



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung

# Fachbrief

# Mathematik

## Stadtteilschulen und Gymnasien

### Nr. 1

#### Inhalt

1. Vorwort der Redaktion .....	2
2. Prüfungsformat in der schriftlichen Prüfung zum Mittleren Schulabschluss ab 2016.....	3
3. Prüfungsformat in der schriftlichen Überprüfung Jahrgang 10 an Gymnasien ab 2016....	4
4. Prüfungsformat in der schriftlichen Abiturprüfung ab 2017 .....	6
5. Konkretisierung des Rahmenplans Mathematik gymnasiale Oberstufe .....	8
6. FAQ zum Abitur 2017 und zum Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe...	10
7. Mathematik-Offensive .....	14
8. Begabtenförderung.....	16
9. Veranstaltungshinweise.....	18
10. Tipps .....	19

#### Anlagen

- A Beispielaufgaben MSA
- B Beispielaufgaben sÜ10
- C Brief des Landesschulrats vom 24. Juli 2015 zu Landesfachkonferenzen mit Anlage
- D Zentraler Schülerzirkel Mathematik, Brief, Anmeldeformular, Plakat

#### Impressum

Hamburg, 2. November 2015

## **1. Vorwort der Redaktion**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit diesem ersten Fachbrief Mathematik für die Stadtteilschulen und Gymnasien eröffnen wir eine Reihe von regelmäßigen Hinweisen und Informationen zu Fragen des Mathematikunterrichts in Hamburg aus der Fachabteilung der Behörde für Schule und Berufsbildung. Der Fachbrief kann Sie in Ihrer täglichen Unterrichtsarbeit unterstützen, indem er aktuelle Regelungen und Entwicklungen rund um den Mathematikunterricht an den Hamburger Schulen kommentiert und erläutert. Eine besondere Rolle spielen dabei z. B. zentrale Prüfungen im Fach Mathematik sowie länderübergreifende und bundesweite Veränderungen und Impulse. Der Fachbrief Mathematik der BSB ersetzt dabei nicht die einzelnen Fachmitteilungen zu Themen der Fortbildung von Seiten des Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung (Abt. LIF 12). Wir hoffen, dass er Ihnen Anregungen und hilfreiche Orientierung für Ihre unterrichtliche Praxis bieten kann.

*Xenia Rendtel (Fachreferentin Mathematik Gymnasien, B 52-211)*

*Jirko Michalski (Fachreferent Mathematik Stadtteilschulen, B 52-212)*

*Monika Seiffert (Leitung MINT-Referat, B 52-2)*

## 2. Prüfungsformat in der schriftlichen Prüfung zum Mittleren Schulabschluss ab 2016

### a) **Warum** ändert sich das Prüfungsformat beim Mittleren Schulabschluss Mathematik ab 2016?

Grundlage für die schriftliche MSA-Prüfung im Fach Mathematik sind die Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss in der Fassung vom 4.12.2003, [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2003/2003\\_12\\_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf). Neben den sechs allgemeinen mathematischen Kompetenzen werden dort Standards zu fünf mathematischen Leitideen formuliert:

- L1 Zahl
- L2 Messen
- L3 Raum und Form
- L4 Funktionaler Zusammenhang
- L5 Daten und Zufall

Für den Mittleren Schulabschluss müssen die Schülerinnen und Schüler Anforderungen zu allen Leitideen erfüllen. Der Rahmenplan Mathematik Stadtteilschule für die Jahrgangsstufen 5 – 11 weist ebenfalls für den Mittleren Schulabschluss Anforderungen zu allen fünf Leitideen aus. Die dort formulierten Anforderungen sind allerdings Mindestanforderungen. Diesen müssen die Schülerinnen und Schüler für eine ausreichende Leistung (E 4) genügen. Für eine Leistung, die mit E 3 – E 1 bewertet werden kann, gelten Anforderungen, die sich auf die Anforderungsbereiche II und III der allgemeinen mathematischen Kompetenzen gemäß Rahmenplan beziehen. Zudem können sich die Anforderungen auch auf Inhalte der Bildungsstandards beziehen, die im Rahmenplan Mathematik nicht explizit genannt sind (z. B. Satz des Thales), aber eine Konkretisierung der verbindlichen Anforderungen darstellen.

Bisher konnte die Prüfungsleitung Mathematik einer Schule von vier vorgegebenen komplexen Aufgaben drei für die Bearbeitung auswählen, also eine Aufgabe aussortieren. Damit war nicht gewährleistet, dass die schriftliche Prüfung die Leitideen L4 und L5 mit komplexen Aufgaben abdeckte. Die Schulbehörde hat daher im Februar 2015 die Entscheidung getroffen, die Rahmenbedingungen der schriftlichen MSA-Prüfung im Fach Mathematik so zu verändern, dass alle Leitideen auch mit komplexen Aufgaben abgeprüft werden. Diese Veränderung wurde den Schulen und Fachleitungen am 23. März 2015 per Rundschreiben des Landesschulrats mitgeteilt.

### b) **Wie** sehen die neuen Rahmenbedingungen aus?

Das neue Prüfungsformat wird in den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben zum Mittleren Schulabschluss, <http://www.hamburg.de/contentblob/4476320/data/pdf-msa-a-heft-2016.pdf>, beschrieben.

Die schriftliche MSA-Prüfung im Fach Mathematik besteht aus vier Aufgaben, die **alle** von den Prüflingen bearbeitet werden müssen:

- Aufgabe I: Multiple-Choice-Aufgaben und kleinere begrenzte Aufgabenstellungen zu Basiskompetenzen und Grundvorstellungen
- Aufgabe II: Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen
- Aufgabe III: Leitidee Funktionaler Zusammenhang
- Aufgabe IV: Leitidee Daten und Zufall

Alle Aufgaben enthalten auch Anforderungen zur Leitidee Zahl.

Aufgabe I (hilfsmittelfrei)	Aufgabe II (Geometrie)	Aufgabe III (Funktionen)	Aufgabe IV (Daten und Zufall)	Summe
34 BWE	22 BWE	22 BWE	22 BWE	100 BWE
≤ 45 min	30 min	30 min	30 min	135 min

**Tabelle 1: Die Zeiten für die Aufgaben II bis IV sind als Richtwerte zu verstehen**

- Der Prüfling erhält die vier Aufgaben und prüft die Vollständigkeit.
- Der Prüfling bearbeitet zunächst ohne Hilfsmittel die Aufgabe I in maximal 45 min.
- Der Prüfling erhält bei Abgabe der bearbeiteten Aufgabe I seinen Taschenrechner und das Formelblatt.
- Der Prüfling bearbeitet die Aufgaben II, III und IV in der restlichen Arbeitszeit.
- Es gibt **keine der Arbeitszeit vorgelagerte Lesezeit** mehr. Das Lesen der Aufgabenstellungen findet innerhalb der Arbeitszeit jeweils im Zuge der Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe statt. Insgesamt werden die drei komplexen Aufgaben etwas kürzer als in den Jahren zuvor, um den Wegfall der zusätzlichen Lesezeit auszugleichen.
- Die Aufgabe II unterscheidet sich von den früheren Geometrieaufgaben dadurch, dass sie sowohl räumliche als auch ebene Geometrie umfasst. Die Aufgabe bezieht sich auf Anforderungen zu den Leitideen Raum und Form, Messen und Zahl.

c) **Welche** Unterstützungsangebote für den Unterricht gibt es?

Das Format und die grundsätzliche Ausrichtung der Aufgaben I, III und IV ändern sich nicht gegenüber den Vorjahren. Die Aufgaben werden nur etwas kürzer sein. Daher sind die Beispielaufgaben für die schriftliche MSA-Prüfung im Fach Mathematik von 2013 nach wie vor ein sinnvolles Übungsmaterial. Sie finden sie unter <http://www.hamburg.de/contentblob/4476340/data/msa-hinweise-und-beispiele-zu-den-zentralen-schriftlichen-pruefungsaufgaben-mathematik.pdf>. Darüber hinaus sind die Prüfungsaufgaben der vergangenen Jahre ein gutes Übungsmaterial. Seit vielen Jahren erhalten die Schulen alle zentralen Prüfungsaufgaben der Ersttermine auf CDs.

Ein Beispiel für einen MSA-Prüfungssatz der komplexen Aufgaben befindet sich in Anlage A.

### 3. Prüfungsformat in der schriftlichen Überprüfung Jahrgang 10 an Gymnasien ab 2016

a) **Warum** ändert sich das Prüfungsformat in der schriftlichen Überprüfung Mathematik Jahrgang 10 ab 2016?

Grundlage für die schriftliche Überprüfung Mathematik Jahrgang 10 an Gymnasien sind die Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss in der Fassung vom 4.12.2003, [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2003/2003\\_12\\_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf). Neben den sechs allgemeinen mathematischen Kompetenzen werden dort Standards zu fünf mathematischen Leitideen formuliert:

- L1 Zahl
- L2 Messen
- L3 Raum und Form
- L4 Funktionaler Zusammenhang
- L5 Daten und Zufall

Für den Mittleren Schulabschluss und damit auch in der schriftlichen Überprüfung Jahrgang 10 an Gymnasien müssen die Schülerinnen und Schüler Anforderungen zu allen Leitideen erfüllen. Der Rahmenplan Mathematik Gymnasium Sekundarstufe I weist für den Übergang in die Studienstufe ebenfalls Anforderungen zu allen fünf Leitideen aus. Die dort formulierten Anforderungen sind allerdings Mindestanforderungen. Diesen müssen die Schülerinnen und Schüler für eine ausreichende Leistung genügen. Für eine Leistung, die mit den Noten 1, 2 oder 3 bewertet werden kann, gelten Anforderungen, die sich auf die Anforderungsbereiche II und III der allgemeinen mathematischen Kompetenzen gemäß Rahmenplan beziehen. Zudem können sich die Anforderungen auch auf Inhalte der Bildungsstandards beziehen, die nicht im Rahmenplan Mathematik genannt sind (z. B. Satz des Thales).

Bisher konnte die Prüfungsleitung Mathematik einer Schule von vier vorgegebenen komplexen Aufgaben drei für die Bearbeitung auswählen, also eine Aufgabe aussortieren. Damit war nicht gewährleistet, dass die schriftliche Prüfung die Leitideen L4 und L5 mit komplexen Aufgaben abdeckte. Die Schulbehörde hat daher im Februar 2015 die Entscheidung getroffen, die Rahmenbedingungen der schriftlichen Überprüfungen Mathematik Jahrgang 10 an Gymnasien so zu verändern, dass alle Leitideen auch mit komplexen Aufgaben abgeprüft werden. Diese Veränderung wurde den Schulen und Fachleitungen am 23. März 2015 per Rundschreiben des Landesschulrats mitgeteilt.

b) **Wie** sehen die neuen Rahmenbedingungen aus?

Das neue Prüfungsformat wird in den Hinweisen für die schriftlichen Überprüfungen im Schuljahr 2015/2016 (<http://www.hamburg.de/sue-gy10-2016/>) beschrieben.

Ab 2016 besteht die schriftliche Überprüfung Jahrgang 10 an Gymnasien aus vier Aufgaben, die **alle** von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden müssen:

- Aufgabe I: Multiple-Choice-Aufgaben und kleinere begrenzte Aufgabenstellungen zu Basiskompetenzen und Grundvorstellungen
- Aufgabe II: Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen
- Aufgabe III: Leitidee Funktionaler Zusammenhang
- Aufgabe IV: Leitidee Daten und Zufall

Alle Aufgaben enthalten auch Anforderungen zur Leitidee Zahl.

Aufgabe I (hilfsmittelfrei)	Aufgabe II (Geometrie)	Aufgabe III (Funktionen)	Aufgabe IV (Daten und Zufall)	Summe
34 BWE	22 BWE	22 BWE	22 BWE	100 BWE
≤ 45 min	30 min	30 min	30 min	135 min

**Tabelle 2: Die Zeiten für die Aufgaben II bis IV sind als Richtwerte zu verstehen**

- Die Schülerin oder der Schüler bearbeitet zunächst die Aufgabe I in maximal 45 min und erhält anschließend die restlichen drei Aufgaben sowie die zugelassenen Hilfsmittel.
- Es gibt **keine der Arbeitszeit vorgelagerte Lesezeit** mehr. Das Lesen der Aufgabenstellungen findet innerhalb der Arbeitszeit jeweils im Zuge der Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe statt. Insgesamt werden die drei komplexen Aufgaben etwas kürzer als in den Jahren zuvor, um den Wegfall der zusätzlichen Lesezeit auszugleichen.

- Die Aufgabe II unterscheidet sich von den früheren Geometrieaufgaben dadurch, dass sie sowohl räumliche als auch ebene Geometrie umfasst. Die Aufgabe bezieht sich auf Anforderungen zu den Leitideen Raum und Form, Messen und Zahl.

c) **Welche** Unterstützungsangebote für den Unterricht gibt es?

Das Format und die grundsätzliche Ausrichtung der Aufgaben I, III und IV ändern sich nicht gegenüber den Vorjahren. Die Aufgaben werden nur etwas kürzer sein. Daher sind die Beispielaufgaben für die schriftliche Überprüfung an Gymnasien Klasse 10 Mathematik von 2012 nach wie vor ein sinnvolles Übungsmaterial. Sie finden sie unter <http://www.hamburg.de/contentblob/2042788/data/mathe-beispiele.pdf>. Darüber hinaus sind die Prüfungsaufgaben der vergangenen Jahre ein gutes Übungsmaterial.

Zu dem Aufgabenformat der Aufgabe II (Geometrie) befinden sich drei Beispiele in Anlage B.

#### 4. Prüfungsformat in der schriftlichen Abiturprüfung ab 2017

a) **Warum** ändert sich das Prüfungsformat im Abitur ab 2017?

Die Kultusministerkonferenz hat am 18.10.2012 Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife beschlossen (s. [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf)). Ab dem Schuljahr 2016/2017 sollen die Abiturprüfungen in allen Ländern auf den Bildungsstandards basieren.

In einem Prozess, an dem alle 16 Bundesländer beteiligt sind, werden seit 2014 am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin von den Bundesländern eingereichte Aufgaben für die schriftliche Abiturprüfung im Fach Mathematik daraufhin geprüft, inwieweit sie den neuen Bildungsstandards entsprechen. Von einer Expertengruppe, in die alle Bundesländer jeweils einen Vertreter entsenden, werden die Aufgaben weiterentwickelt. Aufgaben, denen die Vertreter aller Bundesländer zustimmen, fließen in einen Aufgabenpool, aus dem dann für die Abiturprüfungen ab 2017 von den Ländern Aufgaben entnommen werden können.

Hamburg hatte in einer Kooperation mit zunächst fünf weiteren Bundesländern mit dem sog. länderübergreifenden Abitur bereits erste Schritte auf diesem Weg beschritten, indem 2014 der hilfsmittelfreie Prüfungsteil im Fach Mathematik (erhöhtes Anforderungsniveau) eingeführt wurde. Die Einführung des hilfsmittelfreien Teils wurde bereits in der Abiturrichtlinie von 2012 abgebildet. Ein hilfsmittelfreier Teil ist im Übrigen seit vielen Jahren Bestandteil der schriftlichen Prüfung zum Mittleren Schulabschluss und der schriftlichen Überprüfung Jahrgang 10 der Gymnasien im Fach Mathematik.

Die Schulbehörde hat im Februar 2015 die Entscheidung getroffen, die Rahmenbedingungen der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Mathematik so zu verändern, dass für Hamburg ab dem Abitur 2017 Aufgaben aus dem IQB-Pool entnommen werden können. Diese Veränderung wurde den Schulen und Fachleitungen am 23. März 2015 per Rundschreiben des Landesschulrats mitgeteilt.

b) **Wie** sehen die neuen Rahmenbedingungen aus?

Das neue Prüfungsformat wird in den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben im Abitur, <http://www.hamburg.de/contentblob/4428498/data/abitur-a-heft-2017.pdf>, beschrieben.

Die schriftliche Abiturprüfung im Fach Mathematik besteht aus vier Aufgaben, die **alle** von den Prüflingen bearbeitet werden müssen:

- Aufgabe I (hilfsmittelfreier Teil)
- Aufgabe II (Schwerpunkt Analysis)
- Aufgabe III (Schwerpunkt Analytische Geometrie)
- Aufgabe IV (Schwerpunkt Stochastik)

	Aufgabe I (hilfsmittelfrei)	Aufgabe II (Analysis)	Aufgabe III (Geometrie)	Aufgabe IV (Stochastik)	Summe
Grundlegendes Niveau	20 BWE ≤ 45 min	40 BWE 90 min	20 BWE 45 min	20 BWE 45 min	100 BWE 225 min
Erhöhtes Niveau	20 BWE ≤ 45 min	50 BWE 111 min	25 BWE 57 min	25 BWE 57 min	120 BWE 270 min

**Tabelle 3: Die Zeiten für die Aufgaben II bis IV sind als Richtwerte zu verstehen**

- Der Prüfling bearbeitet zunächst die Aufgabe I in maximal 45 min und erhält anschließend die restlichen drei Aufgaben sowie die zugelassenen Hilfsmittel.
- Es gibt keine der Arbeitszeit vorgelagerte Lesezeit mehr. Das Lesen der Aufgabenstellungen findet innerhalb der Arbeitszeit jeweils im Zuge der Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe statt.
- Die Arbeitszeiten wurden den Rahmenbedingungen des IQB-Aufgabenpools entsprechend angepasst. Sie betragen 225 min für das grundlegende und 270 min für das erhöhte Anforderungsniveau.
- Die Summe der Bewertungseinheiten wurde im erhöhten Anforderungsniveau auf 120 Bewertungseinheiten festgesetzt, im grundlegenden Anforderungsniveau auf 100 Bewertungseinheiten. Jetzt ist das Verhältnis zwischen Bewertungseinheiten und Arbeitszeit in beiden Niveaus identisch und beträgt 4 BWE pro 9 Minuten.
- Grundlage der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik sind die Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife in der Fassung vom 18.10.2012 und die vom IQB veröffentlichten Beispielaufgaben. Grundlage des Unterrichts in der Studienstufe ist der Rahmenplan Mathematik gymnasiale Oberstufe von 2009 sowie die Anlage zum Rahmenplan Mathematik gymnasiale Oberstufe von 2015, Module 1 – 6.
- Zu beachten ist, dass die in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss ausgewiesenen mathematischen Kompetenzen ebenfalls in der schriftlichen Abiturprüfung vorausgesetzt werden. In den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife heißt es: „Die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen sind unverzichtbare Grundlage für die Arbeit in der Sekundarstufe II. Sie werden dort beständig vertieft und erweitert und können damit auch Gegenstand der Abiturprüfung sein.“ (S. 12). Diese Kompetenzen werden nicht erneut im Rahmenplan Mathematik für die gymnasiale Oberstufe aufgelistet, aber in den Prüfungen erwartet.

- Es wird wie bisher einen Aufgabensatz für **CAS** (Computeralgebrasystem) geben und einen Aufgabensatz für **WTR** (wissenschaftlicher Taschenrechner, nicht graphikfähig, nicht programmierbar). Als WTR sind alle bisher zulässigen Geräte weiterhin zulässig. Im Gegensatz zum Abitur 2016 müssen die Prüflinge allerdings Lösungswege auch in den Fällen notieren, in denen der Taschenrechner ein Ergebnis auf Knopfdruck liefert, z. B. bei der Lösung von Gleichungssystemen oder der Berechnung bestimmter Integrale.
- c) **Welche** Unterstützungsangebote für den Unterricht gibt es?

Die 2012 erschienenen Bildungsstandards Mathematik enthalten illustrierende Prüfungsaufgaben sowie Lernaufgaben, die zur Vorbereitung der Prüflinge genutzt werden können.

([http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf))

Im Sommer 2015 hat das IQB eine Sammlung mit Beispielaufgaben herausgegeben.

(<https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/abi/mathematik>)

Das Format des hilfsmittelfreien Prüfungsteils der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik bleibt so wie in den Prüfungen 2014 und 2015. Daher sind die Musteraufgaben für einen hilfsmittelfreien Prüfungsteil in der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik für das erhöhte Anforderungsniveau von 2012, die Beispielaufgaben für einen hilfsmittelfreien Prüfungsteil in der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik für das grundlegende Anforderungsniveau von 2012 sowie das Ergänzungsheft zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil von 2015 ein sinnvolles Übungsmaterial. (<http://www.hamburg.de/abitur-2017/>)

Die bisher erschienenen Hamburger Lernaufgaben (dicke weiße Hefte) sind für Übungszwecke immer noch hilfreich. Zu beachten ist, dass die Aufgaben zur Linearen Algebra in Heft 2 für die schriftliche Abiturprüfungen 2016 und 2017 nicht relevant sind. Zusätzlich können teilweise auch Aufgaben aus anderen Bundesländern, z. B. Bayern, hilfreich sein. Dabei ist zu beachten, dass im Unterricht nicht nur die Prüfungsvorbereitungen stattfinden, sondern Lernsituationen bearbeitet werden sollen. (<http://www.hamburg.de/abitur-2016/>)

## 5. Konkretisierung des Rahmenplans Mathematik gymnasiale Oberstufe

- a) **Warum** eine Anlage zum Rahmenplan Mathematik gymnasiale Oberstufe?

Die Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife von 2012 enthalten eine Reihe von Setzungen und Konkretisierungen, die in dem Hamburger Rahmenplan Mathematik aus dem Jahre 2009 nicht vorhanden waren. Weitere Konkretisierungen wurden in Verlauf des Aufgabenentwicklungsprozesses im IQB deutlich. Die nun vorliegende Beispielsammlung verdeutlicht diese.

Inhaltliche Anforderungen, die in den Bildungsstandards an einigen Stellen konkreter dargestellt werden und als verbindlich festgelegt sind, werden nun durch die neue Anlage zum Rahmenplan auch in Hamburg verbindlich:

- Die Weiterentwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens und Grundlagen der Vektorgeometrie sind gemäß Bildungsstandards verbindlich, auch wenn später als Vertiefung die Lineare Algebra gewählt wird.



- Auch bei einer Vertiefung der Analytischen Geometrie ist gemäß Bildungsstandards der Umgang mit Matrizen verbindlich.
- Die Arbeit mit digitalen Mathematikwerkzeugen ist gemäß Bildungsstandards für beide Anforderungsniveaus verbindlich. Der Hamburger Rahmenplan sah dies bisher nur für das erhöhte Anforderungsniveau vor. Dies gilt unabhängig davon, ob sich eine Schule für ein CAS-Abitur entschieden hat.
- Im Bereich der Stochastik sind gemäß Bildungsstandards Simulationen verbindlich.
- Im Bereich der Analysis ist gemäß Bildungsstandards die Bestimmung der Volumina von Körpern, die durch Rotation um die Abszissenachse entstehen, auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich.

Nicht mehr verbindlich sind gemäß Bildungsstandards dagegen

- Poissonverteilung, stochastische Prozesse (Stochastik)
- Kugeln (Analytische Geometrie)
- Eigenwerte und Eigenvektoren (Lineare Algebra).

Damit werden in Hamburg die Bildungsstandards umgesetzt und die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die Hamburger Schülerinnen und Schüler in der schriftlichen Abiturprüfung mit Aufgaben aus dem IQB-Aufgabenpool ab 2017 erfolgreich sein können.

b) **Warum** ein verbindliches Spiralcurriculum?

In der schriftlichen Abiturprüfung werden Aufgaben zu allen mathematischen Sachgebieten gestellt, auch komplexe kontextbezogene Aufgaben. Die Prüflinge müssen ihre mathematische Kompetenz kumulativ aufbauen und in der Prüfung über diese in kompletter Breite und Tiefe verfügen. Daraus folgt, dass alle mathematischen Sachgebiete Gegenstand des Unterrichts im 3. und 4. Semester der Studienstufe sein müssen. Hieraus folgt, dass auch bereits im 1. und 2. Semester der Studienstufe Kompetenzen zu allen mathematischen Sachgebieten erworben werden müssen.

Zur Unterstützung des kumulativen Kompetenzaufbaus sollten die Schülerinnen und Schüler während der gesamten Studienstufe Zugriff auf Lehrbücher zu allen drei mathematischen Sachgebieten haben.

c) **Wie** kann es gelingen, dass die Schülerinnen und Schüler auch über die in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss genannten Standards verfügen?

Bei der Planung des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe müssen die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Blick sein. Die Schülerinnen und Schüler müssen in jedem Jahr der Studienstufe durch geeignete Aufgabenstellungen innerhalb der Unterrichtsvorhaben zur Analysis, zur analytischen Geometrie und zur Stochastik motiviert werden, auch mit Mitteln der Sekundarstufe I Lösungswege zu finden. Beispielsweise sollte der im Rahmenplan Mathematik Sekundarstufe I nicht genannte Satz des Thales innerhalb eines Unterrichtsvorhabens zur analytischen Geometrie thematisiert werden. Auch bei Inhalten, die in den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife nicht explizit genannt sind, beispielsweise Kugeln, werden Kenntnisse aus der Sekundarstufe I vorausgesetzt.

d) **Warum** werden in der neuen Anlage zum Rahmenplan Mathematik gymnasiale Oberstufe zwei Wahlmodule ausgewiesen?

In der schriftlichen Abiturprüfung 2017 wird gemäß Schwerpunktsetzung (<http://www.hamburg.de/contentblob/4428498/data/abitur-a-heft-2017.pdf>) eine Aufgabe zur analytischen Geometrie gestellt und keine Aufgabe zur linearen Algebra. Damit besteht für den Unterricht der Schülerinnen und Schüler, die sich im aktuellen Schuljahr derzeit im 1. Semester der Studienstufe befinden, keine Alternative. Es wurden dennoch beide gemäß Bildungsstandards möglichen Alternativen ausgearbeitet, um für spätere Abiturjahre die Option des Wechsels des Schwerpunktthemas zu haben. Ferner ist es denkbar, in späteren Jahren den Schulen eine echte Wahlmöglichkeit zu eröffnen. Dieses hängt davon ab, ob der IQB-Aufgabenpool später genügend entsprechende Aufgaben enthalten wird.

- e) **Welche** Taschenrechner und Computer werden für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I und in der gymnasialen Oberstufe empfohlen?

Es werden durchgängig Taschenrechner mit dem Leistungsumfang des Casio fx 991 für den Unterricht empfohlen. Die komfortablen Funktionalitäten, wie z. B. das Gleichungslösen, müssen allerdings auch händisch beherrscht werden. Sie werden im Abitur nicht nur im hilfsmittelfreien Teil, sondern auch innerhalb der komplexen Aufgaben geprüft. Die Erwartungshorizonte werden so formuliert werden, dass die Prüflinge die ausführlichen Lösungswege notieren müssen.

Im Unterricht der Sekundarstufe I ist zusätzlich zur Taschenrechnernutzung auch der Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms und eines dynamischen Geometrieprogramms wie GeoGebra verbindlich. GeoGebra ist zudem ein wichtiges Werkzeug zur Erkundung der Veränderung von Funktionsgraphen bei Parametervariation.

In der gymnasialen Oberstufe ist darüber hinaus die Arbeit mit einem Computeralgebrasystem verbindlich. Dazu kann GeoGebra auf PCs, Notebooks oder Tablets verwendet werden oder ein CAS-Taschenrechner.

## 6. FAQ zum Abitur 2017 und zum Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe

1	Die Analysisaufgabe hat doppelt so viele Bewertungseinheiten wie jede andere Aufgabe. Bedeutet das, dass diese Aufgabe länger ist oder lediglich höher gewichtet wird?	Die Analysisaufgabe ist länger und wird höher gewichtet, weil sie die doppelte Arbeitszeit erfordert als die beiden übrigen komplexen Aufgaben. Sie hat eine vergleichbare Länge wie die bisherigen Analysisaufgaben. Die Geometrie- und die Stochastik-Aufgaben sind nur halb so umfangreich. Sie können sich anhand der Beispielaufgaben des IQB orientieren.
2	Eine Beispielaufgabe des IQB enthält eine Kugel. Es gibt aber keine inhaltsbezogenen Anforderungen zu Kugeln in den Bildungsstandards und auch nicht in der Konkretisierung des Hamburger Rahmenplans. Wie ist das zu verstehen?	Kugeln müssen nicht mit Mitteln der Analytischen Geometrie untersucht werden. In der IQB-Beispielaufgabe kommt eine Kugel vor, die von einer Stange berührt wird. Die Kugel wird dabei aber nicht analytisch beschrieben, man benötigt nur die elementargeometrische Vorstellung, dass alle Punkte der Kugeloberfläche vom Mittelpunkt den gleichen Abstand haben, dass bei einer Kugel, die auf einer waagerechten

		<p>Fläche liegt, der Mittelpunkt senkrecht über dem Auflagepunkt liegt, und noch die Kenntnis, dass der Durchmesser gleich dem doppelten Radius ist. Was analytisch behandelt wird, ist der Abstand des Kugelmittelpunkts von einer Geraden.</p>
--	--	--

3	<p>Gemäß Bildungsstandards, Leitidee „Daten und Zufall“ müssen Schülerinnen und Schüler „in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit schließen“ können. Wie ist das zu verstehen?</p>	<p>Schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit (für beide Niveaus!) bedeutet in erster Linie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob eine Stichprobe mit einer Gesamtheit, deren Mittelwert und Standardabweichung aus einer Vollerhebung bekannt ist oder deren Erwartungswert und Standardabweichung aus einem theoretischen Modell heraus angenommen wird, mit dieser bekannten / angenommenen Gesamtheit verträglich ist, d. h. nicht signifikant abweicht. Das ist also eine Vorstufe zum Hypothesentest, für Binomialverteilung und mit Sigma-Regeln.</li> <li>• „Einfach“ ist auch noch das Schätzen des unbekanntes Erwartungswerts der Gesamtheit durch den Mittelwert der Stichprobe.</li> <li>• Nicht dazu gehört das Schätzen der unbekanntes Standardabweichung der Grundgesamtheit, weil damit das Thema „Erwartungstreue“ verbunden wäre, das zu weit führt.</li> </ul>
4	<p>Bei uns wird bisher regelhaft der Casio fx 991 ES benutzt. Die Fachkollegen sind nun unsicher, ob der für das Abitur 2017 zulässig ist.</p>	<p>Im Abitur 2017 ist in Hamburg jeder nicht grafikfähige, nicht programmierbare Taschenrechner zugelassen. Aber: Im Gegensatz zum Abitur 2016 müssen die Prüflinge allerdings Lösungswege auch in den Fällen notieren, in denen der Taschenrechner ein Ergebnis auf Knopfdruck liefert, z. B. bei der Lösung von Gleichungssystemen oder der Berechnung bestimmter Integrale.</p>
5	<p>Für das Abitur 2017 fehlen Beispielaufgaben. Die vom Institut zur Qualitätsentwicklung zur Verfügung gestellten Aufgaben reichen nicht aus. Ohne CAS gibt es im Teil B nur jeweils eine Aufgabe zur Analysis, Stochastik und der analytischen Geometrie für das erhöhte und für das grundlegende Niveau. Wann erhalten die Lehrer weitere Aufgaben?</p>	<p>Die bisher erschienenen Hamburger Lernaufgaben (dicke weiße Hefte) sind für Übungszwecke immer noch hilfreich. Zu beachten ist, dass die Aufgaben zur Linearen Algebra in Heft 2 für die schriftliche Abiturprüfungen 2016 und 2017 nicht relevant sind. Zusätzlich können teilweise auch Aufgaben aus anderen Bundesländern, z. B. Bayern, hilfreich sein. Dabei ist zu beachten, dass im Unterricht nicht nur die Prüfungsvorbereitungen stattfinden, sondern Lernsituationen bearbeitet werden sollen. <a href="http://www.hamburg.de/abitur-2016/">(http://www.hamburg.de/abitur-2016/)</a> Das Format des hilfsmittelfreien Prüfungsteils der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik</p>

		<p>bleibt so wie in den Prüfungen 2014 und 2015. Daher sind die Musteraufgaben für einen hilfsmittelfreien Prüfungsteil in der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik für das erhöhte Anforderungsniveau von 2012, die Beispielaufgaben für einen hilfsmittelfreien Prüfungsteil in der schriftlichen Abiturprüfung Mathematik für das grundlegende Anforderungsniveau von 2012 sowie das Ergänzungsheft zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil von 2015 ein sinnvolles Übungsmaterial.</p> <p><a href="http://www.hamburg.de/abitur-2017/">(http://www.hamburg.de/abitur-2017/)</a></p>
6	<p>Wird es die Möglichkeit des CAS-Abiturs in Hamburg im Hinblick auf die Neuregelungen durch das Bundes-Abitur auch in Zukunft geben? Im A-Heft für das Abitur 2017 ist unter dem Punkt "Hilfsmittel" von CAS-Kursen die Rede; wird es diese auch über 2017 hinaus geben?</p>	<p>Es gibt in Hamburg keine Überlegungen, das CAS-Abitur abzuschaffen. Die Bildungsstandards sehen die Möglichkeit, CAS in der schriftlichen Prüfung einzusetzen, ausdrücklich vor. Für den IQB-Aufgabenpool werden auch CAS-Aufgaben entwickelt.</p>
7	<p>Welche Voraussetzungen muss eine Lehrkraft erfüllen, um einen CAS-Kurs unterrichten bzw. das CAS-Abitur abnehmen zu dürfen?</p>	<p>Jede Mathematiklehrkraft darf nicht nur, sondern muss ein Computeralgebrasystem im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe einsetzen.</p> <p>Für die Durchführung eines CAS-Abiturs muss die Lehrkraft über ein CAS-Zertifikat verfügen. Es müssen mindestens zwei einführende dreistündige Veranstaltungen besucht werden. Die Teilnahmebescheinigungen des Landesinstituts für diese Veranstaltungen sind in Kopie in der Schule aufzubewahren. Die übrigen Veranstaltungen sind freiwillig, werden aber empfohlen. Unbedingt notwendig sind für jeden Abiturdurchgang zwei Meldungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an B 52-2: Meldung des genutzten CAS-Systems zu Beginn der Studienstufe (wichtig für den Erstellungsprozess der Abituraufgaben)</li> <li>• an BQ 23: Anzahl der CAS-Prüflinge</li> </ul>
8	<p>Der Unterricht soll computergestützt durchgeführt werden. Gibt es dazu Material für den Unterricht?</p>	<p>Ja. Es gibt die CIMS-Handreichungen aus dem Modellversuch CIMS. Zudem wird gerade eine Handreichung zur Arbeit mit GeoGebra erstellt. Darüber hinaus gibt es die Handreichung „Mathematik mit Zellen“,</p> <p><a href="http://bildungsserver.hamburg.de/contentblob/3871838/data/mathemitzellen.pdf">http://bildungsserver.hamburg.de/contentblob/3871838/data/mathemitzellen.pdf</a>.</p>

	Wird im Abitur der Computer eingesetzt werden?	Zur Verwendung von Computern in der schriftlichen Abiturprüfung (CAS-Abitur) s. vorige Tabellenzeilen. Die Verwendung in einer mündlichen Prüfung regelt die Schule.
9	In den Modulen der Anlage zum Rahmenplan Mathematik für die gymnasiale Oberstufe tauchen die Wahlpflichtmodule 6 und 7 auf. Da in den Schwerpunktsetzungen zu lesen ist, dass 2017 Analytische Geometrie vorgesehen ist, stellt sich uns nun die Frage: Haben wir gar nicht die Wahl oder gilt für uns Modul 6 oder kommen die Inhalte der Module 6 und 7 nicht im Abitur vor?	Für den Unterricht, der auf das Abitur 2017 vorbereitet, haben Sie keine Wahl. In der Konkretisierung des Rahmenplans wurden trotzdem die Alternativen vorgesehen, da in Folgejahren für die Abiturprüfung evtl. eine Alternative möglich sein könnte. Diese Möglichkeit ist abhängig von der Auskömmlichkeit des IQB-Pools. Wenn Hamburg die Möglichkeit hat, sowohl eine LA-Aufgabe als auch eine Geo-Aufgabe zu entnehmen, könnte es den Schulen überlassen werden, via Fachkonferenzbeschluss eine der Alternativen zu wählen. In jedem Fall muss auch dann das Modul Koordinatengeometrie erarbeitet werden, da entsprechende Kompetenzen auch in den LA-Aufgaben geprüft werden.

## 7. Mathematik-Offensive

### Änderung der Stundentafel Sekundarstufe I

Zum Aufbau mathematischer Kompetenz und deren langfristiger Sicherung benötigen Schülerinnen und Schüler entsprechende Lernzeiten. Diese sind erforderlich für den Aufbau von Grundvorstellungen und eines Grundverständnisses, für das Üben und das vielfältige Anwenden und Vernetzen des Gelernten. Zur Stärkung des Mathematikunterrichts soll deshalb in Hamburg ab dem Schuljahr 2015/16 jede Schülerin und jeder Schüler

- in jeder Jahrgangsstufe der Sekundarstufe I wöchentlich in mindestens vier Unterrichtsstunden Mathematik lernen.

Dazu wurde die Zahl der auf das Fach Mathematik entfallenden Mindeststunden in der Stadtteilschule und im Gymnasium von bisher 22 auf künftig 24 erhöht. Die APO-GrundStGy wurde entsprechend geändert. Sie sieht eine Übergangszeit von einem Schuljahr vor, damit die schulischen Stundentafeln mit entsprechenden Schulkonferenzbeschlüssen angepasst werden können.

### Senkung des fachfremd erteilten Mathematikunterrichts

Wissenschaftliche Untersuchungen wie der IQB-Ländervergleich 2012 zeigen eine hohe Abhängigkeit der Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler von der fachlichen und fachdidaktischen Expertise der Lehrkräfte (vgl. zusammenfassender Bericht unter <https://www.iqb.hu-berlin.de/laendervergleich/LV2011/Bericht>, S. 20). Ferner gibt es die COACTIV-Befunde, die ebenfalls die Zusammenhänge zwischen Leistungen der Schülerinnen und Schülern und den Kompetenzen der Lehrkräfte im mathematischen und mathematikdidaktischen Bereich belegen: knapp zusammengefasst z. B. unter <https://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/studie/ergebnisse/index.html>. Wir

sind es den Hamburger Kindern und Jugendlichen schuldig, ihnen eine bestmögliche Förderung im Bereich Mathematik zukommen zu lassen.

- Beginnend mit dem Schuljahr 2015/16 soll daher Mathematikunterricht ab der Jahrgangsstufe 7 nur noch von Fachlehrkräften erteilt werden, d. h. von Lehrkräften mit einem zweiten Staatsexamen im Unterrichtsfach Mathematik.

Sofern die Anzahl der Mathematiklehrkräfte an einer Schule unzureichend ist, entscheidet die Schulaufsicht während einer Übergangszeit einzelfallbezogen über Lösungsmöglichkeiten.

- Spätestens zum Beginn des Schuljahres 2017/18 ist auch in den Jahrgangsstufen 5 und 6 Mathematikunterricht von Fachlehrkräften zu erteilen.

In einer Übergangszeit dürfen auch diejenigen Lehrkräfte in den Jahrgangsstufen 5 – 8 weiterhin Mathematikunterricht erteilen, die an der 60-Stunden-Fachfremdenqualifikation des LI teilgenommen haben. Auch Lehrkräfte mit den Unterrichtsfächern Physik oder Informatik dürfen zunächst Mathematik unterrichten. Beide Gruppen sind allerdings gehalten, jährlich 15 Fortbildungsstunden im Bereich Mathematik am Landesinstitut wahrzunehmen.

Nicht neu ist, dass für den Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe ein zweites Staatsexamen mit dem Unterrichtsfach Mathematik im Lehramt Gymnasien erforderlich ist. Hierfür gibt es keine Ausnahmen.

### **Selbstständiges Lernen von Schülerinnen und Schülern**

Schulen können den Mathematikunterricht auch so organisieren, dass ein Teil des Unterrichts oder sogar der gesamte Unterricht in Lernbüros oder Freiarbeitszeit erfolgt. Auch in solchen Unterrichtsformen ist sicherzustellen, dass alle Schülerinnen und Schüler in jeder Jahrgangsstufe der Sekundarstufe I mindestens in 4 Unterrichtsstunden wöchentlich von einer Fachlehrkraft Mathematik betreut werden.

### **Landesfachkonferenzen**

Mit der ab dem Schuljahr 2015/16 beabsichtigten Stärkung der Fachleitungen in den Kernfächern Deutsch, Mathematik und Englisch geht die Einrichtung von Landesfachkonferenzen einher. Die Landesfachkonferenzen sind verbindliche Dienstbesprechungen, die zweimal in jedem Schuljahr schulformbezogen durchgeführt werden. Sie sollen der Verbesserung des Informationsflusses zwischen der Behörde und den Fachkonferenzen an den Schulen dienen. Insbesondere werden dort die Rahmenseetzungen der Behörde thematisiert, also etwa Rahmenpläne und Bildungsstandards. Daneben soll die Landesfachkonferenz auch dem kollegialen Austausch unter den Fachleitungen dienen und Fortbildungsbedarfe ermitteln. Auf der ersten Landesfachkonferenz (3.11. für die Gymnasien, 5.11. für die Stadtteilschulen) werden Sie Informationen zu den zentralen schriftlichen Prüfungen und der Konkretisierung des Rahmenplans Mathematik gymnasiale Oberstufe erhalten. Es wird Gelegenheit geben, zahlreiche Fragen dazu zu klären und die Folgen für den Unterricht zu diskutieren. Thema der zweiten Landesfachkonferenz (29.2.16 für die Stadtteilschulen, 6.4.16 für die Gymnasien) werden Klassenarbeiten sein.

Über die Aufgaben der Landesfachkonferenz, der Fachkonferenzen an Schulen sowie der Leitungen der Fachkonferenzen hat der Landesschulrat Sie mit Brief vom 24. Juli 2015 über die Schulleitungen informiert (s. Anlage C).

## 8. Begabtenförderung

### Begabtenförderung im Unterricht

„(3) Unterricht und Erziehung sind auf den Ausgleich von Benachteiligungen und auf die Verwirklichung von Chancengerechtigkeit auszurichten. Sie sind so zu gestalten, dass Schülerinnen und Schüler in ihren individuellen Fähigkeiten und Begabungen, Interessen und Neigungen gestärkt und bis zur vollen Entfaltung ihrer Leistungsfähigkeit gefördert und gefordert werden. ...“ (HmbSG, § 3)

Die Förderung von mathematisch interessierten und begabten Kindern und Jugendlichen ist die Aufgabe jeder Mathematiklehrkraft. Sie kann durch den Einsatz selbstdifferenzierender Aufgaben oder sog. Blütenaufgaben (nach Regina Bruder) gelingen oder durch differenzierende Wochenpläne mit unterschiedlichen Aufgaben für unterschiedlich leistungsfähige Lernende. Hierzu kann auch auf die Aufgaben der Mathematikolympiade aus den letzten Jahren und auf das Problem des Monats (<http://bildungsserver.hamburg.de/00-schuelerzirkel-mathe/>) zurückgegriffen werden.

### Wettbewerbe

Eine Gesamtübersicht zu Mathematikwettbewerben findet man unter <http://www.hamburg.de/contentblob/3909826/data/mathematik.pdf>

#### Mathematik-Olympiade

Die Mathematik-Olympiade ist ein Aufgabenwettbewerb, der für alle Länder der Bundesrepublik Deutschland angeboten wird. Er besteht aus insgesamt vier Runden pro Schuljahr. Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 13 können teilnehmen. Die Aufgaben sind von Klassenstufe zu Klassenstufe verschieden, und die Anforderungen wachsen von Runde zu Runde. Weitere Informationen unter <http://bildungsserver.hamburg.de/00-np-mo/3873084/01-mo-was-ist-das/>.

#### Baltic-Way Competition

Der BALTIC WAY MATHEMATICAL TEAM CONTEST ist ein ganz besonderer Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler: Er ist der einzige internationale Mannschaftswettbewerb in Mathematik – mit jeweils einem Team aus jedem Teilnehmerland. Weitere Informationen unter <http://bildungsserver.hamburg.de/00-bw-competition/4321320/bw-competition/>.

#### Internationaler Städtewettbewerb Mathematik

Der Internationale Mathematik-Städtewettbewerb wurde im Jahre 1979 in Moskau gestartet. Er bietet Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit, sich zu treffen und mathematische Probleme zu lösen, ähnlich der Mathematik-Olympiade. Der Wettbewerb gliedert sich in eine Herbst- und eine Frühjahrsrunde. Zur Teilnahme eingeladen sind alle interessierten Schülerinnen und Schüler ab Klasse 8. Weitere Information unter <http://bildungsserver.hamburg.de/taedtwettbewerb-mathematik/>.



## Tag der Mathematik

Im Mittelpunkt steht dabei ein mathematischer Wettbewerb, bei denen Schülerteams aus Gymnasien und Stadtteilschulen der Metropolregion Hamburg gegeneinander antreten. Der "Tag der Mathematik 2015" findet in diesem Jahr statt am Samstag, den 14. November 2015. Weitere Informationen unter <http://www.math.uni-hamburg.de/tdm/>.

Bundeswettbewerb Mathematik: siehe <http://www.mathe-wettbewerbe.de/bwm/>.

## Mathematikzirkel

Schulen haben die Möglichkeit, spezielle Unterrichtsformen innerhalb der Stundentafel oder zusätzlich am Nachmittag anzubieten. 10 weiterführende Schulen in Hamburg bieten sog. Mathezirkel an und öffnen dieses Begabtenförderangebot regional, d. h. auch Schülerinnen und Schüler anderer Schulen können teilnehmen.

Gyula Trebitsch Schule, Barenkrug 16, Tonndorf	(040) 53269595	ab 10 J.	freitags, 13:30 – 14:15
Christianeum, Otto-Ernst-Straße 34, Flottbek	(040) 5407970	ab 15 J.	donnerstags, 15:30 – 17:00
Gymnasium Ohmoor, Sachsenweg 76, Niendorf	(040) 6558910	ab 10 J.	donnerstags, 15:00 – 16:30
Gymnasium Meiendorf, Schierenberg 60, Meiendorf	(040) 42886380	variabel	Blocktermine, auf Nachfrage
Kurt-Körber-Gymnasium, Pergamentweg 1-5, Billstedt	(040) 428764830	ab 10 J.	montags, 14:00 – 15:00
Hansa-Gymnasium, Hermann-Distel-Straße 25, Bergedorf	(040) 7241860	ab 10 J.	mittwochs, 13:10 – 14:00
Gymnasium Süderelbe, Falkenbergsweg 5, Neugraben	(040) 7020720	ab 10 J.	donnerstags, 14:30 – 15:15
Friedrich-Ebert-Gymnasium, Alter Postweg 30, Harburg	(040) 42876310	ab 10 J.	montags, 13:45 – 14:30
Max-Brauer-Schule, Bei der Paul-Gerhardt-Kirche 1-3, Altona	(040) 4289820	ab 10 J.	montags, 13:45 – 14:30
Gymnasium KaiFu, Kaiser-Friedrich-Ufer 6, Eimsbüttel	(040) 428012333	ab 10 J.	mittwochs, 14:50 – 15:45

Zusätzlich gibt es seit dem Schuljahr 2015/16 zwei neue Mathezirkel-Angebote:

- Korrespondenzzirkel: Marco Möller vom Friedrich-Ebert-Gymnasium bietet einen Mathematikzirkel an, in dem er Schülerinnen und Schüler via E-Mail berät und einen CommSy-Raum für Schülerlösungen und deren Diskussion betreut. E-Mail: [m@rcomoeller.de](mailto:m@rcomoeller.de), CommSy-Raum: Korrespondenz-Zirkel Mathematik.
- Zentraler Mathezirkel am Geomatikum: Dieser Zirkel richtet sich an Schülerinnen und Schüler ab Jahrgangsstufe 8, die zwar nicht zu den mathematisch Hochbegabten gehören, die von der William-Stern-Gesellschaft gefördert werden, aber doch deutlich mathematisch begabt sind. Mathezirkelleitungen können ihren besonders begabten Schülerinnen und Schülern diese Zirkel empfehlen. Aber auch Schulen, an denen kein Mathezirkel eingerichtet ist, können besonders begabten Schülerinnen und Schülern die Teilnahme empfehlen. Die Anmeldung wird an die MINT-Referatsleitung der BSB gesendet. Der Zirkel wird von Herrn Dr. Rehlich geleitet. Die nächsten Termine finden am 20.11.16, 4.12., 18.12., 8.1., 22.1., usw., freitags, alle 14 Tage. (s. Anlage D).

## Hochbegabtenförderung der William-Stern-Gesellschaft

Die Hamburger Talentsuchen werden seit 1983 jährlich im Juni für das Einzugsgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg durchgeführt. Ihr Ziel ist, mathematisch besonders befähigte Jungen

und Mädchen der 6. Klassenstufe zu erfassen und ihnen die Teilnahme an einem mathematisch anspruchsvollen Programm zu eröffnen. Es werden jährlich 40 bis 45 Schüler neu in die Förderung aufgenommen. Die mittlere Verweildauer in den Kursen liegt zwischen 3 und 4 Jahren. Zurzeit werden etwa 90 Jugendliche von 13 - 15 Jahren in drei Mittelstufengruppen und etwa 30 Jugendliche in einem Alter von 15 bis 19 Jahren in einer "Oberstufengruppe" besonders gefördert. Die Förderkurse finden an ca. 16 – 20 Samstagvormittagen pro Schuljahr statt. Informationen finden Sie unter <http://www.williamsterngesellschaft.de/>.

## 9. Veranstaltungshinweise

### A. Fortbildungen zu den zentralen Abschlussarbeiten und Überprüfungen

Im November und Dezember 2015 sind Fortbildungen zur schriftlichen Abiturprüfung ab 2017 und zur schriftlichen MSA-Prüfung in Mathematik geplant. Informationen entnehmen Sie bitte dem LI-Programm 1. Schulhalbjahr 2015/16: August 2015 bis Januar 2016 oder der Website des Landesinstituts <http://li.hamburg.de/faecher-und-lernbereiche/>

### B. Vorankündigung MINT-Fachtagung:

MINT-Tagung 2016 "Vielfalt verbindet"

Die „MINT-Tagung 2016 – Vielfalt verbindet“ unter der Schirmherrschaft von Senator Ties Rabe bietet ein breit gefächertes Programm aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

Erstmals richten zwei Institutionen, die sich für die MINT-Bildung (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) in Hamburg engagieren, eine gemeinsame Tagung aus:

- der MNU Landesverband Hamburg zur Förderung des MINT-Unterrichts und
- die Referate Mathematik und Informatik sowie Naturwissenschaften des Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung.

Die Tagung findet statt am Freitag, den **19. Februar 2016**, von 08:00 Uhr bis 18:15 Uhr im Landesinstitut.

Referentinnen und Referenten aus dem gesamten Bundesgebiet zeigen an erprobten Beispielen aus der Praxis, wie sich junge Menschen für die MINT-Fächer gewinnen lassen.

Diese MINT-Tagung gibt Anregungen, wie das mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Interesse der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und II noch stärker geweckt werden kann und wie diese Schülerinnen und Schüler dann ihre Kompetenzen im MINT-Bereich steigern können.

Begleitet wird diese Tagung von einer Ausstellung zahlreicher Lehr- und Lernmittelfirmen.

#### **Ansprechpartner LIF 12:**

Karsten Patzer

Landesinstitut Hamburg

Abteilung Fortbildung

Referatsleitung Mathematik und Informatik

Moorkamp 3

20259 Hamburg

Tel. 040-42 88 42 540

Fax.040-42 88 42 609

E-Mail: [karsten.patzer@li-hamburg.de](mailto:karsten.patzer@li-hamburg.de)

## **C. Fortbildungen an der Universität Hamburg**

### **Vorankündigung Tagung für Lehrkräfte**

#### **13th International Congress on Mathematical Education (ICME-13)**

**24. – 31. Juli 2016 in Hamburg 2016:** [www.icme13.org/lehrkraefte](http://www.icme13.org/lehrkraefte)

ICME-13 begrüßt Mathematiklehrerinnen und -lehrer zu einem attraktiven Programm, das sich aus hochkarätigen Vorträgen, praxisnahen Workshops und weiteren Angeboten zusammensetzt. Im Rahmen des 13. International Congress on Mathematical Education (ICME-13), der 2016 in Deutschland an der Universität Hamburg stattfindet ([www.icme13.org](http://www.icme13.org)), bieten wir ein besonderes Fortbildungsprogramm für Mathematiklehrkräfte an. Themen werden Praxisbeispiele zur Schulentwicklung, innovative Unterrichtsentwicklung sowie innovative Unterrichtsbeispiele, auch unter Berücksichtigung neuer Technologien sowie Elementarmathematik und ihre Relevanz für die Schule sein. Die Vorträge bzw. Workshops werden von Referentinnen und Referenten aus Mathematik, Mathematikdidaktik und Schulpraxis durchgeführt. Des Weiteren wird es durchgehend fachlich begleitete Besuche einer mathematischen Ausstellung geben, die von Albrecht Beutelspacher (Mathematikum Gießen) betreut wird. Am ersten Tag werden Exkursionen stattfinden, um im Hamburger Raum Mathematik an außerschulischen Lernorten zu erleben. Die Tagung wird ausschließlich in deutscher Sprache angeboten. Eine Teilnahmebestätigung zwecks Anerkennung als Lehrerfortbildung wird ausgestellt.

## **10. Tipps**

### **Online-Mathetest MINTFIT**

Seit dem 01.06.2015 steht der Online-Mathetest MINTFIT ([www.mintfit.hamburg](http://www.mintfit.hamburg)) zur Verfügung. Mit dem MINTFIT Mathetest können Interessierte selbstständig ihre Mathematikkenntnisse testen und mit den grundlegenden Anforderungen in einem MINT-Studium abgleichen. Der MINTFIT-Onlinetest wurde von Hamburger Hochschulen in Abstimmung mit der Behörde für Wissenschaft und Gleichstellung und der Behörde für Schule und Berufsbildung erarbeitet. Die Hochschulen haben großes Interesse daran, frühzeitig MINT-Studieninteressierte zu erreichen und sie für die Mathematik Anforderungen im Studium zu sensibilisieren.

Nach Abgabe des Tests erfolgt automatisch die Korrektur mit Hinweisen zu den Lösungen. Zusätzlich erhalten die Nutzer Empfehlungen, welche Teilgebiete der Mathematik nachgearbeitet werden sollten. Darauf aufbauend werden den Nutzern entsprechende Abschnitte der zwei Onlinekurse OMB+ und viaMINT – die ebenfalls kostenlos genutzt werden können – empfohlen.

Die Angebote MINTFIT Mathetest, viaMINT und OMB+ haben das Ziel, Studieninteressierten rechtzeitig vor Studienbeginn Hilfsmittel an die Hand zu geben, mit denen sie selbstständig ihr Wissen prüfen und eventuell vorhandene Lücken füllen können.

### **Blütenaufgaben**

Zahlreiche Blütenaufgaben sind zu finden unter

[http://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front\\_content.php?idcat=1965](http://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idcat=1965)

**Impressum des Fachbriefs Mathematik:**

**Inhaltlich verantwortlich nach § 6 MDStV:**

Oberschulrätin Monika Seiffert, Referatsleiterin MINT-Referat (B 52-2)

(Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie, Physik, Technik, Sachunterricht, Umwelterziehung).

Xenia Rendtel, Fachreferentin Mathematik an Gymnasien (B 52-211),

[xenia.rendtel@bsb.hamburg.de](mailto:xenia.rendtel@bsb.hamburg.de), 040-42863-4381

Jirko Michalski, Fachreferent Mathematik an Stadtteilschulen (B 52-212),

[jirko.michalski@bsb.hamburg.de](mailto:jirko.michalski@bsb.hamburg.de), 040-42863-4351

**Erklärung zu externen Links**

Das Landgericht Hamburg hat mit Urteil vom 12.05.1998 entschieden, dass man durch die Ausbringung eines Links die Inhalte der gelinkten Seite ggf. mit zu verantworten hat. Dies kann – so das Landgericht – nur dadurch verhindert werden, dass man sich ausdrücklich von diesen Inhalten distanziert. Wir verweisen im Fachbrief durch Links auf andere Seiten im Internet. Für alle diese Links gilt: Wir erklären ausdrücklich, dass wir keinerlei Einfluss auf die Gestaltung und die Inhalte der gelinkten Seiten haben. Deshalb distanzieren wir uns hiermit ausdrücklich von allen Inhalten aller gelinkten Seiten auf unserer gesamten Internetpräsenz und machen uns diese Inhalte nicht zu eigen, des Weiteren übernehmen wir keinerlei Haftung für jedwede Aussage, die auf den von uns gelinkten Seiten getroffen wird.

Diese Erklärung gilt für alle im Fachbrief ausgebrachten Links und für alle Inhalte der Seiten, zu denen die bei uns ausgebrachten Links und Banner führen.