Inhalte in den Thüringer Lehrplänen für die Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe. Diese Funktion übernehmen die vorliegenden Ziele und inhaltlichen Orientierungen.

Sie formulieren für die Klassenstufen 11/12 (bzw. 12/13 für das berufliche Gymnasium) nunmehr Ziele im jeweiligen Fach auf grundlegendem und auf erhöhtem Anforderungsniveau. Für die Kernfächer Deutsch und Mathematik erfolgt die Zielbeschreibung gemäß der Stundentafel in der geltenden Fassung ausschließlich auf erhöhtem Anforderungsniveau.

Die Basis für diese Ziel- und Inhaltspräzisierung bildet der Thüringer Lehrplan im jeweiligen Fach aus dem Jahr 1999. Die Fachlehrpläne bleiben weiterhin in Kraft. Sie werden jedoch durch die vorliegenden Ziele und inhaltlichen Orientierungen für die Klassenstufen 11/12 (bzw. 12/13 berufliches Gymnasium) präzisiert.

Die Ziel- und Inhaltspräzisierung orientiert sich zudem an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung im jeweiligen Fach (EPA) – in den modernen Fremdsprachen auch am Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen.

Folgende Kriterien bestimmten die Erarbeitung der vorliegenden Ziele und inhaltlichen Orientierungen im jeweiligen Fach:

Ziel- und Inhaltspräzisierung

- Umsetzung der durch die KMK vorgegebenen veränderten Anforderungsniveaus,

¹ KMK-Vereinbarungen zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II vom 02.06.2006, S. 6

- Anschlussfähigkeit an den jeweiligen Thüringer Fachlehrplan der Klassenstufe 10,
- Kompatibilität mit den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der schriftlichen Abiturprüfung im jeweiligen Fach,
- Berücksichtigung aktueller fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer und lehrplantheoretischer Entwicklungen,
- Erhöhung der Abrechenbarkeit von Lehrplanzielen,
- Konzentration auf zentrale, unverzichtbare Inhalte,
- Erhöhung der schulinternen Verantwortung für Ziel- und Inhaltspräzisierungen und fächerübergreifende Abstimmung,
- Realisierbarkeit unter den veränderten Rahmenbedingungen.

Die vorliegenden Ziele und inhaltlichen Orientierungen bilden bis zur Inkraft-Setzung neuer Lehrpläne den verbindlichen Rahmen für die schriftliche und mündliche Abiturprüfung.

Sie bilden ferner die Grundlage für schulinterne Festlegungen

- zur Gestaltung des Unterrichts im jeweiligen Fach in den Klassenstufen 11/12 (bzw. 12/13 für das berufliche Gymnasium),
- zu fächerübergreifenden oder -verbindenden Projekten,
- zum Beitrag jedes Faches zur Beruf- und Studienwahl und
- zur Werteerziehung.

Die Orientierungen enthalten folglich keine Hinweise zur fächerübergreifenden Kooperation bzw. zur Umsetzung der so genannten Fächerübergreifenden Themen. Entsprechende Entscheidungen obliegen der Schule bzw. den Fachkonferenzen.

**schulinterne Kooperation/
Fachkonferenzen**

Der Fachunterricht wird gemäß den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II auf unterschiedlichem Anforderungsniveau erteilt.

Dabei repräsentiert Unterricht

- mit grundlegendem Anforderungsniveau das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung,
- mit erhöhtem Anforderungsniveau das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen, exemplarisch vertieften Bildung.²

Anforderungsniveaus

Die im Unterricht aller Fächer sowohl mit grundlegendem als auch erhöhtem Anforderungsniveau vermittelte Allgemeinbildung baut auf der Erziehungs- und Bildungsarbeit der Sekundarstufe I auf, vertieft und erweitert diese. Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe leistet einen besonderen Beitrag zum Erwerb fachspezifischer und überfachlicher Kompetenzen, die die allgemeine Hochschulreife kennzeichnen und die Voraussetzung zur Aufnahme eines Studiums bzw. einer Berufsausbildung sind.

In diesem Zusammenhang kann der Schüler³

- ein erweitertes Allgemeinwissen nachweisen,

Kompetenzorientierung

² vgl. ebenda

³ Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

- das Lernen eigenverantwortlich und selbstständig gestalten,
- mit anderen kommunizieren und kooperieren,
- Sachverhalte, Handlungen, Positionen kritisch bewerten,
- fachübergreifende Aspekte bei der Bearbeitung komplexer gesellschaftlicher, politischer, ökonomischer, ökologischer, kultureller, religiöser und ethischer Zusammenhänge einbeziehen,
- Techniken wissenschaftlichen Arbeitens exemplarisch anwenden,
- unterschiedliche mediengestützte Techniken der Präsentation sachbezogen und situationsgerecht anwenden,
- über den Aufgabenlösungsprozess und das Ergebnis sachgerecht reflektieren.

Die fachlichen Kompetenzen und Inhalte des Unterrichts mit erhöhtem Anforderungsniveau unterscheiden sich von denen des Unterrichts mit grundlegendem Anforderungsniveau in

Unterschiede grundlegendes /erhöhtes Anforderungsniveau

- der thematischen Erweiterung und der theoretischen Vertiefung,
- der Verknüpfung und Reflexion von Methoden und Strategien,
- der Form der wissenschaftstheoretischen Reflexion,
- der Tiefe des fachspezifischen Zugriffs,
- dem Grad der Vorstrukturierung,
- dem Schwierigkeits- und Komplexitätsgrad sowie der Offenheit der Aufgabenstellung,
- dem Umfang und der Art bereitgestellter Informationen und Hilfsmittel.

Im Unterricht mit erhöhtem Anforderungsniveau müssen Transferleistungen und problemlösendes Denken in quantitativ und qualitativ höherem Maße eingefordert und erbracht werden.

Der ganzheitliche Kompetenzansatz der Thüringer Lehrpläne bedingt einen erweiterten Lernbegriff. Er wird durch fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens konkretisiert. Dies führt zu einem erweiterten Leistungsbegriff, der die gesamte Lernentwicklung des Schülers ganzheitlich erfasst und reflektiert.

erweiterter Leistungsbegriff

Ein pädagogisches Leistungsverständnis⁴, das auf die ganzheitliche Kompetenzentwicklung der Schüler fokussiert ist, wird durch folgende Merkmale beschrieben:

Leistungsverständnis

- Die Leistungsbewertung ist produkt- und prozessbezogen.
- Die Leistungsbewertung schließt individuelles Lernen und Lernen in der Gruppe ein.
- Die Leistungsbewertung fördert die individuelle Eigenverantwortung, die Leistungsbereitschaft und Lernmotivation als eine Bedingung für erfolgreiches Lernen.

⁴ vgl. Leitlinien für die Erarbeitung weiterentwickelter Thüringer Lehrpläne der Fächer der allgemein bildenden Schulen (Stand 03.04.2007)

- Die Leistungsbewertung trägt dazu bei, dass der Schüler lernt, den eigenen Lernprozess und die eigene Leistung sowie die der Lerngruppe zu reflektieren und zu bewerten.

Jede Leistungsbewertung erfolgt mit Bezug auf eine bestimmte Norm. Grundsätzlich sind drei Bezugsnormen zu unterscheiden⁵.

Bezugsnormen der Leistungsbewertung

- Die sachliche Bezugsnorm. Dabei wird die Leistung des Einzelnen an Lehrplanzielen und Standards gemessen.
- Die soziale Bezugsnorm. Dabei wird die Leistung des Einzelnen in den Kontext der Leistung einer Gruppe (Klasse) gestellt und davon die Bewertung abgeleitet.
- Die individuelle Bezugsnorm. Hierbei wird der Lernfortschritt des Einzelnen im Vergleich zu seiner vorherigen Leistung bewertet.

Die sachliche Bezugsnorm bildet immer dann die Grundlage der Leistungsbewertung, wenn der Grad der Kompetenzentwicklung in Bezug auf vorgegebene Standards/Lehrplanziele am Ende eines vorab festgelegten Lernzeitraums überprüft werden soll.

Im Verlauf des Lernprozesses liegt es im pädagogischen Ermessensspielraum des Lehrers, die soziale oder die individuelle Bezugsnorm zugrunde zu legen.

Unabhängig von der Bezugsnorm erfolgt die Leistungsbewertung auf der Basis transparenter Kriterien.

Bewertungskriterien

Diese werden bei der sachlichen Bezugsnorm aus der Zielbeschreibung für die Kompetenzbereiche in den Lehrplänen hergeleitet und beziehen sich auf die Qualität des zu erwartenden Produkts und des Lernprozesses, ggf. auch der Präsentation des Arbeitsergebnisses.

Produktbezogene Kriterien sind z. B.:

- Aufgabenadäquatheit
- Korrektheit
- Vollständigkeit
- formale Gestaltung

Prozessbezogene Kriterien sind z. B.:

- Qualität der Planung
- Effizienz des methodischen Vorgehens
- Reflexion und Dokumentation des methodischen Vorgehens
- Leistung des Einzelnen in der Gruppe

Präsentationsbezogene Kriterien sind z. B.:

- Vortragsweise
- dem Produkt und der Zielgruppe angemessene Visualisierung und Darstellung
- inhaltliche Qualität der Darstellung

⁵ vgl. u.a. Bohl, Thorsten: Prüfen und Bewerten im offenen Unterricht. Beltz-Verlag. Weinheim 2004, S. 63

In den Orientierungen für die gymnasiale Oberstufe werden die oben genannten Kriterien aus der Sicht des jeweiligen Fachs konkretisiert.

Die Komplexität der Lerntätigkeiten beim Lösen von Aufgaben kann durch die Zuordnung zu Anforderungsbereichen erreicht werden, wie dies in den Nationalen Bildungsstandards und den Einheitlichen Anforderungen in der Abiturprüfung (EPA) erfolgt:

Anforderungsbereiche

Anforderungsbereich I (Reproduktion)

- Wiedergabe bekannter Sachverhalte im gelernten Zusammenhang
- Anwendung von Lernstrategien, Verfahren und Techniken in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang

Anforderungsbereich II (analoge Rekonstruktion)

- Wiedergabe bekannter Sachverhalte in verändertem Zusammenhang
- selbstständiges Übertragen auf vergleichbare Sachverhalte

Anforderungsbereich III (Konstruktion)

- selbstständiger Transfer von Gelerntem auf vergleichbare Sachverhalte bzw. Anwendungssituationen
- Erkennen, Bearbeiten von komplexen Problemstellungen und selbstständiges, problembezogenes Begründen, Denken und Urteilen
- Werten und Verallgemeinern

Die Anforderungsbereiche sind in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit zu sehen, wobei der Anforderungsbereich III die Anforderungsbereiche I und II, der Anforderungsbereich II den Anforderungsbereich I einschließt. Die Leistungsnachweise erfolgen aus allen drei Bereichen und ermöglichen eine Bewertung, die das gesamte Notenspektrum umfasst.

Unabhängig davon, ob das jeweilige Fach auf grundlegendem oder erhöhtem Anforderungsniveau erteilt wird, gilt, dass nicht ausschließlich mit reiner Reproduktion (Anforderungsbereich I) eine ausreichende Leistung erbracht werden kann. Gute und sehr gute Bewertungen setzen Leistungen voraus, die über den Anforderungsbereich II hinausgehen und mit einem wesentlichen Anteil dem Anforderungsbereich III zuzuordnen sind.

2 Ziele der Qualifikationsphase

Der Bildungsauftrag der gymnasialen Oberstufe besteht nach breitem Konsens darin, vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik und Studierfähigkeit zu verbinden.

Der Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe leistet einen unverzichtbaren Beitrag zur Allgemeinbildung. Mathematikunterricht ist dadurch allgemein bildend, dass er drei Grunderfahrungen⁶ ermöglicht:

	Mathematik als	Mathematik als
G1	ein Reservoir an Modellen, die geeignet sind, Erscheinungen der Welt auf rationale Art zu interpretieren	anwendbare Wissenschaft
G2	ein deduktives System abstrakter Objekte mit einem Höchstmaß an innerer Vernetzung und Offenheit gegenüber Neuschöpfungen, neuen Ordnungen und Beziehungen	formale Wissenschaft
G3	ideales Übungsfeld zum Erwerb allgemeiner Problemlösefähigkeiten	Mittel zur Ausbildung heuristischer Fähigkeiten

Charakteristisch für die Mathematik ist das Spannungsverhältnis zwischen (G1) und (G2), das ihre breite Anwendbarkeit erst möglich macht. Im Oberstufenunterricht muss dieses dynamische Gleichgewicht in besonderem Maße zur Geltung kommen. Modellbildende Aktivitäten sind dafür konstituierend und deshalb unverzichtbar.

Heuristische Fähigkeiten (G3) sind Grundlage für eine verständige Erschließung unserer Welt. Sie sind eingebettet in eine intellektuelle Haltung, zu der auch die Bereitschaft gehört, sich frei, kreativ und positiv gestimmt einer gedanklichen Herausforderung zu stellen. Die Entwicklung dieser Haltung zählt zu den zentralen Aufgaben des Mathematikunterrichts. In der Sekundarstufe II gilt es darüber hinaus, sich der Kraft heuristischer Strategien bewusst zu werden.⁷

Überdies kann der Mathematikunterricht einen wesentlichen Beitrag bei der Entwicklung personaler und sozialer Kompetenzen wie Selbstständigkeit, Toleranz, Teamfähigkeit und kritischem Urteilsvermögen leisten.

In den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss sind die allgemeinen und inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen relativ detailliert dargestellt. Diese Bildungsstandards werden für die Oberstufe fortgeschrieben und ergänzt. Außerdem bilden die „Einheitlichen Prüfungsanforderungen“ (EPA) der Kultusministerkonferenz und der Lehrplan des Thüringer Gymnasiums die Grundlagen für eine Beschreibung und katalogartige Auflistung der zu erreichenden allgemeinen und inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen.

⁶ Vgl. EPA

⁷ Rainer Dankwerts „Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe-Quo vadis?“

2.1 Allgemeine mathematische Kompetenzen⁸

(K 1) Mathematisch argumentieren

Der Schüler kann

- Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind, („Gibt es ...?“, „Wie verändert sich...?“, „Wie schnell ändert sich ...?“, „Ist das immer so ...?“) und Vermutungen begründet äußern
- mathematische Argumentationen entwickeln (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise),
- Darstellungen, Problembearbeitungen auf Verständlichkeit, Vollständigkeit und Schlüssigkeit hin bewerten,
- Lösungswege beschreiben und begründen.

(K 2) Probleme mathematisch lösen

Der Schüler kann

- vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten,
- Probleme in inner- oder außermathematischen Situationen erkunden,
- Probleme variieren,
- geeignete heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auswählen und anwenden,
- die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen sowie das Finden von Lösungsideen und die Lösungswege reflektieren.

(K 3) Mathematisch modellieren

Der Schüler kann

- den Bereich oder die Situation, die modelliert werden soll, in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen (z. B. Extremalprobleme, Wachstumsprozesse, Anpassung von Funktionen an vorgegebene Bedingungen, ebene und räumliche Sachverhalte analytisch mit Hilfe von Vektoren beschreiben, Vorgänge, die vom Zufall abhängen),
- die reale Situation strukturieren und die relevanten mathematisch fassbaren Aspekte herausfinden,
- in dem jeweiligen mathematischen Modell arbeiten,
- Ergebnisse in dem entsprechenden Bereich oder der entsprechenden Situation interpretieren und prüfen.

(K 4) Mathematische Darstellungen verwenden

Der Schüler kann

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen anwenden, interpretieren und unterscheiden,
- Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen,
- unterschiedliche Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auswählen und zwischen ihnen wechseln.

⁸ Vgl.: Blum, Drüke-Noe, Hartung, Köller „Bildungsstandards konkret“, Cornelsen Scriptor 2006

(K 5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Der Schüler kann

- mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Vektoren, Diagrammen, Tabellen arbeiten,
- symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt,
- Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen,
- mathematische Werkzeuge wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software, Computeralgebrasystem (CAS) sinnvoll und verständlich einsetzen.

(K 6) Kommunizieren

Der Schüler kann

- Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse dokumentieren, verständlich darstellen, präsentieren und werten, auch unter Nutzung geeigneter Medien,
- die Fachsprache adressatengerecht verwenden,
- Äußerungen von anderen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen, überprüfen und bewerten.

2.2 Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

Analysis

**A1 Der Schüler kann:
grundlegende Begriffe und Sätze der Analysis verständlich in inner- und außermathematischen Zusammenhängen anwenden,**

A1.1 die Begriffe „Zahlenfolge“ und „Grenzwert einer Zahlenfolge“ erläutern und Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen ermitteln,

A1.2 Zusammenhänge zwischen Funktionen und ihren Ableitungen erkennen, begründen und darstellen,

A1.3 die Begriffe „1. Ableitung“ und „bestimmtes Integral“ als spezielle Grenzwerte interpretieren,

A1.4 die Begriffe Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Untersuchung von Funktionen anschaulich erklären,

A1.5 sein Wissen zu ausgewählten Sätzen über stetige und differenzierbare Funktionen sowie über bestimmte Integrale anwenden (z. B. notwendige und hinreichende Bedingungen, Hauptsatz)

**A2 Der Schüler kann:
verschiedene Funktionsklassen mithilfe der Differentialrechnung untersuchen,**

- A2.1 Ableitungen von ganz- und gebrochenrationalen Funktionen, von $y = x^p$ mit $p \in \mathbb{Q}$, $y = \sin(x)$, $y = \cos(x)$, $y = e^x$, $y = \ln(x)$ und ihren Verknüpfungen und Verkettungen dieser Funktionen bilden,
- A2.2 Gleichungen von Tangenten und Normalen ermitteln,
- A2.3 Funktionen mit höchstens einem Parameter und ihre Graphen auf charakteristische Eigenschaften untersuchen, (ganzrationale, (einfache) gebrochen rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen)
- A2.4 Funktionsgraphen darstellen bzw. interpretieren,
- A2.5 Gleichungen von Funktionen aus vorgegebenen Eigenschaften ermitteln,
- A2.6 Extremwertaufgaben lösen,
- A2.7 Wachstumsprozesse untersuchen.

A3 Der Schüler kann mithilfe der Integralrechnung:

- A3.1 Stammfunktionen ermitteln, (Grundintegrale und Integration durch lineare Substitution)
- A3.2 ein Näherungsverfahren zur Ermittlung bestimmter Integrale erklären und anwenden.
- A3.3 bestimmte Integrale mit Hilfe des Hauptsatzes berechnen,
- A3.4 Flächeninhalte und Größen, die sich als Flächeninhalte interpretieren lassen, bestimmen.

Vektorrechnung/ Analytische Geometrie I

G1 Der Schüler kann:

- G1.1 geometrische Objekte in ebenen und räumlichen Koordinatensystemen darstellen und erkennen,
- G1.2 den Begriff „Vektor“ erläutern,
- G1.3 Vektoren zeichnerisch und analytisch addieren und vervielfachen,
- G1.4 Eigenschaften wie Kommutativität und Assoziativität der Vektoraddition erläutern,
- G1.5 Vektoren auf Parallelität und Komplanarität untersuchen,
- G1.6 Skalarprodukte bilden und anwenden (Winkelberechnung, Orthogonalität, geometrische Beweise (exemplarisch)).

Während der Qualifikationsphase entscheidet der Fachlehrer, ob eine Vertiefung in Vektorrechnung/ Analytischer Geometrie oder in Stochastik erfolgt.

Alternative I: Vektorrechnung/ Analytische Geometrie II

G2 **Der Schüler kann:**
geometrische Objekte (insbesondere Geraden und Ebenen) analytisch darstellen und aus analytischen Darstellungen geometrische Objekte erkennen,

G2.1 Geraden und Ebenen im Raum durch Parametergleichungen beschreiben,

G2.2 Koordinatengleichungen von Ebenen aufstellen.
(Dabei ist die Nutzung des Vektorprodukts sinnvoll.)

G3 **Der Schüler kann:**
geometrische Objekte mit analytischen Methoden untersuchen und Maße berechnen,

G3.1 die Lage von Punkten, Geraden und Ebenen im Raum beschreiben,

G3.2 die gegenseitige Lage zweier Geraden und einer Geraden mit einer Ebene ermitteln und die Schnittmenge bestimmen,

G3.3 die Größe von Schnittwinkeln bestimmen,

G3.4 Abstände zwischen:
 ▪ Punkt - Punkt,
 ▪ Punkt - Gerade,
 ▪ Punkt - Ebene,
 ▪ parallelen Geraden
 ▪ Gerade - Ebene
 ▪ parallelen Ebenen
berechnen,

G3.5 Streckenlängen, Flächeninhalte und Volumina ermitteln.

Alternative II: Stochastik II

S1 **Der Schüler kann:**
anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe der Binomialverteilung modellieren und lösen,

S1.1 Einflüsse von Parametern der Binomialverteilung auf Histogramme interpretieren,

S1.2 Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen mithilfe von Formeln, Tabellen, Taschenrechnern, CAS oder mathematischer Software berechnen.

S2 **Der Schüler kann:**

Grundbegriffe der beurteilenden Statistik sowie deren Eigenschaften bei inner- und außermathematischen Aufgabenstellungen anwenden,

- S2.1 die Begriffe Grundgesamtheit und (repräsentative) Stichprobe zur Analyse und Beschreibung von Problemstellungen aus der beurteilenden Statistik verwenden,
- S2.2 Hypothesen aufstellen, Alternativ- und Signifikanztests durchführen und die zugehörigen Entscheidungsregeln formulieren,
- S2.3 sachgerecht die Begriffe Fehler 1. Art und 2. Art verwenden und interpretieren.

4 Leistungsbewertung

Die Festlegungen im Mathematiklehrplan für das Gymnasium des Thüringer Kultusministeriums von 1999 auf den Seiten 7 und 8 behalten ihre Gültigkeit.