

14.01.2013

Fachbrief Nr. 16
Mathematik

MSA
(Hinweise, „Servicepaket“,
Formelübersicht)

VERA 8

Autor und Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft:
Christian Bänsch, geringfügig geänderte Mailadresse: christian.baensch@senbjw.berlin.de

Ansprechpartner im LISUM Berlin-Brandenburg:
Andreas Streitz, Andreas.Streitz@lisum.berlin-brandenburg.de

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

auch dieser Fachbrief hat wie der letzte nur ein Thema. Nun ist es der **Mittlere Schulabschluss** im Fach Mathematik, ergänzt um einige Bemerkungen zu VERA 8.

Ich bitte die Fachverantwortlichen der Schulen, den Fachbrief allen Fachkolleginnen und -kollegen zur Verfügung zu stellen. Er steht online auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg unter http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fachbriefe_bln.html.

Inhalt:

1. Auswertung 2012 – Hinweise 2013 ff.
2. Servicepaket zur Vorbereitung 2013 ff.
3. Die aktualisierte Formelübersicht (FÜ)
- 4: VERA 8

1. Auswertung 2012 – Hinweise 2013 ff.

Das ISQ hat zur Auswertung des MSA eine repräsentative Stichprobe von Schulen „gezogen“. Die Ergebnisse in diesen Schulen wurden itembezogen für jede/n Schüler/in online eingegeben und deren Auswertung dient u. a. dazu, (Teil-) Aufgaben zu identifizieren, deren Bearbeitung besonders schwer fiel. Dem entnimmt einerseits das Entwicklerteam Hinweise zur Gestaltung und Formulierung zukünftiger Aufgaben, andererseits versetzt es mich in die Lage, Ihnen solche Aufgaben zu benennen und damit Hinweise zur Vorbereitung Ihrer Schülerinnen und Schüler auf den MSA Mathematik zu geben.

Die Stichprobenauswertung des ISQ hat die Aufgaben identifiziert, die eine – für mich und andere Beteiligte z. T. überraschend – besonders geringe Lösungshäufigkeit aufweisen. Natürlich ist die Arbeit so angelegt, dass der Schwierigkeitsgrad streut und es ist beabsichtigt, dass er im Mittel im Verlauf einer Aufgabe zunimmt. Aber es gibt „Ausreißer“, wobei nicht unbedingt der absolute Wert der Lösungshäufigkeit gemeint ist, sondern auch der Widerspruch zur erwarteten Lösungshäufigkeit oder besonders große Abweichungen im Vergleich zu Brandenburg.

Über Gründe dafür sind eher selten belastbare Aussagen möglich, aber allein der Hinweis auf evtl. Defizite kann ja schon helfen, die Schüler/innen noch besser auf den MSA vorzubereiten. Vergleichsgröße ist i. d. R. die Lösungshäufigkeit bei den Realschüler/innen, die auch als einzige vergleichbar mit der Brandenburger MSA-Klientel sind.

Wenn Sie bei einzelnen Aufgaben konkrete Gründe benennen können, warum sie vergleichsweise schlecht gelöst wurden, würde ich mich über eine Rückmeldung freuen. Wenn der MSA Thema auf einer Regionalkonferenz ist, könnten mich entsprechende Rückmeldungen z. B. gebündelt über die Multiplikator(inn)en erreichen.

Auf jeden Fall sollten die kritischen Aufgaben aus dem MSA 2012 als Übungsmaterial im 10. Jahrgang dienen. **Die Prüfungsvorgaben für den MSA bleiben unverändert.**

1c und 1e hatten die geringsten Lösungsanteile bei den Basisaufgaben.

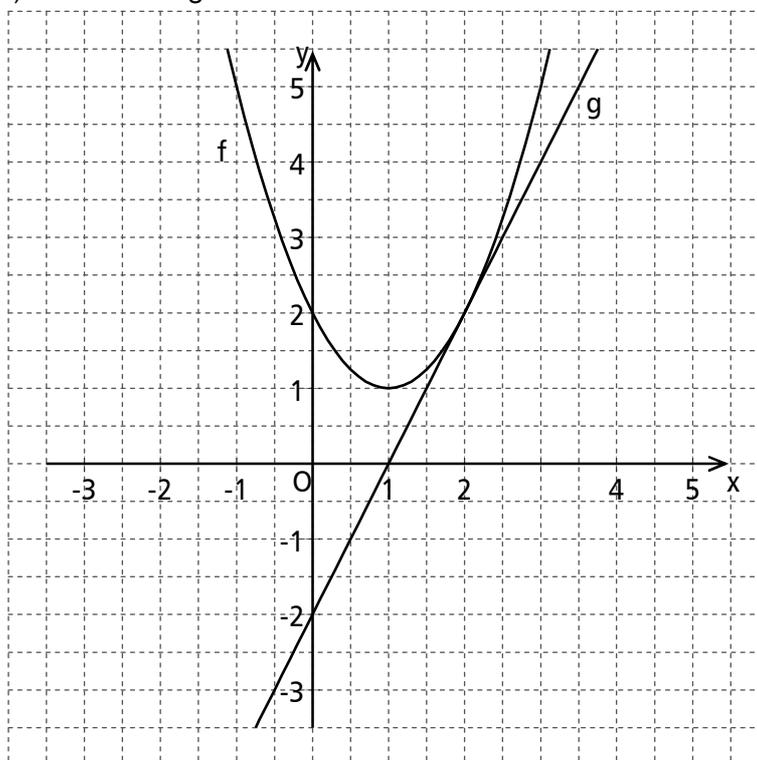
- | | |
|---|-------|
| c) Geben Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes der Parabel mit der Gleichung $y = x^2 - 3$ an. S(....) | (1 P) |
| e) Entscheiden Sie, welche Lösungsmenge zur Gleichung $0 = x \cdot (x - 4)$ gehört. Kreuzen Sie an. <input type="checkbox"/> $L = \{0; -4\}$ <input type="checkbox"/> $L = \{0; 4\}$ <input type="checkbox"/> $L = \{ \}$ | (1 P) |

Auffällig ist, dass es sich um zwei innermathematische Aufgaben handelt, die sich auf Grundwissen beziehen: das Ablesen der Scheitelpunktkoordinaten aus der Funktionsgleichung bzw. das „Ablesen“ der Lösungsmenge unter Nutzung des Satzes, dass ein Pro-

dukt genau dann null ist, wenn (mindestens) einer seiner Faktoren null ist. e) enthält einen vielleicht ungewohnten Aspekt, da die Gleichung nicht gelöst werden muss.

2b haben nur 21 % der Berliner Realschüler/innen richtig gelöst. 2a wurde zwar von 63 % richtig gelöst, aber damit von fast 20 % weniger als in Brandenburg,

In einem Koordinatensystem sind eine verschobene Normalparabel f und eine Gerade g mit der Gleichung $g(x) = 2x - 2$ dargestellt.



- a) Geben Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes der Parabel an. (1 P)
- b) Bestimmen Sie eine Funktionsgleichung der Parabel. (2 P)

In Verbindung mit 1c) scheint mir das darauf hin zu deuten, dass die Schüler/innen im innermathematischen Umgang mit quadratischen Funktionen zu wenig geübt waren. Anzumerken bleibt, dass bei a) nicht einmal die Vertauschung der Koordinaten zu einem Fehler geführt hätte. Bei c) braucht man die Scheitelpunktsform, die aber in der Formelübersicht steht – und ein falsch abgelesener Scheitelpunkt führt dann lediglich zu Fehlerfortsetzung, wofür kein Punkt abgezogen wird. Schön war, dass erheblich mehr Schüler/innen 2c) wieder richtig lösten. Es sollte also immer wieder mit den Schüler/innen besprochen werden, dass es sich lohnt weiter zu lesen und nicht aufzugeben. 2d) wurde wieder deutlich schlechter gelöst, obwohl auch hier Fehlerfortsetzung von c) und damit Bepunktung eintreten könnte.

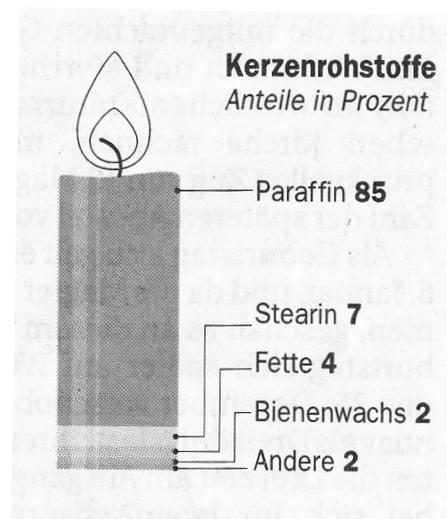
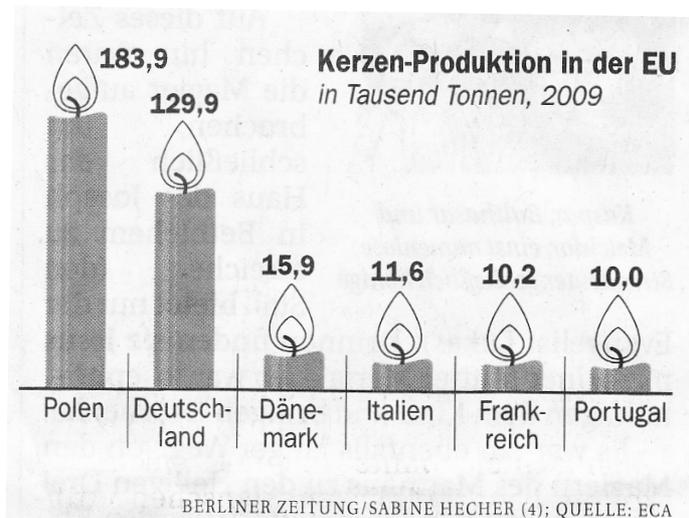
Aufgabe 3 (Trigonometrie) wurde in Berlin zwar relativ gut, aber deutlich schlechter gelöst als in Brandenburg.

Es geht im MSA stets um trigonometrische Standardaufgaben. Trotzdem weichen aufgrund der Kontexte die Fragestellungen immer wieder voneinander ab. So genügt für a) der Tangens und bei b) der Satz des Pythagoras, aber die Aufgabenteile sind mehrschrittig und müssen „entschlüsselt“ werden, was immer wieder geübt werden sollte.

Aufgabe 5 (Funktionsgraphen – hier Geraden) wurde weniger gelöst als erwartet.

Wie bei Aufgabe 2 geht es um funktionale Zusammenhänge, um das Zeichnen von Funktionsgraphen und das Ablesen von Funktionsgleichungen. Unklar ist, ob die ungewohnte Einkleidung (sprechende Geraden) die Lösung eher behinderte oder förderte.

6b) und c) wurden deutlich weniger gelöst als erwartet.



b) Anneliese soll den Anteil des Kerzenrohstoffs Paraffin in einem Kreisdiagramm (2 P) darstellen. Berechnen Sie, wie groß der Winkel für den Anteil von Paraffin ist.

c) Max behauptet, die Grafik „Kerzenproduktion in der EU“ ist mathematisch nicht (1 P) ganz korrekt dargestellt. Finden Sie ein Argument, das seine Behauptung stützt.

Es handelt sich um eine mehrschrittige Aufgabe, die Überlegungen erfordert, auf die die Schüler/innen nicht im Detail hingewiesen werden. Es sind Daten aus einer der Grafiken zu entnehmen und mit dem – ggf. etwas in Vergessenheit geratenen – Wissen über Kreisdiagramme zu verknüpfen. Auch soll das Kreisdiagramm nicht gezeichnet werden, obwohl der erste Satz darauf hindeutet. Argumentationsaufgaben wie 6c) haben – leider – traditionell eine geringe Lösungshäufigkeit, offenbar bestehen auch hier noch Übungsdefizite.

7a) wurde deutlich weniger gelöst als erwartet.

Die Milch einer gesunden Kuh enthält direkt nach dem Melken durchschnittlich 500 Keime pro ml. Wird die Milch nach dem Melken nicht gekühlt, vermehren sich diese sehr schnell. Ihre Anzahl verdoppelt sich stündlich.

a) Geben Sie an, wie viele Keime in einem Liter frisch gemolkener Kuhmilch sind. (1 P)

Es ist mir unerklärlich, warum diese leichte Einstiegsfrage selbst bei Hervorhebung der Einheiten nur von weniger als zwei Dritteln der Realschüler/innen richtig gelöst werden konnte.

2. „Servicepaket“ zur Vorbereitung 2013 ff.

Zusammen mit den beiden Fachcoaches Herrn Ufert und Frau Haugk, denen ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen möchte, wurde ein „Servicepaket MSA“ entwickelt, das das Ziel hat, die Vorbereitung der Schüler/innen weiter zu verbessern. Es besteht aus einer Anleitung und mehreren „Checklisten“, eine für Sie und eine für die Schüler/innen zur eigenverantwortlichen Vorbereitung. Diese Vorbereitung muss natürlich von Ihnen begleitet und unterstützt werden. Als Hilfe dafür gibt es die Schülercheckliste in einer Fassung für Lehrkräfte, in der für die inhaltsbezogenen Kompetenzen alte MSA-Aufgaben gelistet sind, die sich darauf beziehen. Darüber hinaus ist eine Sammlung von Arbeitsbögen in Planung, in denen die Aufgaben nach Kompetenzen zusammengestellt sind. Weiterer Bestandteil ist eine Planungshilfe für den 10. Jahrgang, insb. für ISS.

Die Servicepakete aller beteiligten Fächer werden nach Fertigstellung gemeinsam veröffentlicht. Obwohl es auch in Mathematik noch zu geringfügigen Änderungen kommen kann, möchte ich die fertigen Teile Ihnen hiermit bereits zur Verfügung stellen.

„Servicepaket“ MSA-Vorbereitung im Fach Mathematik

Was ist das Servicepaket?

Das Servicepaket ist eine Hilfe für Lehrkräfte und Lernende. Es kann als Begleit- und als Kontrollinstrument bei der MSA-Vorbereitung in der 10. und auch schon in der 9. Jahrgangsstufe eingesetzt werden.

Was enthält das Servicepaket?

Das Servicepaket besteht aus

1. der Checkliste für Lehrkräfte,
2. der Checkliste für Schülerinnen und Schüler (in einer S- und einer L-Version) und
3. einem Beispiel für die Grobplanung des Unterrichts in der 10. Jahrgangsstufe.

1. Die Lehrercheckliste

Sie umfasst eine Auflistung der wesentlichen Komponenten der MSA-Vorbereitung mit Ankreuzfeldern für die persönliche Detailplanung:

1. Wiederholung von Themenbereichen aus dem Vorunterricht (mit Vernetzungshinweisen),
2. Vertiefung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen,
3. Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens der Schüler/innen für die selbstständige MSA-Vorbereitung,
4. Klassenarbeiten,
5. allgemeine Aspekte der Vorbereitung auf die MSA-Prüfung.

2. Die Schülercheckliste

Die Schülercheckliste ist geordnet nach den Leitideen der KMK-Standards. Sie enthält in der ersten Spalte die wesentlichen inhaltlichen Kompetenzen, die grundsätzlich für den MSA erforderlich sind und die auch bisher im MSA bereits erforderlich waren (zukünftige Änderungen sind dadurch natürlich nicht ausgeschlossen). Die Zuordnung zu einer einzigen Leitidee ist nicht immer zweifelsfrei möglich. Wie bei den MSA-Aufgaben selbst wurden die Kompetenzen der überwiegenden Leitidee zugeordnet.

In der Fassung für Schülerinnen und Schüler (S-Version) geben die zweite und dritte Spalte den Lernenden Gelegenheit, ihren Leistungsstand im Hinblick auf die jeweilige Kompetenz einzuschätzen und ggf. mit Datum zu vermerken.

In der L-Version für Lehrkräfte sind diese beiden Spalten ersetzt durch die Angabe früherer MSA-Prüfungsaufgaben, deren Bearbeitung die jeweilige Kompetenz erfordern, und durch den Verweis auf das Modul des Rahmenlehrplans, in dem diese Kompetenz erworben wird.

3. Das Beispiel zur Jahresplanung

Diese Übersicht ist eine Planungs- und Organisationshilfe, mit der die Lehrkraft die MSA-Vorbereitung für den Verlauf des gesamten Schuljahres übersichtlich gestalten kann.

Den Themen, die – nach der schulinternen Planung – im 10. Jahrgang unterrichtet werden sollen, können Wiederholungsthemen aus den vorangegangenen Schuljahren zugeordnet werden. Der Zusammenhang besteht darin, dass der Wiederholungsinhalt eine starke inhaltliche Nähe zu dem 10. Klasse-Thema aufweist (Beispiele: die Kongruenzsätze für Dreiecke mit der Trigonometrie, Prismen- und Zylinderberechnung mit der Körperberechnung im Modul P7 9/10) oder dass der zu wiederholende Inhalt eine „Werkzeugfunktion“ für das 10. Klasse-Jahrgangsthema besitzt (Bsp.: quadratische Gleichungen im Modul P7 9/10 bei der Berechnung der Radiuslänge aus dem Oberflächeninhalt eines Kegels).

Da mit dieser Art der eingebetteten Wiederholung den Schülerinnen und Schülern Zusammenhänge aufgezeigt werden, stellt sich beim Lernen eine größere Nachhaltigkeit ein.

Wie kann das Servicepaket eingesetzt werden?

Die **Lehrercheckliste** kann den Lehrkräften als Orientierung oder als Planungsgrundlage dienen. Es ist möglich, durch Abhaken der einzelnen Empfehlungen die MSA-Vorbereitung zu dokumentieren.

Wiederholungen aus den Jahrgangsstufen 7-9 sowie ein Prüfungstraining sollten keinesfalls auf Zeiträume von ein bis zwei Wochen unmittelbar vor der schriftlichen MSA-Prüfung begrenzt werden. Nach Erfahrungen der zurückliegenden Jahre führt eine kontinuierliche, regelmäßige Einflechtung von Wiederholungsübungen während des gesamten 10. Schuljahres (und davor) zu besseren Ergebnissen. Dabei ist es wichtig für den Erfolg, dass die Wiederholungsthemen deutlich und nachvollziehbar in eine inhaltliche Beziehung zu den aktuellen Jahrgangsthemen gesetzt werden (vgl. Beispiel für die Grobplanung S. 14).

Die Schülerinnen und Schüler erhalten so die Chance, das Vorwissen in einem direkten Zusammenhang mit neuen Inhalten zu betrachten. „Alte“ Kompetenzen erfahren nicht nur eine Auffrischung, sondern werden mit den neuen Informationen vernetzt. Die Lernenden sammeln Erfahrungen, mit denen sich ihre Chancen auf eine erfolgreiche Bearbeitung von Prüfungsaufgaben erhöhen. Zur Rolle der Lehrkräfte gehört es, die jeweiligen Bezüge im Unterricht aufzuzeigen und durch geeignete Aufgabenstellungen bearbeiten zu lassen.

Auch die Vertiefung der allgemeinen (prozessbezogenen) mathematischen Kompetenzen kann nur über einen sorgsam geplanten, längeren Zeitraum gelingen.

Beide Empfehlungen – die Verflechtung von Wiederholungen mit dem Erwerb neuer Kompetenzen und die Vertiefung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen – lassen sich sehr gut gemeinsam realisieren, wenn in den entsprechenden Unterrichtsabschnitten frühere Prüfungsaufgaben als Lern- und Übungsmaterial herangezogen werden. Diese Aufgaben sind kompetenzorientiert formuliert und der Standardbezug ist in den Erwartungshorizonten aufgeführt.

Die Aufgabenauswahl wird durch die **Schülercheckliste in der L-Version** erleichtert. Mittlerweile ist der Fundus so groß, dass in einem Thema zumeist mehrere Aufgaben mit unterschiedlichen Anforderungsniveaus und Schwerpunktsetzungen zur Wahl stehen.

Zu jedem Thema sollten die Schülerinnen und Schüler sowohl im Plenum der gesamten Lerngruppe als auch einzeln oder in Kleingruppen mit diesen Aufgaben arbeiten können. Wenn eine inhaltliche Kompetenz „nur“ aufgefrischt und nicht neu erworben wird, dann geschieht dies am besten eher zu Beginn einer Unterrichtseinheit.

Die im Servicepaket enthaltene Beispiel-**Jahresplanung** illustriert das beschriebene Vorgehen. Es handelt sich um eine Grobplanung für den 10. Jahrgang. In dieser Form kann sie zu Beginn des Schuljahres den Schülerinnen und Schülern als Überblick ausgehändigt werden. Sie erfüllt den Zweck, die oben beschriebenen Wiederholungen thematisch zu konkretisieren und übernimmt die Funktion eines Fahrplans, an dem es den Lernenden möglich ist, den schrittweisen Fortschritt in ihrer Vorbereitung auf den MSA nachzuvollziehen.

Punkt 3 der Lehrercheckliste gibt Anregungen für die Unterrichtsgestaltung. Hier gilt es nicht, alles zu realisieren, sondern für sich selbst zu klären, mit welchen Methoden man in seinen konkreten Lerngruppen die besten Erfahrungen macht, warum dies so ist und ob es bedenkenswerte Alternativen gibt.

Schülerinnen und Schüler des 10. Jahrgangs (und natürlich auch schon vorher) können mit den Klassenarbeiten schrittweise an die Situation der schriftlichen MSA-Prüfung herangeführt werden. Im Mittelpunkt stehen dabei vor allem ihre Dauer sowie die Art der Aufgabenstellungen. Entsprechende Hinweise werden unter Punkt 4 der Lehrercheckliste gegeben. Die Schülercheckliste (L-Version) erleichtert es, hierfür die richtigen Aufgaben oder Anregungen zu finden.

Weitere, allgemeine Vorbereitungsaspekte nennt Punkt 5 der Lehrercheckliste. Besonders hervorgehoben sei die Bedeutung der Lesekompetenz. Ein großer Teil der MSA-Aufgaben präsentiert Sachverhalte, deren Darstellung in Textform erfolgt. Die notwendige Lesekompetenz bezieht sich nicht nur auf das Verstehen der Wörter für sich, sondern auch auf den Umgang mit den typischen, extrem komprimierten und redundanzarmen Aufgabentexten im Fach Mathematik. Lesestrategien, die z. B. im Fach Deutsch oder im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht gute Hilfe leisten, erweisen sich bei Mathematiktextaufgaben oft als unzureichend.

Die beiden SINUS-Kolleginnen *Doris Dörsam* (Bertolt-Brecht-Oberschule) und *Hannelore Portner* (Wolfgang-Borchert-Schule) haben eigens für den Mathematikunterricht ein wirksames Sprachförderprogramm erarbeitet. Jedem Fachkollegium ist ans Herz gelegt, sich mit diesem Programm vertraut zu machen – siehe dazu auch Fachbrief Mathematik 13 S. 2 ff.

Als Literatur zur Kompetenz- und Standardorientierung empfehle ich Blum et. al. (Hrsg.), *Bildungsstandards Mathematik: konkret*, Cornelsen Scriptor, 2006.

Für die **Schülercheckliste (S-Version)** ist folgende Einsatzweise denkbar:

Die Lehrkraft verteilt am Ende der 9. oder am Beginn der 10. Klasse die **Schülercheckliste** an alle Schülerinnen und Schüler mit dem deutlichen Hinweis, dass diese ein wichtiger Teil der Vorbereitung auf den MSA sei. Sie erläutert den Schülerinnen und Schülern den Aufbau der Liste und den Umgang damit.

Die Schülerinnen und Schüler schätzen sich zunächst selbst bezüglich der Stärken und Schwächen ihres gegenwärtigen Leistungsstandes ein. Anschließend könnten in einem Beratungsgespräch die Auswertung der vergleichenden Arbeit zum Erwerb der Berufsbildungsreife (außer an Gymnasien) und diese Selbsteinschätzung als Grundlage dienen.

Auch frühere MSA-Prüfungsaufgaben können als Referenz oder zur Illustration der einzelnen Kompetenzen genutzt werden. Aus der Schülercheckliste (L-Version) sind infrage kommende Aufgaben ersichtlich. Zu einer optimalen Vorbereitung der Lernenden auf ihre Prüfung sollten diese Aufgaben stets differenziert und behutsam an die Schülerinnen und Schüler herangetragen werden.

Im Laufe des Schuljahres muss der weitere Umgang mit der Schülercheckliste unbedingt von der Lehrkraft begleitet und betreut werden. Schülerinnen und Schüler mit erheblichen Kenntnislücken oder deutlichen Leistungsschwächen werden ohne gezielte Anleitung überfordert, möglicherweise sogar entmutigt sein.

In besonderen Situationen, beispielsweise bei sehr schwachen Lerngruppen, sind eventuell andere Vorgehensweisen als die hier skizzierten erforderlich. Wenn nicht davon auszugehen ist, dass es den Schülerinnen und Schülern gelingt, eine sinnvolle und realistische Selbsteinschätzung vorzunehmen, dann sollte ihnen möglicherweise die Checkliste noch nicht am Anfang des 10. Schuljahres ausgehändigt werden, um mit dem Einsatz der Listen keine Beeinträchtigung der Anstrengungsbereitschaft oder Motivation zu bewirken.

Mathematik Jgst. 10, Checkliste für Lehrkräfte zur Vorbereitung der MSA-Prüfung

1. **Wiederholung:** Ich habe alle Themen des Rahmenlehrplans aus den Jahrgängen 7 – 9 für sich (z. B. durch tägliche Übungen und Wiederholungsaufgaben) und vernetzt mit neuen Themen wiederholt:

„altes“ Thema	mögliche Vernetzung in Jgst. 10
<input type="checkbox"/> Umrechnung von Einheiten	alle Themen
<input type="checkbox"/> Prozentrechnung	alle Themen
<input type="checkbox"/> Termumformungen, Lineare Gleichungen	alle Themen
<input type="checkbox"/> Zins- und Zinseszinsrechnung	Wachstumsvorgänge
<input type="checkbox"/> Lineare, quadratische und Potenzfunktionen	Wachstumsvorgänge
<input type="checkbox"/> Quadratwurzeln und Potenzen	Wachstumsvorgänge, Körperberechnungen
<input type="checkbox"/> Vielecke, Prismen	Körperberechnungen
<input type="checkbox"/> Kreis, Zylinder	Körperberechnungen
<input type="checkbox"/> Quadratische Gleichungen	Körperberechnungen
<input type="checkbox"/> 2x2-Gleichungssysteme	Körperberechnungen
<input type="checkbox"/> Dreieckskonstruktionen, Kongruenzsätze	Trigonometrie
<input type="checkbox"/> Satz des Pythagoras	Trigonometrie
<input type="checkbox"/> Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeiten, Lagemaße	mehrstufige Zufallsexperimente
<input type="checkbox"/> unterschiedliche grafische Darstellungen	Funktionen jeder Art, Zufallsexperimente

2. **Vertiefung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen:**

Ich habe alle im MSA geforderten allgemeinen mathematischen Kompetenzen gefestigt:

- Argumentieren (vermuten, beschreiben, erläutern, begründen, Fehler finden und korrigieren)
- Problemlösen (Strategien einsetzen, Hilfsmittel und Wege zur Bearbeitung von Problemen finden, auswählen und nutzen)
- Modellieren (Realsituationen strukturieren und vereinfachen, in eine mathematische Beschreibung übersetzen, im Modell lösen, auf die Realsituation rückübertragen)
- Darstellungen verwenden (auswählen, erstellen, nutzen, wechseln...)
- symbolisch-technisches Arbeiten (mit und ohne TR-Nutzung)
- Kommunizieren (in vielfältigen Sprech- und Schreibenanlässen aus Texten math. Informationen entnehmen, math. Sachverhalte u. Zusammenhänge darlegen, dokumentieren, präsentieren)

3. **Förderung der Selbstverantwortung für das eigenen Lernen:**

Ich habe, um die Eigenverantwortung, die Selbstständigkeit und das Selbstbewusstsein meiner Schüler/innen zu fördern, verschiedene Methoden bzw. Instrumente immer wieder eingesetzt:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Gruppenarbeit | <input type="checkbox"/> Tandembögen |
| <input type="checkbox"/> Selbst- und Partnerdiagnose | <input type="checkbox"/> Arbeitsbögen, Lernhilfen von Verlagen |
| <input type="checkbox"/> Stationenlernen | <input type="checkbox"/> „Lerntheke“, „Lernbuffet“ |
| <input type="checkbox"/> Wochenplanarbeit | <input type="checkbox"/> gezielte Hausaufgaben zur MSA-Vorbereitung |
| <input type="checkbox"/> Lernzirkel | <input type="checkbox"/> _____ |
| <input type="checkbox"/> Selbsteinschätzungsbögen, Checklisten (Überblick erzeugen, was können wir schon – was fehlt) | |

4. **Klassenarbeiten:** Ich habe in Klassenarbeiten die MSA-relevanten Aspekte berücksichtigt:

- Aufbau (kleinschrittige Basisaufgaben zu Beginn, vielfältige Bezüge)
- unterschiedliche Aufgabenformate (MC, halboffen, offen, Umkehraufgaben, Begründungen etc.)
- Progression in Aufgaben und in der Arbeit (ansteigender Schwierigkeitsgrad, *-Kennung)
- Dauer (schrittweise steigern bis hin zu 90 Min.)
- Wiederholungs- und alte MSA-Aufgaben (Bestandteil möglichst jeder Arbeit)
- Nutzung der MSA-Formelübersicht

5. **Prüfungsvorbereitung:** Ich habe die Prüfungsumstände diskutiert und getestet bzw. simuliert:

- Aufgabentexte, Lesekompetenz (Erschließung der Aufgabe, Isolierung der relevanten Daten, Verständnis des Arbeitsauftrags, Bedeutung der Operatoren)
- Prüfungspsychologie (Beherrschung der Angst, Umgang mit Blockaden, Mut machen)
- strategische Tipps (nicht festbeißen, Punkte-Zeit-Relation beachten, ggf. Aufgabenteile überspringen, Zeiteinteilung, Endkontrolle)
- Übung mit alten MSA-Aufgaben (vernetzt und eingebettet in aktuelle Unterrichtsthemen, s. 1.)
- Hilfsmittelbeherrschung (sinnvolle TR-Verwendung, Einsatz der FÜ)
- Prüfungssituation (Lärmvermeidung, Raum, an Getränke erinnern, Motivation, positive Atmosphäre verbreiten)

Schülercheckliste zur MSA-Vorbereitung Mathematik

Name: _____ Klasse / Lerngruppe: _____

Hier kannst du eintragen, was du für den MSA schon kannst oder was du noch üben musst.

Entweder du trägst in jede Zeile das Datum ein, an dem du überprüft hast, was du schon kannst (dafür hast du dann jeweils zwei Gelegenheiten – doppelt üben hält besser), oder du schreibst das Datum über die Tabelle und kreuzt jeweils an, was du schon kannst.

Mathematische Leitidee 1 Zahl: Ich kann...	Das kann ich schon	Das muss ich üben	Das kann ich schon	Das muss ich üben
einfache Rechnungen und Überschlagsrechnungen im Kopf durchführen				
sinnvoll und richtig runden				
mit natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen in Bruch-, Dezimalzahl- und Zehnerpotenzschreibweise sicher umgehen und Sachsituationen bearbeiten				
mit Termen umgehen (einsetzen, Termwerte berechnen, Kürzen, Klammerrechnungen, zusammenfassen, ausmultiplizieren)				
lineare Gleichungen lösen und die Umformungsschritte begründen				
Sachsituationen unter Verwendung von Variablen und linearen Gleichungen bearbeiten				
mit Quadratwurzeln rechnen				

Mathematische Leitidee 2 und 3 Messen / Raum und Form: Ich kann...	Das kann ich schon	Das muss ich üben	Das kann ich schon	Das muss ich üben
Skizzen, Schrägbilder und Netze an Hand von gegebenen Größen anfertigen und beschriften				
Zeichnungen geometrischer Objekte in einem gegebenen Maßstab anfertigen, einen Maßstab aus einer Zeichnung ermitteln				
geometrische Objekte durch ihre Eigenschaften oder ihre Darstellung (Schrägbild, Netz etc.) erkennen und einordnen				
Dreiecke und Vierecke mit Hilfe des Geodreiecks konstruieren				
den Satz des Pythagoras anwenden				
geometrische Sachverhalte beschreiben und bewerten				
trigonometrische Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck aufstellen				
Winkelfunktionen (sin, cos, tan) in Sachzusammenhängen nutzen				
den Sinussatz nach der jeweils gesuchten Größe auflösen und in Sachzusammenhängen anwenden				
Flächenumfänge, Flächen- und Oberflächeninhalte berechnen				
Volumina berechnen, auch bei zusammengesetzten Körpern				
verschiedene Einheiten ineinander umrechnen (insb. für Länge, Fläche, Volumen, Zeit, Geld)				
Geschwindigkeitsberechnungen durchführen				

Mathematische Leitidee 4 Funktionaler Zusammenhang: Ich kann...	Das kann ich schon	Das muss ich üben	Das kann ich schon	Das muss ich üben
Prozentsätze, Prozentwerte und Grundwerte ermitteln und vergleichen				
Zinsen und Zinseszinsen berechnen und vergleichen				
proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in Sachsituationen beschreiben und berechnen				
lineare Zusammenhänge durch Sprache, Graphen, Tabellen und Terme beschreiben				
gegebene Graphenpaare auf lineare Gleichungssysteme beziehen				
lineare Gleichungssysteme lösen und die Lösungsmenge interpretieren				
lineare Gleichungssysteme auf Sachsituationen beziehen und bei der Bearbeitung von Sachzusammenhängen anwenden				
quadratische Funktionen in Polynom- und Scheitelpunktform sowie als Graph darstellen				
quadratische Gleichungen lösen				
Sachprobleme mit Hilfe quadratischer Gleichungen lösen				
Realsituationen mit Potenzfunktionen und quadratischen Funktionen beschreiben und interpretieren				
funktionale Zusammenhänge bei Wachstums- und Zerfallsprozessen erkennen, beschreiben, interpretieren und darstellen				
Graphen auf Sachtexte beziehen, zu Sachverhalten Graphenverläufe skizzieren, zu Graphen Sachtexte verfassen				

Mathematische Leitidee 5 Daten und Zufall: Ich kann...	Das kann ich schon	Das muss ich üben	Das kann ich schon	Das muss ich üben
statistische Angaben aus Grafiken entnehmen und vergleichen				
Diagramme zeichnen und nutzen				
Mittelwerte berechnen				
den Median einer Verteilung angeben				
Baumdiagramme zeichnen und beschriften				
Wahrscheinlichkeiten bei ein- und mehrstufigen Zufallsexperimenten bestimmen und vergleichen				
das Urnenmodell für Zufallsexperimente nutzen				
Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten durch Abzählen von günstigen und ungünstigen Möglichkeiten bestimmen				

Schülercheckliste zur MSA-Vorbereitung Mathematik (L-Version)

Leitidee 1 Zahl: Ich kann...	MSA-Aufgabe	RLP-Bezug
einfache Rechnungen und Überschlagsrechnungen im Kopf durchführen		P3 7/8 negative Zahlen
sinnvoll und richtig runden	häufig am Ende von Sachaufgaben	
mit natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen in Bruch-, Dezimalzahl- und Zehnerpotenzschreibweise sicher umgehen und Sachsituationen bearbeiten	2006 A 2, N A 1, N A 6 2007 A 1a/b, A 2, N A 1a/b/d 2008 A 1, N A 1e 2009 A 7 2010 A 1b/d/g, A 7, N A 6c 2011 A 1b/e, N A 1a, 7c 2012 N A 1b/e	P3 7/8 negative Zahlen
mit Termen umgehen (einsetzen, Termwerte berechnen, Kürzen, Klammerrechnungen, zusammenfassen, ausmultiplizieren)	2006 A 3, N A 1a 2007 A 1c/d, N A 1c 2008 N A 1a 2009 A 1a/e, N A 1a/f 2010 A 7c, N A 1a 2011 A 1d, N A 1d 2012 A 1f, N A 1d	P5 7/8 mit Variablen Probleme lösen
lineare Gleichungen lösen und die Umformungsschritte begründen	2006 A 4 2007 N A 2 2008 N A 1c 2009 N A 1b 2010 A 1a 2012 N A 1h	P5 7/8 Variable, Gleichungen
Sachsituationen unter Verwendung von Variablen und linearen Gleichungen bearbeiten	2007 A 7 2008 A 4	P5 7/8 mit Variablen Probleme lösen
mit Quadratwurzeln rechnen	2009 A 1b	P1 9/10 Neue Zahlen
Leitidee 2 und 3 Messen / Raum und Form: Ich kann...	MSA-Aufgabe	RLP-Bezug
Skizzen, Schrägbilder und Netze an Hand von gegebenen Größen anfertigen und beschriften	2008 A 6c, N A 6a 2010 N A 5a 2011 A 5a, N A 2a, 5a 2012 A 4b	P6 7/8 ebene Figuren P7 9/10 Körper
Zeichnungen geometrischer Objekte in einem gegebenen Maßstab anfertigen, einen Maßstab aus einer Zeichnung ermitteln	2007 A 3 2008 A 9a, N A 9a 2009 A 9b, N A 2c, 4a 2010 N A 9a 2011 N A 9a	P6 7/8 ebene Figuren P7 9/10 Körper
geometrische Objekte durch ihre Eigenschaften oder ihre Darstellung (Schrägbild, Netz etc.) erkennen und einordnen	2007 N A 6 2010 N A 1b 2011 N A 9b 2012 N A 1a	P6 7/8 ebene Figuren P7 9/10 Körper
Dreiecke und Vierecke mit Hilfe des Geodreiecks konstruieren	2006 A 6a/b, N A 2a 2008 A 9a 2009 A 4, N A 5a	P6 7/8 ebene Figuren
den Satz des Pythagoras anwenden	2006 A 6c, N A 2b 2008 N A 9 2009 N A 6 2010 A 1f, 3b, 6	P2 9/10 Längen und Flächen

geometrische Sachverhalte beschreiben und bewerten	2006 A 9, N A 3 2008 A 9b, N A 2, 10 2010 N A 1d, 10 2011 N A 1c, 5b 2012 A 1b	P6 7/8 ebene Figuren
trigonometrische Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck aufstellen	2008 A 2, N A 10a 2010 A 1f, N A 1c 2011 A 1e 2012 N A 1f	P5 9/10 Mit Winkeln und Längen rechnen
Winkelfunktionen (sin, cos, tan) in Sachzusammenhängen nutzen	2006 A 5b, N A 2, 7 2007 A 8, N A 4 2009 A 6 2010 A 3 2012 A 3, N A 2b	P5 9/10 Mit Winkeln und Längen rechnen
den Sinussatz nach der jeweils gesuchten Größe auflösen und in Sachzusammenhängen anwenden	2008 A 9c 2009 N A 5b 2010 N A 2 2011 A 3a, N A 2 2012 A 3b, N A 3	P5 9/10 Mit Winkeln und Längen rechnen
Flächenumfänge, Flächen- und Oberflächeninhalte berechnen	2006 N A 3 2007 N A 6b 2008 N A 6c 2009 A 9c, N A 2a/b, 4b, 7 2010 A 2a, 5a, 6 2010 N A 9b, 10b 2011 A 5 2012 A 4	P10 7/8 Körper und Figuren
Volumina berechnen, auch bei zusammengesetzten Körpern	2006 A 5a, N A 4a/b ¹⁾ 2007 A 10, N A 6a 2008 A 6a, N A 6b 2009 A 9d, 10b, N A 4c 2010 A 1h, 2b, N A 9c 2012 A 4c, N A 5b	P10 7/8 Körper und Figuren 1) Strahlensatz
verschiedene Einheiten ineinander umrechnen (insb. für Länge, Fläche, Volumen, Zeit, Geld)	2007 A 6a, N A 1d 2008 N A 1d 2009 N A 1e 2011 N A 1b	
Geschwindigkeitsberechnungen durchführen	2007 A 8 2008 N A 7c	
Leitidee 4 Funktionaler Zusammenhang: Ich kann...	MSA-Aufgabe	RLP-Bezug
Prozentsätze, Prozentwerte und Grundwerte ermitteln und vergleichen	2006 A 10 2007 A 2, 6b, N A 7 2008 A 5, 8, N A 1b,5c,8 2009 A 3, N A 9 2010 A 4, N A 6b 2011 A 6, N A 7a 2012 A 1a, 6a, N A 4c	P2 7/8 Verhältnisse
Zinsen und Zinseszinsen berechnen und vergleichen	2006 A 1 2012 N A 7a/b	P2 7/8 Verhältnisse
proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in Sachsituationen beschreiben und berechnen	2006 N A 6 2007 A 4, 10b, N A 5 2008 A 6 2009 A 9a 2011 A 3b, 4	

lineare Zusammenhänge durch Sprache, Graphen, Tabellen und Terme beschreiben	2006 A 8, N A 5 2007 A 5, 9, N A 8 2008 A 7 2009 A 2, N A 3 2010 A 7, N A 3, 8 2011 N A 6 2012 A 5, 7d, N A 4	P9 7/8 lineare Modelle
gegebene Graphenpaare auf lineare Gleichungssysteme beziehen	2010 N A 7	P9 7/8 lineare Modelle
lineare Gleichungssysteme lösen und die Lösungsmenge interpretieren	2009 A 5 2012 N A 1g	P9 7/8 lineare Modelle
lineare Gleichungssysteme auf Sachsituationen beziehen und bei der Bearbeitung von Sachzusammenhängen anwenden	2006 A 7 2007 N A 3 2008 A 7, N A 7 2010 N A 8 2011 N A 3	P9 7/8 lineare Modelle
quadratische Funktionen in Polynom- und Scheitelpunktform sowie als Graph darstellen	2011 A 2 2012 A 1c/e, 2	P4 9/10 quadr./ Potenzfunktionen
quadratische Gleichungen lösen	2010 A 1e 2012 A 1e	P4 9/10 quadr./ Potenzfunktionen
Sachprobleme mit Hilfe quadratischer Gleichungen lösen	2010 N A 5 2009 N A 7 2011 N A 5	P4 9/10 quadr./ Potenzfunktionen
Realsituationen mit Potenzfunktionen und quadratischen Funktionen beschreiben und interpretieren	2007 A 10d 2010 A 9	P4 9/10 quadr./ Potenzfunktionen
funktionale Zusammenhänge bei Wachstums- und Zerfallsprozessen erkennen, beschreiben, interpretieren und darstellen	2011 A 7, N A 8 2012 A 7, N A 7b,c	P6 9/10 Wachstum
Graphen auf Sachtexte beziehen, zu Sachverhalten Graphenverläufe skizzieren, zu Graphen Sachtexte verfassen	2006 N A 5e,f 2008 N A 7	P7 7/8, P9 7/8, P4 9/10
Leitidee 5 Daten und Zufall: Ich kann...	MSA-Aufgabe	RLP-Bezug
statistische Angaben aus Grafiken entnehmen und vergleichen	2006 A 10a, N A 8 2008 A 5, N A 5 a/b 2009 N A 9 2011 A 6 2012 A 6	P1 7/8 Daten P3 9/10 Statistik
Diagramme zu Datensammlungen anfertigen und interpretieren	2012 A 6b, N A 5a	
Mittelwerte berechnen	2009 A 10a 2010 A 5b, N A 6a 2011 A 1c, N A 7b	P1 7/8 Daten
den Median einer Verteilung angeben	2012 N A 1c	P1 7/8 Daten
Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten durch Abzählen von günstigen und ungünstigen Möglichkeiten bestimmen	2008 A 3 2010 A 1c 2011 A 8a	P8 7/8 Zufall
Baumdiagramme zeichnen und beschriften	2009 A 8a, N A 8a 2010 A 8a 2012 N A 8a	P8 9/10 Wahr- scheinlichkeit
Wahrscheinlichkeiten bei ein- und mehrstufigen Zufallsexperimenten bestimmen und vergleichen	2008 N A 3 2009 A 8b, N A 8b 2010 A 8b, N A 4 2011 A 8b/c, N A 4 2012 A 1d/h, 8, N A 8b/c	P8 7/8 Zufall, P8 9/10 Wahr- scheinlichkeit

Mathematik, 10. Klasse ISS, Vorbereitung der MSA-Prüfung

Beispiel für eine Zeitplanung der Jahrgangsthemen¹ und der Wiederholungsschwerpunkte

Wiederholungsschwerpunkt	Unterrichtsthema	Stunden- zahl	Wiederholungs- termine
a) Dreieckskonstruktionen, Kongruenzsätze, b) Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck, c) zentrische Streckung	Trigonometrie	24	a) b) c)
a) Prozent-, Zins- und Zinseszinsrechnung, b) Wurzeln, Potenzrechnung, c) Lineare Funktionen, Potenzfunktionen, quadratische Funktionen	Wachstumsprozesse (auch exponentielles Wachstum)	24	a) b) c)
a) Wahrscheinlichkeit, Lagemaße, b) Umgang mit graphischen Darstellungen	Stochastik Mehrstufige Zufallsexperimente	20	a) b)
a) Polygonale Flächen, Prismen b) Kreis und Kreiszylinder, c) Gleichungssysteme, d) Quadratische Gleichungen	Körperberechnungen Pyramide, Kegel, Kugel	24	a) b) c) d)
<u>Prüfungssimulation:</u> Die Schüler bearbeiten (eine) ältere Prüfungs- arbeit(en)	<i>Unmittelbare Prüfungsvorbereitung</i>	8	a) b)
(nach dem MSA)	Trigonometrische Funktionen	12	
Weitere Themen, z. B. Vertiefung		12	

¹ Abgezogen sind bereits Klassenarbeiten, Prüfungszeiträume, Projekt- und Wandertage u. a. Unterrichtsausfall.

3. Die Formelübersicht (FÜ)

Mit der Formelübersicht haben die Schüler/innen ein einheitliches Dokument für die gesamte Mittelstufe zur Verfügung. Sie wurde im Vergleich zu früher an einigen Stellen reduziert und optimiert. Auf vielfachen Wunsch wurde ein Abschnitt über die Wahrscheinlichkeitsrechnung eingefügt. Es ist durchaus sinnvoll, diese FÜ von Anfang an in der Mittelstufe einzusetzen.

Die neue FÜ ist ein Anhang des gedruckten Fachbriefs, sie ist aber nicht in der Onlinefassung enthalten, weil sie als eigenes Dokument geführt wird. Sie ist 2013 wie üblich ein Bestandteil der an die Schulen gelieferten MSA-Prüfungsarbeit.

4 VERA 8

VERA 8 Mathematik 2013 findet am 28.02.2013 statt. Aufgrund der Pilotierungsergebnisse wurde entschieden, an den Gymnasien das Testheft III und an den anderen Schulformen das Testheft II einzusetzen

Wie üblich gab es auch für diesen Jahrgang eine fachbezogene Informationsveranstaltung. Die Präsentationen und andere wichtige Unterlagen, z. B. die Informationsbroschüre des ISQ, finden Sie auf der ISQ-Homepage <http://www.isq-bb.de/Jahrgangsstufe-8.30.0.html>.

Mit dem VERA 8-Durchgang 2013 steht Ihnen eine Aufgabendatenbank des ISQ zur Verfügung, in der Sie sowohl die jeweils aktuellen als auch ältere VERA-Aufgaben mit sämtlichen didaktischen Kommentierungen finden. Sie können sich somit im Vorfeld über ältere VERA Aufgaben informieren und nach dem VERA-Test einzelne Aufgaben online analysieren.

Der Zugang zu der Aufgaben-Datenbank wird über den Aufgabenbrowser ermöglicht <http://www.aufgabenbrowser.de/itemdb/login.seam> (oder über den o. g. Link). Mit dem Browser können Sie nach ausgewählten Kriterien Aufgaben suchen, zusammenstellen und exportieren oder drucken. In Verbindung mit der VERA-Rückmeldung des ISQ ist es Ihnen zudem möglich, im PDF-Dokument der Rückmeldung eine Aufgabe anzuklicken. Sie werden dann direkt an die entsprechende Stelle im Aufgabenbrowser gelenkt und finden dort einfach und schnell alle zur Verfügung stehenden didaktischen Informationen zu der entsprechenden Aufgabe.

Der Zugang zum Aufgabenbrowser ist passwortgeschützt. Mit den jeweiligen Projektpasswörtern (VERA und Aufgabenbrowser) ist der Zugriff möglich. Sollten Sie Fragen, Anregungen oder Probleme haben, können Sie sich gern an die ISQ-Hotline (844 166 8449) wenden.

5. Verschiedenes

„Das große Tafelwerk interaktiv 2.0“, Formelsammlung für die Sekundarstufen I und II, ISBN 978-3-06-001612-9 von Cornelsen ist als Hilfsmittel zum Zentralabitur Mathematik zugelassen.