

FACHBRIEF NR. 2

FACH: MATHEMATIK

Inhalt:

1. Hinweise zu den Prüfungen am Ende der Jahrgangsstufe 10
2. Hinweise zu den schriftlichen Abiturprüfungen im Fach Mathematik für das Prüfungsjahr 2019
3. Hinweise zu den schriftlichen Abiturprüfungen im Fach Mathematik für das Prüfungsjahr 2020
4. Der neue Rahmenlehrplan GOST
5. Hinweise zu Fortbildungsveranstaltungen

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

der nun vorliegende 2. Fachbrief Mathematik stellt neben den Hinweisen zu den schriftlichen Prüfungsarbeiten am Ende der Jahrgangsstufe 10 und den Prüfungsschwerpunkten der schriftlichen Abiturprüfung für die Jahre 2019 und 2020, den im letzten Schuljahr entwickelten Rahmenlehrplanentwurf für die Sekundarstufe II in den Vordergrund, der nach einer Überarbeitung für die Qualifikationsphase im Schuljahr 2019/2020 erstmals wirksam wird. Ich danke allen Kolleginnen und Kollegen sowie Fachkonferenzen, die sich bereits kritisch und konstruktiv dazu geäußert haben.

Ich bitte die Schulleitungen und die Fachverantwortlichen den Fachbrief allen Lehrkräften des Faches Mathematik zur Verfügung zu stellen. Neben dem Versand an die Schulen werden die Fachbriefe auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg veröffentlicht.

Für Hinweise und Anregungen weiterer Fachbriefe betreffend, wäre ich Ihnen sehr dankbar.

Mit besten Grüßen und Wünschen für Ihre Arbeit in diesem Schuljahr

Viola Adam

Herausgeber: Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes
Brandenburg

Redaktion: MBSJ, Ref. 33

Autoren: Viola Adam, Fachaufsicht für Mathematik im Land Brandenburg
(Viola.Adam@schulaemter.brandenburg.de)

Lizenzvermerk, MBSJ, Jahr 2018

1. Hinweise zu den schriftlichen Prüfungsarbeiten am Ende der Jahrgangsstufe 10 nach Inkrafttreten des neuen Rahmenlehrplans 1-10

Ab dem Schuljahr 2018/2019 wird der neue Rahmenlehrplan auch für die Jahrgangsstufe 10 unterrichtswirksam. Daher werden hier einige Hinweise zu den Prüfungsarbeiten am Ende der Jahrgangsstufe 10 an Oberschulen und Gesamtschulen sowie Gymnasien gegeben.

Oberschulen und Gesamtschulen

Der Umfang, die Struktur, die Aufgabenformate und das Anforderungsniveau der integrierten schriftlichen Prüfung am Ende der Jahrgangsstufe 10 im Fach Mathematik an Oberschulen und Gesamtschulen bleiben unverändert, ebenso die Bearbeitungszeiten und die Bewertungsmaßstäbe.

Die folgende Tabelle zeigt die spezifischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Prüfungsarbeit auf FOR- und EBR -Niveau.

	EBR-Niveau	FOR-Niveau
	A-Kurse/EBR-Klassen/Grundkurse	B-Kurse/FOR-Klassen/Erweiterungskurse
Inhalte der Pflichtaufgaben bezogen auf Niveaustufen des Rahmenlehrplanes	bis einschließlich Niveaustufe F und ausgewählte Inhalte aus Niveaustufe G (siehe unten)	bis einschließlich Niveaustufe G
100% der geforderten Gesamtleistung entsprechen:	40 BE	60 BE
zu erreichende Bewertungseinheiten aus Aufgaben ohne *	40 BE Pflichtaufgaben	40 BE Pflichtaufgaben
zu erreichende Bewertungseinheiten aus Aufgaben mit * <i>Schwerpunkt: Niveaustufe G (keine Einschränkungen)</i>	20 BE	20 BE Pflichtaufgaben

Zwei Drittel der Prüfungsarbeit bestehen aus Aufgabenstellungen, die insgesamt 100 % der Gesamtleistung der für A-Kurse/EBR-Klassen/Grundkurse relevanten Prüfungsleistung darstellen

Die Prüfungszeit beträgt 135 Minuten. Die Schülerinnen und Schüler der B- Kurse der Oberschulen und Erweiterungskurse der Gesamtschulen müssen in der vorgegebenen Zeit alle Aufgaben lösen. Die Schülerinnen und Schüler der A- Kurse der Oberschulen und Grundkurse der Gesamtschulen müssen in der vorgegebenen Zeit nur die Aufgaben ohne Sternchen lösen. Sie können bei zusätzlicher Lösung der Sternchenaufgaben weitere Punkte sammeln.

Für die Beurteilung der Prüfungsleistung werden alle erreichten Bewertungseinheiten berücksichtigt, unabhängig davon, bei welchen Aufgaben sie erzielt wurden. Die Gesamtanzahl der Bewertungseinheiten und das Verfahren für die Umrechnung der erreichten Bewertungs-einheiten zu einer Note bleiben unverändert. Die Angaben dazu sind den Prüfungsunterlagen zu entnehmen.

In der folgenden Übersicht werden Themen und Inhalte aus der Niveaustufe G des Rahmenlehrplans 1-10 beschrieben, die für die Aufgaben der Prüfungsarbeit auf EBR-Niveau relevant sind. Zu beachten ist, dass in dieser Übersicht die Inhalte, die im Rahmenlehrplan 1-10 den Niveaustufen bis zur Niveaustufe F zugeordnet sind, nicht aufgeführt werden.

In der integrierten Prüfungsarbeit für das EBR-Niveau und das FOR-Niveau können jedoch alle Inhalte auftreten, die im Rahmenlehrplan 1-10 in den Niveaustufen bis einschließlich der Niveaustufe G genannt werden.

Relevante Inhalte aus der Niveaustufe G des RLP 1-10 für das EBR-Niveau

Leitidee 1: Zahlen und Operationen

- Verwenden und Umrechnen von Zehnerpotenzen
- Angeben von Näherungswerten für reelle Zahlen
- Vergleichen und Ordnen von reellen Zahlen über Näherungswerte
- sachgerechtes Runden von reellen Zahlen

Leitidee 2: Größen und Messen

- Situationsangemessenes Nutzen von Einheiten zu Größen (auch bei sehr großen und sehr kleinen Größenangaben)
- Entnehmen von Maßen und Lagebeziehungen an Körpern aus verschiedenen Darstellungen (auch aus technischen Zeichnungen, z. B. Zweitafelprojektionen)
- Berechnen von Winkelgrößen und Seitenlängen in rechtwinkligen Dreiecken mithilfe von Sinus, Kosinus und Tangens
- Berechnen von Winkelgrößen und Seitenlängen in beliebigen Dreiecken durch Zerlegung in rechtwinklige Teildreiecke
- Berechnen des Volumens von Körpern (auch von geraden Pyramiden, geraden Kreiskegeln und von Kugeln)
- Berechnen des Oberflächeninhalts von Körpern (auch gerade Pyramiden, gerade Kegel und Kugeln auch unter Nutzung trigonometrischer Beziehungen)

Leitidee 3: Raum und Form

- Erkennen, Benennen und Beschreiben von geometrischen Objekten (auch Differenz- und Teilflächen sowie Differenz- und Teilkörper),
- Beschreiben und Nutzen von Lage- und Größenbeziehungen geometrischer Objekte (auch unter Verwendung der bisher bekannten geometrischen Sätze) für Berechnungen und Argumentationen

Leitidee 4: Gleichungen und Funktionen

- Übersetzungen zwischen verschiedenen Darstellungen (symbolisch, grafisch, sprachlich, auch in Kontexten) für lineare Funktionen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen
- Beschreiben und Interpretieren funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen
- Lösen von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (auch rechnerisch)
- Ermitteln der Funktionsgleichung einer linearen Funktion aus zwei gegebenen Punkten
- Nutzung von Lösungsprinzipien für lineare Gleichungssysteme zur Berechnung von Schnittpunkten von Funktionsgraphen
- Lösen von Gleichungen des Typs $ax^2 + n = b$ und $ax^2 + bx = 0$
- Bestimmen und Beschreiben von Merkmalen von Funktionen des Typ $f(x) = a(x+d)^2 + e$

Leitidee 5: Daten und Zufall

- Auswerten, Darstellen, Interpretieren und Beurteilen der Ergebnisse statistischer Erhebungen
- Erkennen von typischen Fehlern und Manipulationen bei grafischen Darstellungen
- Ermitteln von Wahrscheinlichkeiten (bei zweistufigen Zufallsexperimenten, Laplace- und Nicht-Laplace-Experimenten) unter Nutzung von Baumdiagrammen, Pfadregeln, Gegenwahrscheinlichkeiten und dem Urnenmodell

Hilfsmiteleinsetzung

Während der Arbeit ist der Einsatz eines nicht programmierbaren, nicht grafikfähigen Taschenrechners, einer an der Schule eingeführten Formelsammlung, das der Prüfungsarbeit beiliegende Formelblatt (Doppelseite), Kurvenschablonen, Zeichengeräte sowie das Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung als Hilfsmittel zugelassen.

Gymnasien

Der Umfang, die Struktur, die Aufgabenformate und das Anforderungsniveau der integrierten schriftlichen Prüfung am Ende der Jahrgangsstufe 10 im Fach Mathematik an Gymnasien bleiben gegenüber dem Prüfungsdurchgang 2018 unverändert, ebenso die Bearbeitungszeiten von insgesamt 135 Minuten, sowie die Bewertungsmaßstäbe.

Die Aufgaben des Prüfungssets beziehen sich auf Standards und Inhalte aller Niveaustufen bis H des Rahmenlehrplans 1-10. Das Prüfungssset enthält erstmalig Basisaufgaben, deren Bearbeitung ohne Hilfsmittel zu erfolgen hat.

Die Prüfung beginnt mit der Bearbeitung der Aufgabe 1 zum hilfsmittelfreien Teil in einem Umfang von 25 Minuten. Die Lösungen der Aufgaben aus diesem Teil der Prüfung werden nach 25 Minuten eingesammelt. Prüflinge, die für die Aufgabe 1 weniger Zeit benötigen, können bereits mit der Bearbeitung der weiteren Aufgaben beginnen, vorerst ohne die Nutzung von Hilfsmitteln. Nach der vollständigen Abgabe der Lösungen der Aufgabe 1 durch alle Prüflinge beginnt mit der Nutzung von Formelsammlung und Rechner bzw. CAS-Rechengerät die weitere Arbeit an den Aufgaben.

Für die Aufgabe 1 zum hilfsmittelfreien Teil können 10 Punkte vergeben werden. Wie in den bisherigen Prüfungsarbeiten (Aufgabe 1) handelt es sich um Basisaufgaben. Zur Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf diesen Teil der Prüfung empfiehlt es sich, die Basisaufgaben der vergangenen Jahre zu nutzen, die sich auch für die hilfsmittelfreie Bearbeitung eignen. Einige wenige Basisaufgaben der vergangenen Jahre eignen sich nicht für die Vorbereitung auf den hilfsmittelfreien Teil. Dies sind vor allem Aufgaben, bei denen der Taschenrechnereinsatz notwendig war. Ein Beispiel hierfür ist die Aufgabe 1e) aus dem Jahr

2016/17:

„Geben Sie das Ergebnis auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet an. $\sqrt{27^3 + 9^2}$ “.

Hilfsmiteleinsetzung in der Prüfung auf Gymnasialniveau

Während der Arbeit ist der Einsatz eines an der Schule eingeführten Taschenrechners, einer an der Schule eingeführten Formelsammlung, Kurvenschablonen, Zeichengeräte sowie ein Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung als Hilfsmittel zugelassen. Wie bereits in den Prüfungen der Vorjahre dürfen in den Gymnasien auch weiterhin Taschenrechner ohne Einschränkungen, also auch CAS, benutzt werden, sofern sie üblicherweise im Unterricht bereits verwendet wurden.

2. Hinweise zu den schriftlichen Abiturprüfungen im Fach Mathematik für das Prüfungsjahr 2019

Grundlage für die Prüfungsaufgaben sind die Rahmenlehrpläne (mit und ohne CAS) für die gymnasiale Oberstufe in der Ausgabe von 2017 (vgl.: <http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/rahmenlehrplaene/gymnasiale-oberstufe/curricula-gost-bb/>) und die Bildungsstandards der KMK für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Mathematik (Beschluss der KMK vom 18.10.2012). Die zu überprüfenden allgemeinen mathematischen Kompetenzen (mathematisch argumentieren, Probleme mathematisch lösen, mathematisch modellieren, mathematische Darstellungen verwenden, mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen, mathematisch kommunizieren), sowie die inhaltsbezogenen Prüfungsgegenstände ergeben sich aus den in o. g. Rahmenlehrplänen enthaltenen abschlussorientierten Standards (Kapitel 3.2.2).

Über die Prüfungsaufgabe hinweg wird ein möglichst breites Spektrum der allgemeinen mathematischen Kompetenzen berücksichtigt. In der Prüfungsaufgabe stehen innermathematische und realitätsbezogene Anforderungen in angemessenem Verhältnis.

Mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten, die im Rahmenlehrplan 1-10 für die Niveaustufen bis H ausgewiesen sind, sind im Zusammenhang mit der Prüfungsaufgabe zu nutzen und anzuwenden.

Sowohl im hilfsmittelfreien Teil als auch im Prüfungsteil mit Hilfsmitteln können die entsprechenden Inhalte in vielfältiger Weise zum Tragen kommen: z.B. zum Berechnen, Ermitteln, Skizzieren, Interpretieren und Argumentieren, aber auch für das Angeben, Konstruieren, Ermitteln oder Untersuchen von Beispielen oder Objekten, die bestimmte vorgegebene Bedingungen erfüllen.

Die Prüfungsschwerpunkte für 2019 sind seit dem 05.09.2017 auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg eingestellt unter

<http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/pruefungen/abitur-brandenburg/bb-abitur20180/>.

Die Prüfungsschwerpunkte 2019 für das Fach Mathematik benennen, anders als in den Vorjahren, im Sinne einer „Positivliste“ inhaltliche Schwerpunkte, die in der schriftlichen Abiturprüfung zum Tragen kommen können.

In der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Mathematik kommt es ab 2019 zu folgenden Änderungen:

a) Dauer der Prüfungszeit

Die Dauer der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Mathematik beträgt 270 Minuten (zuzüglich 30 Minuten Auswahlzeit).

b) Gesamtanzahl der Bewertungseinheiten

In der schriftlichen Prüfungsarbeit sind insgesamt 120 Bewertungseinheiten zu erreichen.

c) Struktur der Prüfungsaufgabe

In der folgenden Tabelle ist die Struktur der Prüfungsaufgabe (Aufgabenstellung, zu erreichende Bewertungseinheiten, für die Bearbeitung zur Verfügung stehende Zeit) dargestellt:

Bearbeitungszeit: 300 Minuten (incl. Auswahl- und Lesezeit)			
Aufgabenstellung 1 (hilfsmittelfreier Teil)	30 BE	70 min	
Aufgabenstellung 2 (Analysis)	jeweils 2 Aufgaben zur Wahl	200 Minuten (plus 30 Minuten Lese- und Auswahlzeit)	
Aufgabenstellung 3 (Analytische Geometrie)			40 BE
Aufgabenstellung 4 (Stochastik)			25 BE
Gesamt		120 BE	

Weitere Hinweise:

Ein Einsatz von Aufgaben aus dem gemeinsamen Aufgabenpool der Länder ist in allen Teilen der Prüfungsaufgabe möglich.

Zur Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler wird empfohlen, auch folgende Materialien zu nutzen:

- die Abituraufgaben des Landes Brandenburg für die Jahre 2017 und 2018
- die Beispielaufgaben aus der Aufgabensammlung zur Orientierung des IQB (<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/sammlung/mathematik>)
- die Aufgaben des IQB für den Aufgabenpool für das Jahr 2017 (<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/pools2017/mathematik>)
- die Aufgaben des IQB für den Aufgabenpool für das Jahr 2018 (<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/pools2018/mathematik>)

3. Hinweise zu den schriftlichen Abiturprüfungen im Fach Mathematik für das Prüfungsjahr 2020

Die Prüfungsschwerpunkte für das schriftliche Abitur 2020 entsprechen denen von 2019.

Sie sind auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg eingestellt unter

<https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/pruefungen/abitur-brandenburg/bb-abitur201800/>.

4. Der neue Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Die Veränderungen in der GOSTV erfordern die Überarbeitung und Anpassung der Rahmenlehrpläne. Für das Land Brandenburg wird es nur noch einen Rahmenlehrplan geben. Für den Unterricht im Grundkurs (4-stündig) und im Leistungskurs (5-stündig) werden den Standards zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen entsprechende Inhalte konkretisiert und den jeweiligen Kurshalbjahren Q1 bis Q4 verbindlich zugeordnet.

Aufgrund unterschiedlicher Zeitdauer der Kurshalbjahre sind Verschiebungen zwischen den Kurshalbjahren zulässig. Das 4. Kurshalbjahr (Q4) dient insbesondere der Vertiefung und Verknüpfung der bis dahin erworbenen Kompetenzen. Für eine optimale Vorbereitung auf die Abiturprüfung sind in allen Kurshalbjahren Systematisierungen und komplexe Wiederholungen möglich. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen mit der Beschreibung ihrer Anforderungsbereiche, sowie die Standards zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen entsprechen den Vorgaben der Kultusministerkonferenz in den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife vom 18.10.2012.

Der Rahmenlehrplan wird zum Schuljahr 2018/2019 in der E-Phase an Gesamtschulen und beruflichen Gymnasien in Kraft gesetzt und an allen Schulformen mit gymnasialer Oberstufe und erstmals in der Qualifikationsphase zum Schuljahr 2019/2020 wirksam. Das erste Abitur auf Grundlage des neuen RLP Mathematik erfolgt im Schuljahr 2020/2021.

Der Entwurf des Rahmenlehrplans für das Fach Mathematik ist eingestellt unter: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/gymnasiale_oberstufe/curricula/2018/RLP_GOST_Mathematik_BB_2018.pdf.

In einer Anlage zum Rahmenlehrplan Mathematik für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg werden zum 01.01.2019 sachgebietsbezogen verbindliche Inhalte für den Grund- und Leistungskurs ausgewiesen, bei denen von den Schülerinnen und Schülern erwartet wird, dass sie diese ohne Verwendung von Hilfsmitteln wie digitale Werkzeuge, Formelsammlungen bzw. Tafelwerke kennen und anwenden können. Diese verbindlichen Inhalte stehen in engem Zusammenhang mit den Standards und Inhalten der Kurshalbjahre in der gymnasialen Oberstufe und zu den Inhalten des Rahmenlehrplans Jahrgangsstufen 1 - 10 zu setzen.

Die folgende Übersicht zeigt einen inhaltlichen Vergleich der Rahmenlehrpläne (mit und ohne CAS) der Ausgabe von 2017 mit dem neuen Rahmenlehrplan (jeweils für das grundlegende und das erhöhte Niveau).

Leitidee L1: Algorithmus und Zahl

Die Schülerinnen und Schüler können...	RLP mit CAS 2017	RLP ohne CAS 2017	gN neu	eN neu	Anmerkungen
Grenzwerte (von Zahlenfolgen und Funktionen) auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitung und Integral nutzen,	✓	✓	✓	✓	neu: keine Zahlenfolgen
geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen,	✓	✓	✓	✓	
ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme erläutern und es anwenden,	✓	✓	✓	✓	
einfache Sachverhalte mit Tupeln (Listen, Vektoren) oder Matrizen beschreiben.	✓	✓	✓	✓	neu: nur mit Tupeln

Leitidee L2: Messen

Die Schülerinnen und Schüler können...	RLP mit CAS 2017	RLP ohne CAS 2017	gN neu	eN neu	Anmerkungen
Sekanten- und Tangentensteigungen an Funktionsgraphen bestimmen,	✓	✓	✓	✓	
Änderungsraten berechnen und deuten,	✓	✓	✓	✓	
Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand berechnen,	✓	✓	✓	✓	
Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen (von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$ mit $n \in \mathbf{Z}, n \neq 1$, ganzrationalen und e-Funktionen) begrenzt sind, mithilfe bestimmter Integrale bestimmen,	✓	✓	✓	✓	

Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen (natürlichen Logarithmusfunktionen, Wurzelfunktionen, von Sinus- und Kosinusfunktionen) begrenzt sind, mithilfe bestimmter Integrale bestimmen, Integrale über einem unbeschränkten Intervall, Integral einer unbeschränkten Funktion,				✓	
Lage- und Streumaße einer Stichprobe bestimmen und deuten,	✓	✓	✓	✓	
Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen (am Beispiel der Binomialverteilung) bestimmen und deuten,	✓	✓	✓	✓	neu: nicht mehr nur am Beispiel der Binomialverteilung
Streckenlängen und Winkelgrößen im Raum (auch mithilfe des Skalarprodukts) bestimmen,	✓	✓	✓	✓	
Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen,	✓	✓	✓	✓	gN: Punkt-Punkt Punkt-Ebene Gerade-Ebene Ebene-Ebene eN: Punkt-Gerade, parallele Geraden und windschiefe Geraden
das Volumen von Körpern bestimmen, die durch Rotation um die Abszissenachse entstehen.	✓	✓		✓	

Leitidee L3 Raum und Form

Die Schülerinnen und Schüler können...	RLP mit CAS 2017	RLP ohne CAS 2017	gN neu	eN neu	Anmerkungen
geometrische Sachverhalte in Ebene und Raum koordinatisieren (geometrische Interpretation von Gleichungssystemen und ihrer Lösungen) und im Koordinatensystem darstellen,	✓	✓	✓	✓	
elementare Operationen mit geometrischen Vektoren ausführen und Vektoren auf Kollinearität untersuchen,	✓	✓	✓	✓	
Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten anwenden,	✓	✓	✓	✓	
das Skalarprodukt geometrisch deuten,	✓	✓	✓	✓	
Geraden und Ebenen analytisch beschreiben und die Lagebeziehungen von Geraden untersuchen (vgl. L2),	✓	✓	✓	✓	
die Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen (auch Scharen) untersuchen.	✓	✓		✓	

Leitidee L4 Funktionaler Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler können...	RLP mit CAS 2017	RLP ohne CAS 2017	gN neu	eN neu	Anmerkungen
Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen sowie natürliche Logarithmusfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf die Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, Extremalproblemen etc. führen) nutzen,	✓	✓	✓	✓	gN: keine Scharen
Sinus-, Kosinus- und Wurzelfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf die Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, Extremalproblemen etc. führen) nutzen,	✓			✓	
in einfachen Fällen Verknüpfungen (additiv und multiplikativ) und Verkettungen von Funktionen (zwei Funktionsklassen) sowie Scharen von Funktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen,	✓	✓	✓	✓	gN: keine Scharen
die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten,	✓	✓		✓	
die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate deuten,	✓	✓	✓	✓	
Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren,	✓	✓	✓	✓	
Potenzfunktionen mit ganzzahligem Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen sowie natürliche Logarithmusfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor- und Summenregel,	✓	✓	✓	✓	

Sinus-, Kosinus- und Wurzelfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor- und Summenregel,	✓		✓	✓	
die Produktregel und die Kettenregel (mit linearer bzw. quadratischer innerer Funktion) zum Ableiten von Funktionen verwenden,	✓	✓	✓	✓	gN: nur mit linearer bzw. quadratischer innerer Funktion
die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie, Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und inhaltliche Begründungen für die Existenz) von Funktionen nutzen,	✓	✓	✓	✓	
den Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen entwickeln und umgekehrt,	✓	✓	✓	✓	
das bestimmte Integral deuten, insbesondere als (re-) konstruierten Bestand,	✓	✓	✓	✓	
geometrisch anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableiten und Integrieren begründen,	✓	✓	✓	✓	
Integrale von Funktionen (Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$ mit $n \in \mathbf{Z}, n \neq 1$, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) mittels Stammfunktionen bestimmen,	✓	✓	✓	✓	
Integrale von Funktionen (Wurzel-, Sinus- und Kosinusfunktionen) mittels Stammfunktionen bestimmen,			✓	✓	
die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion von $\frac{1}{x}$ und als Umkehrfunktion der e -Funktion nutzen,	✓	✓		✓	
Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen (Binomial- und *Normalverteilung).	✓	ohne *	✓	✓	

Leitidee L5 Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler können...	RLP mit CAS 2017	RLP ohne CAS 2017	gN neu	eN neu	Anmerkungen
exemplarisch statistische Erhebungen planen und auswerten,	✓	✓	✓	✓	
Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln (unter Verwendung der Grundbegriffe der Mengenlehre) untersuchen und damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten lösen,	✓	✓	✓	✓	
Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele untersuchen,	✓	✓	✓	✓	
Anwendungssituationen mit Hilfe von Urnenmodellen (mit und ohne Zurücklegen) untersuchen,	✓	✓	✓	✓	
die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen (n, p) nutzen und berechnen,	✓	✓	✓	✓	
Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden,	✓	✓	✓	✓	
in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit schließen ($k\text{-}\sigma$ -Intervalle, Signifikanzbegriff),	✓	✓	✓	✓	
Hypothesentests (bei Binomialverteilung) interpretieren und die Unsicherheit (Fehler 1. und 2. Art) der Ergebnisse begründen,	✓	✓		✓	
exemplarisch diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die „Glockenform“ als Grundvorstellung von normalverteilten Zufallsgrößen nutzen,	✓			✓	
stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen.	✓			✓	

5. Hinweise zu Fortbildungsveranstaltungen

Die Multiplikatorinnen und Multiplikatoren der vier Schulamtsbereiche bieten ganzjährig Fortbildungsveranstaltungen zu relevanten Themen an. Zu diesen können Sie sich über die TISS-Datenbank anmelden. Bitte beachten Sie, dass die Nachfrage für ausgewählte Themen manchmal sehr hoch sein kann. Melden Sie sich deshalb rechtzeitig an. Nachdem in den letzten drei Jahren schwerpunktmäßig Veranstaltungen zum neuen Rahmenlehrplan 1-10 stattfanden, werden im kommenden Schuljahr auch der neue Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II, die Prüfungsschwerpunkte und ausgewählte inhaltliche Aspekte thematisiert.

Der Fachtag für Mathematik und Physik in Luckenwalde ist ebenfalls wieder am ersten Ferientag der Sommerferien (20.06.2019) geplant.

Das Themengebiet „Stochastik“ gewinnt weiterhin zunehmend an Bedeutung.

Die Kompetenzen, die der Unterricht in diesem Inhaltsfeld vermitteln soll, stellen sowohl für Schülerinnen und Schüler als auch für Unterrichtende oftmals besondere Herausforderungen dar.

Zur Unterstützung der Fachlehrerinnen und -lehrer wurde von einer Gruppe von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren des Landes Brandenburg und der Abteilung „Sekundarstufe II“ des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) – Standort Universität Paderborn, in Zusammenarbeit mit dem LISUM - eine mehrteilige Fortbildungsreihe entwickelt.

Im Unterschied zu anderen Themenbereichen der gymnasialen Oberstufe hat es sich für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als hilfreich erwiesen, auch die fachlichen Hintergründe, eng angelehnt an die Lehrplaninhalte, vertiefend zu behandeln. Authentische Anwendungsbeispiele der Stochastik werden so aufbereitet und mit Hintergrundwissen vermittelt, dass Modellierungsaufgaben kompetent im Unterricht behandelt werden können.

Da die einzelnen, jeweils ein- bzw. halbtägigen Fortbildungsmodule inhaltlich aufeinander aufbauen und spiralcurricular angelegt sind, sollte nach Möglichkeit eine Anmeldung zu allen Modulen der Fortbildungsreihe erfolgen. Diese Veranstaltungsreihe wird zunächst an drei Standorten im Land angeboten und bei Bedarf im Abschluss wiederholt. Die Platzkapazität ist begrenzt. Die Termine sind seit Beginn des Schuljahres der TISS-Datenbank zu entnehmen.