

## **Fachbrief Nr. 9 Mathematik**

- 1. MSA 2009**
- 2. Zentralabitur**
- 3. VO-GO § 14 Abs. 3**

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung:  
Christian Bänsch, christian.baensch\_at\_senbwf.berlin.de

Ihre Ansprechpartnerin im LISUM Berlin-Brandenburg:  
Ines Fröhlich, ines.froehlich\_at\_lisum.berlin-brandenburg.de

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

es hat sich wieder genug Material für einen Fachbrief Mathematik „angesammelt“. Ich bitte die Fachverantwortlichen der Schulen, den Fachbrief allen Fachkolleginnen und -kollegen zur Verfügung zu stellen. Er wird unter <http://www.berlin.de/sen/bwf/> bzw. <http://www.bwfinfo.verwalt-berlin.de/index.aspx> (BWF-Info|Schule|Fachbriefe) veröffentlicht.

**1. MSA 2009**

Der Jahrgang, der im Jahr 2009 den MSA ablegen wird, erhält bereits seit drei Jahren Unterricht auf der Grundlage des neuen RLP und — letztmalig — zusammen mit Übergangsregelungen (Tab. 1), die ich für diesen Jahrgang noch einmal in den Fachbrief aufnehme.

Jahrgangsstufe (Schuljahr)	Tabelle 1: Jahrgang, der im Schuljahr 2006/2007 erstmals in Klassenstufe 8 nach dem neuen Rahmenlehrplan unterrichtet wird
7 (2005/06)	Diese Jahrgangsstufe wurde nach dem alten Plan unterrichtet. Beschreibende Statistik ist daher noch nicht behandelt worden.
8 (2006/07)	<p>P4 7/8 Mit Funktionen Beziehungen und Veränderungen beschreiben Der neue, qualitative Ansatz um Abhängigkeiten zu beschreiben wird nachgearbeitet, dies kann auch im Zusammenhang mit dem Modul P 9 geschehen.</p> <p>P5 7/8 Mit Variablen, Termen und Gleichungen Probleme lösen Teile des Moduls, die dem alten Plan zufolge im 7. Jahrgang noch nicht unterrichtet wurden wie Rechengesetze veranschaulichen, insbesondere die binomischen Formeln und Zehnerpotenzen werden integriert.</p> <p>P6 7/8 Konstruieren und mit ebenen Figuren argumentieren Teile des Moduls (z. B. Vierecke), die noch nicht in Jg. 7 unterrichtet wurden, können im Zusammenhang mit Modul P 10 behandelt werden.</p> <p>P8 7/8 Mit dem Zufall rechnen</p> <p>P9 7/8 Reale Situationen mit linearen Modellen beschreiben</p> <p>P10 7/8 Ebene Figuren und Körper schätzen, messen und berechnen</p>
9 (2007/08)	<p>P1 9/10 Neue Zahlen entdecken</p> <p>P2 9/10 Längen und Flächen bestimmen und berechnen</p> <p>P3 9/10 Aus statistischen Daten Schlüsse ziehen Inhalte der beschreibenden Statistik aus P1 7/8 werden integriert.</p> <p>P4 9/10 Situationen mit quadratischen und Potenzfunktionen beschreiben</p>
10 (2008/09)	<p>P5 9/10 Mit Winkeln und Längen rechnen Im Drei-Schlüssel-Bereich kann die allgemeine Sinusfunktion entfallen.</p> <p>P6 9/10 Wachstum und Zerfall mit Funktionen beschreiben</p> <p>P7 9/10 Körper herstellen und berechnen</p> <p>P8 9/10 Mit Wahrscheinlichkeiten rechnen</p>

Aus gegebenem Anlass weise ich darauf hin, dass aus den Inhalten einer bestimmten MSA-Arbeit nicht auf andere geschlossen werden kann; das gilt auch für den Vergleich der Arbeiten von Haupt- und Nachschreibtermin. Die MSA-Arbeiten sind standardorientiert, decken ein gewisses Spektrum von Aufgabentypen ab und beziehen sich auf die Kompetenzbereiche der KMK-Standards. Sie sind vom Umfang, von der Komplexität und vom Schwierigkeitsgrad her vergleichbar. Das gilt aber natürlich nicht für jede Aufgabe einzeln. Ein/e Schüler/in kann nicht erwarten, dass er/sie eine gleichartige Aufgabe (im Hinblick auf die Kombination Aufgabentyp/Inhaltsbezug) aus dem Unterricht kennt. Deswegen ist die Vorbereitung alleine über „alte“ Prüfungsaufgaben nicht hinreichend.

Wichtig scheinen mir auch strategische Hilfen für die Schülerinnen und Schüler zu sein. Hervorheben möchte ich den für die Einteilung der Arbeitszeit in der Prüfung wichtigen Rückschluss von der Zahl der Bewertungseinheiten auf die in etwa zu veranschlagende Bearbeitungszeit für die einzelnen Aufgaben.

Wichtig für eine erfolgreiche Vorbereitung ist der Aufbau der prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen gemäß den RLP von Klassenstufe 7 an. Sie erlauben es, Lösungswege für unbekannte, textgebundene oder fremd wirkende Aufgaben zügig zu entwickeln, zu begründen und zu beschreiben. Weiterhin sollte der Umgang mit der Formelübersicht trainiert sein, damit man hilfreiche Formeln finden und nutzen kann (quadratische Gleichung, Sinussatz etc.).

Die RLP, die Fachbriefe und die „alten“ Aufgaben sind öffentlich zugänglich, so dass jede Lehrkraft und jede/r Schüler/in sich mit den Prüfungsvoraussetzungen beschäftigen kann. Dafür ist nicht nur Kap. 4, sondern eben auch Kap. 3 des RLP wichtig.

Erforderliche Kompetenzen und mögliche Themenbereiche für den MSA ergeben sich aus den Ein- und Zwei-Schlüssel-Bereichen (↔ + ↔↔) des RLP. **Für den MSA 2009 sind relevant**

- alle Pflichtmodule P1 bis P10 der Doppeljahrgangsstufe 7/8,
- die Pflichtmodule P1, P2, P3 sowie P5, P7 und P8 der Doppeljahrgangsstufe 9/10,
- aus P4 9/10 der Umgang mit quadratischen Gleichungen.

Damit ist der für die Leitidee Daten und Zufall vorgesehene Kanon erstmalig vollständig enthalten (P1 und P8 7/8, P3 und P8 9/10). Da nach der MSA-Prüfung noch Unterricht erteilt wird, damit mehr Freiheiten für schulinterne Curricula für die Jahrgangsstufe 10 bleiben und wegen des weitgehend dreistündigen Unterrichts in den Klassenstufen 9 und 10 werden aus der Doppeljahrgangsstufe 9/10 weiterhin folgende **Pflichtteile nicht berücksichtigt**:

- P6 9/10 (Exponential- und Logarithmusfunktionen, Logarithmen etc.)
- Quadratische und höhere Potenzfunktionen (aus P4 9/10)
- Funktionale Zusammenhänge bei trigonometrischen Funktionen (aus P5 9/10).

Modul P9 9/10 ist für den MSA irrelevant, weil es nur Drei-Schlüssel-Anteile (↔↔↔) enthält.

Nicht alle möglichen Inhalte der Module können in einer Prüfungsarbeit von 120 Minuten vorkommen. Die Inhalte können auch zwischen den Arbeiten für den Haupt- und den Nachschreibtermin variieren. Wahlaufgaben wird es weiterhin nicht geben.

Zeichenhilfsmittel (Zeichenbleistift, Radiergummi, Geodreieck, Zirkel) sind Standardwerkzeuge in der Mathematik, die auch im MSA jeder Prüfling für mögliche Konstruktionen oder Zeichnungen parat haben muss. Darüber hinaus ist die Benutzung eines Nachschlagewerke der deutschen Rechtschreibung (Duden o. a.) auch im MSA Mathematik ab 2009 zulässig. Es genügt, zwei oder drei Exemplare für den Bedarfsfall bereit zu halten.

Der Sprachanteil im Fach Mathematik hat sich in den letzten Jahren mit den neuen Rahmenlehrplänen und im Zuge der neuen Aufgaben- und Unterrichtskultur — sinnvollerweise, wie ich finde — erhöht. Entsprechend sind die Aufgaben von VERA 8 und die des MSA gestaltet. Alle Beteiligten können sich langfristig darauf einstellen und Strategien für den Zugang zu textlastigen Aufgaben rechtzeitig üben.

Immer wieder wird die Verwendung von Wörtern in den Prüfungsaufgaben kritisiert, die Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund evtl. nicht so vertraut seien. Wenn Sie beim Lesen der Prüfungsaufgaben vor der Prüfung auf solch ein Wort stoßen, können Sie es im Einzelfall, wenn Sie es für nötig halten, mit einer entsprechenden Umschreibung an die Tafel schreiben. Bsp. aus 2008: genesen = wieder gesund werden.

## 2. Zentralabitur

### Hilfsmittel:

Aufgrund der schnellen Änderungen in der Angebotspalette für Taschenrechner ist es mir nicht möglich, die Zulassungsliste der Geräte zuverlässig fortzuschreiben. In den Vorgaben für 2010 ist sie nicht mehr enthalten. Ich denke, die Liste hat ihre Funktion bei der Einführung des Zentralabiturs erfüllt. Es gelten weiterhin und unverändert die funktionsbezogenen Ausschlusskriterien: Ein Taschenrechner ist für den Einsatz im Zentralabitur nicht zugelassen, wenn er

- programmierbar ist,
- grafikfähig ist oder
- symbolisch rechnen kann, d. h. über Funktionen wie Gleichungslöser verfügt oder die Berechnung von Differenziations- bzw. Integrationswerten auf Tastendruck ermöglicht.

Ein neues Modell wie der CASIO fx-86DE plus ist somit zugelassen. Wenn ein Schüler oder eine Schülerin ein unbekanntes Gerät in den Klausuren benutzen möchte und Sie nicht sicher sind, ob es evtl. ein Ausschlusskriterium erfüllt, lassen Sie sich bitte die Bedienungsanleitung oder die Gerätespezifikation (z. B. Herstellerprospekt oder von [www.taschenrechner.de](http://www.taschenrechner.de)) zeigen und entscheiden über die Zulassung. Im Zweifelsfall können Sie sich natürlich auch wie bisher an mich wenden, am besten per Mail.

Als Hilfsmittel zugelassen ist die neue Formelsammlung vom Schroedel-Verlag „Formelsammlung TÜF für die Sek I und II“, ISBN 978-3-507-83766-9.

### Vorgaben für 2009:

Für das Zentralabitur 2009 gelten erstmalig die neuen RLP für die Qualifikationsphase. Die Vorgaben für 2009 sind Bestandteil des Schulrundschreibens Nr. 1 / 2007 vom 23.02.2007.

Ich erinnere insb. an den Passus, dass die Aufgabenformate gegenüber dem bisherigen Zentralabitur unverändert bleiben, sowie an die entsprechenden Erläuterungen im Fachbrief 8. Dem gemäß können selbstverständlich Verknüpfungen von Funktionen der je nach Kursart möglichen Funktionsklassen vorkommen (wie z. B.  $\sin^2(x)$ ,  $x^2 \cdot \exp(x - 4)$ ). Auch biquadratische Gleichungen können z. B. im Zusammenhang mit Nullstellen bei ganzrationalen Funktionen vorkommen.

Grundsätzlich können sich Anforderungen im Abitur immer auch auf Inhalte der Sek. I und auf die im RLP als Eingangsvoraussetzungen genannten inhaltsbezogenen Kompetenzen beziehen.

### Vorgaben für 2010:

Die Vorbereitungen für das Zentralabitur 2010 sind bereits im Gange, vgl. dazu Fachbrief 8. Die Vorgaben dazu sind Ihnen zugegangen (VV Schule Nr. 7 / 2008 vom 04.03.2008)

Dabei gibt es gegenüber 2009 inhaltliche Änderungen. In der Stochastik gibt es z. B. 2009 keine inhaltliche Einschränkung. Dass für 2010 Einschränkungen gelten, hat folgende Gründe:

- Die Vorgaben sind ein Kompromiss mit dem Land Brandenburg.
- Die Stochastik kann nicht mehr „abgewählt“ werden, die Lehrerauswahl entfällt.
- Die Stochastikaufgabe wird etwas „kleiner“; 30 % gemäß den Vorgaben für 2010.

In der Analysis entfallen im Grundkurs gegenüber 2009 die verknüpften und verketteten trigonometrischen Funktionen aus den weiteren möglichen Inhaltsbeeichen.

Auch die Formulierung für den Umgang mit der Auswahlzeit ist für 2010 anders als bisher:

*„5 Dauer der Prüfung*

*Die Arbeitszeit beträgt 270 (LK) bzw. 210 Minuten (GK) und umfasst eine individuelle Lese- und Auswahlzeit für die Schüterinnen und Schüter, die 30 Minuten nicht überschreiten sollte.“*

Es ist in Mathematik (auch 2009) wie bisher zu verfahren. Die formale Festlegung der Auswahlzeit auf 30 Minuten ist erforderlich, weil die Bearbeitungszeit der Aufgaben auf 240 bzw. 180 Minuten festgelegt ist. Bitte achten Sie in der Prüfung darauf, dass sich die Prüflinge nicht zu lange mit der Auswahl zu Lasten der Bearbeitungszeit aufhalten. Aber in einem weiten Bereich kann unterstellt werden, dass Abiturienten mit dieser „Freiheit“ verständlich umgehen.

Die Schüler/innen sollen wegen des (in 2009 noch zweischrittigen) und ab 2010 dreischrittigen Auswahlprozesses nicht genötigt werden, die komplette Auswahl zu Beginn vorzunehmen. Nicht gewählte Aufgaben sollen nicht schon nach 30 Minuten eingesammelt werden. Die Prüflinge können das Auswahlverfahren eigenverantwortlich gestalten und z. B. erst nach Bearbeitung der ersten Aufgabe beginnen (2009) bzw. fortsetzen (2010).

Das Einsammeln nicht gewählter Aufgaben sollte also später vorgenommen werden, aber spätestens etwa eine Zeitstunde vor Ende der Bearbeitungszeit, um verspätete und damit kontraproduktive Umentscheidungen zu vermeiden und um zu kontrollieren, dass nicht aus Versehen eine regelwidrige Auswahl vorgenommen wurde und z. B. ein Schüler zwei Aufgaben eines Themengebiets bearbeitet.

### **Musteraufgaben für 2010:**

Im Laufe des Herbsts 2008 wird es Musteraufgaben für das Abitur 2010 geben; je ein Set für den Leistungs- und eines für den Grundkurs im Umfang von je drei Aufgaben gemäß der Vorgaben für 2010. Es werden „alte“ Aufgaben aus Berlin bzw. Brandenburg sein, die von dem gemeinsamen Entwicklerteam Berlin-Brandenburg an die neuen gemeinsamen Vorgaben angepasst sind.

Sie bieten die Möglichkeit, dass geänderte Layout kennen zu lernen, die Aufgaben auszuprobieren und ggf. den Entwicklungsprozess der Aufgaben für 2010 noch durch Kritik zu beeinflussen.

CAS-Musteraufgaben wird es jedoch nur für die Analysis im Grund- und im Leistungskursfach geben.

### **3. VO-GO § 14 Abs. (3)**

Aus aktuellem Anlass erläutere ich diesen Passus der VO-GO in der Hoffnung, alle an mich herangetragenen Fragen zu klären:

#### **„§ 14 - Lernerfolgskontrollen**

[...]

*(3) In der Qualifikationsphase werden*

- 1. im ersten bis dritten Kurshalbjahr im Grundkurs je Halbjahr eine Klausur und im Leistungskurs je Halbjahr zwei Klausuren und*
- 2. im vierten Kurshalbjahr in allen Kursen jeweils eine Klausur*

*geschrieben.*

*Die Dauer beträgt im Grundkurs jeweils mindestens zwei und im Leistungskurs jeweils mindestens drei Unterrichtsstunden. Bei einer der Klausuren des dritten oder vierten Kurshalbjahres sind die in der schriftlichen Abiturprüfung für das jeweilige Fach festgesetzten Zeit- und Leistungsstandards anzusetzen. [...]*

Das bedeutet:

1. Klausuren mit Abiturstandard müssen alle Schüler/innen auch der Grundkurse schreiben, egal ob sie das Fach Mathematik als 3. Prüfungsfach gewählt haben oder nicht.

## 2. Abiturstandard bedeutet dabei:

- Der Zeitmaßstab der Klausuraufgaben und die Aufgabenformate sind wie im Abitur.
- Das Anspruchsniveau entspricht dem Abitur (unter Berücksichtigung des Lernstands, beim 3. Semester also noch ein halbes Jahr vor dem Abitur).
- Eine Wahlmöglichkeit ist einzurichten, denn sie ist auch im Zentralabitur vorgesehen. Dabei kann nur eine Wahlmöglichkeit genügen, z. B. im 3. Semester vier Aufgaben, von denen drei zu bearbeiten sind. Bitte achten Sie darauf, dass die Schüler/innen die Möglichkeit haben, die Klausur auch nur aus dem aktuellen Semester zu schreiben (im 3. Semester z. B. darf sich unter den vier Aufgaben nur eine aus dem 1. oder 2. Semester befinden).  
Eine Wahlmöglichkeit im kurzen vierten Semester könnte z. B. sein, aus Aufgaben aller drei Gebiete Analysis, Stochastik und Analytische Geometrie zwei Aufgaben aus zwei verschiedenen Gebieten zu bearbeiten. Die Lehrkraft erhält durch das Wahlverhalten der Prüflinge ggf. Hinweise für die Lehrerauswahl (letztmalig im Abitur 2009).

## Übersicht über die bisherigen Fachbriefe Mathematik

Im Netz unter [www.bjsinfo.verwalt-berlin.de](http://www.bjsinfo.verwalt-berlin.de), Bildung | Schule | Fachbriefe | Mathematik

### 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 und 2008
- Musterlösung einer Abituraufgabe
- Taschenrechner im Abitur, Geräteliste
- PISA Längsschnittuntersuchung 2003-2004

### Fachbrief 7 vom 06.09.2007

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

### Fachbrief 8 vom 16.02.2008

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

### Fachbrief 9 vom 11.10.2008

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