

September 2016

Fachbrief Nr. 20 Mathematik

- 1.
Schulinternes Curriculum**
- 2.
Abiturprüfung 2017**
- 3.
Prüfungsschwerpunkte 2018**
- 4.
Übergangsregelungen**
- 5.
Taschenrechner**
- 6.
Formelsammlungen**

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung:
Ralf Punkenburg, ralf.punkenburg@senbjw.berlin.de

Ihre Ansprechpartner im LISUM Berlin-Brandenburg:
Ines Fröhlich, ines.froehlich@lisum.berlin-brandenburg.de

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

wie angekündigt erscheint dieser Fachbrief zum Beginn des Schuljahres und enthält neben den Erläuterungen zum Schulinternen Curriculum für das Fach Mathematik eine Reihe von Hinweisen und Festlegungen zu den Prüfungen im Jahr 2017.

Zum 1.7.2016 habe ich die Fachaufsicht für die Fächer Mathematik und Informatik im Referat II B der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft übernommen und bin damit nun Ihr Ansprechpartner in allen Fragen, die das Fach Mathematik in der Berliner Schule betreffen. In Zusammenarbeit mit dem LISUM und dem ISQ werde ich Sie bei Ihrer Arbeit unterstützen, auch durch regelmäßig erscheinende Fachbriefe. Für Fragen, Anregungen und Hinweise erreichen Sie mich am besten per E-Mail unter ralf.punkenburg@senbjw.berlin.de

Leider muss ich Ihnen mitteilen, dass unser geschätzter Kollege Christian Bänsch im August verstorben ist. Christian Bänsch war mehr als 10 Jahre lang für die Fachaufsicht Mathematik verantwortlich und hat diese Aufgabe mit großer Fachkenntnis und hohem Engagement bewältigt. In unserem Referat und in unserem Haus vermissen wir seine Tatkraft, seine Freundlichkeit und seinen Humor.

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/unterricht/fachbriefe-blb.html> veröffentlicht. Wie dort ersichtlich, können sich Interessierte bei neuen Fachbriefen auch per E-Mail unterrichten lassen.

Mit besten Grüßen und Wünschen für Ihre Arbeit in diesem Schuljahr



Inhalte dieses Fachbriefs:

- | | |
|--|-------|
| 1. Zum Schulinternen Curriculum für den Mathematikunterricht auf der Grundlage des Rahmenlehrplans 1- 10 | S. 3 |
| 2. Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2017 | S. 4 |
| 3. Hinweise zur Vorbereitung auf die Abiturprüfung 2018 | S. 6 |
| 4. Hinweise zu den Übergangsregelungen | S. 6 |
| 5. Zugelassene Taschenrechner | S. 7 |
| 6. Verwendung und Zulassung von Formelsammlungen | S. 9 |
| 7. Verschiedenes | S. 10 |

Anhang: Beispiel zum Schulinternen Curriculum

1. Zum Schulinternen Curriculum für den Mathematikunterricht auf der Grundlage des Rahmenlehrplans 1 - 10

Vor kurzem hat das LISUM im Auftrag der Länder Berlin und Brandenburg einen Leitfaden für die Erarbeitung des Schulinternen Curriculums herausgegeben. Der Leitfaden beschreibt, was das schulinterne Curriculum im Kontext der Arbeit mit dem Rahmenlehrplan 1-10 leisten sollte, wie man es erarbeiten könnte und wie die schulinternen Festlegungen dokumentiert werden können. Ab Seite 28 werden Dokumentationsvorlagen für die Festlegungen zum Teil C vorgestellt, die online durch fachspezifische Beispiele ergänzt werden.

Den Leitfaden, die Dokumentationsvorlagen und Beispiele finden Sie auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg unter

<http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/schule/schulentwicklung/schic/>

Unter „Materialien von SenBJW, MBSJ und LISUM“ ist ein ausführliches Beispiel für das Fach Mathematik dargestellt. Darin wird in den Rubriken „Inhaltsbezogene mathematische Standards“ und „Konkretisierung der Themen und Inhalte“ die Differenzierung der Niveaustufen exemplarisch dargestellt. Dieses Beispiel ist diesem Fachbrief als Anhang beigefügt. Auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg finden Sie weiterhin „Beispiele von Schulen über erste Schritte zum schuleigenen Curriculum“.

Im Teil C des schulinternen Curriculums dokumentieren die einzelnen Fachkonferenzen ihre fachbezogenen Festlegungen unter Berücksichtigung der gemeinsamen Überlegungen des Kollegiums zu den Grundsätzen der Bildung und Erziehung und zur fachübergreifenden Kompetenzentwicklung. Daher folgen die Beispiele einer einheitlichen Gliederung, die im Leitfaden folgendermaßen dargestellt ist:

Fach:	Lernbereich:	Jahrgangsstufe:	Schulart:	...:
Bezüge zu Teil A/ Festlegungen der Gesamtkonferenz/der Konferenz der Lehrkräfte	<i>Die Festlegungen der Gesamtkonferenz/ Konferenz der Lehrkräfte zu (...) (vgl. Teil A des RLP) - z.B.: Lernbegleitung (Kompetenzraster, ...) - z.B.: Ganztätiges Lernen (externe Kooperationen, ...) - ...</i>			
Rubriken	<i>Angabe der Niveaustufe – im leistungsdifferenzierten Unterricht sind mehrere Spalten anzulegen</i>			
Themen und Inhalte	<i>Angaben aus dem Teil C. 3 des RLP</i>			
Konkretisierung:				
(fachspezifische Festlegungen):	<i>Beschreibung der Inhalte und Wissensbestände</i>			
Kompetenzbereich(e)	<i>Angaben aus dem Teil C. 2 des RLP</i>			
Bezüge zu übergreifenden Themen (Auswahl)(Teil B)	<i>Angaben zum Teil B. 3 des RLP</i>			
Bezüge zur Sprachbildung (Teil B)	<i>Angaben zum Teil B. 1 des RLP</i>			
Bezüge zur Medienbildung (Teil B)	<i>Angaben zum Teil B. 2 des RLP</i>			
Fächerverbindende Bezüge und Absprachen (auch zu Arbeitsmethoden)	<i>Angaben zu konkreten Absprachen</i>			
Formate der Leistungsbewertung	<i>Vergleichsarbeiten, Portfolios, differenzierte Klassenarbeiten</i>			
Auswertung von Vergleichsarbeiten (hier: VERA ...), Lernstandserhebung, Parallelarbeiten, Orientierungsarbeiten	<i>Evaluationsverfahren</i>			
zeitlicher Rahmen	<i>Unterrichtseinheit in Stunden oder Wochen</i>			
(...)	<i>ggf. weitere für die Schule wichtige Rubriken</i>			

Für das Fach Mathematik untergliedert sich die Rubrik „Themen und Inhalte“ in die inhaltsbezogenen und die prozessbezogenen Standards entsprechend der Darstellung im RLP in Kapitel C 3.

Sowohl hier als auch bei der anschließenden Konkretisierung der Themen und Inhalte kann und sollte ggf. eine Differenzierung vorgenommen werden. Im Beispiel für das Fach Mathematik (siehe Anhang) sind dazu zwei bzw. drei Spalten angelegt worden.

Bezüge zu übergreifenden Themen und den Basiscurricula Sprachbildung und Medienbildung sollen aufgezeigt werden, ebenso fächerverbindende Bezüge und Absprachen.

Eventuelle Festlegungen zur Leistungsbewertung oder zur Auswertung von Lernstandserhebungen werden dokumentiert.

2. Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2017

2.1 Anteile der Themengebiete

Bereits in den Prüfungsvorgaben und Hinweisen für das Zentralabitur im Schuljahr 2016/17 (VV Nr. 2/2015 vom 13.3.2015) sind einige Veränderungen für die schriftliche Abiturprüfung im Fach Mathematik mitgeteilt worden.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten wie bisher je zwei Aufgaben zu den Themengebieten Analysis, Analytische Geometrie und Stochastik, von denen jeweils genau eine zu bearbeiten ist. Verändern werden sich die Anteile der einzelnen Aufgaben (und damit der Themengebiete) an den insgesamt erreichbaren Bewertungseinheiten.

Leistungskurs (schriftliche Abiturprüfung, Bearbeitungszeit 270 Minuten inkl. Auswahlzeit)	
Aufgabenstellung 1 (Analysis)	50 BE
Aufgabenstellung 2 (Analytische Geometrie)	25 BE
Aufgabenstellung 3 (Stochastik)	25 BE

Grundkurs (schriftliche Abiturprüfung, Bearbeitungszeit 210 Minuten inkl. Auswahlzeit)	
Aufgabenstellung 1 (Analysis)	40 BE
Aufgabenstellung 2 (Analytische Geometrie)	20 BE
Aufgabenstellung 3 (Stochastik)	20 BE

Im Leistungskurs bleibt es also bei insgesamt 100 erreichbaren Bewertungseinheiten, im Grundkurs sind es nun insgesamt 80 Bewertungseinheiten. Die leicht veränderte Gewichtung der Aufgaben entspricht den Vereinbarungen, auf die sich die Vertreter der Bundesländer in der AG Abiturkommission der KMK verständigt haben. Sie deckt sich mit der Gewichtung der Themengebiete im Berliner Rahmenlehrplan für die Qualifikationsphase.

Berlin wird, wie die meisten anderen Bundesländer, auch im Fach Mathematik einzelne Aufgaben aus dem gemeinsamen Aufgabenpool verwenden und muss daher die Struktur der Aufgabenvorschläge und die Umfänge der Teilaufgaben weitgehend übernehmen.

Es bleibt dabei, auch bei den insgesamt 80 im Grundkurs erreichbaren Bewertungseinheiten, dass nur ganze Bewertungseinheiten vergeben werden. Bei der Angabe des Anteils der erreichten Bewertungseinheiten wird ein ganzzahliger Prozentsatz angegeben, wobei ggf. kaufmännisch gerundet wird (AV Prüfungen, Anlage 3a, 2.4 Absatz 3). Dieser ggf. durch Rundung ermittelte Wert wird zur Bestimmung der erreichten Notenpunkte verwendet. Bei insgesamt 80 BE führt diese Regelung (erst Runden, dann Umrechnen) nur in zwei Fällen zu einem anderen Ergebnis, als wenn ohne Rundung verfahren werden würde.

2.2 Verwendung vom Aufgaben aus dem länderübergreifenden Aufgabenpool

Wie alle anderen Bundesländer beteiligen sich Berlin und Brandenburg an der Erarbeitung von einheitlichen Prüfungsstandards und an der Entwicklung von Prüfungsaufgaben für den Aufgabenpool. Dies ist ein wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung bei der Durchführung der Abiturprüfung und stärkt die Vergleichbarkeit der Anforderungen und der Beurteilungen.

In der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Mathematik setzt Berlin ab dem Jahr 2017 Aufgaben aus dem länderübergreifenden Aufgabenpool ein. Diese Aufgaben sind nicht besonders gekennzeichnet, sie sind äußerlich genauso gestaltet wie die anderen Aufgaben. Die Aufgaben werden weitestgehend so übernommen, wie sie von der Kommission beim IQB bereitgestellt werden. Lediglich die äußerst knapp gefassten Erwartungshorizonte werden an die in

Berlin übliche Form angepasst. Während von der Kommission beim IQB vollkommen eigenständige Aufgaben für die Bearbeitung mit CAS entwickelt werden, bleibt es für Berlin zunächst dabei, dass die Aufgaben im CAS-Set und im nicht-CAS-Set ähnlich sind in Bezug auf den Sachkontext und die Aufgabenstruktur. In den Folgejahren kann dies u. U. aufgegeben werden.

Für den Einsatz von Aufgaben aus dem Aufgabenpool sind weiterhin länderübergreifende Terminabsprachen notwendig. Für die Fächer Deutsch, Englisch, Französisch und Mathematik werden in den kommenden Jahren die Abiturklausuren im Leistungsfach und im 3. Prüfungsfach am gleichen Tag geschrieben. Der Termin für das Fach Mathematik liegt stets nach den Terminen für Deutsch, Englisch und Französisch. Der Zusatz „IQB-Pool“ in den Terminplänen für 2017 und 2018 hat keine weitere Bedeutung als hervorzuheben, dass diese Termine durch länderübergreifende Absprachen festgelegt worden sind.

In den meisten anderen Bundesländern, auch in Brandenburg, umfasst die schriftliche Abiturprüfung im Fach Mathematik eine weitere Aufgabe, die Teilaufgaben aus verschiedenen Themenbereichen enthält, die ohne Hilfsmittel bearbeitet werden müssen (ohne Formelsammlung, wissenschaftlichen Taschenrechner bzw. CAS-Gerät). In der Konzeption der Prüfungsarbeiten des Aufgabenpools erhält diese sogenannte OHiMi-Aufgabe 20 BE. Damit ergeben sich Bearbeitungszeiten von 255 Minuten für den Grundkurs und 300 Minuten für den Leistungskurs (inklusive 30 Minuten Auswahlzeit). Viele Fachdidaktiker haben nachdrücklich für den Einsatz von „hilfsmittelfreien“ Aufgaben plädiert, insbesondere im Zusammenhang mit dem ausgedehnten bzw. verpflichtenden Einsatz von CAS-Geräten im Unterricht. In Berlin werden solche Aufgaben in den nächsten Jahren nicht im schriftlichen Abitur eingesetzt, die Bearbeitungszeiten bleiben unverändert. In der Neufassung der AV Prüfungen, die mit Wirkung zum 3.9.2016 in Kraft getreten ist, wird jedoch die rechtliche Grundlage dafür geschaffen worden, auch solche Aufgaben in der schriftlichen Abiturprüfung zu verwenden.

Gleichzeitig werden im Mathematik-Abitur 2017 die KMK-Vorgaben für die Zuordnung von Teilleistungen zu Anforderungsbereichen wirksam. Dies wurde ausführlich im Fachbrief 18 dargestellt und entspricht der AV Prüfungen, Anlage 3a, 2.2 Absatz 2: „Der prozentuale Anteil an einer Prüfungsaufgabe beträgt für den Anforderungsbereich I 24-35 Prozent, für den Anforderungsbereich II 35-50 Prozent und für den Anforderungsbereich III 26-30 Prozent.“ Für das Fach Mathematik ist mit Prüfungsaufgabe das Aufgabenset gemeint, das aus den drei gewählten Aufgaben besteht. Die genannten prozentualen Anteile beziehen sich also nicht auf jede einzelne Aufgabenstellung, sondern auf das Aufgabenset. Wegen der Wahlmöglichkeiten sind jedoch praktisch nur sehr geringe Spielräume möglich.

An dieser Stelle möchte ich noch einmal auf die Beispielaufgaben für den gemeinsamen Aufgabenpool der Länder hinweisen (<https://www.igb.hu-berlin.de/bista/abi/mathematik>). Die Beispielaufgaben illustrieren die verschiedenen Umfänge der Aufgaben und die Zuordnung von Teilleistungen zu den Anforderungsbereichen.

Trotz der leicht veränderten Gewichtung der Aufgaben und der Verwendung von Aufgaben aus dem Aufgabenpool werden die schriftlichen Prüfungsarbeiten im Abitur 2017 weitestgehend vergleichbar sein mit den Prüfungsarbeiten aus den vorangegangenen Jahren. Die Aufgaben zur Geometrie und zur Stochastik werden u. U. eine Teilaufgabe weniger haben als die bisherigen Aufgaben und die Aufgabe zur Analysis wird etwas umfangreicher werden, aber das fachlich-inhaltliche Spektrum der Aufgabenstellungen und die Gestaltung der Aufgaben bleiben unverändert.

3. Hinweise zur Vorbereitung auf die Abiturprüfung 2018

In dem jährlichen Schreiben „Hinweise zur Vorbereitung auf die Abiturprüfung, Prüfungsschwerpunkte Mathematik“ werden in jedem Frühjahr die verbindlichen Vorgaben bekannt gegeben für die Prüfungen, die diejenigen Schülerinnen und Schüler ablegen, die nach den Sommerferien in die Qualifikationsphase eintreten.

Für das Jahr 2018 hat es hier, auch im Zusammenhang mit der Nutzung von Aufgaben aus dem länderübergreifenden Aufgabenpool, geringfügige Änderungen gegeben.

Prüfungsvorgaben und Hinweise zum Zentralabitur Mathematik	
im Schuljahr 2016/17 (Verwaltungsvorschrift Schule Nr. 2 / 2015)	im Schuljahr 2017/18 (Verwaltungsvorschrift Schule Nr. 4/ 2016)
Grundkurs	
... in der Abiturprüfung [werden] nicht gefordert: ... L5 Simulationen, k - σ -Intervalle, Signifikanz	... in der Abiturprüfung [werden] nicht gefordert: ... L5 Simulationen
Leistungskurs	
... in der Abiturprüfung [werden] nicht gefordert: ... L5 Simulationen, Hypothesentest, Fehler 1. und 2. Art	... in der Abiturprüfung [werden] nicht gefordert: ... L5 Simulationen

Damit können die Aufgabenstellungen im Abitur 2018 Bezug nehmen auf die im Rahmenlehrplan unter Daten und Zufall (L5) genannten Standards:

- Im Grund- und Leistungskursfach können die Schülerinnen und Schüler in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit schließen (k - σ -Intervalle, Signifikanzbegriff).
- Im Leistungskursfach können die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus Hypothesentests bei Binomialverteilungen interpretieren und die Unsicherheit (Fehler 1. und 2. Art) der Ergebnisse begründen.

Zu diesen Themen werden in dem nächsten Fachbrief einige beispielhafte Aufgaben bereitgestellt werden.

4. Hinweise zu den Übergangsregelungen für den neuen Rahmenlehrplan 1 – 10

Der neue Rahmenlehrplan 1 – 10 tritt mit Wirkung zum Schuljahr 2017/2018 für die Jahrgangsstufen 1 bis 9 in Kraft, für die Jahrgangsstufe 10 jedoch erst zum Schuljahr 2018/2019. Daher ist in den „Übergangsregelungen zum Umgang mit den Themen und Inhalten in den Unterrichtsfächern“ (siehe auch Fachbrief 19) die Übersicht für die Niveaustufe H weitgehend überflüssig. Im Schuljahr 2017/2018 gibt es keine Schülerinnen und Schüler, die am Gymnasium erstmals auf dem Niveau H unterrichtet werden, weil für diese noch der bisherige Rahmenlehrplan gilt. Die im folgenden Jahr in die Jahrgangsstufe 10 aufrückenden Schülerinnen und Schüler sind bereits im vorangegangenen Jahr nach dem neuen Rahmenlehrplan unterrichtet worden. Auch Wiederholer der Jahrgangsstufe 10 sind einmal nach dem bisherigen Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufe 10 unterrichtet worden, wenn auch u. U. nicht mit großem Erfolg.

Dennoch sollten die in der Tabelle aufgeführten Themen und Inhalte von den Fachbereichen bei schulinternen Festlegungen besonders beachtet werden, weil sie sowohl für die MSA-Prüfung als auch für die Erfüllung der Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase besonders wichtig sind.

5. Zugelassene Taschenrechner

Seit vielen Jahren hat die Fachaufsicht die in Prüfungen in Berlin zugelassenen Taschenrechner nicht durch die Angabe von Modellbezeichnungen benannt, sondern beschrieben durch: „Zugelassene Hilfsmittel sind ... Taschenrechner, die nicht programmierbar und nicht grafikfähig sind und nicht über die Möglichkeiten der numerischen Differentiation oder Integration oder des automatisierten Lösens von Gleichungen in jedweder Form verfügen.“

Diese Beschreibung legte keine Mindestanforderungen fest, aber es war Konsens, den Schülerinnen und Schülern den bestmöglichen Taschenrechner zu empfehlen, der eben noch den genannten Beschränkungen genügte.

Im Zuge der Entwicklung von Abituraufgaben für das Fach Mathematik, die von mehreren Bundesländern genutzt werden können, haben die beteiligten Bundesländer nun einheitliche Anforderungen an wissenschaftliche Taschenrechner vereinbart.

Anforderungen an den Funktionsumfang wissenschaftlicher Taschenrechner in zentralen Abschlussprüfungen

Im Folgenden werden – geordnet nach Sachgebieten – Funktionen eines Taschenrechners genannt, die für die Bearbeitung der Aufgaben nicht vorgesehen sind, sowie Funktionen, die hinsichtlich der Funktionalität des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR) vorausgesetzt werden; dabei wird jeweils darauf verzichtet, eine Funktion wiederholt zu nennen. Nicht vorgesehen ist die Verwendung von programmierbaren Taschenrechnern.

Analysis

Nicht vorgesehen sind Funktionen eigens zum

- ◆ Umformen von Termen mit Variablen,
- ◆ Lösen von Gleichungen oder Gleichungssystemen,
- ◆ Differenzieren oder Integrieren,
- ◆ Berechnen von Werten einer Ableitungsfunktion oder eines Integrals,
- ◆ Darstellen von Graphen.

Analytische Geometrie

Nicht vorgesehen sind Funktionen eigens zum

- ◆ Rechnen mit Koordinaten (z. B. zum Aufstellen der Gleichung einer Ebene aus den Koordinaten dreier gegebener Punkte),
- ◆ Rechnen mit Vektoren (z. B. Bestimmen des Werts eines Skalarprodukts oder der Größe des Winkels zwischen zwei Vektoren),
- ◆ Bestimmen der Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen,
- ◆ grafischen Darstellen geometrischer Objekte (z. B. Geraden oder Ebenen).

Lineare Algebra

Nicht vorgesehen sind Funktionen eigens zum

- ◆ Rechnen mit Matrizen,
- ◆ Umformen von Matrizen (z. B. durch Zeilenoperationen).

Stochastik

Nicht vorgesehen sind Funktionen eigens zum

- ◆ Berechnen von Werten eines Parameters einer Wahrscheinlichkeitsverteilung aus einem Wert dieser Verteilung und gegebenen Werten der weiteren zugehörigen Parameter.

Es wird vorausgesetzt, dass der WTR über Funktionen eigens zum Berechnen von Werten der Binomialverteilung, der kumulativen Binomialverteilung und der Normalverteilung verfügt.

(Verfügt der verwendete WTR nicht über Funktionen eigens zum Berechnen von Werten der Binomialverteilung, der kumulativen Binomialverteilung und der Normalverteilung, so wird vorausgesetzt, dass diese Funktionen durch Bereitstellen geeigneter Tabellen ersetzt werden.)

Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln, IQB, 2016

Diese Beschreibung deckt sich weitgehend mit den bisherigen Regelungen für Berlin, lediglich könnte ein wissenschaftlicher Taschenrechner nun die Bereitstellung der genannten Tabellen erübrigen.

Für die Prüfungen im Fach Mathematik in Berlin sind mit sofortiger Wirkung wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen, die den oben genannten Bedingungen genügen. Für die Abschlussprüfung der Fachoberschule, der Berufsoberschule und in den doppelt qualifizierenden Bildungsgängen mit Fachhochschulreife gilt weiterhin die erweiterte Regelung, die den Schulen mit Schreiben vom 20.09.2011 mitgeteilt worden ist.

In Absprache mit den Verantwortlichen in Brandenburg wird sichergestellt, dass bis mindestens einschließlich des Schuljahrs 2018/2019 in der schriftlichen Abiturprüfung stets die erforderlichen Tabellen bereitgestellt werden und die Aufgabenstellungen zur Stochastik unabhängig vom Hilfsmittel gleiche Anforderungen stellen und gleichen Aufwand bei der Bearbeitung benötigen. Damit ist eine Neuanschaffung von leistungsfähigeren Taschenrechnern in den nächsten Jahren entbehrlich.

Die Hersteller von Taschenrechnern haben bereits einige Geräte auf den Markt gebracht, die die genannten Bedingungen erfüllen, z. B. den CASIO-FX 87 DE plus oder den TI-30X Plus MultiView. Aber auch andere Hersteller bieten vergleichbare Geräte an oder werden das demnächst tun.

Leider gibt es sehr viele unterschiedliche Modelle, deren Bezeichnungen sich zudem nur geringfügig unterscheiden. Das Gerät mit der Bezeichnung TI-30X Pro MultiView ist z. B. nicht zugelassen. Eine Prüfung kann meist sehr schnell anhand folgender KO-Kriterien erfolgen:

Nicht zulässig sind:

- Lösen von Gleichungen
- Berechnung von Integralen
- Berechnung von Ableitungen
- Programmierbarkeit
- Grafikfähigkeit

Unschädlich ist, wenn Taschenrechner über fest gespeicherte Werte z. B. für physikalische Konstanten verfügen.

In Prüfungen ist stets die Lehrkraft, die die Aufgabenstellungen ausgibt, dafür verantwortlich, die Zulässigkeit der vorhandenen Hilfsmittel (Taschenrechner, Formelsammlung) zu prüfen. Die absichtliche Verwendung eines nicht zugelassenen Taschenrechners muss als Täuschungsversuch gewertet werden.

Bei der Eignung von Taschenrechnern in Prüfungen wird nicht nach Schulstufe oder Schulart unterschieden. Taschenrechner, die die genannten Bedingungen erfüllen, dürfen bei Klassenarbeiten, Klausuren und Prüfungen in der Sekundarstufe I und II, in Einrichtungen des zweiten Bildungswegs und bei Nichtschülerprüfungen verwendet werden.

Bei Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I und bei Klausuren in der Sekundarstufe II sind Aufgabenstellungen möglich, die ohne Hilfsmittel bearbeitet werden müssen. Hierbei kann also die Verwendung von Taschenrechnern vollständig ausgeschlossen werden.

Im Unterricht sollte im Hinblick auf die Gleichbehandlung einzelnen Schülerinnen und Schülern der Einsatz von Taschenrechnern, die einen größeren Funktionsumfang haben, nicht gestattet werden, sofern der zusätzliche Funktionsumfang von unterrichtlicher Bedeutung ist. Selbstverständlich können im Unterricht leistungsfähige Rechenhilfsmittel in allen Lerngruppen verwendet werden, wenn dies didaktisch angezeigt ist.

6. Verwendung und Zulassung von Formelsammlungen

Aus einigen Schulen sind in den vergangenen Monaten Nachfragen zu den zugelassenen Tafelwerken bzw. Formelsammlungen eingegangen. Die letzte Aufstellung der zugelassenen Werke ist im Fachbrief Mathematik Nr. 8 vom März 2008 veröffentlicht worden, also ist eine Aktualisierung dringend erforderlich.

6.1 Allgemeine Regelungen zur Verwendung von Formelsammlungen

Für die Verwendungen von Formelsammlungen bzw. Tafelwerken im Mathematikunterricht und in Prüfungen im Fach Mathematik gelten folgende Regelungen:

- Im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II dürfen Formelsammlungen und Tafelwerke verwendet werden.
- In der Sekundarstufe I ist die Anschaffung einer Formelsammlung nicht obligatorisch. Die Fachbereiche treffen dazu Vereinbarungen. Möglich ist auch die Anfertigung von Formelzusammenstellungen durch die Schülerinnen und Schüler oder die Nutzung von stark reduzierten Formelblättern. Die Verwendung der Formelblätter, die für die Prüfungen bereitgestellt werden, muss eingeübt werden.
- In den Prüfungen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I dürfen ausschließlich die Formelblätter verwendet werden, die mit den zentralen Prüfungsaufgaben ausgeliefert werden. Dies gilt auch für Nachprüfungen.
- Bei Klassenarbeiten und anderen schriftlichen Leistungsfeststellungen in der Sekundarstufe I dürfen Formelsammlungen verwendet werden. Empfohlen wird jedoch die Verwendung der Formelblätter, die mit den zentralen Prüfungsaufgaben ausgeliefert werden. Zulässig ist auch, bei Klassenarbeiten und anderen schriftlichen Leistungsfeststellungen die Verwendung von Formelsammlungen oder Formelblättern auszuschließen. Dies sollte nicht in Jahrgangsstufen erfolgen, in denen sich die Schülerinnen und Schüler auf Prüfungen vorbereiten.
- Für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II und die häusliche Arbeit sollten alle Schülerinnen und Schüler über eine Formelsammlung verfügen, die vergleichbar ist mit dem Werk, das in Klausuren und in der Abiturprüfung verwendet wird. Unter Umständen kann für die häusliche Arbeit auf eine gedruckte Ausgabe verzichtet werden, so dass gedruckte Werke lediglich im Unterrichtsraum zur Verfügung stehen müssten.
- In Klausuren darf es Teilaufgaben geben, die ohne Hilfsmittel zu bearbeiten sind. In der schriftlichen und der mündlichen Abiturprüfung muss jeder Prüfling eine Formelsammlung uneingeschränkt nutzen können, die vergleichbar ist mit dem Werk, das im vorangegangenen Unterricht verwendet wurde. Handschriftliche Ergänzungen oder eingelegte Blätter sind selbstverständlich nicht zugelassen.

6.2 Anforderungen an Formelsammlungen

Formelsammlungen für die Abiturprüfung im Fach Mathematik müssen alle Begriffe, Sachverhalte und Formeln enthalten, die für die Aufgabenstellungen in den Prüfungen bedeutsam sind. Die in den letzten Jahren erschienen Werke (siehe Liste unten) erfüllen diese Bedingung, deutlich ältere Ausgaben aber u.U. nicht. So gibt es z. B. ältere Ausgaben von Formelsammlungen, die die Abstandsformeln der analytischen Geometrie nicht enthalten. Solche Ausgaben dürfen nicht verwendet werden.

Formelsammlungen dürfen Abschnitte zu anderen Fächern (Biologie, Chemie, Physik, Informatik) enthalten.

Nicht verwendet werden dürfen Formelsammlungen, die typische Aufgabenstellungen mit konkreten Werten oder teilweise vorgerechnete Musteraufgaben präsentieren. Ebenso sind Nachschlagewerke oder Handbücher nicht zugelassen.

Formelsammlungen in digitaler Form dürfen bei Klassenarbeiten, Klausuren und Prüfungen nicht verwendet werden.

Die folgende Liste enthält Angaben zu Formelsammlungen, die für Berlin zugelassen sind. Ich bedanke mich bei den Verlagen für die Zusendung der Prüfaxemplare. Vorangegangene und folgende Ausgaben dieser Werke, aber u. U. auch die Werke von weiteren Verlagen, sind jedoch ebenso zugelassen, sofern sie vergleichbar sind und keine der oben genannten Beschränkungen verletzen.

Verlag	Titel	Auflage	ISBN
Cornelsen	Das große Tafelwerk interaktiv	1. Auflage, 2013	978-3-464-57143-9
Cornelsen	Das große Tafelwerk interaktiv mit CD	1. Auflage, 2013	978-3-464-57144-6
Cornelsen	Das große Tafelwerk interaktiv 2.0	1. Auflage, 2013	978-3-06-001609-9
Cornelsen	Das große Tafelwerk interaktiv 2.0 (mit Online-Angebot)	1. Auflage, 2013	978-3-06-001611-2
Duden	Formeln und Werte	2. Auflage, 2015	978-3-8355-1368-6
Duden-Paetec	Formelsammlung bis zum Abitur, mit CD	2. Auflage, 2013	978-3-89818-700-8
Duden-Paetec	Formelsammlung bis zum Abitur, mit App	1. Auflage, 2013	978-3-8355-1263-4
Schroedel	Formelsammlung für Gymnasien	Serie A, 2013	978-3-507-73019-9
Schroedel	Formelsammlung TUF	Serie B, 2008 (Druck 2016)	978-3-507-83766-9

Nicht zugelassen sind die beiden Werke des Klett-Verlages „Gymnasium Formelsammlung Mathematik“ (ISBN 978-3-12-718510-2) und „Gymnasium Tafelwerk“ (ISBN 978-3-12-718513-3), denn sie enthalten an mehreren Stellen ausführlich durchgerechnete Beispiele. Das Werk „Formeln und Tabellen“ des Duden-Paetec Verlages (ISBN 978-3-89517-253-3 und 978-3-89517-624-1) ist ebenfalls nicht zugelassen, da nicht alle wichtigen Inhalte enthalten sind.

7. Verschiedenes

Die AV Prüfungen ist mit Wirkung vom 03.09.2016 überarbeitet worden. Die Übermittlung an die Schulen und die Veröffentlichung im Amtsblatt erfolgen im September. In der Anlage 3a – Mathematik zur AV gibt es einige Änderungen.

Zur Korrektur von Prüfungsarbeiten heißt es nun: „Die Gewichtung von Fehlern oder nicht bearbeiteten Aufgabenteilen wird durch eine angemessene Kommentierung oder eine entsprechende Kennzeichnung transparent dargestellt“ und „Bei fehlerhaften Interpretationen von Aufgabenstellungen, falschen Ansätzen oder falschen Schlussfolgerungen sind i. d. R. wertende Kommentierungen erforderlich“.

Wenn bei einer Teilaufgabe einige, aber nicht alle möglichen Bewertungseinheiten vergeben werden oder wenn trotz Mängeln dennoch alle Bewertungseinheiten vergeben werden, muss dargestellt werden, welche Gesichtspunkte dieser Entscheidung zugrunde liegen. Dafür genügen meist Stichworte, aber allein durch Kurzzeichen (wie z. B. „+/-“) kann dies nicht erfolgen. Erforderlich ist weiterhin, dass die Zweitkorrektorin bzw. der Zweitkorrektor dokumentiert, ob sie bzw. er die Einschätzung teilt oder nicht.

Eine gemeinsame Entscheidungsfindung nach einer erfolgten Abwägung darf durchaus am Rand einer Klausur sichtbar werden. Wenn Änderungen oder Streichungen von Kommenta-

ren notwendig werden, muss dennoch alles lesbar bleiben. Bei der Begutachtung am Rand einer Klausur dürfen keinesfalls Korrekturflüssigkeiten (Tipp-Ex) verwendet werden.

Wie bei den meisten anderen Fächern ist nun auch für das Fach Mathematik in der AV Prüfungen ein grundlegender Satz von Korrekturzeichen für die Korrektur in fachlicher Hinsicht und die Kennzeichnung von sprachlichen Mängeln vorgegeben worden.

Beispiel Mathematik/Jahrgangsstufe 8 – ISS (leistungsdifferenziert, Berlin)

Die Festlegungen der Gesamtkonferenz / Konferenz der Lehrkräfte zu (...) (vgl. Teil A des RLP)

–
–
–

	für die SuS mit dem Förderschwerpunkt Lernen zugeordnete Niveaustufe (D)	grundlegende Bildung: Niveaustufen (E, in Teilen F)	erweiterte Bildung: Niveaustufen (E/F)
Leitidee / Thema	L2: Größen und Messen: Bei ebenen Figuren und Körpern Streckenlängen und Flächeninhalte ermitteln	(in Teilen auch L3: Raum und Form)	
Inhaltsbezogene mathematische Standards	<ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen Größen und ihre Einheiten nutzen - Größen messen (Massen, Flächeninhalte, Volumina, Winkelgrößen) - mit Größenangaben rechnen - geometrische Objekte qualitativ und quantitativ beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> - auch mit zusammengesetzten Größen, auch bei ausgewählten geometrischen Objekten - Maße aus ausgewählten Darstellungen entnehmen, 	<ul style="list-style-type: none"> - auch bei ausgewählten Pyramiden und zusammengesetzten Objekten - auch im Rahmen neuer Sachverhalte - auch unter Verwendung von Zehnerpotenzen
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	<p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösungsstrategien entwickeln und nutzen - mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung von Problemen anwenden <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösungswege reflektieren - wichtige Informationen aus Sachtexten und Darstellungen entnehmen - Sachsituationen in mathematische Sprache übersetzen und innermathematisch lösen - mathematische Lösungen bzgl. der Ausgangssituation prüfen und interpretieren 		
Konkretisierung der Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Umfang ebener Figuren durch Ausmessen und Addition einzelner Seitenlängen ermitteln - Nutzen und Begründen eines Rechenverfahrens für das Bestimmen des Flächeninhalts für Rechtecke - Flächeninhalte zusammengesetzter Flächen durch Addition von Teilflächen berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> - Satz des Pythagoras mit Hilfe einer Skizze erläutern - Umkehrung des Satzes des Pythagoras zur Identifizierung von rechtwinkligen Dreiecken verwenden - Gleichung passend zur Skizze des rechtwinkligen Dreiecks aufstellen und gesuchte Streckenlänge berechnen - rechtwinklige Dreiecke in Flächen und Körpern identifizieren - Streckenlängen, auch die Höhe, in gleichschenkeligen und gleichseitigen Dreiecken, Vierecken und im Quader mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen - zu Sachproblemen Skizzen nutzen und vollständig mit gegebenen und gesuchten 	

Beispiel Mathematik/Jahrgangsstufe 8 – ISS (leistungsdifferenziert, Berlin)

	<p>- Flächeninhalten in Sachkontexten auch mit Hilfe von Näherungsrechnungen berechnen</p>	<p>Größen beschriften und lösen des Problems mit Hilfe des Satzes des Pythagoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Streckenlängen in Flächen, Körpern und Sachkontexten berechnen, in denen das Aufstellen und Umstellen der Gleichung des Satzes des Pythagoras unmittelbar zur Lösung führen - Flächeninhaltsformeln für Dreiecke und Parallelogramme begründen - Flächeninhalte von Dreiecken und Vierecken berechnen - Flächeninhalt von zusammengesetzten ebenen Figuren berechnen - Flächeninhalte in verschiedenen Einheiten angeben und umrechnen - Oberflächeninhalt einer geraden quadratischen Pyramide berechnen
<p>Bezüge zu den Basiscurricula</p>	<p>Medienbildung: 2.3.3 Einzel- und Gruppenergebnisse vor den Mitschülern präsentieren 2.3.4 eigene Gestaltungsprozesse mit unterschiedlichen Medien umsetzen (Skizzen und Darstellungen anfertigen und präsentieren)</p> <p>Sprachbildung: 1.3.3 Sprache und Tempo beim Präsentieren bewusst einsetzen und auf Wesentliches konzentrieren 1.3.1 Nichtverstandenes aus Beiträgen konkret benennen und gezielt nachfragen 1.3.5 Übersicht bzgl. fachlicher Redewendungen und Fachbegriffe ergänzen</p> <p>evtl. Verbraucherbildung: Wohnflächenberechnung, Heizkostenabrechnung</p>	
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen</p>		
<p>Bezüge zum methodischen Lernen</p>		<p><i>Erarbeiten von Kriterien wie mathematische Aufzeichnungen in Präsentationen geführt werden, damit Zuhörer und Leser den Lösungsweg nachvollziehen können.</i></p>
<p>fächerverbindende Bezüge</p>		<p>Elemente der Architektur (bildende Kunst), Landvermessung (Geographie), Geschichte der Mathematik (Geschichte)</p>
<p>Formate der Leistungsbewertung</p>	<p>Einschätzung von Präsentationen aus den Gruppenarbeiten durch die Mitschüler/innen auf der Grundlage der erarbeiteten Kriterien</p> <p>differenzierte Klassenarbeit 45 min - Parallelarbeit</p> <p>gemeinsame Auswertung von Vera 8 durch die Lehrkräfte des Jahrgangs</p> <p>Schlussfolgerungen für individuelle Übungen in „Täglichen Übungen“ insbesondere im Hinblick auf eBBR und MSA</p>	
<p>zeitlicher Rahmen</p>	<p>24 Stunden</p>	

