

02.09.2014

Fachbrief Nr. 18 Mathematik

- 1. Prüfungsvorgaben Zentralabitur 2015 und 2016**
- 2. Der neue Rahmenlehrplan Mathematik Sek. II**

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung:
Christian Bänsch, christian.baensch@senbwf.berlin.de

Ihre Ansprechpartner im LISUM Berlin-Brandenburg:
Grit Weber, grit.weber@lisum.berlin-brandenburg.de

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

dieser Fachbrief hat neben den Prüfungsvorgaben für die Zentralabitur 2015 und 2016 (online unter <http://www.berlin.de/sen/bildung/schulabschluesse/abitur/>) nur ein Thema, den neuen Rahmenlehrplan für die Sek. II, der im Schuljahr 2014/15 für die E-Phase gilt und dann „hochwächst“ (online unter <http://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/lehrplaene/>).

Zur Beruhigung: Es ändert sich wenig.

Der Plan beruht auf den neuen KMK-Standards für die Allgemeine Hochschulreife (online unter http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf).

Der neue RLP Mathematik Sek. II gilt ab dem Schuljahr 2014/15 für die Schüler/innen der Jahrgangsstufe 11 im 13-jährigen Bildungsgang, ab dem Schuljahr 2015/16 für alle Schüler/innen im 1. Kurshalbjahr und ab dem Schuljahr 2016/17 für alle Schüler/innen der Sek II. Das erste Zentralabitur nach diesem RLP wird 2017 durchgeführt.

Ich bitte die Schulleitungen und die Fachverantwortlichen, den Fachbrief allen Fachlehrkräften zur Verfügung zu stellen. Neben dem Versand der Papierfassung an die Schulen werden die Fachbriefe auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg unter http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe_bln.html veröffentlicht. Wie dort ersichtlich, können sich Interessierte bei neuen Fachbriefen auch per E-Mail unterrichten lassen.

Inhalt dieses Fachbriefs:

- | | |
|---|-------|
| 1. Prüfungsschwerpunkte im Zentralabitur Mathematik 2015 und 2016 | S. 3 |
| 2. Die KMK-Standards für die allgemeine Hochschulreife | S. 3 |
| 3. Abschlusstandards E-Phase = Eingangsvoraussetzungen Q-Phase | S. 5 |
| 4. Vergleich alt – neu | S. 7 |
| 5. Semestertabellen der Qualifikationsphase gemäß dem neuen RLP | S. 9 |
| 6. Ausblick auf das Zentralabitur 2017 | S. 15 |
| 7. Übersicht über alle bisherigen Fachbriefe | S. 18 |

1. Prüfungsschwerpunkte im Zentralabitur Mathematik 2015 und 2016

Die Prüfungsschwerpunkte **2015** im Fach Mathematik sind eine Fortschreibung des Jahres 2014. An der Gewichtung und der Zusammenstellung der Aufgaben gibt es keine Veränderungen.

Für das **Leistungskursfach** gibt es eine weitere inhaltliche Einschränkung im Sachgebiet Stochastik, die zuvor nur für Brandenburg galt.

Nicht gefordert werden in der Stochastik

- Zweiseitige Hypothesentests bei Binomialverteilungen,
- Signifikanzbegriff, Fehler 1. und 2. Art und
- Normalverteilung als Grenzfall der Binomialverteilung.
- Bem.: Die Normalverteilung als solche kann natürlich wie bisher vorkommen.

Bereits in diesem Jahr kam auch der dritte Punkt im Zentralabitur nicht vor.

Die Vorgaben für das **Grundkursfach** sind identisch mit denen für 2014. Aufgrund einiger Nachfragen insb. zur Aufgabe „Umgehungsstraße“ aus dem Nachschreibset weise ich darauf hin, dass auch für 2015 und 2016 in den Vorgaben **weiterhin** steht:

Aus den weiteren möglichen Inhaltsbereichen der Analysis und der Analytischen Geometrie finden **zusätzlich** Berücksichtigung:

- Kettenregel für ganzrationale innere Funktionen,
- Abstandsbestimmungen Ebene-Ebene und Gerade-Ebene.

Die Vorgaben für **2016** sind gegenüber 2015 **unverändert**. Eine Änderung wird es erst für 2017 geben, da für diese Prüfung der neue RLP gelten wird.

2. Die KMK-Standards für die allgemeine Hochschulreife

Die Arbeitsgruppe zur Entwicklung der KMK-Standards arbeitete auf folgendem fachdidaktischem Konsens (nach W. Blum, Kassel): Gute RLP und Kompetenzorientierung garantieren keinen „guten“ und „erfolgreichen“ Mathematikunterricht, guter Unterricht genügt aber bestimmten Qualitätskriterien. Es existiert kein „Königsweg“ zum Lernerfolg, aber es gibt einige empirisch und theoretisch gut abgesicherte Kriterien für Unterrichtsqualität (vielfältige Quellen, u. a. Helmke, Klieme, Baumert, Hattie & Timperley und SINUS):

(1) Fachlich gehaltvolle Unterrichtsgestaltung

Permanente Gelegenheiten zum Kompetenzerwerb, verstehendes Lernen, Vernetzen, intelligentes Üben. Wichtig sind u. a.:

- Es ist kein automatischer Transfer erwartbar – z. B. lernt man das Problemlösen nur durch eigene Problemlöseaktivitäten, aber nicht nebenbei.
- Langfristiger Kompetenzaufbau gelingt nur mit integrierten Übungen, Wiederholungen, Vertiefungen und Vernetzungen – unter Einbeziehung von Sek I-Inhalten.

(2) Kognitive Aktivierung der Lernenden

Stete Eigenaktivitäten, Selbständigkeit und individuelles Coaching sind wichtig, u. a.:

- Konsequente Herausforderung der Selbsttätigkeit – Bsp. wie oben: Problemlösen lernt man nur durch eigenes Problemlösen.
- Balance zwischen Anleitung durch die Lehrkraft und Schüler selbständigkeit: vielfältige Chancen zum Ausprobieren und Verfolgen eigener Lernwege mit minimalen, spezifischen, individuellen Lehrerhilfen (vgl. Aebli).

(3) Metakognitive Aktivierung der Lernenden

Begleitende und rückblickende Reflexionen, z. B. zu Bearbeitungsstrategien, Überblick erzeugen, Ausblicke gewähren (was können wir schon, was war jetzt neu, was fehlt noch), Zusammenfassungen,

(4) Effektive und schülerorientierte Unterrichtsführung („Classroom Management“)

Methodenvariation, Strukturierung, Zeitnutzung, Störungsprävention, Trennung von Lernen und Beurteilen, konstruktives Umgehen mit Fehlern, Förderung der Schüler-Schüler-Interaktion und -Kommunikation, Hilfsmittel- und Mediennutzung, ...

Ebenso wenig gibt es einen zwangsläufig zielführenden fachlichen Inhaltskanon, aber doch eine breite Übereinstimmung der 16 Bundesländer und einen Konsens mit der wissenschaftlichen Begleitung sowie mit den Fachverbänden GDM, DMV und MNU. Die „Philosophie“ der KMK-Standards – und dem folgend auch die des neuen RLP – basiert auf den drei mathematischen „Grunderfahrungen“ (nach H. Winter) als fachbezogene Basis. Danach ist allen Schülerinnen und Schülern (auch in der Sek II) zu vermitteln,

- Erscheinungen der Welt mithilfe von Mathematik in spezifischer Weise wahrzunehmen und zu verstehen („Anwendungsorientierung“),
- Mathematische Gegenstände als geistige Schöpfung und Welt eigener Art zu begreifen („Strukturorientierung“),
- in der Auseinandersetzung mit Mathematik fachbezogene und fachtranszendierende Kompetenzen zu erwerben („Problemorientierung“).

Das Kompetenzmodell der Sek. II entspricht dem der Sek. I, die EPA sind in die neuen KMK-Standards „eingebaut“ und außer Kraft gesetzt.

Es wurde versucht, die Merkmale „guter“ Standards (Klieme u. a. 2003) zu erfüllen: Fachlichkeit, Fokussierung, Kumulativität, Verbindlichkeit, Differenzierung, Verständlichkeit und Realisierbarkeit.

Die „Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife“ der KMK (jetzt oft AHR-Standards abgekürzt) wurden am 18.10.2012 beschlossen und in Kraft gesetzt mit der Maßgabe, spätestens im Abitur 2017 in den Ländern angewendet zu werden. Für Deutsch und die Fremdsprachen ist bereits die Übergabe von Druckexemplaren an die Schulen erfolgt, für Mathematik warten wir noch auf die Lieferung.

Mit der Inkraftsetzung wurde die Notwendigkeit zur Änderung der vier RLP für die Fächer Deutsch, 1. Fremdsprache (Englisch, Französisch) und Mathematik erzeugt. Die Änderung erfolgte unter vier Prämissen:

- weitgehende Übernahme der AHR-Standards,
- Änderungen gegenüber dem alten RLP nur, wo es aufgrund der AHR-Standards nötig ist,
- inhaltliche Präzisierung dort, wo es für die Unterrichtsgestaltung und die Prüfungsvorbereitung unerlässlich erscheint,
- Vermeidung von Redundanzen.

Der neue RLP wurde gemeinsam für Berlin und Brandenburg am LISUM erarbeitet, begleitet von den beiden Fachaufsichten und der Leitung der Aufgabenentwicklergruppe für das Zentralabitur. Die Anhörungsphase brachte noch etliche wichtige Überarbeitungsbedarfe zutage – ich danke allen Lehrkräften, die sich im Zuge der Anhörung geäußert haben.

Dem Gedanken der Verbindlichkeit und eines Kerncurriculums folgend, entfallen die bisherigen zusätzlichen möglichen Inhalte – der Plan enthält nur noch Pflichtteile. Jahrgangsübergreifende Leistungskurse sind wie bisher möglich. Die Semestereinteilung mit der Zuordnung der Sachgebiete bleibt unverändert.

3. Abschlusstandards E-Phase = Eingangsvoraussetzungen Q-Phase

Der „alte“ RLP für die E-Phase musste kaum verändert werden. Im neuen RLP weiterhin bestehende Unterschiede in der Darstellung zwischen den Abschlusstandards der E-Phase und Kap. 3.1 des neuen RLP sind der Übernahme der Eingangsvoraussetzungen aus den KMK-Standards in Kap. 3.1 geschuldet, wogegen die Diktion für die Berliner E-Phase („Kap. 0“) unverändert geblieben ist. Ein inhaltlicher Abgleich hat stattgefunden.

Weggelassen wurden für die E-Phase neben einigen inhaltlichen Details Punkte, die sich auf die allgemeinen mathematischen Kompetenzen (Begründen, Argumentieren etc.) bezogen, da hier die inhaltlichen Aspekte im Fokus stehen. Zu den sechs allgemeinen mathematischen Kompetenzen finden sich Ausführungen in Kap. 3.1 des neuen RLP. Sie gelten auch für die E-Phase, werden aber dort nicht wiederholt.

Inhaltlich wurden einige Aspekte aus der Sek. I wiederholend aufgenommen (z. B. Sinusatz), entweder weil es in den Eingangsvoraussetzungen der KMK-Standards für die Q-Phase so dargestellt wird oder weil es in einem unmittelbaren Zusammenhang zu anderen Inhalten steht. Die Fließtexte zu den Leitideen wurden weitgehend aus dem alten Plan übernommen, auch sie enthalten Hinweise zu den allgemeinen mathematischen Kompetenzen. L2 und L3 wurden zusammen gelassen, obwohl sie in den KMK-Standards getrennt sind.

Die Abweichungen vom alten RLP sind sehr gering, sodass sich für den Unterricht in der E-Phase bzw. in entsprechenden Phasen des Unterrichts in den Jgst. 9 und 10 an Gymnasien kaum etwas ändern muss. Das liegt daran, dass die MSA-Standards der KMK weiterhin gelten und sich die Eingangsvoraussetzungen der Q-Phase für Berlin aufgrund der KMK-Standards für das Abitur nicht wesentlich ändern mussten.

Die auf die Leitideen bezogenen Standards für die E-Phase sind nunmehr (S. 6/7 des neuen RLP hier wörtlich zitiert; Abweichungen vom alten Plan sind unterlegt):

Zahl [L1]

Die Schülerinnen und Schüler verwenden Variablen, Terme und Gleichungen zum Modellieren und zum Problemlösen; sie führen mathematische Verfahren aus und reflektieren deren Anwendung. Dabei werden insbesondere die Kompetenzen im Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik gefördert.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen die Lösbarkeit von Gleichungen bezüglich verschiedener Grundmengen,
- wählen bei Sachproblemen geeignete Grundmengen, auch für Parameter,
- lösen lineare (2,2)- und (3,3)-Gleichungssysteme,*
- **beweisen die Irrationalität einer Quadratwurzel (als Beispiel für einen indirekten Beweis),**
- lösen Potenz- und Wurzelgleichungen **unter Nutzung der entsprechenden Gesetze,**
- begründen die Logarithmengesetze und nutzen sie zur Lösung von Exponentialgleichungen.

entfallen: Satz des Vieta

* z. B. bei der Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, s. u. Leitidee Funktionaler Zusammenhang.

Raum und Form / Messen [L2/3]

Die beiden Leitideen L2 und L3 werden wegen der Überschneidungen zusammengefasst. Im Kontext insbesondere der Koordinatengeometrie werden bekannte Inhalte der Sekundarstufe I vertieft und erweitert. Die Schülerinnen und Schüler haben vielfältige Gelegenheiten zum Argumentieren und zum Beweisen oder Widerlegen von Aussagen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- nutzen zweidimensionale Koordinatensysteme zur Darstellung funktionaler Zusammenhänge und für ebene geometrische Sachverhalte,
- nutzen den Satz des Pythagoras zum Bestimmen des Abstandes zweier Punkte,

- nutzen **Sinus- und** Kosinussatz zur Berechnung von Längen und Winkeln in beliebigen Dreiecken,
 - berechnen Streckenlängen, Winkelgrößen und Flächeninhalte,
 - nutzen Näherungsverfahren zur Beschreibung der Zahl π und zur Begründung des Kegel- und Kugelvolumens,
 - deuten und berechnen mittlere Änderungsraten in diskreten und kontinuierlichen Prozessen, die als Tabelle, Graph oder Term vorliegen, **(früher L4)**
 - deuten lokale Änderungsraten und bestimmen sie in grafischen Darstellungen, **(früher L4)**
- entfallen: Kreise, Extrapunkt zu Eigenschaften geometrischer Objekte, Beweisen beim (Ko-)Sinusatz**

Funktionaler Zusammenhang [L4]

Im Vordergrund steht der Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen bei numerischen und grafischen Darstellungen von funktionalen Zusammenhängen und dem Wechsel zwischen sprachlichen, numerischen, grafischen und symbolischen Darstellungen. Das Arbeiten mit Veränderungsdaten bildet die Grundlage für die Differenzial- und Integralrechnung in der Qualifikationsphase. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren Realsituationen, die durch funktionale Zusammenhänge beschrieben werden.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- ermitteln die Funktionsgleichungen von linearen und quadratischen Funktionen aus gegebenen Punkten,
- deuten in Sachsituationen das Gleichsetzen von Termen als Bestimmung eines Schnittpunktes von Funktionsgraphen,
- beschreiben die Eigenschaften der Exponentialfunktion und modellieren entsprechende Sachsituationen,
- stellen **Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale**, Exponentialfunktionen und die Sinusfunktion der Form $f(x) = a \cdot \sin[b(x - c)] + d$ in Wertetabellen, Graphen und in Termen dar und beschreiben den Verlauf, die Rolle und die Auswirkung der jeweiligen Parameter,
- **beschreiben und** identifizieren lineare, quadratische, periodische und exponentielle Prozesse,
- begründen die Umkehrbarkeit von Funktionen und beschreiben die Wurzel- und Logarithmusfunktion als Umkehrfunktionen,
- bestimmen markante Punkte (z. B. Hochpunkte, Tiefpunkte, Wendepunkte) aus Funktionsgraphen und deuten sie in Sachzusammenhängen,
- beschreiben und lösen Extremalprobleme mit quadratischen Funktionen,
- ermitteln Ableitungsfunktionen durch grafisches Differenzieren und deuten sie in Sachzusammenhängen.

entfallen: Extrapunkte zu Darstellungen, Systematisieren in Funktionsklassen, Bogenmaß, Periodizität

Daten und Zufall – Stochastik [L5]

Der Stochastikunterricht ist besonders geeignet, die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu fördern und Begründungen einzufordern. Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten im Erfassen, Darstellen und Zusammenfassen von Daten, im Modellieren zufälliger Vorgänge, im begründeten Schließen in unsicheren Situationen und in der Planung und Beurteilung statistischer Untersuchungen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- planen statistische Erhebungen, erfassen Daten und reflektieren die gewählten Merkmale,
- nutzen verschiedene Darstellungsformen von Daten,
- bewerten Erhebungen und deren Darstellungen unter anderem unter Nutzung von Kennwerten (Streuung, verschiedene Mittelwerte),
- ermitteln Wahrscheinlichkeiten aufgrund von Simulationen,
- beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente (Baumdiagramm, Urnenmodell),
- verwenden zur Berechnung u. a. Fakultäten und Binomialkoeffizienten.

entfallen: Datenklassifikation, Boxplots, Binomialverteilung

4. Vergleich RLP Mathematik Sek. II alt – neu

1. Grundkursfach	
gestrichen bzw. reduziert	hinzugefügt
reduziert: - propädeutischer Grenzwertbegriff mit Schwerpunktsetzung auf Ableitung und Integral - Gaußsches Verfahren nicht zwingend gestrichen: - Nullstelle durch Intervallhalbierung	
reduziert: - nur Flächen bei Zusammensetzungen aus ganzrationalen und Exponentialfunktionen - Beschränkung auf einfache Verknüpfungen (additiv, multiplikativ) von ganzrationalen und Exponentialfunktionen gestrichen: - Rotationsvolumen - Bestimmtes Integral abschnittsweiser definierter Funktionen - Additivität der Integrationsgrenzen, Linearität des bestimmten Integrals (nur in Kap. 4 ausgewiesen)	- Kettenregel mit quadratischer innerer Funktion (<i>bisher ergänzend im Abitur</i>)
	- Tupel, Matrix (propädeutisch) - Abstand Gerade-Ebene, Ebene-Ebene
	- $E(X)$, $V(X)$ am Bsp. der Binomialverteilung - Statistische Erhebungen planen und auswerten (<i>vorhanden aus der Sek I</i>) - Stochastische Unabhängigkeit - Simulationen - $k\sigma$ -Intervalle zum Beurteilen von Stichproben

2. Leistungskursfach	
gestrichen bzw. reduziert	hinzugefügt
<p>reduziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzwert einer Zahlenfolge (nur propädeutisch) - Polstelle nicht explizit aufgeführt (<i>aber verborgen im Asymptotenbegriff</i>) - Numerische Integration (nur Flächen ggf. näherungsweise berechnen) <p>gestrichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nullstellenbestimmung durch Intervallhalbierung - Stammfunktionen der Logarithmus- und trigonometrischen Funktionen - Extremwertaufgaben mit trigonometrischen Funkt. - Integration durch Substitution - Newtonverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - explizite Ausweisung von Scharen
<p>reduziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gaußsches Verfahren nicht zwingend - Lineare Unabhängigkeit (nur noch Kollinearität) <p>gestrichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektorraum, Basis, Dimension - Kreis, Kugel 	
<p>reduziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zweiseitiger Hypothesentest (nur allgemein im Sinne von interpretieren und bewerten) <p>gestrichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Satz von Bayes 	<ul style="list-style-type: none"> - Statistische Erhebungen planen und auswerten (<i>vorhanden aus der Sek I</i>) - Simulationen - $k\sigma$-Intervalle zum Beurteilen von Stichproben

Der neue RLP hat nur noch 38 Seiten (bisher 50) und ist wie folgt aufgebaut:

„Kap. 0“	E-Phase	–	minimale Veränderungen durch Anpassung an die Eingangsvoraussetzungen
Kap. 1	Allgemeines	–	unverändert, damit weiterhin für alle Fächer gleich.
Kap. 2	Beitrag des Faches Kompetenzmodell		leicht aktualisiert Übernahme aus den AHR-Standards, entsprechende Anpassung der Leitideen
	Erläuterungen		entfallen, da bekannt bzw. durch die Standards illustriert
Kap. 3.1	Eingangsvoraus.		weitestgehend unverändert (vgl. „Kap. 0“)
Kap. 3.2.1	Abschlussorientierte	–	Standards für die sechs allgemeinen math. Kompetenzen Übernahme aus den AHR-Standards, keine Unterscheidung zwischen Grund- und Leistungskursfach
Kap. 3.2.2	Abschlussorientierte		Standards für die fünf Leitideen
		–	Weitgehende Übernahme aus den AHR-Standards
		–	inhaltliche Präzisierung, auch im Hinblick auf die Unterschiede zwischen Grund- und Leistungskursfach,
		–	Zuordnung der Standards zu Semestern
Kap. 4	Kompetenzentwicklung und Inhalte		
		–	weitgehend entfallen bis auf die – unveränderte – Verteilung der Sachgebiete auf die Kurssemester
		–	Kurzbeschreibung der Sachgebiete
		–	Beschreibung der Vorteile beim CAS-Einsatz
		–	Das alte Kapitel 5 entfällt komplett.
Kap. 5	Sonstige Regelungen (vormals Kap. 6)		
		–	Regelung des jgü-LK (wie bisher)
		–	Zusatzkurse (geringfügig verändert)
		–	Fremdsprachiger Sachfachunterricht (unverändert)
		–	Leistungsfeststellung (vorsichtig aktualisiert)

5. Semestertabellen der Qualifikationsphase II gemäß dem neuem RLP

Die Darstellung der Abschlussstandards im RLP folgt den AHR-Standards und dem von dort übernommenen Kompetenzmodell. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen (K1..6) werden zwar getrennt von den inhaltsbezogenen Leitideen (L 1..5) genannt, der Kompetenzerwerb im Unterricht erfolgt jedoch natürlich verschränkt. Die drei Anforderungsbereiche werden in den KMK-Standards definiert (siehe dazu Kap. 6 dieses Fachbriefs) und im RLP nur für die sechs Kompetenzbereiche K 1..6 differenziert ausformuliert.

Der Inhaltsbezug erfolgt gemäß den AHR-Standards nach Leitideen in Kap. 3.2.2. des RLP. Hinzugefügt wurde dort der Semesterbezug, wobei die Zuordnung gemäß dem erstmaligen bzw. schwerpunktmäßigen Auftreten des Standards erfolgt. Die Nennung zweier Semester weist darauf hin, dass der Standard in zwei Semestern schwerpunktmäßig vorkommt.

Ich möchte darauf hinweisen, dass – anders als die Tabellen im RLP nahelegen könnten – der Grundkurs Mathematik wie bisher nicht als reduzierter Leistungskurs aufzufassen ist, sondern stets eines eigenen didaktischen Konzepts bedarf, das der Interessen- und der Motivationslage der Schülerinnen und Schüler sowie der deutlich geringeren Unterrichtszeit Rechnung tragen muss (vgl. RLP S. 15). Ggf. hat derselbe Standard für den Leistungskurs eine gegenüber dem Grundkurs ausgeweitete Bedeutung, weil sich Gegenstandsbereich und Vertiefungsgrad vergrößern, z. B. durch mehr bereit stehende Funktionenklassen.

Als Hilfe für Ihre Unterrichtsplanung habe ich die Tabellen aus Kap. 3.2.2 ohne inhaltliche Abweichung nach Semestern umgeordnet und Grund- und Leistungskursfach kopierfreundlich getrennt gelistet. Q1 und Q2 wurden im Bereich der Analysis nicht getrennt, da Verschiebungen wegen unterschiedlicher Semesterlängen zulässig sind (RLP S. 24).

Grundkursfach (36 inhaltsbezogene Standards)

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Analysis (17)	Q1/2
- einen propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitung und Integral nutzen	Q1/2
- Sekanten- und Tangentensteigungen zu Funktionsgraphen bestimmen	Q1
- Änderungsraten berechnen und deuten	Q1
- die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate deuten	Q1
- Ableitungsgraphen aus Funktionsgraphen entwickeln und umgekehrt,	Q1/2
- Änderungsraten funktional beschreiben (Ableitungsfunktion) und interpretieren	Q1
- geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen	Q1/3
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, Extremwertaufgaben, Wachstumsvorgänge verschiedener Art etc. führen) nutzen	Q1
- in einfachen Fällen Verknüpfungen (additiv und multiplikativ) und Verkettungen von ganzrationalen und Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen	Q1
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor- und Summenregel	Q1
- die Produktregel und die Kettenregel (mit linearer bzw. quadratischer innerer Funktion) zum Ableiten verwenden	Q1
- die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie, Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und inhaltliche Begründungen für die Existenz) von Funktionen nutzen	Q1
- Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand berechnen	Q2
- das bestimmte Integral deuten, insbesondere als (re-) konstruierten Bestand	Q2
- Integrale von Funktionen (Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}, n \neq -1$, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) mittels Stammfunktionen bestimmen	Q2
- Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen (von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}, n \neq -1$, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) begrenzt sind, mithilfe bestimmter Integrale ermitteln	Q2
- geometrisch anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableiten und Integrieren begründen	Q2

Fortsetzung Abschlusststandards Grundkursfach

Stochastik (6)	Q2
- Anwendungssituationen mithilfe des Urnenmodells (mit und ohne Zurücklegen) untersuchen	Q2
- exemplarisch statistische Erhebungen planen und auswerten	Q2
- Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln untersuchen und damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten lösen	Q2
- Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele untersuchen	Q2
- Lage- und Streumaße einer Stichprobe bestimmen und deuten	Q2
- Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden	Q2

Analytische Geometrie (10 – 1)	Q3
- einfache Sachverhalte mit Tupeln (Listen, Vektoren) bzw. Matrizen (Koeffizientenmatrizen, Tabellen) beschreiben	Q3
- ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme erläutern und es anwenden	Q3
- geometrische Sachverhalte in Ebene und Raum koordinatisieren (geometrische Interpretation von Gleichungssystemen und ihrer Lösungen) und im Koordinatensystem darstellen	Q3
- elementare Operationen mit geometrischen Vektoren ausführen und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	Q3
- Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten anwenden	Q3
- das Skalarprodukt geometrisch deuten	Q3
- Streckenlängen und Winkelgrößen im Raum (auch mithilfe des Skalarprodukts) bestimmen	Q3
- geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen (<i>Kopie aus Q1</i>)	Q1/3
- Geraden und Ebenen (durch Parameter-, Koordinaten- und Normalenform) analytisch beschreiben und Lagebeziehungen untersuchen (vgl. L2)	Q3
- Abstände (Punkt-Punkt, Punkt-Ebene, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene) bestimmen	Q3

Analysis	Q4
- Vertiefung der bis dahin erworbenen Kompetenzen	Q4
Stochastik (4)	Q4
- die Binomialverteilung zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen	Q4
- die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen (n, p) nutzen	Q4
- Erwartungswert und Standardabweichung der Binomialverteilung bestimmen und deuten	Q4
- in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit schließen (k- σ -Intervalle, Signifikanzbegriff)	Q4
Komplexe Aufgaben als allen drei Sachgebieten	Q4
- Verknüpfung der bis dahin erworbenen Kompetenzen	Q4
- Prüfungsvorbereitung	Q4

Leistungskursfach (52 inhaltsbezogene Standards, davon 16 LK-Standards)

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Analysis	Q1/2
- einen propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitung und Integral nutzen	Q1/2
- Grenzwerte (von Zahlenfolgen und Funktionen) auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitung und Integral nutzen	Q 1/2
- Sekanten- und Tangentensteigungen zu Funktionsgraphen bestimmen	Q1
- Änderungsraten berechnen und deuten	Q1
- die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate deuten	Q1
- Ableitungsgraphen aus Funktionsgraphen entwickeln und umgekehrt,	Q1/2
- Änderungsraten funktional beschreiben (Ableitungsfunktion) und interpretieren	Q1
- geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen	Q1/3
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, Extremwertaufgaben, Wachstumsvorgänge verschiedener Art etc. führen) nutzen	Q1
- Wurzelfunktionen, gebrochenrationale Funktionen und Funktionen wie ln, sin und cos zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen	Q1/2
- die ln-Funktion als Stammfunktion von $x \rightarrow \frac{1}{x}$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion nutzen	Q2
- in einfachen Fällen Verknüpfungen (additiv und multiplikativ) und Verkettungen von ganzrationalen und Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen	Q1
- in einfachen Fällen Verknüpfungen und Verkettungen (zwei Funktionsklassen) sowie Scharen von Funktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen	Q1
- Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor- und Summenregel	Q1
- die Produktregel und die Kettenregel (mit linearer bzw. quadratischer innerer Funktion) zum Ableiten verwenden	Q1
- die Quotienten- und die Kettenregel zum Ableiten von Funktionen verwenden	Q1
- die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie, Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und inhaltliche Begründungen für die Existenz) von Funktionen nutzen	Q1
- Ableitungen zur Bestimmung von Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und hinreichende) von Funktionen nutzen	Q1
- die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten und Asymptoten ermitteln	Q1
- Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand berechnen	Q2
- das bestimmte Integral deuten, insbesondere als (re-) konstruierten Bestand	Q2
- Integrale von Funktionen (Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}, n \neq -1$, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) mittels Stammfunktionen bestimmen	Q2

Fortsetzung Abschlusststandards Leistungskursfach

- Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen (von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$, $n \neq -1$, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) begrenzt sind, mithilfe bestimmter Integrale ermitteln	Q2
- Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind, bestimmen (ggf. näherungsweise), auch mit Hilfe uneigentlicher Integrale und unter Verwendung der Produktintegration (umfasst und verallgemeinert den vorigen Standard)	Q2/4
- geometrisch anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableiten und Integrieren begründen	Q2
- das Volumen von Körpern bestimmen, die durch Rotation um die Abszissenachse entstehen	Q2/4

Stochastik	Q2
- Anwendungssituationen mithilfe des Urnenmodells (mit und ohne Zurücklegen) untersuchen	Q2
- exemplarisch statistische Erhebungen planen und auswerten	Q2
- Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln untersuchen und damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten lösen	Q2
- Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele untersuchen	Q2
- Lage- und Streumaße einer Stichprobe bestimmen und deuten	Q2
- Erwartungswert und Standardabw. diskreter Zufallsgrößen bestimmen und deuten	Q2
- Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen (Binomial- und Normalverteilung)	Q2/4
- Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden	Q2

Analytische Geometrie	Q3
- einfache Sachverhalte mit Tupeln (Listen, Vektoren) bzw. Matrizen (Koeffizientenmatrizen, Tabellen) beschreiben	Q3
- ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme erläutern und es anwenden	Q3
- geometrische Sachverhalte in Ebene und Raum koordinatisieren (geometrische Interpretation von Gleichungssystemen und ihrer Lösungen) und im Koordinatensystem darstellen	Q3
- elementare Operationen mit geometrischen Vektoren ausführen und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	Q3
- Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten anwenden	Q3
- das Skalarprodukt geometrisch deuten	Q3
- Streckenlängen und Winkelgrößen im Raum (auch mithilfe des Skalarprodukts) bestimmen	Q3
- geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen (Kopie aus Q1)	Q1/3
- Geraden und Ebenen (durch Parameter-, Koordinaten- und Normalenform) analytisch beschreiben und Lagebeziehungen untersuchen (vgl. L2)	Q3
- die Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen (auch Scharen) untersuchen	Q3
- Abstände (Punkt-Punkt, Punkt-Ebene, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene) bestimmen	Q3
- Abstände (Punkt-Gerade, Gerade-Gerade) bestimmen	Q3

Fortsetzung Abschlusststandards Leistungskursfach

Analysis	Q4
- Vertiefung der bis dahin erworbenen Kompetenzen	Q4
Stochastik	Q4
- die Binomialverteilung zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen	Q4
- die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen (n, p) nutzen	Q4
- Erwartungswert und Standardabweichung der Binomialverteilung bestimmen und deuten	Q4
- Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen (Binomial- und Normalverteilung) (Kopie aus Q2)	Q2/4
- in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit schließen (k- σ -Intervalle, Signifikanzbegriff)	Q4
- Hypothesentests bei Binomialverteilungen interpretieren und die Unsicherheit (Fehler 1. und 2. Art) der Ergebnisse begründen	Q4
- exemplarisch diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die „Glockenform“ als Grundvorstellung von normalverteilten Zufallsgrößen nutzen	Q4
- stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	Q4
Komplexe Aufgaben als allen drei Sachgebieten	Q4
- Verknüpfung der bis dahin erworbenen Kompetenzen	Q4
- Prüfungsvorbereitung	Q4

6. Ausblick auf das Zentralabitur 2017

Die Prüfungsvorgaben 2017 werden den Standards des neuen RLP Kap. 3.2.2 folgen. Die Aufgabenformate werden in Berlin unverändert bleiben, während Brandenburg im Hinblick auf die dort angestrebte CAS-Verpflichtung einen hilfsmittelfreien Pflichtteil („Ohimi“ = ohne Hilfsmittel) ab 2015 eingeführt hat.

Die AHR-Standards Mathematik Kap. 3.1.1 legen – wie auch für Deutsch, Englisch und Französisch – einheitlich fest:

„Der Schwerpunkt der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen. Im Prüfungsfach auf grundlegendem Anforderungsniveau¹ sind die Anforderungsbereiche I und II, im Prüfungsfach auf erhöhtem Anforderungsniveau² die Anforderungsbereiche II und III stärker zu akzentuieren³. [...]

Eine Bewertung mit ‚gut‘ (11 Punkte) setzt voraus, dass annähernd vier Fünftel der Gesamtleistung erbracht worden sind, wobei Leistungen in allen drei Anforderungsbereichen erbracht worden sein müssen⁴. Eine Bewertung mit „ausreichend“ (05 Punkte) setzt voraus, dass über den Anforderungsbereich I hinaus auch Leistungen in einem weiteren Anforderungsbereich und annähernd die Hälfte der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind.“

In den letzten Jahren hat eine schrittweise Neudeutung des Begriffs Anforderungsbereich stattgefunden, weg von der früheren Gleichsetzung Anforderungsbereich = Schwierigkeit. Die AB sind heute ein kognitiv orientiertes, inhärentes (und damit tendenziell eindeutig zu bestimmendes) Komplexitätsmaß und nur infolgedessen und mittelbar ein Indiz für die – ohnehin nur angenommene, weil unterrichtsabhängige – Schwierigkeit einer Aufgabe.⁵

Diese Interpretation (in Abgrenzung zu dem Begriff Anforderungsniveau) liegt den KMK-Standards bereits zugrunde und in diesem Sinne ist die Festlegung zu verstehen, dass bereits für eine mit ‚gut‘ zu bewertende Leistung Anteile aus dem Anforderungsbereich III zu erbringen sind. Für das Abitur 2017 wird die Fachanlage 3a Mathematik der AV Prüfungen entsprechend geändert. Die AB-Definition aus den AHR-Standards wird dorthin übernommen.

Diese Änderung erfordert bzw. ermöglicht es, ab 2017 die AB bei Abituraufgaben den Teilleistungen z. T. anders als bisher zuzuordnen.

¹ in Berlin: Grundkursfach

² in Berlin: Leistungskursfach

³ Das ist eher für die Sprachen gedacht und bedeutet keine unterschiedliche Gewichtung. Akzentuierung bedeutet in Mathematik die Zuordnung der erwarteten Teilleistungen zu den Anforderungsbereichen

⁴ In Berlin und Brandenburg gibt es Note „gut“ (11 Punkte) ab 75 % der Gesamtleistung. Dafür müssen zukünftig bereits Leistungen im – neu definierten – AB III erbracht werden.

⁵ vgl. dazu die Sek-I-typische Unterscheidung einschrittig – mehrschrittig – komplex, Blum et. al., Bildungsstandards Mathematik: konkret, Cornelsen scriptor 2006

Vergleich der Definitionen für die Anforderungsbereiche:

AB	EPA Mathematik 2002	AV Prüfungen, Fachanlage 3a, Ist-Stand	AHR-Standards der KMK Mathematik 2012, Fachanlage 3a 2017
I	umfasst <ul style="list-style-type: none"> - die Verfügbarkeit von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, mathematischen Sätzen usw. aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang - die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang 	Reproduktion, einfache Anwendung, Darstellen in vorgegebener Form	umfasst das Wiedergeben ⁶ von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
II	umfasst <ul style="list-style-type: none"> - selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang - selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann 	Reorganisation und Übertragung komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden, Anwendung verschiedener Darstellungsformen, einfache Bewertungsansätze und Bezüge	umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
III	umfasst <ul style="list-style-type: none"> - planmäßiges und kreatives Bearbeiten komplexerer Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen - bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter gelernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen 	Problembezogenes, selbstständiges Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, Auswahl geeigneter Kommunikationsformen, Bewerten und Herstellen von Bezügen	umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

⁶ Wichtige Abweichungen sind unterlegt.

Konsequenzen für das Zentralabitur Mathematik 2017

Für das Abitur 2017, bei dem die neuen KMK-Standards erstmalig gelten werden, ist es notwendig, die Aufgabenstellungen so zu konzipieren, dass für die Note „gut“ („2“, ab 75 % der Gesamtleistung) immer schon ein (sehr kleiner) AB-III-Teil erbracht werden muss. Dafür muss der in den EH ausgewiesene AB-III-Anteil auf mehr als 25 % erhöht werden. Dies wird jedoch nicht zu einer Erhöhung der Anforderungen im Zentralabitur führen, denn Teilaufgaben, die dem AB III zugeordnet werden, erfordern nicht mehr unbedingt eine herausragende (mit „sehr gut“ zu bewertende) Leistung.

Die „Grenze“ zwischen AB I und II ist hingegen ohne Belang, da es 5 Notenpunkte erst ab 45 % der Gesamtleistung gibt. Es ist also immer gewährleistet, dass AFB II-Teile bei der Note „4“ dabei sind, weil der AB II insgesamt überwiegen muss.

Die in den AHR-Standards geforderte Akzentuierung der AB in den Niveaustufen war in Mathematik immer schon gewährleistet, da die Bewertungseinheiten (BE) einzelnen Teilleistungen und den AB eindeutig zugeordnet waren.

Die Fachanlage 3a der AV Prüfungen muss für 2017 entsprechend geändert werden:

- 26 % AB III darf nicht unterschritten werden,
- AB II muss insgesamt mehr BE umfassen als AB I.

Bisher: AB I : II : III \approx 38 : 50 : 12, ab 2017: \approx **34 : 40 : 26**.

Das heißt für die Verteilung der BE bei 40-BE-Aufgaben z. B. **14:16:10**, bei 30-BE-Aufgaben z. B. **10:12:8**. „Gleichstand“ zwischen AB I und AB II ist bei einzelnen Aufgaben möglich.

Um das zu erreichen wird evtl. die Zuordnung eines einzigen, überwiegenden AB im EH zumindest bei einzelnen Teilaufgaben entfallen müssen. Es kann dann bei einzelnen Teilleistungen BE in mehreren AB auf einer Zeile des EH geben, ohne sie einzelnen Leistungen genau zuzuordnen. Durch diese differenziertere Zuordnung, die den neuen Definitionen streng folgt, können die veränderten Vorgaben erfüllt werden. Also keine Angst: Das Mathematikabitur wird nicht schwieriger.

Damit der AB II das Übergewicht behält, muss auch die Zuordnung von Teilleistungen zu AB I und AB II ggf. anders erfolgen. Die geänderte Definition der AB lässt jedoch Spielräume dafür, Lösungsteile anders auf die AB zu verteilen, ohne eine Aufgabe zu erschweren.

Insgesamt wird jedoch der Spielraum für die BE-Verteilung auf die AB kleiner. Nicht alle bisherigen Abituraufgaben könnten ohne Änderungen in das neue System überführt werden. Zur Illustration werde ich dies in einem späteren Fachbrief an Beispielen darstellen.

Bei einem so großen Anteil des AB III ändert sich sein Stellenwert insgesamt, was auch Auswirkungen auf Ihre Klausurgestaltung in Mathematik in der GO insgesamt haben muss:

- Auch im AB III ist die Zeitproportionalität der BE-Zumessung zu beachten.
- Der AB III ist nicht mehr das i-Tüpfelchen für die Einser-Kandidaten, sondern beschreibt jetzt die Grenze zwischen den Noten „2“ und „3“.
- Die AB III-Teile werden nicht komplett am Ende der Aufgabe stehen können.
- Die AB-III-Teile verlieren zumindest einen Teil ihrer Sonderstellung bei der Aufgabenkonstruktion; sie werden mehr integriert werden müssen.

Ansonsten werden die Aufgabenkonstruktion, die Verteilung auf die Sachgebiete und der Auswahlmodus sowohl im Grund- als auch im Leistungskursfach unverändert bleiben. Berlin wird vorerst auch keinen „Ohimi“ (vgl. S. 14) einführen. Die Zusammenarbeit mit Brandenburg für das erhöhte Niveau (in Berlin: Leistungskursfach) wird fortgeführt und es wird weiterhin so viel wie möglich gemeinsame Abituraufgaben geben.

Wenn die geänderte Fachanlage Mathematik und die Prüfungsvorgaben für 2017 fertig sind, werde ich das Thema in einem weiteren Fachbrief erneut aufgreifen.

7. Übersicht über die Themen der bisherigen Fachbriefe Mathematik

(Online unter http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe_mathematik.html)

Fachbrief 1 vom 06.12.2004

- Antworten der Rahmenlehrplankommission auf häufig gestellte Fragen zu den curricularen Vorgaben
- Information zur ersten zentralen, schriftlichen Abiturprüfung 2006/07

Fachbrief 2 vom 18.08.2005:

- Musteraufgaben für das Zentralabitur

Fachbrief 3 vom 10.11.2005

- Was ist neu am neuen RLP Sek. I?
- Der erste MSA 2006

Fachbrief 4 vom 04.05.2006

- Der zweite mittlere Schulabschluss 2007
- „Probeabitur“ im Oktober 2006
- Operatorenliste
- Was ist neu im 11. Jahrgang (E-Phase) ab 2006?
- CAS-Einsatz
- Taschenrechner im Zentralabitur

Fachbrief 5 vom 09.10.2006

- Übergangsregelungen bei der Einführung des neuen RLP Sek. I
- MSA 2007
- Einführungsphase
- Zentralabitur, neue Fachanlage 3a zur neuen AV Prüfungen
- Hilfsmittel im Abitur
- CAS-Abitur 2008

Fachbrief 6 vom 19.01.2007

- Auswertung des Probeabiturs
- Hinweise zum Zentralabitur 2007, 2008
- Musterlösung einer Abituraufgabe
- Taschenrechner im Abitur, Geräteliste
- PISA Längsschnittuntersuchung 2003/04

Fachbrief 7 vom 06.09.2007

- MSA 2008
- Jahrgangsübergreifende Leistungskurse
- Drei Unterrichtswochenstunden im Fundamentalebene
- Zentralabitur

Fachbrief 8 vom 01.03.2008

- MSA 2008
- Deutschfehler im Mathematikabitur
- Zentralabitur 2009
- Ausblick auf das Zentralabitur 2010

Fachbrief 9 vom 14.10.2008

- MSA 2009
- Zentralabitur
- VO-GO § 14 Abs. 3

Fachbrief 10 vom 04.05.2009

- Zentralabitur 2010
- SINUS geht weiter!
- Kriterienorientierte Bewertung der sprachlichen Qualität von Klausuren in der GO / Online-Gutachten
- Lernausgangslage 7
- Verkürzung des gym. Bildungsgangs

Fachbrief 11 vom 01.10.2009

- MSA 2010
- Bewertung der sprachlichen Leistung ab dem Schuljahr 2009/10
- Jahrgangsübergreifende Leistungskurse im Hinblick auf das Abitur 2010
- SEP des Mathematikunterrichts

Fachbrief 12 vom 18.08.2010

- Der MSA in Mathematik: ab 2011 gemeinsam mit Brandenburg

Fachbrief 13 vom 10.12.2010

- „Mit der Sprache muss man rechnen“
- MSA 2011
- Zentralabitur

Fachbrief 14 vom 23.11.2011

- MSA
- VA Mathematik in Jahrgangsstufe 9 an nicht-gymnasialen Schularten
- Verschiedenes

Fachbrief 15 vom 10.11.2012

- VA 9 zum Erwerb der BBR

Fachbrief 16 vom 09.01.2013

- MSA
- VERA 8

Fachbrief 17 vom 23.05.2013

- Von der vergleichenden Arbeit (VA 9) zu den Prüfungen am Ende der Jahrgangsstufe 10 an Integrierten Sekundarschulen

Fachbrief 18 vom 14.08.2014

- Zabi-Prüfungsvorgaben 2015 und 2016
- Der neue RLP Mathematik Sek. II