Berlin
Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung

LISUM
Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg

23.11.2011

Fachbrief Nr. 14
Mathematik

1. **MSA**
2. **Vergleichsarbeit Mathematik in Jahrgangsstufe 9 an nicht-gymnasialen Schularten**
3. **Verschiedenes**

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

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

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

dieser Fachbrief konzentriert sich auf die Vorbereitung der nächsten MSA-Prüfung und die zukünftige Vergleichsarbeit in der Jahrgangsstufe 9 zur Erlangung der Berufsbildungsreife an den Integrierten Sekundarschulen und anderen nichtgymnasialen weiterbildenden Schulen.

Ich bitte die Fachverantwortlichen der Schulen, den Fachbrief allen Fachkolleginnen und -kollegen zur Verfügung zu stellen. Er steht wie immer unter www.berlin.de/sen/bwf/ bzw. www.bwfinfo.verwalt-berlin.de/index.aspx (BWF-Info|Schule|Fachbriefe|Mathematik) online.

1. MSA

1.1 Vorgaben 2012

Die fachlichen Voraussetzungen für den MSA bleiben für 2012 unverändert. Trigonometrische Funktionen, Logarithmusfunktionen und das Rechnen mit Logarithmen werden auch 2012 **NICHT** Prüfungsgegenstand sein.

1.2 Tendenzen

Während in den ersten Jahren des MSA ein erfreulicher Aufwärtstrend bzgl. der „Bestehensquote“ in Mathematik zu verzeichnen war, ist diese Quote leider zum zweiten Mal etwas gesunken. Während zwar einige Aufgaben 2011 durchaus erfreulich gut gelöst wurden, hatten andere in der Gruppe der Schüler/innen in Realschulzügen leider eine vergleichsweise bzw. überraschend geringe Lösungshäufigkeit. Das waren gemäß der Auswertung der Daten aus der durch das ISQ „gezogenen“ repräsentativen Stichprobe insb. folgende Aufgaben:

1d	Einsetzung in a – b*c (mit doppeltem Minuszeichen)	K5
1e	Einsetzung in eine Variable im Exponenten (Ergebnis: –2)	K5
2b	Ansatzfindung und Berechnung der x-Koordinate eines Parabelpunktes	K5
2c	Schnittpunkt Parabel–Gerade	K5
3b	Ansatz und Lösung einer Verhältnisgleichung zur Bestimmung der Fahrzeit	K5
6d	schriftliche Argumentation bzw. Begründung	K1
7b	Bestimmung des Wachstumsfaktors für ein Jahr	K5
8c	Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten für gegebene Ereignisse	K2

Überraschenderweise stammen überproportional viele dieser Aufgaben aus dem Kompetenzbereich K5 (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen). Da zur Bewältigung von K5-Aufgaben in der Regel im Unterricht schon ein gewisses Training stattfindet, sollte hier verstärkt die Vielfalt an Methoden, wie z. B. Partnerarbeit, Stationenlernen, Spiele und Wettbewerbe ausgeschöpft werden. Aufgaben aus diesen Kompetenzbereichen kommen eigentlich durchgängig im Unterricht vor und treten auch bereits in der Lernausgangslage 7 – wenn auch mit anderem Inhaltsbezug – auf.

Über weitere Rückmeldungen – am besten per Mail – zu Gründen dafür, dass Schüler/innen gerade diese Aufgaben nicht erfolgreich bearbeiten konnten, würde ich mich freuen. Nur aufgrund von konkreten Rückmeldungen ist das Entwicklerteam in der Lage, bei kommenden Prüfungsaufgaben unnötige Erschwernisse für die Schüler/innen vermeiden zu helfen.

Im MSA 2012 können ähnliche Aufgaben durchaus wieder vorkommen (auch zur Wahrscheinlichkeitsrechnung und zu K1 Argumentieren). Deswegen sollten die Schüler/innen über die Kompetenzen verfügen, die zur Lösung solcher Aufgaben bzw. Aufgabentypen erforderlich sind.

Ich bin ganz sicher, dass es uns gemeinsam gelingen kann, den Trend wieder umzukehren und zu erreichen, dass die MSA-Ergebnisse in Mathematik in den kommenden Jahren wieder besser ausfallen.

1.3 Vorbereitung der Schüler/innen

Ich möchte einige Hinweise zur Vorbereitung der Schüler/innen auf den MSA 2012 ff. geben:

- Da die MSA-Arbeit deutlich länger ist als „normale“ Klassenarbeiten, sollten die Schüler/innen – spätestens – ab Klasse 9 auch das eine oder andere Mal länger als 45 Minuten schreiben. Das ist gemäß Anlage 4 der Sek. I-VO möglich. Wenn man dies schrittweise steigert, sind die Schüler/innen auch psychisch und konzentrationsmäßg für den „Ernstfall“ MSA besser vorbereitet. Das ist auch in Schulen, die keinen Blockunterricht haben, durchaus zu realisieren.
- Bearbeiten von früheren MSA-Aufgaben bereits ab Klasse 7:
  - Bereits in Jahrgangsstufe 7 können Schüler/innen einzelne Aufgaben zu Themen bearbeiten, die bereits behandelt wurden: Termumformungen, Prozentrechnung etc.
  - Man kann sich MSA-Aufgaben ansehen unter dem Aspekt: „Seht mal, Teil a) können wir schon jetzt (in Klasse 7 oder 8); Teil b) werden wir in Klasse 9 behandeln..." Dadurch entsteht das gute Gefühl, schon über bestimmte Kenntnisse, die dann für den MSA wichtig sind, zu verfügen. Darüber hinaus kann man (zumindest teilweise) ein Programm erkennen bzgl. dessen, was noch im Unterricht kommen wird, d. h. kumulatives Lernen wird noch ein Stück bewusster gemacht.
- Übernahme von „alten“ MSA-Aufgaben in reguläre Klassenarbeiten, wenn möglich mit der „Original"-Bewertung.
- Tägliche Übungen nicht nur zum aktuellen Themengebiet, sondern immer wieder auch zu „alten" Themen.
- In jede Klassenarbeit sollte ein Wiederholungsthema mit aufgenommen werden (~ 10 % der Gesamtleistung); dafür wird dann nicht extra im Unterricht wiederholt, aber alle konkreten Fragen der Schüler/innen werden besprochen. Man kann z. B. das Wiederholungsthema zusammen mit den Schüler(inne)n auswählen; da wird dann schon mal heiß darüber diskutiert, was zu diesem Thema alles gehören könnte.
- Man kann am Schuljahresende eine Jahresabschlussarbeit (am besten eine schulinterne Vergleichsarbeit für den gesamten Jahrgang) schreiben, in der (fast) alle Themengebiete des Schuljahres vorkommen. Dabei lassen sich die MSA-Bedingungen schon ziemlich gut „simulieren“.

2. Vergleichsarbeit Mathematik Jahrgangsstufe 9 an nichtgymnasialen Schularten

Im Schuljahr 2010/11 haben bereits knapp 30 Schulen in den Fächern Deutsch und Mathematik eine Vergleichsarbeit getestet, die dann ab 2013 gemäß § 32 Abs. 1 der Sek. I-VO in den nichtgymnasialen Bildungsgängen zur Erlangung der Berufsbildungsreife verpflichtend sein wird. Im Förderschwerpunkt Lernen sind diese Vergleichsarbeiten seit Jahren bekannt.

Aus den Rückmeldungen zu diesem Probelauf haben das Entwicklerteam und ich wertvolle Hinweise zur weiteren Verbesserung der Ausgestaltung gewonnen, die die Arbeit für 2012 beeinflussen werden. Zeitgleich mit dem MSA wird die Arbeit am 26.04.2012 angeboten

- zum Erwerb des dem Hauptschulabschluss gleichwertigen Abschlusses und des berufsorientierenden Abschlusses für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 10 mit dem sonderpädagogischen Förderbedarf „Lernen“,
- zum Erwerb des Hauptschulabschlusses im Rahmen des Schulversuchs Pilotphase Gemeinschaftsschule am Ende der Jahrgangsstufe 10 und

- zur Vorbereitung der Berufsbildungsreife an Integrierten Sekundarschulen am Ende der Jahrgangsstufe 9 (freiwillige Teilnahme bzw. als Teil einer Stichprobe).

Da der Rahmenlehrplan sich auf die Doppeljahrgangsstufe 9/10 bezieht, sind Festlegungen erforderlich, welche inhaltsbezogenen Kompetenzen die Schüler/innen bis zum Prüfungszeitpunkt erworben haben müssen, um möglichst gut vorbereitet in die Arbeit zu gehen. Bezugsgröße dafür sind die Bildungsstandards der KMK für den Hauptschulabschluss im Fach Mathematik vom 15.10.2004. Die Festlegungen entsprechen den Vorgaben für den nachträglichen Erwerb des Hauptschulabschlusses im Zweiten Bildungsweg. Ich nehme jedoch noch zusätzliche Einschränkungen vor, die für die Vergleichsarbeit bis auf weiteres gelten.

Diese Vorgaben gelten in erster Linie für die zur Teilnahme verpflichteten Schüler/innen 2013 ff., also für die Schüler/innen, die sich jetzt in der Jahrgangsstufe 8 oder darunter befinden. Sie werden aber gleichermaßen auch schon in der Arbeit für 2012 eingehalten. Wenn Sie am Probelauf 2012 teilnehmen wollen, achten Sie bitte auf das Anmeldeschreiben, das wir voraussichtlich im Dezember 2011 an die Integrierten Sekundarschulen schicken werden.

Hilfsmittel

Es gelten dieselben Vorgaben wie im MSA: Ein wissenschaftlicher Taschenrechner (d. h. mindestens mit Wurzeltaste und Zehnerpotenzdarstellung, aber nichtprogrammierbar, nichtgrafikfähig und ohne Gleichungslöser) ist für die Vergleichsarbeit zugelassen. Eine Formelübersicht liegt der Vergleichsarbeit bei.

Rahmenlehrplanbezug

1. RLP, Doppeljahrgangsstufe 7/8

   Die 1-🗝-Standards und alle 1-🗝-Bereiche des Pflichtbereichs sind Voraussetzung.

2. RLP, Doppeljahrgangsstufe 9/10

   In den KMK-Standards für den Hauptschulabschluss sind, nach Leitideen geordnet, folgende Themen gefordert:

   L1 rationale Zahlen (Menge $\mathbb{Q}$), Zehnerpotenzschreibweise, Quadratwurzeln

   L2 Prisma, Pyramide, Zylinder und daraus zusammengesetzte Körper

   L3 Darstellung von Figuren und Abbildungen im ebenen Koordinatensystem, Achsensymmetrie,
   Netze und Schrägbilder anfertigen und Körper daraus rekonstruieren,
   Satz des Pythagoras

   L4 Zinseszins

   L5 Häufigkeiten, arithmetisches Mittel, Wahrscheinlichkeiten,
   einstufige Zufallsexperimente

   Somit sind folgende Module des RLP auf dem 1-🗝-Niveau Voraussetzung für die Vergleichsarbeit:

   P1 9/10 Neue Zahlen entdecken (hier: Quadratwurzeln)

   P2 9/10 Längen und Flächen bestimmen und berechnen
   (insb. der Satz des Pythagoras, jedoch ohne Ähnlichkeit und ohne Vergrößern/Verkleinern)

   P3 9/10 Aus statistischen Daten Schlüsse ziehen

   P7 9/10 Körper herstellen und berechnen (ohne Kegel- und Kugelberechnungen)

Übersicht über die für die Vergleichsarbeit relevanten Sachgebiete der Sek. I

1. Funktionale Zusammenhänge

   Proportionalität und Antiproportionalität, Dreisatz,
   lineare Funktionen,
   Darstellungsformen (Graph in einem ebenen Koordinatensystem, Wertetabelle etc.)

2. Prozent- und Zinsrechnung

   Berechnung aller beteiligten Größen,
   Sachzusammenhänge (Rabatt, Skonto, Brutto, Netto, Mehrwertsteuer etc.),
   Jahreszinsen, mehrjährige Verzinsung mit Zinseszinsen

3. Gleichungen

   Terme aufstellen, vereinfachen, Einsetzungen, lineare Gleichungen umformen und lösen,
   2x2-LGS (lineare Gleichungssystem mit zwei Gleichungen und zwei Variablen)

4. Zahlen und Zahldarstellungen

   $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, einfache Potenzen und Quadratwurzeln, Zehnerpotenzschreibweise

5. Satz des Pythagoras

   Fachbegriffe, Berechnung von Größen in rechtwinkligen, gleichschenkligen und gleichseitigen Dreiecken

6. Flächen und Körper

   Maßeinheiten umrechnen,
   Punkte im ebenen Koordinatensystem, Abstandsberechnung,
   Winkelsätze, Dreieckskonstruktionen, besondere Linien im Dreieck,
   Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Kreis, Quadrat, Rechteck, Trapez und Drachen,
   Schrägbilder, Netze,
   Oberfläche und Volumen von: Würfel, Quader, geradem Prisma, Pyramide und Zylinder,
   aus den genannten Objekten zusammengesetzte Flächen und Körper,
   Kegel und Kugel (ohne Volumen- oder Oberflächenberechnung),
   Achsensymmetrie

7. Daten und Zufall

   Darstellen und Bewerten von Daten und Statistiken,
   Modalwert, Median, (arithmetischer) Mittelwert, absolute und relative Häufigkeiten,
   einfache Zufallsexperimente, Darstellung und Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.

Inhaltliche Einschränkungen für die Vergleichsarbeit

Folgende Themen der Übersicht kommen in der Vergleichsarbeit **NICHT** vor:

Aus 1: lineare Funktionen

Aus 2: mehrjährige Verzinsung

Aus 3: Gleichungssysteme

Aus 4: höhere Potenzen
(es kommen nur Quadratzahlen vor, dritte Potenzen nur im Kontext von Volumenberechnungen, Wurzeln nur im Zusammenhang mit dem Satz des Pythagoras)

Aus 6: Dreieckskonstruktionen, Kegel und Kugel

Aus 7: Modalwert und Median

3. Verschiedenes

- Kein Probehalbjahr mehr an Gymnasien

Im Schuljahr 2010/11 gab es an Gymnasien letztmalig ein Probehalbjahr. Aus diesem Grunde galt Satz 2 auf S. 23 (Kap. 4.1) des RLP Mathematik Sek. I: „Die Module P1 7/8 bis P3 7/8 werden im ersten Halbjahr der Jahrgangsstufe 7 (Probehalbjahr) unterrichtet."

Vom jetzigen Schuljahr 2011/12 an ist diese Vorgabe hinfällig. Nichtsdestoweniger empfehle ich, an dieser Festlegung festzuhalten. Weitere fachliche Vorgaben bzgl. der Anordnung der Module des RLP auf das 7. bzw. das 8. Schuljahr im Zusammenhang mit dem Probejahr (§ 7 der Sek. I-VO) halte ich nicht für zielführend. Sie würden den Intentionen des RLP mit seinen Doppeljahrgangsstufen widersprechen.

- Neue Formelsammlung genehmigt

Das Buch „Formeln und Werte", ISBN 978-3-8355-9040-3, Duden Schulbuchverlag, ist als Hilfsmittel im Mathematikabitur zugelassen.

- Informationen zu CAS jetzt auch auf dem Berlin-Brandenburgischen Bildungsserver

Seit vielen Jahren setzen etliche Schule CAS im Mathematikunterricht insb. der gymnasialen Oberstufe bis hin zur Abiturprüfung ein – Tendenz leicht steigend.

Der Einsatz im Zentralabitur ist, wie Sie wissen, freiwillig und auf Antrag möglich; gesonderte Prüfungsaufgaben stehen zur Verfügung. Der Einsatz moderner elektronischer Hilfsmittel, ist bundesweit auf dem Vormarsch; er kann den Mathematikunterricht außerordentlich befruchten.

Ich empfehle den Einsatz und weise auf das Berliner T³-Fortbildungszentrum an der Primo-Levi-Schule (Pankow) hin, das Beratung, Informationen und fachspezifische Arbeitskreise dazu anbietet. Die nächste große Fachtagung dort findet am 11.02.2012 statt, Info und Anmeldung ab Dezember nur online unter www.t3-trainingcenter-berlin.de.)

Unter http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/cas.html sind jetzt neu auf dem Berlin-Brandenburgischen Bildungsserver aktuelle Informationen und nützliche Verknüpfungen zur Thematik „Computer-Algebra-Systeme (CAS) im Mathematikunterricht" zusammengestellt worden. Bitte nutzen Sie das Informationsangebot.