

## **Große Anfrage**

**der Abgeordneten Karin Prien, Robert Heinemann, Dr. Walter Scheuerl,  
Christoph de Vries, Nikolaus Haufler (CDU) und Fraktion vom 27.11.13**

### **und Antwort des Senats**

**Betr.: Wie steht es um das Niveau des Hamburger Abiturs?**

*Seit einigen Jahren steigt die Quote der Abiturienten in Hamburg kontinuierlich an. Während der Anteil an Schulentlassenen mit dem Abschluss Abitur im Jahr 2004/2005 noch 33,4 Prozent betrug, stieg er im Schuljahr 2009/2010 auf 48,4 Prozent und erreichte 2012 bereits 51,7 Prozent. Vor dem Hintergrund der Anstrengungen, die seit dem „Pisaschock“ unternommen wurden, um das Hamburger Schulsystem leistungsfähiger zu machen und die Bildungsbeteiligung zu erhöhen, ist dieser Anstieg zu begrüßen. Er birgt jedoch auch Risiken. Diese Entwicklung gefährdet die Qualität des Hamburger Abiturs; der erste und der mittlere Schulabschluss verlieren ihre Bedeutung für die Ausbildungsberufe im Dualen System. Längst stellen viele Wirtschaftsunternehmen nur noch Abiturienten ein. Zugleich beklagen viele Universitäten das Leistungsniveau der Erstsemester. Die Anzahl der Studienabbrecher ist stark angestiegen. Vor diesem Hintergrund muss man sich die Frage stellen, ob ein derartiger Anstieg der Abiturientenquote, wie er in Hamburg und anderen Großstädten zu beobachten ist, nur über eine Veränderung der Leistungsansprüche erklärbar ist. Ist das Niveau des Abiturs in Hamburg in den vergangenen Jahren gesunken?*

*Mit dieser Frage beschäftigt sich auch eine aktuelle Diskussion um die Ergebnisse der Hamburger KESS-Studie. So titelte beispielsweise die „FAZ“ vom 11. Oktober 2013: „Hamburgs wundersame Abiturientenvermehrung“. Der Autor des Artikels, Prof. Dr. Hans Peter Klein, zieht darin die Ergebnisse der Hamburger KESS-Studie in Zweifel. Gleichzeitig spricht er anlässlich einer Untersuchung der Hamburger Zentralabituraufgaben von 2005 bis 2012 von einem Niveauverlust. Die Schulbehörde wies die Vorwürfe gegen das Hamburger Abitur in ihrer Pressemitteilung vom 17. Oktober 2013 als haltlos zurück und wies darauf hin, dass Hamburg bereits in diesem Schuljahr gemeinsam mit sechs weiteren Bundesländern gleiche Abituraufgaben in den Kernfächern Deutsch, Mathematik und Englisch einführen werde.*

*Der Versuch, die Abituraufgaben künftig bundesweit vergleichbarer zu machen, entspricht der Forderung der Universitäten und der Wirtschaft, aber auch der Erwartung von Eltern und Schülern. Um eine Nivellierung auf unterstem Niveau zu verhindern, sind neben einheitlichen Anforderungen jedoch auch unabhängige Qualitätskontrollen sowie vergleichbare Korrekturen notwendig.*

*In diesem Zusammenhang fragen wir den Senat:*

*I. Aktuelle Regelungen für das Hamburger Abitur*

*A. Abiturprüfungen*

1. *Aus der Antwort auf Frage 3. der SKA Drs. 20/9646 geht hervor, dass die Schülerinnen und Schüler in Mathematik und Biologie seit 2008 nur noch zwei Aufgaben bearbeiten müssen, die eine höhere Modellierungs- und Problemlösekompetenz voraussetzen.*
  - a. *Mit welcher Begründung wurde die Anzahl der Aufgaben von drei auf zwei reduziert?*

Entscheidend für die Qualität des Abiturs ist nicht die Anzahl, sondern der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben. Die TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study)- und PISA-Studien haben deutschen Schülerinnen und Schülern bescheinigt, dass sie Defizite haben, wenn es darum geht, einen Realkontext in eine adäquate mathematische Bearbeitung zu überführen und geeignete Rechenwege auszuwählen. In den nationalen Bildungsstandards sind diese Kompetenzen in den Formulierungen der Kompetenz „Mathematisch modellieren“ und der Kompetenz „Probleme mathematisch lösen“ berücksichtigt worden. Die Aufgabenstellungen in den zentralen Prüfungsaufgaben wurden entsprechend weiterentwickelt.

Die höheren Anforderungen durch das mathematische Problemlösen und die notwendige kritische Reflektion des Lösungsweges erfordern einen höheren Zeitbedarf bei der Bearbeitung. Vor diesem Hintergrund wurde bei gleichbleibender Gesamtdauer der Bearbeitungszeit die Anzahl der Aufgaben in der 18. Legislaturperiode mit der am 7. Juni 2007 erfolgten Änderung der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung von drei auf zwei reduziert ([www.hamburg.de/contentblob/69974/data/bbs-mbl-07-2007.pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/69974/data/bbs-mbl-07-2007.pdf)).

Auch die Aufgabenstellungen in der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Biologie wurden weiterentwickelt. Es wurden materialgestützte Aufgaben entwickelt, die durch Kombination von Textinformationen, Grafiken und Abbildungen im Durchschnitt eine deutlich umfangreichere und anspruchsvollere Bearbeitung erforderten als die vorher entwickelten Aufgaben. Die Beantwortung dieser Prüfungsaufgaben erfordert eine differenziertere Betrachtung und Einordnung in Theorien. Damit verbunden ist eine längere Bearbeitungszeit. Vor diesem Hintergrund wurde in der 18. Legislaturperiode am 07.06.2007 durch Änderung der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung bei gleichbleibender Gesamtdauer der Bearbeitungszeit die Zahl der Aufgaben von drei auf zwei reduziert.

- b. *Bitte für beide Fächer anhand einer Beispielaufgabe erläutern, inwiefern die Aufgabenstellung seit 2008 „eine höhere Modellierungs- und Problemlösekompetenz“ voraussetzt.*

In den Fächern Mathematik und Biologie besteht eine Prüfungsaufgabe gemäß den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) aus mehreren Aufgaben, die wiederum durch Teilaufgaben gegliedert sind (Beschlüsse der Kultusministerkonferenz (KMK); Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Mathematik, Beschluss vom 1. Dezember 1989 i.d.F. vom 24. Mai 2002, Seite 13 sowie EPA Biologie, Beschluss vom 1. Dezember 1989 i.d.F. vom 5. Februar 2004).

Für das Fach Mathematik werden als Beispiele eine Aufgabe aus der Prüfungsaufgabe für das Abitur 2006 im Grundkurs Mathematik (Aufgabe „Dreieck“, siehe Anlage 1) und eine Aufgabe aus der Prüfungsaufgabe für das Abitur 2012 auf grundlegendem Niveau (Aufgabe „Impfstoff“, siehe Anlage 2) ausgewählt. Im Jahr 2006 erhielten die Lehrkräfte sieben Aufgaben und wählten für die Schülerinnen und Schüler drei Aufgaben zur Bearbeitung aus. Im Jahr 2012 erhielten die Lehrkräfte sechs Aufgaben und wählten für die Schülerinnen und Schüler zwei Aufgaben zur Bearbeitung aus. Die Bearbeitungszeit für alle von der Lehrkraft ausgewählten Aufgaben betrug in beiden Jahren 240 Minuten. Den Schülerinnen und Schülern standen zur Bearbeitung der Beispielaufgabe „Dreieck“ im Jahr 2006 rechnerisch 80 Minuten zur Verfügung und für die Beispielaufgabe „Impfstoff“ im Jahr 2012 120 Minuten zur Verfügung. Alle der

Lehrkraft für das jeweilige Jahr zur Auswahl vorgelegten Aufgaben sind gleichgewichtig in Bezug auf Umfang, Bearbeitungszeit und Gewichtung der Anforderungsniveaus.

Der Vergleich der Beispielaufgaben verdeutlicht die höhere Komplexität der Beispielaufgabe „Impfstoff“ gegenüber der Beispielaufgabe „Dreieck“ und dass die Beispielaufgabe „Impfstoff“ von den Schülerinnen und Schülern eine höhere Modellierungs- und Problemlösekompetenz erfordert als die Aufgabe „Dreieck“.

<b>Abitur 2006 Aufgabe „Dreieck“</b>	<b>Abitur 2012 Aufgabe „Impfstoff“</b>
Die Aufgabe ist frei von einem Kontext.	Die Aufgabe schildert eine fiktive Realsituation: Produktionsplanung und Vermarktung eines Impfstoffs.
Der Aufgabentext nimmt direkt Bezug auf mathematische Objekte und Verfahren, die aus dem Unterricht bekannt und eingeübt sind.	Der Aufgabentext beschreibt die zu ermittelnden mathematischen Größen überwiegend nicht innermathematisch, sondern benennt sie innerhalb des Sachkontextes.
Der Aufgabentext enthält mathematische Informationen dort, wo sie zur Lösung erforderlich sind.	Der Aufgabentext enthält Informationen und Zahlenangaben, die aus einem Sachtext entnommen werden müssen. Teilweise müssen zudem Informationen aus vorangegangenen Teilaufgabenstellungen weiter genutzt werden, um alle zur Lösung erforderlichen Angaben zu erhalten.
Die Schwierigkeit der Aufgabe wird im Wesentlichen durch den Grad der Komplexität, in der die Routineverfahren anzuwenden sind, bestimmt.	Die Schwierigkeit der Aufgabe setzt sich zusammen einerseits aus der Komplexität der mathematischen Verfahren und andererseits aus der Anforderung, die geeigneten Lösungsverfahren und die zugrunde liegenden Daten auszuwählen und der jeweiligen Aufgabenstellung zuzuordnen.

Für das Fach Biologie werden als Beispiele eine Aufgabe aus der Prüfungsaufgabe Abitur 2005, Grundkurs (Aufgabe „Schwimmbblasen und Lungen“, siehe Anlage 3) und eine Aufgabe aus der Abiturprüfung 2009, Grundkurs (Aufgabe „Baumläufer“, siehe Anlage 4) ausgewählt. Im Jahr 2005 erhielten die Lehrkräfte sechs Aufgaben und wählten für die Schülerinnen und Schüler drei Aufgaben zur Bearbeitung aus.

Im Jahr 2009 erhielten die Lehrkräfte drei Aufgaben und wählten für die Schülerinnen und Schüler zwei Aufgaben zur Bearbeitung aus. Die Bearbeitungszeit für alle von der Lehrkraft ausgewählten Aufgaben betrug in beiden Jahren 240 Minuten.

Den Schülerinnen und Schülern standen demnach zur Bearbeitung der Beispielaufgabe „Schwimmbblasen und Lungen“ im Jahr 2005 rechnerisch 80 Minuten zur Verfügung und für die Bearbeitung der Beispielaufgabe „Baumläufer“ im Jahr 2009 120 Minuten.

Alle der Lehrkraft für das jeweilige Jahr zur Auswahl vorgelegten Aufgaben sind gleichgewichtig in Bezug auf Umfang, Bearbeitungszeit und Gewichtung der Anforderungsniveaus.

Der Vergleich der Beispielaufgaben „Schwimmbblasen und Lungen“ und „Baumläufer“ verdeutlicht die höhere Komplexität der Beispielaufgabe „Baumläufer“ und dass die Beispielaufgabe „Baumläufer“ von den Schülerinnen und Schülern eine höhere Problemlösekompetenz erfordert.

<b>Abitur 2005 Aufgabe „Schwimmbblasen und Lungen“</b>	<b>Abitur 2009 Aufgabe „Baumläufer“</b>
Texte und einfache Abbildungen	Karten mit Verbreitungsgebieten, Sonogramme (grafische Darstellung des Vogelgesangs), Diagramme mit jeweils zwei Grafen und eine Tabelle.

Abitur 2005 Aufgabe „Schwimmblasen und Lungen“	Abitur 2009 Aufgabe „Baumläufer“
Die Informationen der Abbildungen und der Texte müssen zu Vorwissen in Beziehung gesetzt werden.	Einarbeitung in bisher unbekannte Darstellungsformen (Sonogramme), Kombination von Bild- und Tabelleninformationen zur Entwicklung einer Argumentationskette.

2. *In der Antwort auf Frage 4. der SKA Drs. 20/9646 heißt es zu den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch: „(...) Seit der Abiturprüfung 2011 werden Inhalt und Sprache mit Hilfe von differenzierten Kriterien in Deskriptorentabellen bewertet; inhaltliche und sprachliche Leistung werden im Verhältnis 40 : 60 zu einer Gesamtnote zusammengezogen. Ein Fehlerquotient wird in Entsprechung zu den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Englisch nicht mehr ausgewiesen.“*

a. *Die Bewertung der sprachlichen Leistung geht mit 60 Prozent in die Gesamtnote ein. In welchem Verhältnis stehen Ausdrucksvermögen und sprachliche Richtigkeit zueinander?*

Ausdrucksvermögen und sprachliche Richtigkeit werden auf der Grundlage der in den Deskriptoren der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung (siehe [www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html](http://www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html)) angegebenen Kriterien als einheitliche sprachliche Leistung bewertet. Dies entspricht der Regelung in den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Englisch der KMK, Seite 15: „Inhaltliche und sprachliche Leistung sind jeweils als Ganzes zu sehen und zu bewerten“.

(Siehe [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1989/1989\\_12\\_01-EPA-Englisch.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Englisch.pdf)).

Diese Bewertungsgrundsätze gelten gleichlautend für Französisch und Spanisch.

b. *Warum wurde 2008 die Drittelregelung (Ausdrucksvermögen, Sprachrichtigkeit und inhaltliche Leistung gehen im Verhältnis 1 : 1 : 1 in die Gesamtbewertung ein) abgeschafft und dadurch die Bedeutung der sprachlichen Leistung im Verhältnis zur inhaltlichen Leistung verringert?*

Die Drittelregelung wurde abgeschafft, um die sprachliche Leistung entsprechend der KMK-Vorgaben als Ganzes bewerten zu können, siehe auch Antwort zu 2. a. Die Neuaufteilung von inhaltlicher und sprachlicher Leistung im Verhältnis von 40 : 60 berücksichtigt adäquat den Stellenwert der inhaltlichen Leistung bei der Erschließung und Verarbeitung komplexer fremdsprachlicher Texte.

c. *Mithilfe von welchen Kriterien wird die sprachliche Richtigkeit bewertet? Warum wird kein Fehlerquotient mehr ausgewiesen?*

Als Bewertungskriterien der sprachlichen Richtigkeit werden in den Deskriptorentabellen (siehe auch Antwort zu 2. a. die Fehlerhäufigkeit in Verbindung mit Verständlichkeit und Lesbarkeit der Texte ausgewiesen. Damit orientiert sich die Bewertung der sprachlichen Richtigkeit daran, inwieweit der Schülertext seine kommunikative Funktion erfüllt. Dagegen würde der Fehlerquotient diese qualitative Bewertung nivellieren. So gibt es durchaus Texte, die zwar orthografisch betrachtet wenig Fehler aufweisen, aber dennoch so unverständlich sind, dass sie ihre kommunikative Funktion nicht erfüllen. Der Verzicht auf das gesonderte Ausweisen eines Fehlerquotienten steht im Einklang mit den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Englisch, Französisch und Spanisch. Siehe hierzu Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Englisch, Seite 16: „Dabei gilt: die Beurteilung der Sprachrichtigkeit (...) darf sich nicht allein an einem Verhältnis Fehlerzahl : Wortzahl orientieren; vielmehr muss die sprachliche Leistung auch daraufhin beurteilt werden, in welchem Maße die kommunikativen Ziele erreicht werden.“

- d. *Für die situationssichere Sprachbeherrschung künftiger Abiturienten ist ein umfassender aktiver Wortschatz von entscheidender Bedeutung. Seit der Abiturprüfung 2007 ist in Übereinstimmung mit den Einheitlichen Prüfungsanforderungen der Kultusministerkonferenz (KMK) in der Abiturprüfung Englisch sowie Französisch und Spanisch neben dem einsprachigen Wörterbuch ein zweisprachiges Wörterbuch zugelassen. Warum und auf der Grundlage welcher Erkenntnisse hat die zuständige Behörde diese als deutliche Erleichterung erscheinende Änderung eingeführt? Wurden seither die Auswirkungen auf den aktiven Wortschatz überprüft?*

*Wenn nein, warum nicht?*

Einsprachige Wörterbücher unterstützen das Verstehen von Wortzusammenhängen im Verwendungskontext der Zielsprache. Zusätzlich werden zweisprachige Wörterbücher zugelassen, um an die authentische Sprachverwendung in der Lebenswirklichkeit anzuknüpfen, da auch hochkompetente Sprecherinnen und Sprecher einer Fremdsprache in einem zweisprachigen Wörterbuch unbekannte Wörter nachschlagen. Kompetenz in der Fremdsprache wird durch die Nutzung eines zweisprachigen Wörterbuchs nicht behindert, sondern eher erweitert. Die Auswirkungen auf den aktiven Wortschatz der Prüflinge zur situationssicheren Sprachbeherrschung in den Abiturprüfungen Englisch, Französisch und Spanisch wurden nicht untersucht, da ein ausgeprägter aktiver Wortschatz auch bei Verwendung des zweisprachigen Wörterbuchs erforderlich ist, um die in der Prüfung zur Verfügung stehende Arbeitszeit effektiv nutzen zu können. Im Übrigen wurde die entsprechende Änderung in der 18. Legislaturperiode unter der damaligen Behördenleitung vorgenommen.

3. *In der Antwort auf Frage 4. der SKA Drs. 20/9646 heißt es zum Fach Deutsch: „Seit der Abiturprüfung 2011 werden in Übereinstimmung mit den Einheitlichen Prüfungsanforderungen der KMK in der Abiturprüfung Deutsch bei erheblichen Verstößen gegen die normsprachliche Korrektheit oder gegen die äußere Form bis zu zwei Notenpunkte (vorher bis zu drei) abgezogen.“*

- a. *Wie lauten die Vorgaben der KMK konkret?*

Die KMK-Vorgabe betrifft alle Fächer und lautet: „Schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit oder gegen die äußere Form führen zu einem Abzug von bis zu zwei Punkten in einfacher Wertung. Ein Abzug für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit soll nicht erfolgen, wenn diese bereits Gegenstand der fachspezifischen Bewertungsvorgaben sind“ (Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13. Dezember 1973 i.d.F. vom 6. Juni 2013, § 6 (2), siehe [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1973/1973\\_12\\_13-Abitur-Gymn-Oberstufe.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1973/1973_12_13-Abitur-Gymn-Oberstufe.pdf)).

- b. *Wie lautet die fachliche Begründung dafür, dass der normsprachlichen Korrektheit seit 2011 weniger Bedeutung beigemessen wird?*

Im Fach Deutsch werden neben inhaltlichen Leistungen immer auch formale Aspekte bewertet. Sie gehen in der Regel nach neuerer Definition über die normsprachliche Korrektheit im engeren Sinne hinaus und beinhalten weitere formale Kriterien wie stilistische Gestaltung, Klarheit des Aufbaus und sprachliche Richtigkeit. Damit die formale Korrektheit insgesamt im gleichen Verhältnis zur inhaltlichen Darstellung bleibt und kein Übergewicht bekommt, wurde die Begrenzung des möglichen Punktabzugs bei schwerwiegenden und gehäuften Verstößen gegen die sprachliche Richtigkeit den anderen Fächern angepasst. Im entsprechenden KMK-Beschluss heißt es: „Darüber hinaus gilt für das Fach Deutsch grundsätzlich, dass sprachliche Ausdrucksfähigkeit, stilistische Gestaltung, Klarheit des Aufbaus und sprachliche Richtigkeit Lerngegenstand sind. Die Leistungen der Prüflinge auf diesen Gebieten bilden daher neben der inhaltlichen Darstellung und Argumentation eine wesentliche Grundlage für die Gesamtbewertung der schriftlichen Abiturarbeit“ (Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Deutsch, Abschnitt 3.5 „Bewertung der Prüfungsleistungen“,

Unterpunkt 3.5.1 „Kriterien der Bewertung“, siehe [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1989/1989\\_12\\_01-EPA-Deutsch.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Deutsch.pdf).)

c. *Wie beurteilt die zuständige Behörde diese Veränderung?*

Die zuständige Behörde hat die KMK-Regelung in ihre Abiturrichtlinie übernommen, weil sie der Ansicht ist, dass in Kombination mit der oben angeführten Bestimmung aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) Deutsch die Relevanz der normsprachlichen Korrektheit für die schriftliche Prüfungsleistung im Fach Deutsch angemessen berücksichtigt ist.

4. *Die im Fach Deutsch im Abitur 2013 und 2014 zugrunde liegende Lektüre „Räuberhände“ beinhaltet unzählige Wörter der sogenannten Fäkalsprache. Gibt es vonseiten der KMK Bestimmungen zu den Anforderungen an abiturrelevante Lektüre?*

*Wenn ja, wie sehen diese aus?*

Es gibt vonseiten der KMK keine derartigen Bestimmungen. Der Roman „Räuberhände“ erzählt aus der Perspektive eines Erzählers, der im selben Alter wie die Abiturientinnen und Abiturienten ist. Die Konstruktion einer „authentischen“ Erzählerstimme ist eine gängige literarische Technik und damit genauso artifiziell wie beispielsweise Werthers Briefe (die ebenfalls verpflichtende Lektüre der Abiturjahrgänge 2013 und 2014 sind). Im Übrigen sind in Finn-Ole Heinrichs Roman nicht mehr Wörter der „so genannten „Fäkalsprache““ enthalten als beispielsweise in Romanen der deutschsprachigen Nobelpreisträger Grass und Jelinek.

5. *Gemäß § 20 APO AH erfolgen mindestens zwei schriftliche Prüfungen, darunter eine in einem Kernfach, auf erhöhtem Anforderungsniveau. Worin unterscheiden sich die Aufgaben auf grundlegendem von den Aufgaben auf erhöhtem Niveau? Bitte an zwei vorgelegten Aufgaben belegen. Kommt es vor, dass in der Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau dieselben Aufgaben bearbeitet werden müssen wie in der Prüfung auf grundlegendem Niveau und sich der Unterschied nur auf die Anzahl der Aufgaben bezieht?*

Die Unterschiede der Prüfungsanforderungen werden am Beispiel des Kernfaches Mathematik für das Abitur 2013 erläutert. Im Fach Mathematik besteht die Prüfungsaufgabe auf beiden Niveaus aus jeweils zwei gleichgewichtigen Aufgaben, die wiederum durch mehrere Teilaufgaben gegliedert sind. Die Aufgaben auf erhöhtem Niveau unterscheiden sich von den Aufgaben auf grundlegendem Niveau durch die Einbeziehung erweiterter mathematischer Inhalte, die in den Schwerpunktsetzungen für das jeweilige Abitur ausgewiesen sind, und durch erhöhte Anforderungen bezüglich der geforderten Problemlösekompetenz. Ab dem Abitur 2013 wird im Fach Mathematik nach Möglichkeit derselbe Aufgabenstamm für beide Niveaus verwendet. Einige Teilaufgaben sind identisch oder ähnlich, andere Teilaufgaben sind niveauspezifisch.

Am Beispiel der Aufgabe „Karpfen“ (siehe Anlage 5 für die Aufgabe auf erhöhtem Niveau und Anlage 6 für die Aufgabe auf grundlegendem Niveau) wird der Unterschied verdeutlicht. Es kann unter anderem gesehen werden, dass die Aufgabe auf erhöhtem Niveau insgesamt weniger Anforderungen im Anforderungsbereich I und mehr Anforderungen im Anforderungsbereich II erfordert. Die Teilaufgaben b) bis e) sind identisch, die erwarteten Schülerleistungen sind jedoch im grundlegenden Niveau insgesamt höher gewichtet und teilweise anderen Anforderungsbereichen zugeordnet. Die Teilaufgabe a) ist im erhöhten Niveau umfangreicher. Die Teilaufgaben f) der beiden Niveaus sind unterschiedlich. In der Aufgabe zum erhöhten Anforderungsniveau bezieht sich die Teilaufgabe f) auf die Inhalte „Eigenwert“ und „Eigenvektor“ aus den Schwerpunktsetzungen für das erhöhte Niveau im Abitur 2013. Zudem erfordert diese Teilaufgabe höhere Problemlösekompetenz und ein höheres Abstraktionsniveau als die Teilaufgabe der Aufgabe für das grundlegende Niveau. Im erhöhten Niveau hat diese Teilaufgabe mit 25 von insgesamt 100 Bewertungseinheiten ein höheres Gewicht als im grundlegenden Niveau mit 20 von insgesamt 100 Bewertungseinheiten.

6. *Gemäß Abiturrichtlinie 2010 werden die Aufgaben in den Kernfächern vom Amt für Bildung beziehungsweise dem HIBB zentral gestellt. Für*

*den nächsten Abiturjahrgang gilt das gemäß Abiturrichtlinie 2012 für eine ganze Reihe von weiteren Fächern (vergleiche § 24, APO AH).*

*a. Wer entwickelt die Aufgaben für die zentralen Prüfungen?*

Die Aufgaben werden von Aufgabenentwicklergruppen entwickelt. Die Aufgabenentwicklergruppen bestehen in der Regel aus sechs bis acht erfahrenen Fachlehrkräften aus Gymnasien, Stadtteilschulen und beruflichen Gymnasien. Jede Aufgabenentwicklergruppe wird von einer Koordinatorin beziehungsweise einem Koordinator geleitet.

*b. Durch wen werden die Aufgaben für die zentralen Prüfungen genehmigt?*

Die Aufgaben werden einer für jedes Fach eingerichteten Fachkommission (Aufgabenkommission) zur Genehmigung vorgelegt. Die Fachkommission wird aus dem Koordinator beziehungsweise der Koordinatorin und je einer Vertreterin beziehungsweise einem Vertreter der Schulaufsicht, der Schulleitungen und dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) sowie dem Fachreferenten beziehungsweise der Fachreferentin aus der Abteilung Gestaltung von Schul- und Unterrichtsentwicklung der zuständigen Behörde gebildet. Die jeweilige Fachkommission entscheidet über die endgültigen Aufgabensätze und genehmigt sie.

*c. Wer entwickelt die Aufgaben, die nicht zentral von der zuständigen Behörde gestellt werden? Von wem werden diese Aufgaben genehmigt?*

Gemäß der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung 2012 erfolgt die Aufgabenstellung in den nicht zentral gestellten Fächern durch das Amt für Bildung beziehungsweise das HIBB auf der Basis der Aufgabenvorschläge der Schulen. Die Erstellung der Vorschläge liegt in der Verantwortung der Fachlehrkraft; sie werden von ihr oder von einer Person, die zur Amtsverschwiegenheit verpflichtet ist, verfasst und vervielfältigt. Die Aufgabenvorschläge werden vom Amt für Bildung beziehungsweise vom HIBB geprüft, gegebenenfalls korrigiert beziehungsweise modifiziert. Die dezentral erstellten Aufgaben werden von der Schulaufsicht ausgewählt und genehmigt.

*d. Gibt es eine Qualitätskontrolle für alle schriftlichen Abituraufgaben?*

*Wenn ja, wie sieht die aus?*

Es werden Qualitätskontrollen für alle schriftlichen Abituraufgaben durchgeführt. Dabei durchlaufen die Aufgaben und Erwartungshorizonte mehrere Korrekturphasen und werden nach dem Mehraugenprinzip sowohl in den Aufgabenentwicklergruppen als auch in den Fachkommissionen wiederholt sowohl auf ihre fachliche Qualität als auch auf Übereinstimmung mit der geltenden Abiturrichtlinie und den darin aufgenommenen Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) der KMK sowie mit den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben überprüft. Ebenso wird bei der Prüfung der dezentral erstellten Aufgabenvorschläge durch die zuständige Behörde verfahren. Im Prozess der Qualitätssicherung werden Aufgaben überarbeitet und optimiert, gegebenenfalls auch verworfen und neu erstellt.

Darüber hinaus werden alle zentral gestellten schriftlichen Aufgaben vom Institut für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung (IfBQ) nach Beendigung der Abiturprüfungen evaluiert. Die aufbereiteten Evaluationsergebnisse, unter anderem die Einschätzung der Fachleiterinnen und Fachleiter zur Güte und dem Schwierigkeitsgrad der gestellten Prüfungsaufgaben, fließen wiederum in den Aufgabenentwicklungsprozess ein und tragen damit zur Qualitätsentwicklung der schriftlichen Aufgaben bei.

*7. Gemäß § 26 Absatz 3 APO AH entscheiden die Prüflinge zu Beginn des dritten Semesters, ob sie die mündliche Prüfung im vierten Prüfungsfach als Präsentationsprüfung ablegen wollen; ist das profilgebende Fach viertes Prüfungsfach, wird die Prüfung immer als Präsentationsprüfung durchgeführt.*

- a. *Wie häufig haben sich die Schüler im Abiturjahrgang 2012/2013 für eine Präsentationsprüfung entschieden? Bitte als absolute Zahl und in Prozent angeben.*
- b. *Wie viele Punkte haben die Schülerinnen und Schüler im Abiturjahrgang 2012/2013 im Durchschnitt für die Präsentationsprüfung erhalten? Was war die beste Punktzahl? Was war die schlechteste Punktzahl? Wie werden die beiden Teile (Vortrag und Gespräch) gewichtet? Wie häufig kam es vor, dass die Differenz zwischen der Benotung des Vortrags und der des Gesprächs größer als drei Punkte war?*
- c. *Wie viele Punkte haben die Schülerinnen und Schüler im Abiturjahrgang 2012/2013 im Durchschnitt in der mündlichen Prüfung (ohne Präsentationsprüfung) erhalten? Was war die beste Punktzahl? Was war die schlechteste Punktzahl?*

Da die erfragten Daten von der zuständigen Behörde statistisch nicht erfasst werden, wurde eine Schulabfrage an 101 weiterführenden staatlichen allgemeinbildenden Schulen durchgeführt. Eine abschließende Qualitätssicherung war in der für die Beantwortung einer Parlamentarischen Anfrage zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich. Siehe Anlage 7.

Eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsleistungen wird nicht vorgenommen. Der Prüfungsausschuss setzt im Anschluss an die Prüfung die Punktzahl für die in der Prüfung insgesamt erbrachten Leistungen fest. Dazu gehören neben dem Vortrag das Fachgespräch und die Dokumentation. Im Übrigen siehe Ziffer 6.3. der „Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung“ ([www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinie-2012/](http://www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinie-2012/)). Die Handreichung Präsentationsprüfung enthält Hinweise für die Lehrkräfte zur Beurteilung der Präsentationsprüfung, siehe [li.hamburg.de/contentblob/2818346/data/pdf-die-praesentationsleistung-und-die-praesentationspruefung-in-der-profiloberstufe.pdf](http://li.hamburg.de/contentblob/2818346/data/pdf-die-praesentationsleistung-und-die-praesentationspruefung-in-der-profiloberstufe.pdf).

- d. *In der herkömmlichen mündlichen Prüfung ist der Stoff zweier Semester Gegenstand der Prüfung, während das Thema in der Präsentationsprüfung sehr genau eingegrenzt wird. Wie bewertet die zuständige Behörde den Schwierigkeitsgrad der Präsentationsprüfung im Vergleich zur mündlichen Prüfung? Sind die Ergebnisse aus Sicht der Behörde miteinander vergleichbar?*

Auch für die Präsentationsprüfung gilt, dass diese „sich unbeschadet einer erforderlichen Schwerpunktbildung auf die Themengebiete mindestens zweier Semester der Studienstufe“ gemäß § 26 der Ausbildungs- und Prüfungsordnung zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife (APO-AH) erstreckt. Der Schwierigkeitsgrad der beiden Prüfungsformen richtet sich nach den fachlichen Anforderungen in den jeweiligen Bildungsplänen. In der Prüfung selbst werden insofern unterschiedliche Kompetenzen erwartet, als in der Präsentationsprüfung eigenständige Recherche und die Aufbereitung eines Themas verlangt werden. In der klassischen mündlichen Prüfung wird dagegen die Fähigkeit des Schülers beziehungsweise der Schülerin geprüft, sich in einer 30-minütigen Vorbereitungszeit auf eine unbekannte Aufgabe einzustellen und diese in einer kurzen zusammenhängenden Darstellung zu erläutern. In beiden Prüfungsformaten kommt es zu einem Prüfungsgespräch, in dem der Schüler beziehungsweise die Schülerin seine beziehungsweise ihre Kenntnisse unter Beweis stellen muss. Die beiden Prüfungsformen sind hinsichtlich der Ergebnisse vergleichbar.

#### *B. Korrekturverfahren und Bewertung*

8. *In der Abiturrichtlinie 2010 war festgelegt, dass die schriftlichen Abiturprüfungen mithilfe von zwei voneinander unabhängigen Gutachten bewertet wurden. Dabei musste sichergestellt werden, dass die beiden Gutachter unterschiedlichen Schulen angehören. Die Prüfungsarbeiten wurden unabhängig voneinander bewertet und benotet. Die Abiturrichtlinie wurde vom SPD-Senat 2012 dahingehend geändert, dass die schriftlichen Abituraufgaben künftig nur noch von der zuständigen Lehrkraft*



*begutachtet und bewertet werden. Eine zweite Fachlehrkraft derselben Schule, die die Arbeit durchsieht, kann sich entweder der Bewertung durch die für das Fach zuständige Lehrkraft anschließen oder ein ergänzendes Gutachten mit Bewertung anfertigen. Es gibt jedoch nicht länger zwei voneinander unabhängige Gutachten.*

- a. *Wie häufig ist es in den Abiturprüfungen der Abiturjahrgänge 2010/2011, 2011/2012 und 2012/2013 vorgekommen, dass Erst- und Zweitgutachten unterschiedliche Noten vorschlugen? Bitte für alle Schulen den Wert absolut und in Prozent angeben.*
- b. *Wie hoch war in den unter a. genannten Fällen jeweils die Differenz der im Erstgutachten und im Zweitgutachten erteilten Punktzahlen?*
- c. *Wie häufig kam es vor, dass die Differenz mehr als drei Punkte betrug und ein Drittgutachten veranlasst wurde? Wer wurde in diesen Fällen von der Behörde für das Drittgutachten bestimmt?*

Siehe Anlage 8. Die zuständige Behörde beauftragt gemäß § 24 Absatz 4 APO-AH in der Regel den Vorsitzenden beziehungsweise die Vorsitzende des Prüfungsausschusses mit dem Drittgutachten.

- d. *Wie bewertet die zuständige Behörde die Abschaffung des unabhängigen Zweitgutachtens? Welche Gründe haben dazu geführt?*

Da mit der zentralen Aufgabenstellung auch dezidierte Erwartungshorizonte sowie klare Vorgaben für die Bewertung der Arbeiten vorgelegt werden, kann nach Auffassung der zuständigen Behörde das Korrekturverfahren gestrafft werden. Es müssen nicht mehr zwei voneinander unabhängige vollständige Gutachten erstellt werden. Vielmehr reicht nach der Erstellung des Erstgutachtens eine Durchsicht der Arbeit durch den Zweitkorrektor beziehungsweise die Zweitkorrektorin aus. Dieser oder diese kann sich der Bewertung im Erstgutachten entweder anschließen oder die abweichende Einschätzung in einem das Erstgutachten ergänzenden Gutachten darlegen. Soweit in Einzelfragen Einigkeit zwischen den Gutachterinnen und Gutachtern besteht, kann auf das Erstgutachten Bezug genommen werden. Auf das unabhängige Zweitgutachten konnte auch deshalb verzichtet werden, weil sich bei dem bis 2012 geltenden Verfahren der externen Zweitkorrektur herausgestellt hatte, dass es nur bei durchschnittlich 7 Prozent der Abiturarbeiten zu Abweichungen gekommen ist, die drei Punkte und mehr umfassten. Das in Hamburg zur Anwendung kommende Korrekturverfahren entspricht der „Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II“ (gemäß Vereinbarung der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i.d.F. vom 24.10.2008, siehe [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_24-Abitur-Gymn-Oberstufe.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_24-Abitur-Gymn-Oberstufe.pdf)).

- e. *Stimmt die zuständige Behörde der Aussage von Schulpraktikern zu, dass die gründliche Korrektur durch zwei Lehrkräfte mit anschließender Besprechung eine hohe Bedeutung für die innerschulische Sicherung von Fachlichkeit und Bewertungssicherheit hat?*

Die zuständige Behörde stimmt dieser Aussage zu. Ein wesentlicher Grund für die Veränderung des Verfahrens war die Tatsache, dass durch die Anonymität der Zweitkorrektur ein Austausch zwischen den Referenten nicht möglich war. Das geänderte Verfahren, bei dem die Zweidurchsicht von einem Fachkollegen beziehungsweise einer Fachkollegin derselben Schule durchgeführt wird, ermöglicht es den Lehrkräften, über die Prüfungsarbeiten zu sprechen. Dadurch wird eine kollegiale fachliche Zusammenarbeit ermöglicht, die sich auch auf den Unterricht und die Bewertungspraxis innerhalb der Studienstufe positiv auswirkt und zur Qualitätssicherung und Vergleichbarkeit beiträgt.

- f. *Wird es in Zukunft Stichproben geben, für die ein unabhängiges Zweitgutachten angefordert wird, um die Vergleichbarkeit der Bewertung zwischen verschiedenen Schulen zu prüfen?*

*Wenn ja, wie viele? Werden alle Schulen einbezogen?*

*Wenn nein, wie werden die Schulen ausgewählt? Wird es auch einen Austausch zwischen Stadtteilschulen und Gymnasien geben?*

In der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung 2012 wurde festgelegt, dass die zuständige Behörde in einem Stichprobenverfahren anordnen wird, dass die Zweitkorrektur außerhalb der Schule des Prüflings erfolgt. Die externe Zweidurchsicht in einem Stichprobenverfahren wird im Jahre 2014 in folgender Weise organisiert:

Es werden insgesamt 10 Prozent der Abituraufgaben pro Fach in die Stichprobe genommen. Dabei werden die Schulformen anteilig berücksichtigt. Die zuständige Behörde hat festgelegt, dass die externe Zweidurchsicht in den neun größten Fächern sowohl im grundlegenden als auch im erhöhten Anforderungsniveau durchgeführt wird: Deutsch, Englisch, Mathematik, Biologie, Geografie, Geschichte, Politik/Gesellschaft/Wirtschaft (PGW), Physik und Religion. Die Auswahl der Schulen erfolgt im Losverfahren. Das Verfahren sieht vor, dass Gymnasien und Stadtteilschulen überwiegend gegenseitig die Zweidurchsicht übernehmen. Alle Gymnasien und Stadtteilschulen, bei denen ein Aufnahmeantrag für die Beibehaltung von dezentralen Prüfungsaufgaben genehmigt wurde, unterziehen sich in dem Fach, für das die Ausnahme genehmigt wurde, einer externen Zweitkorrektur. Das Auswahlverfahren soll gewährleisten, dass alle Gymnasien und Stadtteilschulen mit mindestens einem Fach beteiligt sind.

- g. *Gibt es in den anderen Bundesländern unabhängige Zweitgutachten?*

*Wenn ja, wo? Wie sehen die Korrektur- und Bewertungsvorgaben in den anderen Bundesländern konkret aus?*

Siehe Anlage 9. Eine von allen Ländern autorisierte aktuellere Fassung liegt auch der KMK nicht vor.

- h. *Medienberichte geben die Meinung wieder, dass in der Realität die Ansprüche bei der Bearbeitung und Korrektur von Abituraufgaben zwischen den Schulen und den Schulformen unterschiedlich sind. Dadurch entstehen über verschiedene Noten bei vergleichbarer Leistung auch Ungerechtigkeiten, zum Beispiel bei der Zulassung zu Studienplätzen. Teilt die zuständige Behörde diese Besorgnis?*

*Wenn ja, welche konkreten Maßnahmen wird sie ergreifen?*

*Wenn nein, welche ihr zur Verfügung stehenden Erhebungen sind geeignet, diese Befürchtungen zu zerstreuen?*

Jede Prüfungsaufgabe enthält in den Lehrermaterialien ausführliche Informationen zu den Erwartungshorizonten und den Bewertungen. Für jede Aufgabe werden die Anforderungen formuliert, für die Teilaufgaben werden die erwarteten Schülerleistungen beschrieben. Das Kapitel schließt mit den Hinweisen zur Bewertung ab, denen zu entnehmen ist, welche Kriterien für eine „gute“ und für eine „ausreichende“ Leistung erfüllt sein müssen. Die Ergebnisse der bis einschließlich Schuljahr 2012/2013 durchgeführten externen und anonymen Zweitkorrektur haben die in der Frage geäußerte Besorgnis nicht bestätigt.

### *C. Prüfungsausschuss*

9. *Gemäß §23 APO AH wird für jeden Prüfling und für jedes Prüfungsfach ein Prüfungsausschuss gebildet. Wer gehört diesem Ausschuss normalerweise an? Wie häufig kommt es vor, dass dem Prüfungsausschuss eine Person angehört, die nicht dem Personalkörper der Schule angehört, an der die Prüfung abgelegt wird? (Bitte exemplarisch für den letzten Abiturjahrgang darstellen.)*

In § 23 Absatz 3 APO-AH ist festgelegt, dass Prüfungsausschüsse in verschiedenen Prüfungsteilen unterschiedlich besetzt sein können. Dem Prüfungsausschuss gehören in der Regel ein Schulleitungsmitglied als Vorsitzender beziehungsweise als Vorsit-

zende, die für das Fach zuständige Fachlehrkraft als Referentin beziehungsweise als Referent und eine weitere Fachlehrkraft als Korreferent beziehungsweise Korreferentin an. Ansonsten siehe Anlage 10 zur Teilnahme von Personen an mündlichen Prüfungen, die nicht dem Personalkörper der Schule angehören. Bei Schulen, die eine gemeinsame Oberstufe oder einen engen Kooperationsverbund bilden, wurde von einem einheitlichen Personalkörper ausgegangen. Die Anlage zeigt deutlich, dass es keine Korrelation zwischen Beanstandungen beziehungsweise zusätzlichen Überprüfungen einerseits und externen Ausschussmitgliedern andererseits gibt.

10. *Wie häufig kommt es vor, dass die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine Entscheidung des Ausschusses für fehlerhaft hält und folglich die Entscheidung der oder des Prüfungsbeauftragten einholt? (Bitte exemplarisch für den letzten Abiturjahrgang darstellen.)*

Da die erfragten Daten von der zuständigen Behörde statistisch nicht erfasst werden, wurde eine Schulabfrage an 101 weiterführenden staatlichen allgemeinbildenden Schulen durchgeführt. Eine abschließende Qualitätssicherung war in der für die Beantwortung einer Parlamentarischen Anfrage zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich. Siehe Anlage 10.

11. *Gemäß §22 APO AH bestellt die zuständige Behörde für jede Schule eine Prüfungsbeauftragte oder einen Prüfungsbeauftragten, die oder der für die Einhaltung der Prüfungsbestimmungen und die einheitliche und vergleichbare Bewertung der Prüfungsleistungen sorgt. Wer wird für diese Aufgabe in der Regel benannt? Wie häufig kommt es vor, dass die Prüfungsbeauftragten ihr Recht nutzen und um Einsicht in die schriftlichen Prüfungen bitten?*

Mit der Funktion des beziehungsweise der Prüfungsbeauftragten wird in der Regel der Schulleiter beziehungsweise die Schulleiterin oder der Oberstufenabteilungsleiter beziehungsweise die Oberstufenabteilungsleiterin beauftragt. Die Prüfungsbeauftragten nutzen ihr Recht in der Regel stichprobenartig. 33 Prüfungsbeauftragte haben angegeben, dass sie ihr Recht regelhaft nutzen. Im Übrigen siehe Anlage 10.

#### *D. Abiturergebnisse*

12. *Wie viele Schülerinnen und Schüler fielen in den Abiturprüfungen des Schuljahres 2012/2013 durch (bitte aufschlüsseln nach Schulform: staatliche Gymnasien, nicht staatliche Gymnasien, staatliche Stadtteilschulen und nicht staatliche Stadtteilschulen)?*

Siehe Anlage 11.

13. *Welchen Notendurchschnitt haben die Schülerinnen und Schüler in den Abiturprüfungen des Schuljahres 2012/2013 erreicht (bitte aufschlüsseln nach Schulform – staatliche Gymnasien, nicht staatliche Gymnasien, staatliche Stadtteilschulen und nicht staatliche Stadtteilschulen – und Schule)?*

Siehe Anlage 12.

#### *II. Künftige Regelungen für das Hamburger Abitur*

14. *Für die Abiturprüfung 2014 wird die Zahl der Fächer mit zentral gestellten Aufgaben ausgedehnt.*
  - a. *Wer hat die Schwerpunktthemen für das Abitur 2014 festgelegt?*

Die Schwerpunktthemen für das Abitur 2014 wurden vom Amt für Bildung auf der Grundlage der durch die jeweilige Fachkommission genehmigten Vorschläge festgelegt.

- b. *Wer entwickelt die Aufgaben für die zentralen Prüfungen?*

Siehe Antwort zu 6.

- c. *Nach welchen Qualitätsstandards werden die schriftlichen Abiturprüfungen in den Profulfächern der einzelnen Schulen entwickelt?*

Die schriftlichen Prüfungsaufgaben für die zum Profilbereich gehörenden Fächer werden nach den in der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung formulierten Qualitätsstandards entwickelt (siehe [www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html](http://www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html)).

- d. *An wie vielen Schulen ist der Profilbereich nicht rechtzeitig vor Beginn des Schuljahres 2012/2013 auf die zentrale Aufgabenstellung ausgerichtet worden und wie viele und welche Schulen haben demzufolge Anträge gestellt, dass die schriftlichen Prüfungsaufgaben in den Schuljahren 2013/2014 und 2014/2015 in den jeweils betroffenen Fächern des Profilbereichs, die nicht Kernfächer sind, durch die Schule gestellt werden? Wurden alle Anträge von der zuständigen Behörde genehmigt?*

*Wenn nein, welche nicht und aus welchem Grund?*

Acht Schulen (Abendgymnasium Vor dem Holstentor, Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Gymnasium Allee, Gymnasium Klosterschule, Erich-Kästner-Schule, Max-Brauer-Schule, Oberstufenverbund Bergedorf, Stadtteilschule Winterhude) haben Anträge auf Ausnahmegenehmigungen generell oder in einzelnen Fächern gestellt. Bei zwei Schulen (Gymnasium Klosterschule und Oberstufenverbund Bergedorf) wurde der Antrag abgelehnt.

Bei dem Gymnasium Klosterschule ließ sich aus dem Schulcurriculum erkennen, dass ausreichende Lernzeiten für die Schwerpunktthemen verfügbar sind. Der Profiplan musste von der Schule lediglich angepasst werden.

Der Oberstufenverbund Bergedorf begründete seinen Antrag mit fächerübergreifendem und projektorientiertem Unterricht. Diese Form der Unterrichtsorganisation wird jedoch von vielen gymnasialen Oberstufen angeboten und weicht nicht von der Regel ab.

- e. *Die Prüfungsaufgaben werden so gestellt, dass sie Leistungen in drei unterschiedlichen Anforderungsbereichen betreffen. Wie lassen sich die drei unterschiedlichen Anforderungsbereiche beschreiben? In welchem Zahlenverhältnis stehen die Aufgaben aus den drei Anforderungsbereichen zueinander? Bitte exemplarisch für alle Anforderungsbereiche eine Beispielaufgabe aus den Fächern Mathematik, Deutsch und Geschichte vorlegen.*

Die drei Anforderungsbereiche sind in der Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung für die einzelnen Fächer detailliert beschrieben (siehe [www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html](http://www.hamburg.de/bsb/abiturrichtlinien/3600218/abiturrichtlinie-2012.html), Fachteile, Kapitel „Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche“). Auf welche Anforderungsbereiche sich eine Aufgabenstellung beziehungsweise Teilaufgabe bezieht, geht aus den verwendeten Operatoren hervor, die den jeweiligen Anforderungsbereichen zugeordnet sind (siehe Abiturrichtlinie, Fachteile).

Es gibt keine Vorgaben, wie viele Teilaufgaben den Anforderungsbereichen zugeordnet sind. Grundsätzlich gilt für Aufgaben in der Abiturprüfung, dass sie Anforderungen in allen drei Bereichen stellen. Zur Gewichtung der Anforderungsbereiche werden in der Richtlinie die folgenden, aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung übernommenen Angaben gemacht: In den Fremdsprachen sowie den Fächern Bildende Kunst, Theater, Religion, Geografie, Geschichte und Sport liegt das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen im Anforderungsbereich II; daneben werden die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt. Im Fach Latein wird darüber hinaus differenziert: Die Übersetzung stellt überwiegend Anforderungen im Bereich II bis III. Die Interpretation stellt überwiegend Anforderungen a) im Kurs mit grundlegendem Niveau und dem der neu aufgenommenen zweiten Fremdsprache in den Anforderungsbereichen I und II, b) im Kurs mit erhöhtem Niveau im Anforderungsbereich II.

Für Mathematik, Informatik und die Naturwissenschaften sowie für Musik ist ebenso festgelegt, dass die Prüfungsaufgabe dann ein angemessenes Niveau erreicht, wenn das Schwergewicht der zu erbringenden Leistungen im Anforderungsbereich II liegt und daneben die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt werden. Des Weiteren ist der Anforderungsbereich I in nicht geringerem beziehungsweise höherem Maße als Anforderungsbereich III zu berücksichtigen.

In den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern Politik/Gesellschaft/Wirtschaft, Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Recht, Wirtschaft liegt das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen im Anforderungsbereich II.

Für das Fach Deutsch ist abweichend von den zuvor genannten Fächern geregelt, dass Prüfungsleistungen „nicht ausschließlich im Bereich der Wiedergabe von Kenntnissen (Anforderungsbereich I) liegen dürfen, wenn eine ausreichende Leistung erreicht werden soll. Befriedigende und bessere Bewertungen setzen Leistungen mit Schwerpunkt in den Anforderungsbereichen II und III voraus“ (vergleiche [www.hamburg.de/contentblob/3600244/data/ar-deutsch.pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/3600244/data/ar-deutsch.pdf), Seite 5).

Das Verhältnis der Teilaufgaben zu den Anforderungsbereichen kann exemplarisch anhand der Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben nachvollzogen werden. Siehe für die Fächer, Mathematik, Deutsch und Geschichte:

[li.hamburg.de/contentblob/3901972/data/2013-03-27-mathematik-abitur.pdf](http://li.hamburg.de/contentblob/3901972/data/2013-03-27-mathematik-abitur.pdf),

[li.hamburg.de/contentblob/4070966/data/2013-08-01-deutsch-abitur.pdf](http://li.hamburg.de/contentblob/4070966/data/2013-08-01-deutsch-abitur.pdf),

[li.hamburg.de/contentblob/3861182/data/2013-01-29-geschichte-abitur.pdf](http://li.hamburg.de/contentblob/3861182/data/2013-01-29-geschichte-abitur.pdf).

*15. Anteile der schriftlichen Abiturprüfungen in Deutsch, Mathematik und Englisch werden im Abitur 2014 mit den Aufgaben in Bayern, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein abgestimmt.*

*a. Wer entwickelt die gemeinsamen Aufgaben?*

Die gemeinsamen Aufgaben beziehungsweise Aufgabenteile, die Bestandteile der Hamburger Abiturprüfungsaufgaben sind, werden von Expertenkommissionen in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch entwickelt. Einer Expertenkommission gehören je zwei Vertreter beziehungsweise Vertreterinnen aus den sechs beteiligten Ländern an. Es handelt sich dabei im Falle Hamburgs um zwei erfahrene Lehrkräfte der allgemeinbildenden oder beruflichen Gymnasien.

*b. Gibt es eine Qualitätskontrolle für die Aufgaben? Wie sieht die aus? Durch wen werden die Aufgaben genehmigt?*

Die Qualitätskontrolle erfolgt zunächst in den Expertengruppen selbst. Durch die Beteiligung von Fachleuten aus sechs Ländern ist gewährleistet, dass die Aufgaben beziehungsweise Aufgabenteile besonders sorgfältig begutachtet werden.

Im Anschluss werden die Aufgaben beziehungsweise Aufgabenteile der Steuergruppe zur Genehmigung vorgelegt. Die Steuergruppe besteht aus den Grundsatzreferenten gymnasiale Oberstufe der beteiligten Länder.

Die Genehmigung der Aufgaben erfolgt durch das Amt für Bildung. In jedem der beteiligten Länder wird die länderübergreifende Aufgabe oder der länderübergreifende Aufgabenteil in die landeseigenen Prüfungsaufgaben integriert.

*c. Wie erfolgt die Abstimmung zwischen den Ländern?*

Die Steuergruppe „Länderübergreifendes Abitur“ trifft sich seit April 2011 dreimal im Jahr, um den Prozess der Entwicklung gemeinsamer Aufgaben abzustimmen. Die Expertengruppen Deutsch, Englisch und Mathematik organisieren regelmäßige zweitägige Treffen der Teilnehmer beziehungsweise Teilnehmerinnen aus allen sechs Ländern. Für Deutsch hat das Land Bayern, für Englisch das Land Mecklenburg-Vorpommern und für Mathematik das Land Sachsen die Koordination übernommen.

*d. Wie wird eine vergleichbare Bewertung der Aufgaben sichergestellt?*

Die vergleichbare Bewertung wird durch den in allen sechs Ländern angewandten Erwartungshorizont und die Hinweise zur Bewertung sichergestellt. Im Übrigen siehe die Antwort zu 8. h. und Drs. 20/3975.

16. *Gemäß den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben im Abitur 2014 sollen die Prüfungen künftig erst im April/Mai stattfinden und nicht wie bisher schon im Januar/Februar.*

a. *Wie viel Zeit steht für die Erstkorrektur der schriftlichen Prüfungsaufgaben zur Verfügung? Wie viel Zeit steht für die Zweitkorrektur zur Verfügung?*

Für die Fächer und Kurse, die in der Stichprobe der externen Zweidurchsicht (10 Prozent der Klausuren) sind, stehen jeweils sechs Unterrichtstage für die Erstkorrektur und sechs Unterrichtstage für die Zweitkorrektur zur Verfügung.

Für die Fächer (Biologie, Informatik, Physik, Chemie, Sport), die am ersten Tag (23. April 2014) schriftlich geprüft werden, stehen 25 Unterrichtstage für die Erstkorrektur und die Zweidurchsicht zur Verfügung.

Für die Fächer (Religion, Philosophie), die am 8. Mai 2014 schriftlich geprüft werden, stehen 19 Unterrichtstage für die Erstkorrektur und die Zweidurchsicht zur Verfügung.

Für das Fach (Latein), das am letzten Tag (15. Mai 2014) schriftlich geprüft wird, stehen 14 Unterrichtstage für die Erstkorrektur und die Zweidurchsicht zur Verfügung.

Für die Fächer, die an anderen Tagen schriftlich geprüft werden, stehen entsprechend weniger oder mehr Unterrichtstage zur Verfügung. Die Schulen legen die Zeitspannen für die Korrekturphasen innerhalb des Zeitrahmens individuell fest.

b. *Wie viele WAZ stehen den Schulen für die Korrektur der Abiturprüfungen zur Verfügung? Bitte getrennt für Erst- und Zweitkorrektur erläutern.*

Das Arbeitszeitmodell von 2003 und die darauf fußende Lehrerarbeitszeitverordnung sehen in der Jahresarbeitszeit aller Lehrkräfte für den Unterricht in der Studienstufe einen Anteil von 12 Prozent bis 16 Prozent (je nach Kursstundenzahl) für die zeitliche Bewältigung der schriftlichen und mündlichen Abiturprüfungen vor. Dabei wird nicht zwischen Referent beziehungsweise Referentin und Korreferent beziehungsweise Korreferentin unterschieden, ebenso wenig wird die Anzahl der Prüflinge berücksichtigt.

So ist beispielsweise die benötigte Jahresarbeitszeit für einen zweistündigen Kurs auf 146 Stunden geschätzt worden, wovon 24 Stunden für die Bearbeitung der Abiturprüfungen vorgesehen sind.

Da die Studienstufe zwei Jahre dauert, stehen also für diesen Kurs insgesamt 48 Stunden für die Bearbeitung der Abiturprüfungen zur Verfügung.

Bei der Berechnung der Lehrerarbeitszeit für die Studienstufe wurde auch berücksichtigt, dass durch die Abiturprüfungen der Unterricht insgesamt vier Wochen kürzer war als in den anderen Schuljahren.

Darum wird in den beiden Jahren der Studienstufe von durchschnittlich 36 Unterrichtswochen statt der normalen 38 Wochen ausgegangen.

Darüber hinaus gestattet es die zuständige Behörde, Lehrkräfte in der Korrekturphase vom Unterricht freizustellen.

c. *Werden Unterrichtsstunden aufgrund der Korrektur der Abiturprüfungen 2014 ausfallen?*

*Wenn ja, wie viele?*

*Wenn nein, warum nicht?*

Die Schulen wurden frühzeitig am 4. Juni 2012 auf der Abteilungsleitungskonferenz für die Oberstufe über die veränderten Termine für die schriftlichen Prüfungen und den Korrekturablauf informiert. Die Prüfungstermine erstrecken sich über einen Zeit-

raum vom 23. April 2014 bis zum 15. Mai 2014, sodass die hohen Korrekturbelastungen nicht gleichzeitig erfolgen. Da der Unterricht für die Schülerinnen und Schüler des vierten Semesters mit Beginn der schriftlichen Prüfungen endet, stehen diese Unterrichtsstunden sowie die schulischen Vertretungs- und Organisationsmittel (VOrM-Mittel) zur Verfügung, um Vertretungen während der Prüfungszeit zu organisieren. Insofern ist davon auszugehen, dass ein Unterrichtsausfall weitgehend vermieden werden kann. Das neue Verfahren wird die Zahl der effektiv genutzten Unterrichtsstunden eher verbessern. Zwar ist es denkbar, dass Schulen aufgrund der kürzeren Korrekturphase Lehrkräfte etwas öfter als bisher vom Unterricht befreien. Hier entscheiden die Schulen selbst und organisieren im Rahmen ihrer VOrM-Mittel Vertretungsunterricht. Umgekehrt aber findet im vierten Semester aufgrund der späteren Prüfungstermine wesentlich länger als bisher der reguläre und von Prüfungen nicht gestörte Unterricht statt.

*17. Am 8./9. März 2012 hat die KMK die Erstellung eines Pools mit Abituraufgaben beschlossen. Dieser soll ab dem Schuljahr 2016/2017 allen Bundesländern zur Verfügung gestellt werden.*

*a. Wer entwickelt die Aufgaben für diesen Pool? Sind alle Länder an der Entwicklung beteiligt?*

Der Prozess der Erstellung eines Pools mit Abituraufgaben für die Abiturprüfung 2017 hat im Herbst 2013 mit der Konstituierung einer Arbeitsgruppe (AG) Abiturkommission begonnen, der die Direktorin des Instituts für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB), Frau Professor Dr. Stanat, die Leiterin der AG Gymnasiale Oberstufe (Unterausschuss des Schulausschusses der KMK), Frau Dr. Kindervater, die Fachkoordinatoren Deutsch, Mathematik, Englisch und Französisch sowie die 16 Ländervertreter angehören. Aufgabe dieser Kommission ist es, den Prozess der Aufgabenentwicklung zu koordinieren.

*b. Wird es in diesem Pool Aufgabenstellungen verschiedener Anspruchsniveaus geben? Werden die Aufgabenstellungen insbesondere in Hinblick auf Breite und Vertiefung des verfügbaren Fachwissens und der Fachkompetenzen vergleichbare Anforderungen an die Prüflinge stellen?*

Die Erstellung des Aufgabenpools dient der Implementierung der Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife.

Insofern werden Aufgabenstellungen auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau verfügbar sein. Maßstab für die Aufgaben sind die in den Bildungsstandards formulierten Anforderungen.

*c. Gibt es eine Qualitätskontrolle für die Aufgaben?*

*Wenn ja, durch wen? Auf welchen Maßstäben basiert die Qualitätskontrolle?*

Eine Qualitätskontrolle erfolgt durch die Aufgabenbewertungskommissionen, die beim IQB gebildet werden. Diesen Kommissionen gehören erfahrene von den jeweiligen Ländern beauftragte Fachlehrkräfte an. Maßstab für die Qualitätskontrolle sind die Bildungsstandards.

*d. Sind alle Länder verpflichtet, sich für die Abiturprüfung 2017 aus dem zentralen Pool an Aufgaben zu bedienen?*

*Wenn nein, gibt es Länder, die bereits angekündigt haben, dass sie sich nicht daraus bedienen werden? Welche Länder und aus welchem Grund?*

Siehe hierzu Drs. 20/9647. Bisher hat kein Land von der einvernehmlichen Beschlussfassung Abstand genommen.

*e. Wird Hamburg die Einleitungstexte, Aufgaben und Bewertungsmaßstäbe ohne Veränderung aus dem Pool übernehmen?*

Da Umstände der Bereitstellung der Aufgaben und das Verfahren der Übernahme von Prüfungsaufgaben in einzelnen Ländern noch nicht festgelegt wurden, kann die zuständige Behörde hierzu noch keine Einschätzung abgeben. Im Übrigen siehe die Antwort zu 17. d.

- f. *Wie wird sichergestellt, dass die Aufgaben in den verschiedenen Bundesländern vergleichbar bewertet werden?*

Vergleiche die Antwort zu 15. d. Die Bedingungen des länderübergreifenden Abiturs 2014 gelten entsprechend auch für die Verwendung von Aufgaben aus dem Pool.

- g. *Stimmt die zuständige Behörde der Aussage zu, dass zentral vorgelegte Aufgaben nicht verlässlich geheim gehalten werden können? Sollten sie den Schulen daher als Übungsaufgaben und der Öffentlichkeit als Beleg für die hohen Ansprüche des Hamburger Abiturs zur Verfügung gestellt werden?*

Die Geheimhaltung der zentral vorgelegten Prüfungsaufgaben war in den Jahren seit Einführung 2005 in jedem Fall sichergestellt.

Im Übrigen veröffentlicht die zuständige Behörde Musteraufgaben, die die Ansprüche verdeutlichen und die den Lehrkräften und den Schülerinnen und Schülern zu Übungszwecken zur Verfügung gestellt werden. Für die länderübergreifenden Abituraufgaben beziehungsweise Aufgabenteile werden auf der Seite [www.hamburg.de/musteraufg/](http://www.hamburg.de/musteraufg/) Beispiele bereitgehalten.

18. *Am 18.10.2012 hat die KMK zudem Bildungsstandards für das Abitur verabschiedet, an denen sich die Aufgaben in den Abiturprüfungen ausrichten müssen.*

- a. *Wer war an der Entwicklung der Bildungsstandards für das Abitur beteiligt?*

Die Bildungsstandards für das Abitur in den Fächern Deutsch, Mathematik, Englisch und Französisch wurden vom IQB in Zusammenarbeit mit Fachexpertinnen und Fachexperten der Länder, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den relevanten fachdidaktischen Bereichen sowie in enger Abstimmung mit einer von der KMK eingesetzten Steuerungsgruppe erstellt, siehe [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Deutsch-Abi.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Deutsch-Abi.pdf).

- b. *Gab es eine Qualitätskontrolle für die Bildungsstandards?  
Wenn ja, wie sah die aus?*

Die Qualität der Bildungsstandards wurde durch den vom IQB gesteuerten Entwicklungsprozess sowie durch den Prozess der Verabschiedung durch die Gremien der KMK kontrolliert.

- c. *Sind alle Länder verpflichtet, sich ab dem Schuljahr 2016/2017 an den Bildungsstandards zu orientieren?*

Siehe Drs. 20/9647. Alle Länder haben sich verpflichtet, ihre jeweiligen Bildungspläne an die Bildungsstandards anzupassen und die Abiturprüfung ab dem Schuljahr 2016/2017 an den Bildungsstandards auszurichten.

- d. *Gibt es eine Kontrollinstanz?  
Wenn ja, wer kontrolliert, ob sich die Aufgaben in der Abiturprüfung an den Bildungsstandards orientieren?*

Das IQB richtet einen Aufgabenpool ein, für den Aufgaben von Aufgabenentwicklergruppen, bestehend aus Lehrkräften der Länder, entwickelt werden. Diese und weitere von den Ländern entwickelte und für den Pool zur Verfügung gestellte Aufgaben werden von Expertengruppen darauf hin überprüft, ob sie den Anforderungen der Bildungsstandards entsprechen. Hierzu wird das IQB gemeinsam mit den Ländern Kriterien und Verfahrensregelungen zur Einreichung von Abiturprüfungsaufgaben durch die Länder sowie zur Auswahl der eingereichten Abiturprüfungsaufgaben entwi-



ckeln. Diese Kriterien sollen, abhängig von den zur Verfügung stehenden Mitteln und soweit erforderlich, empirisch erprobt und optimiert werden, siehe [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2013/2013-10-10\\_Konzeption\\_Implementation\\_Bildungsstandards-AHR.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2013/2013-10-10_Konzeption_Implementation_Bildungsstandards-AHR.pdf).

*III. KESS 13*

- 19. Bisher liegt nur eine Kurzfassung der KESS-13-Studie vor. Wann wird die Langfassung vorliegen?*
- 20. Wann wird die Langfassung der KESS-13-Studie veröffentlicht?*
- 21. Wann wird die Langfassung der KESS-13-Studie den Abgeordneten des Schulausschusses zur Verfügung gestellt?*

Eine Veröffentlichung der Langfassung der KESS-13-Studie ist nach den bisherigen Planungen für das 1. Quartal 2014 vorgesehen. Mit der Veröffentlichung steht sie auch allen Abgeordneten der Hamburgischen Bürgerschaft zur Verfügung.

## ANALYSIS 3

## I.3 Dreieck

Gegeben sind zwei ganzrationale Funktionen mit den Gleichungen

$$f(x) = (x-2)^2 \quad \text{und} \quad g(x) = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + 5 \quad \text{mit } x \in \mathbb{R}.$$

- a) Geben Sie die Scheitelpunkte zu  $f$  und  $g$  an.

Ermitteln Sie die Schnittpunkte  $D$  und  $A$  ( $A$  sei rechts von  $D$ ) der Graphen von  $f$  und  $g$ .

Zeichnen Sie die Graphen von  $f$  und  $g$  im Bereich  $-1 \leq x \leq 5$  in ein Koordinatensystem ein.

- b) Berechnen Sie den Flächeninhalt der von beiden Graphen eingeschlossenen Fläche.

- c) Eine Parallele zur  $y$ -Achse mit  $x = a$  und  $0 < a < 4$ , schneidet den Graphen von  $f$  im Punkt  $B$  und den Graphen von  $g$  im Punkt  $C$ . Die Punkte  $B$  und  $C$  bilden sowohl mit dem Schnittpunkt  $A$  als auch mit dem Schnittpunkt  $D$  aus dem Aufgabenteil a) jeweils die Eckpunkte eines Dreiecks.

Zeigen Sie, dass der Flächeninhalt des Dreiecks  $ABC$  in Abhängigkeit von  $a$  durch die Funktion  $W$  mit  $W(a) = \frac{5}{8}a^3 - 5a^2 + 10a$  beschrieben wird.

Ermitteln Sie, für welches  $a$  die Fläche des Dreiecks  $ABC$  den größten Inhalt hat, und geben Sie den maximalen Flächeninhalt an.

Begründen Sie, warum der maximale Flächeninhalt des Dreiecks  $DBC$  genau so groß ist wie der maximale Flächeninhalt des Dreiecks  $ABC$ . Bestimmen Sie dann, für welchen Wert von  $a$  die Fläche des Dreiecks  $DBC$  den größten Inhalt hat.

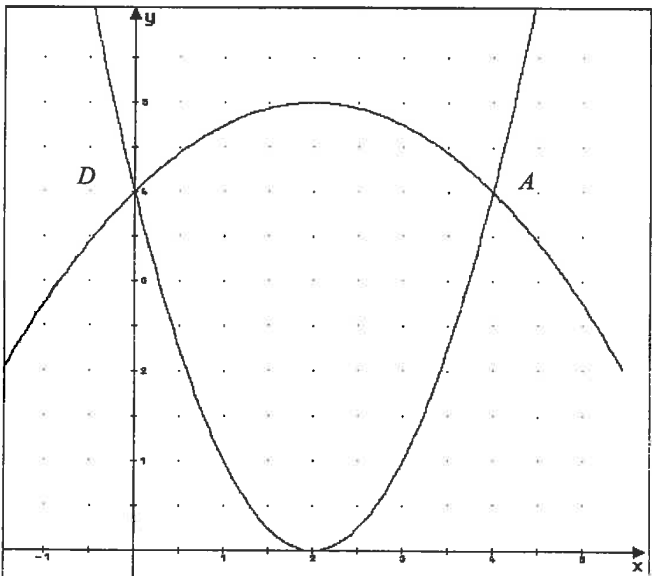
Ermitteln Sie, welchen Anteil die maximale Dreiecksfläche an dem Flächeneinschluss  $K$  zwischen den Graphen von  $f$  und  $g$  hat.

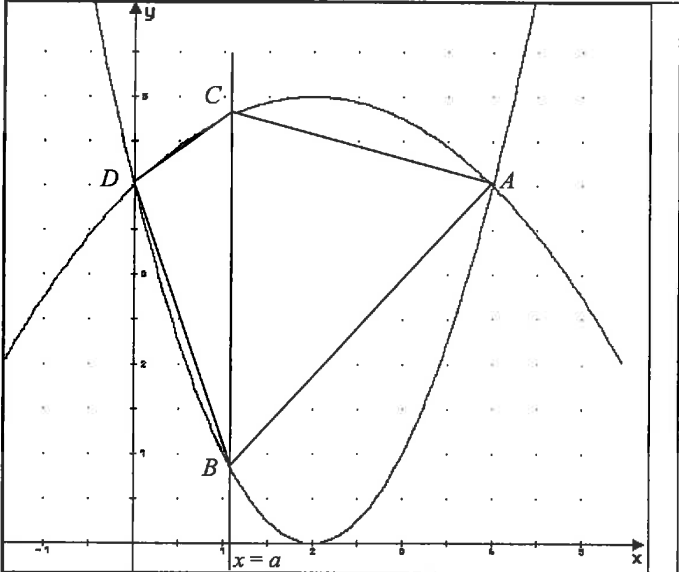
- d) Die Graphen von  $f$  und  $g$  lassen sich durch einen geeigneten, von Null verschiedenen Faktor  $k \in \mathbb{R}$  strecken oder stauchen, sodass die Nullstellen erhalten bleiben. Im Folgenden soll der Faktor  $k$  bei  $f$  und  $g$  jeweils gleich sein.

Zeigen Sie, dass die Schnittstellen der Graphen von  $f$  und  $g$  unabhängig von der Wahl von  $k$  sind.

Bestimmen Sie jetzt  $k$  so, dass die Graphen in den Schnittpunkten senkrecht zueinander stehen.

**Erwartungshorizont**

	Lösungsskizze	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
a)	<p>Die Koordinaten der Scheitelpunkte lassen sich den Funktionsgleichungen entnehmen: <math>S_f(2   0)</math> und <math>S_g(2   5)</math></p> <p>Schnittpunkte: Beide Funktionsterme werden gleichgesetzt:</p> $f(x) = g(x)$ $(x-2)^2 = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + 5$ $x^2 - 4x + 4 = -\frac{1}{4}x^2 + x + 4$ $\frac{5}{4}x^2 - 5x = 0$ $x \cdot \left(\frac{5}{4}x - 5\right) = 0$ <p>Die letzte Gleichung ist genau dann gleich Null, wenn mindestens einer der beiden Faktoren gleich Null ist. D. h.</p> $x = 0 \vee \left(\frac{5}{4}x - 5\right) = 0$ $x = 0 \vee x = 4$ <p>Mit <math>f(0) = 0</math> und <math>f(4) = 4</math> erhält man die Schnittpunkte <math>D(0   4)</math> und <math>A(4   4)</math>.</p> <p>Skizze:</p> 	15	15	

	Lösungsskizze	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
b)	<p>Beide Funktionen haben zwischen den beiden Schnittstellen positive Funktionswerte. Also kann man den Flächeninhalt zwischen den Graphen mithilfe des Integrals über <math>f-g</math> bzw. <math>g-f</math> bilden:</p> $\int_0^4 (g(x) - f(x)) dx = \left[ -\frac{5}{12}x^3 + \frac{5}{2}x^2 \right]_0^4 = \frac{40}{3}$ <p>Der Inhalt der Fläche, der von den beiden Funktionsgraphen umschlossen wird, beträgt <math>\frac{40}{3}</math> Flächeneinheiten.</p>	10		
c)	<p><u>Dreiecksfläche:</u></p>  <p>Die Fläche eines Dreiecks berechnet sich aus „<math>\frac{1}{2}</math> · Grundseite · Höhe“.</p> <p>Die Höhe beträgt <math>4 - a</math>, die Grundseitenlänge <math>g(a) - f(a) = -\frac{5}{4}a^2 + 5a</math>.</p> <p>Also hat der Flächeninhalt des Dreiecks <math>ABC</math> den Wert</p> $\left( \frac{1}{2} \cdot (4 - a) \cdot \left( -\frac{5}{4}a^2 + 5a \right) \right) = \frac{5}{8}a^3 - 5a^2 + 10a$ <p><u>Maximaler Flächeninhalt des Dreiecks <math>ABC</math>:</u></p> $W(a) = \frac{5}{8}a^3 - 5a^2 + 10a$ $W'(a) = \frac{15}{8}a^2 - 10a + 10$			

	Lösungsskizze	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
	$W'(a) = 0$ $\frac{15}{8}a^2 - 10a + 10 = 0$ $a^2 - \frac{16}{3}a + \frac{16}{3} = 0$ $a_{1/2} = \frac{8}{3} \pm \sqrt{\frac{64}{9} - \frac{16}{3}} = \frac{8}{3} \pm \sqrt{\frac{16}{9}}$ $a_{1/2} = \frac{8}{3} \pm \frac{4}{3}$ <p><math>W</math> hat also bei <math>a_1 = 4</math> und bei <math>a_2 = \frac{4}{3}</math> mögliche Extremstellen. Durch Einsetzen in die zweite Ableitung <math>W''</math> mit <math>W''(a) = \frac{15}{4}a - 10</math> erhält man:</p> $W''\left(\frac{4}{3}\right) = -5.$ <p>Also hat <math>W</math> bei <math>a_2 = \frac{4}{3}</math> eine Maximumstelle.</p> <p>Da <math>W</math> eine ganz rationale Funktion vom Grad drei ist, folgt daraus, dass die andere mögliche Extremstelle <math>a_1</math> eine Minimumstelle ist. Diese liegt aber außerhalb des untersuchten Bereichs.</p> $W\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{160}{27} \approx 5,93.$ <p>Der maximale Flächeninhalt des Dreiecks <math>ABC</math> beträgt damit etwa 5,93 Flächeneinheiten.</p> <p><u>Gleichheit der maximalen Flächeninhalte der Dreiecke <math>ABC</math> und <math>DBC</math>:</u></p> <p>Aufgrund der vorliegenden Symmetrie beider Graphen zur Scheitelachse <math>x = 2</math> liegen auch die Eckpunkte beider Dreiecke symmetrisch zur Scheitelachse. Es sind also jeweils die Länge und Höhe der Dreiecke und damit die Flächeninhalte gleich.</p> <p>Da die beiden Dreiecke mit maximalen Flächeninhalt spiegelsymmetrisch zueinander sind, liegt die Extremalstelle des Dreiecks <math>DBC</math> punktsymmetrisch bzgl. 2 zur Extremalstelle des Dreiecks <math>ABC</math>:</p> <p>Aus <math>a = \frac{4}{3}</math> folgt <math>a = 2 - \frac{2}{3}</math>.</p> <p>Also liegt die Extremalstelle des Dreiecks <math>DBC</math> bei</p> $a = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}.$			

## Lehrermaterialien zum Grundkurs Mathematik

	Lösungsskizze	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
	<p><u>Flächenanteil:</u></p> <p>Der Anteil beträgt <math>\frac{\frac{160}{27}}{\frac{40}{3}} = \frac{160}{27} \cdot \frac{3}{40} = \frac{4}{9}</math>.</p>		40	
d)	<p><u>Schnittstellen:</u></p> <p>Damit <math>f</math> und <math>g</math> bei gleichzeitigem Erhalt der Nullstellen gestaucht bzw. gestreckt wird, muss jeweils der ganze Funktionsterm mit <math>k</math> multipliziert werden, also haben die veränderten Funktionsterme <math>f_k</math> bzw. <math>g_k</math> von <math>f</math> bzw. <math>g</math> das Aussehen</p> $f_k(x) = k \cdot f(x) = k(x-2)^2 \text{ und } g_k(x) = k \cdot g(x) = -\frac{k}{4}(x-2)^2 + k \cdot 5.$ <p>Nach der Festlegung folgt dann aus <math>f_k(x) = g_k(x)</math> sofort <math>f(x) = g(x)</math>, d.h., dass die Schnittstellen gleich sind.</p> <p><u>Graphen stehen in den Schnittpunkten senkrecht zueinander:</u></p> <p>Aus Symmetriegründen reicht es, die Schnittstelle <math>x = 0</math> zu untersuchen.</p> $f_k'(x) = k \cdot f'(x) = k \cdot (2x-4) \text{ und}$ $g_k'(x) = k \cdot g'(x) = k \cdot \left(-\frac{1}{2}x + 1\right)$ <p>Damit beide Funktionsgraphen an den Schnittstellen senkrecht aufeinander stehen, muss gelten</p> $f_k'(0) = -\frac{1}{g_k'(0)}$ $k \cdot (2 \cdot 0 - 4) = -\frac{1}{k \cdot \left(-\frac{1}{2} \cdot 0 + 1\right)}$ $-4k = -\frac{1}{k}$ $k^2 = \frac{1}{4}.$ <p>D. h. <math>k = \frac{1}{2}</math> und <math>k = -\frac{1}{2}</math> sind Lösungen.</p> <p>Für <math>k = \frac{1}{2}</math> bzw. <math>k = -\frac{1}{2}</math> stehen die Funktionsgraphen von <math>f_k</math> und <math>g_k</math> an den Schnittstellen senkrecht zueinander.</p>			20
	Insgesamt 100 BWE	25	55	20

## Analysis 2

## 1.2 Impfstoff

Es werden immer wieder neue Impfstoffe benötigt, die helfen sollen, Infektionen mit neuen (mutierten) Keimen einzudämmen. Die Teile a) bis e) beziehen sich auf einen speziellen Impfstoff gegen einen ansteckenden Hautausschlag.

Die Funktion  $v$  beschreibt in guter Näherung die Absatzmenge des Impfstoffs in Produktionseinheiten von 100 000 Ampullen in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  (in Monaten) während der ersten 15 Monate nach der Zulassung für die Anwendung bei Menschen.

$$v(t) = 8 \cdot t \cdot e^{-0,4t}$$



Die Graphik in der Anlage zeigt den Graphen von  $v$ . Wenn ein Impfstoff neu auf dem Markt ist, muss die Produktionsfirma unbedingt lieferfähig sein. Andererseits ist die Produktion teuer und die Ware nur sehr begrenzt lagerfähig. Es muss also aus Kostengründen sorgfältig geplant werden. Von besonderem Interesse sind dabei Zeitpunkt und Größenordnung von Produktionsspitzen, weil sie möglicherweise Sonderschichten oder die Einstellung von Leiharbeitern erforderlich machen.

- a) • Bestätigen Sie:  $v'(t) = 8 \cdot e^{-0,4t} \cdot (1 - 0,4t)$   
• Berechnen Sie den Zeitpunkt des maximalen Absatzes und den maximalen Absatz. (20P)  
*Hinweis: Sie können voraussetzen, dass der Absatz tatsächlich ein Maximum annimmt.*
- b) Wenn der Absatz stark zurückgeht, lassen sich die Kosten am besten reduzieren, wenn rechtzeitig eine Produktionslinie vollständig abgeschaltet wird.  
Bestimmen Sie den Zeitpunkt der stärksten Abnahme des Absatzes. (20P)
- c) Der durchschnittliche monatliche Absatz, den die Einkaufsabteilung für die Materialplanung benötigt, kann mit einer Stammfunktion  $V$  von  $v$  ermittelt werden.  
Zeigen Sie, dass die Funktion  $V$  mit  $V(t) = 10 \cdot (5 - 5e^{-0,4t} - 2te^{-0,4t})$  eine Stammfunktion von  $v$  ist, und ermitteln Sie den durchschnittlichen monatlichen Absatz während der ersten sieben Verkaufsmonate. (20P)
- d) Berechnen Sie näherungsweise auf einen vollen Monat gerundet die Zeit, in der von der erwarteten Gesamtabsatzmenge von 50 Produktionseinheiten 70 % verkauft sind. (10P)  
*Hinweis: Verwenden Sie direkt die in Teil c) gegebene Stammfunktion  $V$ .*
- e) Während der ersten sieben Monate wird ein Verkaufspreis von 5 Millionen Euro pro Produktionseinheit erzielt. Danach fällt der Verkaufspreis auf 3 Millionen Euro pro Produktionseinheit. Die Rechte für die nach sieben Monaten von 50 Produktionseinheiten noch verbliebene Restabsatzmenge sollen an einen anderen Hersteller verkauft werden.  
Ermitteln Sie, welcher Erlös für die restliche Absatzmenge zu erwarten ist. (10P)

Die Erfahrung zeigt, dass Impfstoffe jeweils nur eine beschränkte Zeit einsetzbar und verkäuflich sind. Die zeitliche Entwicklung des Absatzes lässt sich näherungsweise durch Funktionen  $w$  beschreiben, deren Funktionsterm analog zu dem der oben betrachteten Funktion  $v$  aufgebaut ist:

$$w(t) = a \cdot t \cdot e^{-bt} \quad \text{mit } a > 0, b > 0$$

- f) Bestimmen Sie die Konstanten  $a$  und  $b$  für einen Impfstoff, bei dem der maximale Absatz nach sechs Monaten mit einer Absatzmenge von 10 Produktionseinheiten erreicht wird.

(20P)

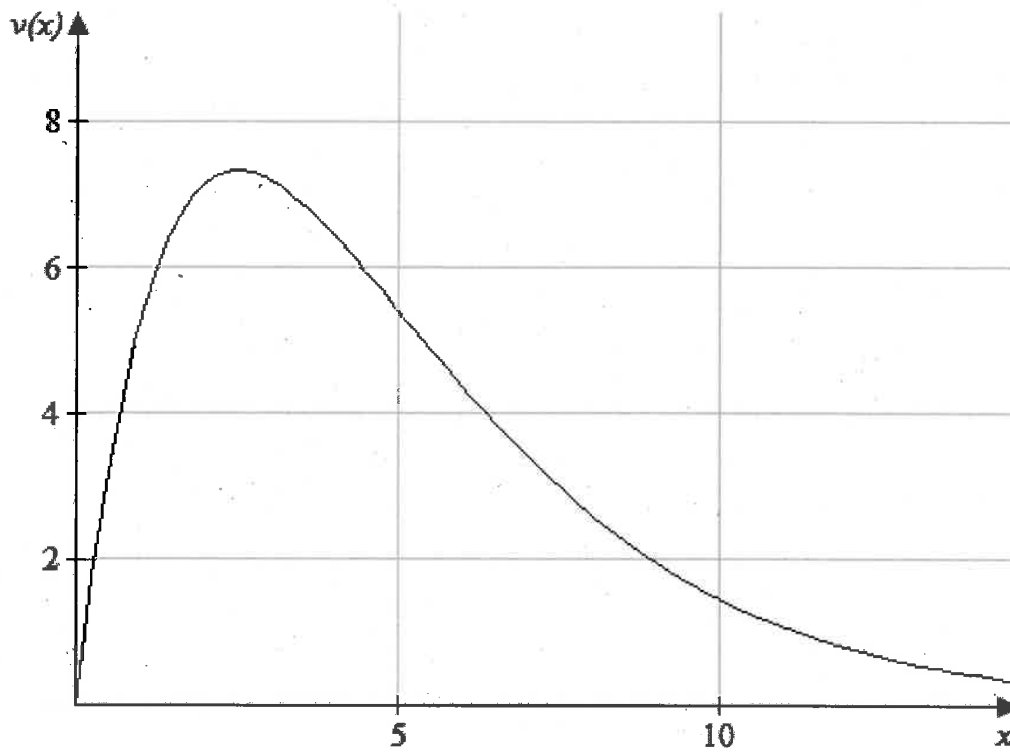


Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung  
Abitur 2012

allgemeinbildende und  
berufliche gymnasiale  
Oberstufen

Mathematik – Kurs auf grundlegendem Niveau

Anlage zur Aufgabe „Impfstoff“



## Erwartungshorizont

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung der Kettenregel:  <math display="block">v'(t) = 8 \cdot (e^{-0,4t} + t(-0,4)e^{-0,4t}) = 8 \cdot e^{-0,4t} \cdot (1 - 0,4t)</math> </li> <li>Damit ist bestätigt, dass der angegebene Term richtig ist.</li> <li> <math display="block">v'(t) = 0 \Leftrightarrow 8e^{-0,4t} = 0 \vee 1 - 0,4t = 0 \Leftrightarrow t = \frac{1}{0,4} = 2,5</math> </li> <li> <math display="block">v(2,5) = 8 \cdot 2,5 \cdot e^{-1} = \frac{20}{e} \approx 7,3575888\dots</math> </li> <li>Der maximale Absatz wird nach 2,5 Monaten mit etwa 736.000 Ampullen erreicht.</li> </ul>	20		
b)	<p>Gesucht ist eine Minimalstelle der Ableitung von <math>v</math>.</p> $v''(t) = 8 \cdot (-0,4 \cdot e^{-0,4t} - 0,4 \cdot (e^{-0,4t} + t \cdot (-0,4) \cdot e^{-0,4t}))$ $= 8 \cdot 0,4 \cdot (-e^{-0,4t} - (e^{-0,4t} + t \cdot (-0,4) \cdot e^{-0,4t}))$ $= 3,2 \cdot (-e^{-0,4t} - e^{-0,4t} - t \cdot (-0,4) \cdot e^{-0,4t})$ $= 3,2 \cdot e^{-0,4t} \cdot (-2 + 0,4t)$ $v''(t) = 0 \Leftrightarrow t = 5$ <p>Die Ableitung <math>v''</math> wechselt bei 5 wegen des linearen Terms das Vorzeichen von Minus nach Plus. Also ist bei 5 ein relatives Minimum der Ableitung.  <i>Eine Argumentation mit Bezug auf die gegebene Zeichnung ist auch möglich.</i>  Die stärkste Abnahme des Absatzes findet nach 5 Monaten statt.</p>		20	
c)	$V'(t) = 10 \cdot (0 + 2 \cdot e^{-0,4t} - 2 \cdot (e^{-0,4t} + t \cdot (-0,4) \cdot e^{-0,4t}))$ $= 10 \cdot (0,8te^{-0,4t}) = 8 \cdot t \cdot e^{-0,4t} = v(t)$ <p><i>Hinweis: <math>V(0) = 0</math>; <math>V</math> steigt offenbar beginnend mit 0 streng monoton gegen 50 (Gesamtabsatz), denn die Exponentialterme nähern sich 0.</i></p> <p><math>V(t)</math> ist der Absatz bis zur Zeit <math>t</math>. Der durchschnittliche Absatz beträgt</p> $\frac{1}{7} \cdot \int_0^7 v(t) dt = \frac{1}{7} [V(t)]_0^7 = \frac{1}{7} \cdot V(7)$ $= \frac{1}{7} \cdot 10 \cdot (5 - 5 \cdot e^{-0,4 \cdot 7} - 2 \cdot 7 \cdot e^{-0,4 \cdot 7}) \approx 5,492298\dots$ <p>Der durchschnittliche monatliche Absatz in den ersten sieben Monaten beträgt etwa 550.000 Ampullen.</p>			20

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung  
Abitur 2012

allgemeinbildende und  
berufliche gymnasiale  
Oberstufen

## Lehrermaterialien Mathematik – Kurs auf grundlegendem Niveau

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
d)	<p>Gesucht ist <math>t</math> mit <math>V(t) = 35</math>.</p> <p>Mit Hilfe einer Wertetabelle, z. B. <math>V(6) = 34,6</math> und <math>V(6,2) = 35,4</math>, kann <math>t</math> in der geforderten Genauigkeit bestimmt werden.</p> <p>Nach 6 Monaten sind 70 % der 50 Produktionseinheiten abgesetzt.</p>	10		
e)	<p>Bis zum Ende des 7. Monats sind verkauft <math>V(7) \approx 38,4</math> Einheiten.</p> <p>Für die Restabsatzmenge (<math>50 - 38,4 = 11,6</math> Einheiten) ist ein Preis von 3 Mill. € pro Einheit anzusetzen: <math>11,6 \cdot 3 = 34,8</math></p> <p>Es sind also (theoretisch) 34,8 Millionen Euro zu erzielen.</p>		10	
f)	<p>Zur Zeit des Produktionsmaximums hat die 1. Ableitung von <math>w</math> eine Nullstelle.</p> $w'(t) = a \cdot (e^{-bt} - bte^{-bt}) = a \cdot e^{-bt} \cdot (1 - bt)$ $w'(t) = 0 \Leftrightarrow t = \frac{1}{b} \Rightarrow b = \frac{1}{6}$ <p><math>w'</math> hat wegen des linearen Terms <math>(1 - bt)</math> an der Stelle <math>t = 6</math> einen Vorzeichenwechsel von Plus nach Minus. Die Produktionsmenge erreicht dort also ein Maximum.</p> $w(6) = a \cdot 6 \cdot e^{-1} = 10 \Rightarrow a = \frac{10e}{6} = \frac{5}{3}e \approx 4,53$ <p>Die Funktionsgleichung lautet: <math>w(t) = 4,53 \cdot t \cdot e^{-\frac{t}{6}}</math>.</p>			20
	Insgesamt 100 BWE	30	50	20

**Grundkurs Biologie**  
**Sachgebiet: Evolutionslehre**  
**Aufgabe: Schwimmblasen und Lungen**

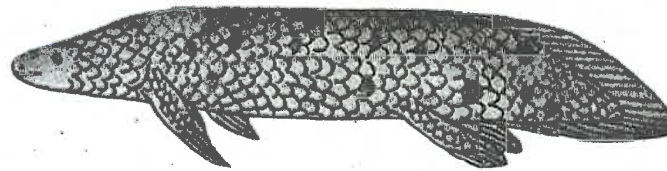
**Abitur 2005**

Zur Atmung verfügen Landwirbeltiere über Lungen, Fische über Kiemen. Kiemen sind für den Gasaustausch spezialisierte Ausfaltungen der Körperoberfläche und stellen optimale Anpassungen an ein Leben im Wasser dar. Viele Knochenfische, die sich in Wassertiefen von bis zu 200 Metern aufhalten, besitzen darüber hinaus im vorderen Körperbereich oberhalb des Darmtrakts ein gasgefülltes Hohlorgan, die Schwimmblase.

**Material 1: Schwimmblasen**

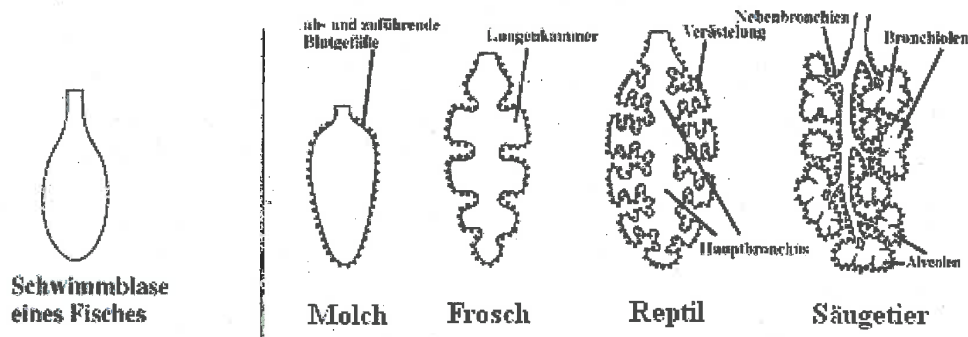
Der Gasgehalt der Schwimmblase ist regulierbar. Dadurch wird dem Fisch ein Aufenthalt in einer bestimmten Wassertiefe ohne besonderen Kraftaufwand ermöglicht. Sucht ein Fisch nun beispielsweise höhere Wasserschichten auf, dehnt sich das Gas in der Schwimmblase aus, der Auftrieb nimmt zu, und der Fisch muss einen Teil des Gases aus der Schwimmblase entfernen, um nicht zur Oberfläche getragen zu werden. Für diesen Vorgang, der auch Gassekretion genannt wird, ist eine komplizierte Blutgefäßversorgung eines speziellen Teils der Schwimmblase, der Gasdrüse, von großer Bedeutung. Die Schwimmblase entsteht embryonal - wie übrigens auch die Lunge - aus Teilen des Vorderdarms.

Eine besondere Nutzung der Schwimmblase zeigen die „Lungenfische“. Diese altertümlichen Tiere atmen normalerweise im Wasser mit Kiemen. Während des Sommers kommt es jedoch vor, dass ihre Gewässer austrocknen und davon nur kleine Schlammputzen übrig bleiben. Für diesen Fall können sie durch das Schlucken von Luft durch den Darm und über die Schwimmblase Sauerstoff aufnehmen. Dazu ist die Innenwand ihrer Schwimmblase wabenartig vergrößert und reichlich durchblutet.



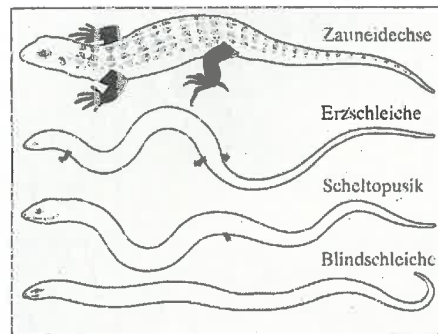
Australischer Lungenfisch

**Material 2: Schematische Abbildungen einer Schwimmblase eines Fisches und von Lungen der Landwirbeltiere**



Hinweis: Der Molch stellt in dieser Aufreihung die ursprünglichste Lebensform dar.

**Material 3:** schematische Abbildung der Entwicklung der Extremitäten bei Reptilien



Hinweis: Die Zauneidechse stellt in dieser Aufreihung die ursprünglichste Lebensform dar.

**Material 4:** *Anguillicola crassus*, ein parasitischer Wurm in der Schwimmblase von Aalen

Aale sind besonders empfindliche Organismen und reagieren sehr sensibel auf Umweltveränderungen wie z. B. die aktuelle Erwärmung des Golfstroms. Wissenschaftler machen aber auch auf weitere Faktoren aufmerksam, die sich auf die Populationsdichte auswirken: Ein solcher Faktor scheint der Fadenwurm *Anguillicola crassus* zu sein, der in der Schwimmblase von Aalen lebt und Blut aus deren Schwimmblasenwand aufnimmt.

Erwachsene Würmer legen ihre Eier in der Schwimmblase ab, wo auch die Larven schlüpfen. Diese gelangen durch die Verbindung der Schwimmblase zum Darm in den Verdauungskanal und ins freie Wasser. Hier werden sie von Ruderfußkrebsen aufgenommen. Wird der Ruderfußkrebs von einem Aal verschluckt, durchdringt die Larve die Darmwand des Aals, wandert durch die Bauchhöhle zur Schwimmblase und bohrt sich in die Schwimmblasenwand ein. Hier vollzieht sich die letzte Häutung, bevor der Jungwurm in die Schwimmblase eindringt und in 4 bis 5 Monaten zum geschlechtsreifen Tier heranwächst.

Bisher war die Gattung *Anguillicola* nur aus Ostasien und Australien bekannt. Dort scheint sich ein Gleichgewicht zwischen den Aalen und den Würmern eingestellt zu haben. Nun ist der Wurm auch in europäische Gewässer eingeschleppt worden.

### **Aufgaben**

- a) Beschreiben Sie die evolutive Entwicklung der Lungen bei Landwirbeltieren und vergleichen Sie diese mit der evolutiven Entwicklung der Extremitäten bei Reptilien (Materialien 2 und 3). (30%)
- b) Erläutern Sie die Bedeutung der Homologie für die Evolutionsforschung. (10%)
- c) Nennen Sie die drei Homologiekriterien und untersuchen Sie, ob eine Homologie zwischen „Schwimmlase“ und „Lunge“ vorliegt (40%)
- d) Erläutern Sie, inwiefern sich das Verhältnis *Anguillicola* – Aal grundsätzlich von einem Räuber-Beute Verhältnis unterscheidet. (20%)

**Grundkurs Biologie**  
**Sachgebiet: Evolution und Zukunftsfragen**  
**Aufgabe: Baumläufer**

**Abitur 2009**

Die Baumläufer zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen Stüttschwanz wie die Spechte haben; sie klettern auch auf ähnliche Art. Ihre Krallen sind sehr fein und spitzig, so dass sie selbst an ziemlich glattem Holz einkrallen und damit an Baumstämmen hinauflaufen können.

In Deutschland gibt es zwei Baumläuferarten, den Garten- und den Waldbaumläufer, die sich zum Verwechseln ähnlich sehen. Ihr Federkleid ist dicht und wollig; beide haben einen feinen gebogenen Schnabel, mit dem sie ihre Nahrung - Insekten, Eier und Larven - in Baumrinden suchen, schief gestellte Augen und einen langen Hinterzehennagel.

**Material 1**

**Verbreitungsgebiete von Waldbaumläufer und Gartenbaumläufer**

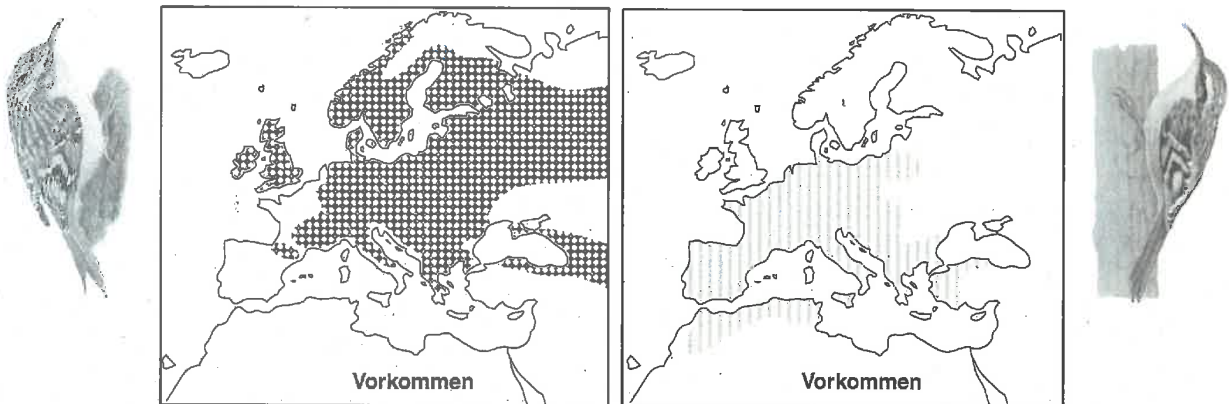


Abb. 1: Waldbaumläufer

Abb. 2: Gartenbaumläufer

**Material 2**

**Lebensräume der Baumläufer**

Waldbaumläufer	Gartenbaumläufer
in Mitteleuropa in Nadelwäldern, sowohl im Flachland als auch in Mittelgebirgen	in Mitteleuropa in Laubmischwäldern, seltener in Nadelwäldern, in Parks und Gärten, insgesamt häufiger im Flachland als im Gebirge
in Asien und auf den britischen Inseln in Laubwäldern sowie in Parks und Gärten	in Spanien in Laub- und Nadelwäldern, in Nordafrika häufig in Nadelwäldern

**Material 3**

Gesänge sind bei Vögeln wichtige Instrumente zum Erkennen und zur Auswahl des Fortpflanzungspartners.

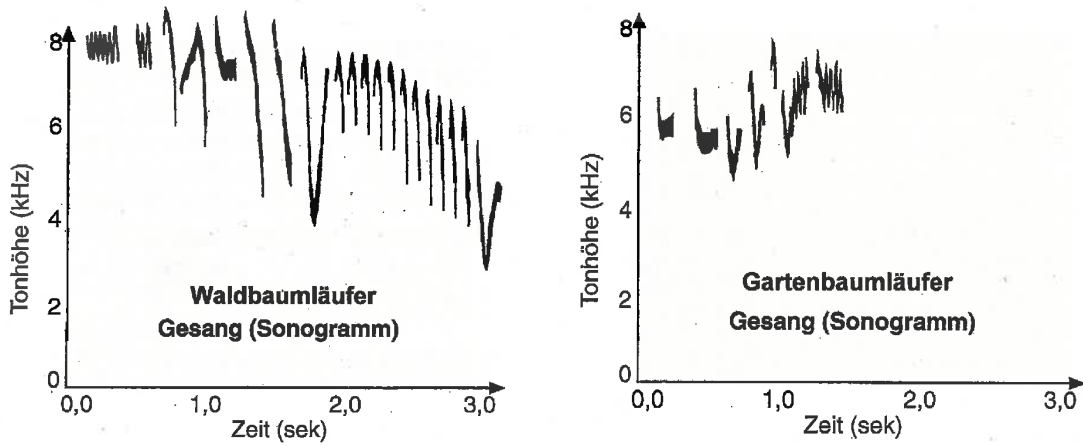


Abb. 3: Gesangsspektren (Sonogramme) von Waldbaumläufer und Gartenbaumläufer

**Material 4**

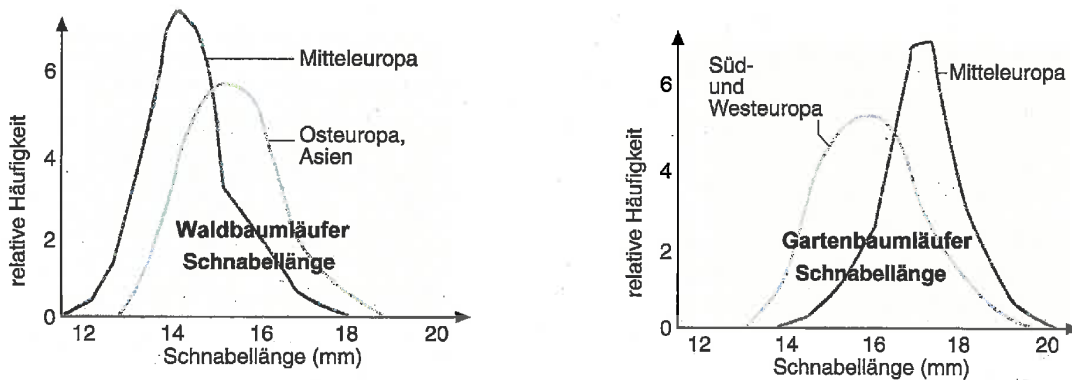


Abb. 4: Schnabellängen von Waldbaumläufer und Gartenbaumläufer in unterschiedlichen geografischen Regionen

**Aufgaben**

- a) Stellen Sie den Begriff der biologischen Art dar. (10%)
- b) Erläutern Sie unter Verwendung von Material 1 bis 3 die Artbildung am Beispiel der Baumläufer. (30%)
- c) Beschreiben Sie Material 4 und entwickeln Sie eine Hypothese zur Unterschiedlichkeit der Schnabellängen von Baumläufern in Mitteleuropa einerseits und Westeuropa bzw. Osteuropa andererseits. (40%)
- d) Erörtern Sie die ökologische Nischenbildung bei den mitteleuropäischen Baumläuferarten. (20%)



## Lineare Algebra/Analytische Geometrie 2

## II.2 Karpfen

Ein Fischzüchter besitzt drei miteinander verbundene Karpfenteiche:  $Teich_1$ ,  $Teich_2$  und  $Teich_3$ . Die Karpfen, die in diesen Teichen leben, bleiben in ihrem Teich oder wechseln in Strömungsrichtung in den nächstfolgenden Teich. Entgegengesetzte Fischwanderungen sind aufgrund von Strömungstoren nicht möglich.

In einer modellhaft vereinfachten Vorstellung wird die tägliche Fischwanderung durch folgende Tabelle beschrieben; bei den Tabellenwerten handelt es sich um Anteile:

von nach	$Teich_1$	$Teich_2$	$Teich_3$
$Teich_1$	0,8	0	0,1
$Teich_2$	0,2	0,7	0
$Teich_3$	0	0,3	0,9

Zum Ende der Angelsaison wurden alle drei Teiche leergefischt. Im anschließenden Frühjahr werden 330 Jungkarpfen in  $Teich_1$  ausgesetzt, in den anderen beiden Teichen werden keine Fische ausgesetzt.

In dem hier vorliegenden mathematischen Modell wird die Aufteilung der Fischpopulation zum Zeitpunkt  $n$  auf die drei Teiche durch den Vektor

$$\vec{v}_n = \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{pmatrix}$$

angegeben.  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  geben jeweils die Anzahl der Fische zu dem betrachteten Zeitpunkt in dem entsprechenden Teich an. Die Veränderung der Population von einem Tag zum nächsten lässt sich mithilfe der Übergangsmatrix

$$M = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix}$$

und der Modellgleichung  $\vec{v}_{n+1} = M \cdot \vec{v}_n$  beschreiben.

- a) • Interpretieren Sie die Zahlenwerte der ersten Zeile der Matrix sowie alle drei Spaltensummen im Sachkontext.
- Zeichnen Sie den zu der Tabelle gehörenden Übergangsgraphen. (15P)
- b) Berechnen Sie die Anzahl der Karpfen in den einzelnen Teichen zwei Tage nach dem Aussetzen. (10P)

Die Fütterung der 330 Karpfen ließe sich sehr vereinfachen, wenn sie maschinell erfolgen könnte. Um die Maschinen nicht ständig neu einstellen zu müssen, müsste die Karpfenpopulation zeitlich stabil sein. Das heißt, die jeweiligen Anzahlen der Fische in den einzelnen Teichen müssen von einem Tag auf den anderen die gleichen sein.

- c) Untersuchen Sie, ob es eine zeitlich stabile Verteilung gibt und ermitteln Sie sie gegebenenfalls. (20P)

Der Teichbesitzer schreibt einen großen Angelwettbewerb aus. Für diesen sollen sich in allen drei Teichen gleich viele Karpfen befinden. Dazu fischt er am Vortag des Wettbewerbs alle 330 Karpfen ab, um sie neu zu verteilen.

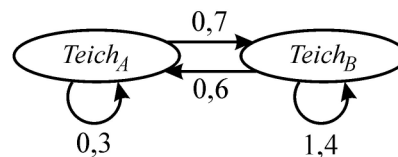
- d) Berechnen Sie, wie viele der insgesamt 330 Karpfen der Teichbesitzer nach dem Modell in jeden der einzelnen Teiche neu aussetzen muss, damit sich am folgenden Tag – dem ersten Wettbewerbstag – in jedem Teich 110 Karpfen befinden. (15P)

Ein Mathematiker, der in seiner Freizeit ein leidenschaftlicher Angler ist, möchte sich am dritten Tag des Wettbewerbes möglichst günstig aufstellen, um so viele Fische wie möglich fangen zu können. Gehen Sie davon aus, dass an jedem der beiden Vortage aus jedem der Teiche jeweils fünf Fische gefangen worden sind und die Fischwanderung von Teich zu Teich jeweils nachts erfolgt ist.

- e) Bestimmen Sie, ausgehend von einer Gleichverteilung der 330 Karpfen auf die drei Teiche, wie viele Karpfen nach dem Modell zwei Tage später in den einzelnen Teichen sein werden. (15P)

Der Teichbesitzer stellt die Karpfen nicht nur zum Angeln zur Verfügung, er züchtet sie auch. Hierzu hat er ein System mit zwei verbundenen Teichen –  $Teich_A$  und  $Teich_B$  – angelegt. Die Masse der lebenden Fische (Biomasse) in den beiden Teichen (gemessen in Kilogramm) wird für den  $Teich_A$  mit  $m_A$  und für den  $Teich_B$  mit  $m_B$  bezeichnet.

Die monatliche auch wachstumsbedingte Entwicklung der Biomasse der Fische in diesen beiden Teichen wird durch das folgende Übergangsdiagramm modelliert:



- f) Sei zu einem bestimmten Zeitpunkt  $m_A : m_B = 3 : 7$ .
- Zeigen Sie, dass sich dieses Zahlenverhältnis auch einen Monat später wieder einstellt.
  - Zeigen Sie, dass sich bei diesem Zahlenverhältnis die Biomasse in jedem der beiden Teiche in einem Monat um denselben Prozentsatz erhöht, und bestimmen Sie diesen Prozentsatz.
  - Ermitteln Sie einen Eigenwert und einen dazugehörigen Eigenvektor zu der zum obigen Übergangsgraphen gehörenden Übergangsmatrix. (25P)

## Erwartungshorizont

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung der Matrixelemente und Spaltensummen: Am Ende des Tages kann man feststellen, dass 80% der Fische aus <math>Teich_1</math> im <math>Teich_1</math> geblieben sind. Aus <math>Teich_2</math> ist kein Fisch in den <math>Teich_1</math> gelangt. 10% der Fische aus <math>Teich_3</math> sind in den <math>Teich_1</math> geschwommen. Die drei Spaltensummen ergeben jeweils 1; das bedeutet, dass bei der Wanderung kein Fisch verloren geht.</li> <li>Übergangsgraph:</li> </ul>		15	
b)	<p>Es ist</p> $\vec{v}_1 = M \cdot \vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 330 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 264 \\ 66 \\ 0 \end{pmatrix}$ <p>und damit ergibt sich</p> $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 264 \\ 66 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 211,2 \\ 99 \\ 19,8 \end{pmatrix}$ <p>Nach 2 Tagen leben ca. 211 Fische in <math>Teich_1</math>, 99 in <math>Teich_2</math> und ca. 20 in <math>Teich_3</math>. <i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>		10	

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
c)	<p>Zu lösen ist das folgende Gleichungssystem:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 330 \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ <p>Die erweiterte Koeffizientenmatrix führt mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zur Zeilenstufenform:</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ -0,2 & 0 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & -0,3 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3 & -0,1 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow[\text{III}-0,2\text{I}]{\text{II}+0,2\text{I}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & -0,5 & -0,2 & -66 \\ 0 & 0,3 & -0,1 & 0 \end{array} \right)$ $\xrightarrow[\text{2IV}-3\text{II}]{\text{2III}+5\text{II}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & 0 & 1,1 & 198 \\ 0 & 0 & -1,1 & -198 \end{array} \right) \xrightarrow{\text{IV}+\text{III}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & 0 & 1,1 & 198 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$ <p>Rückwärtseinsetzen liefert:</p> $1,1z = 198 \Leftrightarrow z = 180$ $0,2y + 0,3 \cdot 180 = 66 \Leftrightarrow y = 60$ $x + 60 + 180 = 330 \Leftrightarrow x = 90$ <p>Eine zeitlich stabile Verteilung auf die drei Teiche ist gegeben, wenn sich 90 Fische in <math>Teich_1</math>, 60 Fische in <math>Teich_2</math> und 180 Fische in <math>Teich_3</math> befinden.</p>			
			20	

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
d)	<p>Zu lösen ist das folgende Gleichungssystem:</p> $\begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 110 \\ 110 \\ 110 \end{pmatrix}$ <p>Die erweiterte Koeffizientenmatrix führt mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zur Zeilenstufenform:</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0,2 & 0,7 & 0 & 110 \\ 0 & 0,3 & 0,9 & 110 \end{array} \right) \xrightarrow{4III-I} \left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0 & 2,8 & -0,1 & 330 \\ 0 & 0,3 & 0,9 & 110 \end{array} \right)$ $\xrightarrow{28III-3II} \left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0 & 2,8 & -0,1 & 330 \\ 0 & 0 & 25,5 & 2090 \end{array} \right)$ <p>Rückwärtseinsetzen liefert:</p> $25,5z = 2090 \Leftrightarrow z = \frac{4180}{51}$ $2,8y - 0,1 \cdot \frac{4180}{51} = 330 \Leftrightarrow y = \frac{6160}{51}$ $0,8x + 0,1 \cdot \frac{4180}{51} = 110 \Leftrightarrow x = \frac{6490}{51}$ <p>Es müssen also etwa 127 Karpfen in <math>Teich_1</math>, etwa 121 Fische in <math>Teich_2</math> und etwa 82 Fische in <math>Teich_3</math> ausgesetzt werden, um am Wettbewerbstag annähernd gleich viele Karpfen in allen drei Teichen zu haben.</p> <p><i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>	15		

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
e)	<p>Es ist</p> $\vec{v}_{\text{dritter Tag}} = M \cdot \left[ M \cdot \begin{bmatrix} 110 \\ 110 \\ 110 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix} \right] - \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 105 \\ 105 \\ 105 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 94,5 \\ 94,5 \\ 126 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 89,5 \\ 89,5 \\ 121 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 83,70 \\ 80,55 \\ 135,75 \end{pmatrix}$ <p>Am dritten Tag sind nach diesem Modell etwa 84 Fische in <i>Teich</i><sub>1</sub>,              81 in <i>Teich</i><sub>2</sub> und 136 Fische in <i>Teich</i><sub>3</sub>.</p> <p><i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer              Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>			
			10	5

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
f)	<p>• Man notiert die Biomassen in einem Vektor <math>\begin{pmatrix} m_A \\ m_B \end{pmatrix}</math> und den Übergangsgraphen in einer Übergangsmatrix <math>\begin{pmatrix} 0,3 &amp; 0,6 \\ 0,7 &amp; 1,4 \end{pmatrix}</math>. Das Zahlenverhältnis der Biomassen von 3 : 7 lässt sich im Vektor wie folgt ausdrücken: <math>\begin{pmatrix} m_A \\ m_B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3\mu \\ 7\mu \end{pmatrix}</math> für <math>\mu &gt; 0</math>.</p> <p>Dann berechnen sich die Biomassen im nächsten Zeitschritt wie folgt:</p> $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,6 \\ 0,7 & 1,4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3\mu \\ 7\mu \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,1\mu \\ 11,9\mu \end{pmatrix}$ <p>Wegen <math>\frac{5,1\mu}{11,9\mu} = \frac{3}{7}</math> bleibt das Verhältnis der Biomassen konstant.</p> <p><i>Eine Argumentation allein mithilfe des Vektors <math>\begin{pmatrix} 3 \\ 7 \end{pmatrix}</math>, ohne seine Vielfachen zu berücksichtigen, reicht für eine volle Punktzahl nicht aus.</i></p> <p>• Die Biomasse in <i>Teich<sub>A</sub></i> erhöht sich von <math>3\mu</math> auf <math>5,1\mu</math>.                  Das ist eine Erhöhung um <math>\frac{5,1\mu - 3\mu}{3\mu} = 0,7 = 70\%</math>.</p> <p>Die Biomasse in <i>Teich<sub>B</sub></i> erhöht sich von <math>7\mu</math> auf <math>11,9\mu</math>.                  Das ist ebenfalls eine Erhöhung um <math>\frac{11,9\mu - 7\mu}{7\mu} = 0,7 = 70\%</math>.</p> <p>• Im ersten Spiegelpunkt wurde gezeigt, dass <math>\begin{pmatrix} 0,3 &amp; 0,6 \\ 0,7 &amp; 1,4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3\mu \\ 7\mu \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,1\mu \\ 11,9\mu \end{pmatrix}</math>.</p> <p>In einer etwas anderen Schreibweise gilt <math>\begin{pmatrix} 0,3 &amp; 0,6 \\ 0,7 &amp; 1,4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3\mu \\ 7\mu \end{pmatrix} = 1,7 \cdot \begin{pmatrix} 3\mu \\ 7\mu \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Damit ist nach Definition <math>\lambda = 1,7</math> ein Eigenwert und <math>\vec{w} = \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \end{pmatrix}</math> ein dazugehöriger Eigenvektor.</p> <p><i>Die bloße Angabe eines Eigenwerts oder eines Eigenvektors reicht nicht aus, um die volle Punktzahl zu erhalten. Es muss eine Begründung erfolgen.</i></p>			
	Insgesamt 100 BWE	25	50	25

## Lineare Algebra/Analytische Geometrie 2

## II.2 Karpfen

Ein Fischzüchter besitzt drei miteinander verbundene Karpfenteiche:  $Teich_1$ ,  $Teich_2$  und  $Teich_3$ . Die Karpfen, die in diesen Teichen leben, bleiben in ihrem Teich oder wechseln in Strömungsrichtung in den nächstfolgenden Teich. Entgegengesetzte Fischwanderungen sind aufgrund von Strömungstoren nicht möglich.

In einer modellhaft vereinfachten Vorstellung wird die tägliche Fischwanderung durch folgende Tabelle beschrieben; bei den Tabellenwerten handelt es sich um Anteile:

von nach	$Teich_1$	$Teich_2$	$Teich_3$
$Teich_1$	0,8	0	0,1
$Teich_2$	0,2	0,7	0
$Teich_3$	0	0,3	0,9

Zum Ende der Angelsaison wurden alle drei Teiche leergefischt. Im anschließenden Frühjahr werden 330 Jungkarpfen in  $Teich_1$  ausgesetzt, in den anderen beiden Teiche werden keine Fische ausgesetzt.

In dem hier vorliegenden mathematischen Modell wird die Aufteilung der Fischpopulation zum Zeitpunkt  $n$  auf die drei Teiche durch den Vektor

$$\vec{v}_n = \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{pmatrix}$$

angegeben.  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  geben jeweils die Anzahl der Fische zu dem betrachteten Zeitpunkt in dem entsprechenden Teich an. Die Veränderung der Population von einem Tag zum nächsten lässt sich mithilfe der Übergangsmatrix

$$M = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix}$$

und der Modellgleichung  $\vec{v}_{n+1} = M \cdot \vec{v}_n$  beschreiben.

- a) • Interpretieren Sie alle drei Spaltensummen im Sachkontext.  
• Zeichnen Sie den zu der Tabelle gehörenden Übergangsgraphen. (10P)
- b) Berechnen Sie die Anzahl der Karpfen in den einzelnen Teichen zwei Tage nach dem Aussetzen. (10P)



Der Teichbesitzer schreibt einen großen Angelwettbewerb aus. Für diesen sollen sich in allen drei Teichen gleich viele Karpfen befinden. Dazu fischt er am Vortag des Wettbewerbs alle 330 Karpfen ab, um sie neu zu verteilen.

- c) Berechnen Sie, wie viele der insgesamt 330 Karpfen der Teichbesitzer nach dem Modell in jeden der einzelnen Teiche neu aussetzen muss, damit sich am folgenden Tag – dem ersten Wettbewerbstag – in jedem Teich 110 Karpfen befinden. (20P)

Ein Mathematiker, der in seiner Freizeit ein leidenschaftlicher Angler ist, möchte sich am dritten Tag des Wettbewerbes möglichst günstig aufstellen, um so viele Fische wie möglich fangen zu können. Gehen Sie davon aus, dass an jedem der beiden Vortage aus jedem der Teiche jeweils fünf Fische gefangen worden sind und die Fischwanderung von Teich zu Teich jeweils nachts erfolgt ist.

- d) Bestimmen Sie, ausgehend von einer Gleichverteilung der 330 Karpfen auf die drei Teiche, wie viele Karpfen nach dem Modell zwei Tage später in den einzelnen Teichen sein werden. (20P)

Die Fütterung der 330 Karpfen ließe sich sehr vereinfachen, wenn sie maschinell erfolgen könnte. Um die Maschinen nicht ständig neu einstellen zu müssen, müsste die Karpfenpopulation zeitlich stabil sein. Das heißt, die jeweiligen Anzahlen der Fische in den einzelnen Teichen müssen von einem Tag auf den anderen die gleichen sein.

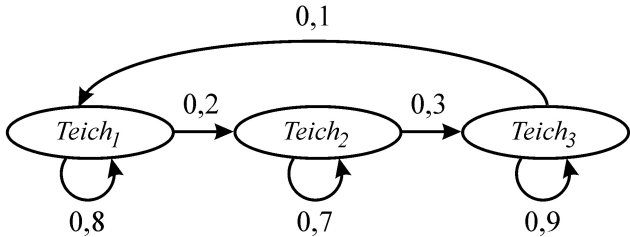
- e) Untersuchen Sie, ob es zur Matrix  $M$  eine zeitlich stabile Verteilung gibt und ermitteln Sie sie gegebenenfalls. (20P)

Der Teichbesitzer spielt gedanklich verschiedene Wanderbewegungen seiner Fische durch. Er erwägt auch, andere Verbindungen zwischen den Teichen zu wählen. Im Rahmen seiner Überlegungen hat er die folgende Modellmatrix  $M_{neu}$  entwickelt, die unabhängig von der bisher zugrunde gelegten Gesamtanzahl von 330 Fischen untersucht werden soll:

$$M_{neu} = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0,9 - a & a & 0,8 \\ 0,1 & 1 - a & 0,2 \end{pmatrix} \quad \text{mit } 0 < a < 0,9$$

- f) • Interpretieren Sie die erste Zeile und begründen Sie so, dass in diesem Modell die Anzahl der Tiere in  $Teich_1$  mit der Zeit abnimmt.
- Ermitteln Sie zu dieser Matrix in Abhängigkeit von der Variablen  $a$  eine zeitlich stabile Verteilung, bei denen jeweils die Anzahl der Fische im  $Teich_3$  100 ist. (20P)

**Erwartungshorizont**

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung der Spaltensummen: Die drei Spaltensummen ergeben jeweils 1; das bedeutet, dass bei der Wanderung kein Fisch verloren geht.</li> <li>Übergangsgraph:</li> </ul> 		10	
b)	<p>Es ist</p> $\vec{v}_1 = M \cdot \vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 330 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 264 \\ 66 \\ 0 \end{pmatrix}$ <p>und damit ergibt sich</p> $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 264 \\ 66 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 211,2 \\ 99 \\ 19,8 \end{pmatrix}$ <p>Nach 2 Tagen leben ca. 211 Fische in <i>Teich</i><sub>1</sub>, 99 in <i>Teich</i><sub>2</sub> und ca. 20 in <i>Teich</i><sub>3</sub>.  <i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>		10	

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
c)	<p>Zu lösen ist das folgende Gleichungssystem:</p> $\begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 110 \\ 110 \\ 110 \end{pmatrix}$ <p>Die erweiterte Koeffizientenmatrix führt mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zur Zeilenstufenform:</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0,2 & 0,7 & 0 & 110 \\ 0 & 0,3 & 0,9 & 110 \end{array} \right) \xrightarrow{4II-I} \left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0 & 2,8 & -0,1 & 330 \\ 0 & 0,3 & 0,9 & 110 \end{array} \right)$ $\xrightarrow{28III-3II} \left( \begin{array}{ccc c} 0,8 & 0 & 0,1 & 110 \\ 0 & 2,8 & -0,1 & 330 \\ 0 & 0 & 25,5 & 2090 \end{array} \right)$ <p>Rückwärtseinsetzen liefert:</p> $25,5z = 2090 \Leftrightarrow z = \frac{4180}{51}$ $2,8y - 0,1 \cdot \frac{4180}{51} = 330 \Leftrightarrow y = \frac{6160}{51}$ $0,8x + 0,1 \cdot \frac{4180}{51} = 110 \Leftrightarrow x = \frac{6490}{51}$ <p>Es müssen also etwa 127 Karpfen in <math>Teich_1</math>, etwa 121 Fische in <math>Teich_2</math> und etwa 82 Fische in <math>Teich_3</math> ausgesetzt werden, um am Wettbewerbstag annähernd gleich viele Karpfen in allen drei Teichen zu haben.</p> <p><i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>			
		20		

Lösungsskizze		Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
d)	<p>Es ist</p> $\vec{v}_{\text{dritter Tag}} = M \cdot \left[ M \cdot \left[ \begin{pmatrix} 110 \\ 110 \\ 110 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix} \right] - \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix} \right]$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \left[ \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 105 \\ 105 \\ 105 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix} \right]$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \left[ \begin{pmatrix} 94,5 \\ 94,5 \\ 126 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix} \right]$ $= \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 89,5 \\ 89,5 \\ 121 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 83,70 \\ 80,55 \\ 135,75 \end{pmatrix}$ <p>Am dritten Tag sind nach diesem Modell etwa 84 Fische in <i>Teich</i><sub>1</sub>, 81 in <i>Teich</i><sub>2</sub> und 136 Fische in <i>Teich</i><sub>3</sub>.</p> <p><i>Rundet der Prüfling aus sachkontextualen Gründen stets ab, so steht dies einer Bewertung als korrekt nicht entgegen.</i></p>			
			10	10

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
e)	<p>Zu lösen ist das folgende Gleichungssystem:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0,8 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 330 \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ <p>Die erweiterte Koeffizientenmatrix führt mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zur Zeilenstufenform:</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ -0,2 & 0 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & -0,3 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3 & -0,1 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow[\text{III} - 0,2\text{I}]{\text{II} + 0,2\text{I}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & -0,5 & -0,2 & -66 \\ 0 & 0,3 & -0,1 & 0 \end{array} \right)$ $\xrightarrow[\text{2IV} - 5\text{II}]{\text{2III} + 5\text{II}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & 0 & 1,1 & 198 \\ 0 & 0 & -1,1 & -198 \end{array} \right) \xrightarrow{\text{IV} + \text{III}} \left( \begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 330 \\ 0 & 0,2 & 0,3 & 66 \\ 0 & 0 & 1,1 & 198 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$ <p>Rückwärtseinsetzen liefert:</p> $1,1z = 198 \Leftrightarrow z = 180$ $0,2y + 0,3 \cdot 180 = 66 \Leftrightarrow y = 60$ $x + 60 + 180 = 330 \Leftrightarrow x = 90$ <p>Eine zeitlich stabile Verteilung auf die drei Teiche ist gegeben, wenn sich 90 Fische in <math>Teich_1</math>, 60 Fische in <math>Teich_2</math> und 180 Fische in <math>Teich_3</math> befinden.</p>			
			15	5

	Lösungsskizze	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
f)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die beiden Matrixeinträge vom Wert 0 in der ersten Zeile bedeuten, dass die Fischanzahl von <i>Teich<sub>1</sub></i> nicht durch Zuwanderungen aus den beiden anderen beiden Teichen erhöht wird. Da zusätzlich <math>a &lt; 0,9</math> gilt, reduziert sich die Anzahl der Fische in <i>Teich<sub>1</sub></i> in jedem Zeitschritt um mehr als 10%.</li> <li>Zu lösen ist die Gleichung <math display="block">\begin{pmatrix} a &amp; 0 &amp; 0 \\ 0,9-a &amp; a &amp; 0,8 \\ 0,1 &amp; 1-a &amp; 0,2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ 100 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ 100 \end{pmatrix}.</math></li> </ul> <p>Dies führt zu einer erweiterten Koeffizientenmatrix, die mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren bearbeitet werden kann:</p> $\left( \begin{array}{cc c} a-1 & 0 & 0 \\ 0,9-a & a-1 & -80 \\ 0,1 & 1-a & 80 \end{array} \right) \xrightarrow{II+III} \left( \begin{array}{cc c} a-1 & 0 & 0 \\ 1-a & 0 & 0 \\ 0,1 & 1-a & 80 \end{array} \right) \xrightarrow{I+II} \left( \begin{array}{cc c} 0 & 0 & 0 \\ 1-a & 0 & 0 \\ 0,1 & 1-a & 80 \end{array} \right)$ <p>Vorwärtseinsetzen:  <math>(1-a) \cdot x = 0 \Leftrightarrow x = 0</math> (weil <math>a \neq 1</math>)  <math>0,1 \cdot 0 + (1-a) \cdot y = 80 \Leftrightarrow y = \frac{80}{1-a}</math></p> <p>Damit ergibt sich als zeitlich stabile Verteilung in Abhängigkeit von <math>a</math>:</p> $\begin{pmatrix} 0 \\ \frac{80}{1-a} \\ 100 \end{pmatrix}$			
	Insgesamt 100 BWE	30	45	25

Schule	Anzahl Schülerinnen und Schüler (SuS) Präsentationsprüfung	in %	Punkte Ø	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl	Punktzahl Ø mündliche Prüfung	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl
Abendgymnasium St. Georg	56	87,5	9	15	3	7	12	2
Abendgymnasium Vor dem Holstentor*	-	-	-	-	-	-	-	-
Albert-Schweitzer-Gymnasium	61	75,3	10,5	15	3	11,3	15	4
Albrecht-Thaer-Gymnasium	52	88	8,9	15	2	11,5	15	6
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium	44	64,7	10,1	15	4	9,5	15	3
Carl-von-Ossietzky-Gymnasium	92	62,6	9,8	15	2	10,8	15	1
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	64	69	9,3	15	2	7,1	15	4
Christianium	94	84	11,2	15	1	11	15	5
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	83	77	10	15	2	9	15	4
Erich-Kästner-Schule	97	94	9	15	1	11	15	6
Friedrich-Ebert-Gymnasium	35	52	9,9	15	2	9,9	15	3
Fritz-Schumacher-Schule	72	90	8,1	14	1	8,2	13	3
Gelehrtenschule des Johanneums	63	98,6	10,5	15	2	15	15	15
Goethe-Gymnasium	68	96	8,5	15	1	10	11	9
Goethe-Schule-Harburg	146	98,7	9,7	15	2	5,5	8	3
Gretel-Bergmann-Schule	41	100	6,9	15	2	-	-	-
Gymnasium Allee	74	98,6	9,4	15	2	8	8	8
Gymnasium Allermöhe	79	97,5	8,8	15	2	7,5	9	6
Gymnasium Alstertal	38	66	10	15	4	8,2	14	1
Gymnasium Altona	74	96	10	15	3	7	9	4
Gymnasium Blankenese	63	86	9,9	15	1	8,3	14	6
Gymnasium Bondenwald	76	24,8	9,6	15	2	9,9	15	5
Gymnasium Bornbrook	102	97	9,8	15	2	4,7	10	2
Gymnasium Buckhorn	117	97,5	10	15	2	14	14	13
Gymnasium Corveystraße	63	88	10,2	15	4	12,4	15	8
Gymnasium Dörpsweg	54	83	9,2	15	1	8,8	14	2
Gymnasium Eppendorf	85	90,6	10,4	15	2	9,1	15	2
Gymnasium Farmsen	67	92	9,7	15	4	9,1	13	3
Gymnasium Finkenwerder	37	86	10	15	5	10	13	8
Gymnasium Grootmoor	136	77,9	10,7	15	1	9,7	15	2
Gymnasium Hamm	82	100	7,5	15	1	-	-	-
Gymnasium Heidberg	72	81	9,2	15	1	8,8	14	2
Gymnasium Hochrad	77	87,5	9,7	15	2	7,2	13	1
Gymnasium Hummelsbüttel	38	100	10,5	15	3	-	-	-

Schule	Anzahl Schülerinnen und Schüler (SuS) Präsentationsprüfung	in %	Punkte Ø	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl	Punktzahl Ø mündliche Prüfung	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	71	96	9	15	1	12	15	7
Gymnasium Klosterschule	96	96	9	15	1	13	15	11
Gymnasium Lerchenfeld	30	52	10	15	4	9	15	3
Gymnasium Lohbrügge	110	85,9	9,9	15	1	9,4	15	2
Gymnasium Marienthal	62	97	7,9	15	2	12,5	13	12
Gymnasium Meiendorf	39	90,7	9,51	15	3	10,3	15	7
Gymnasium Oberalster	73	91,3	10,4	15	3	10,4	15	6
Gymnasium Ohlstedt	69	81,2	9,5	15	1	9,8	15	1
Gymnasium Ohmoor	10	12,6	10,5	15	2	9,1	15	2
Gymnasium Oldenfelde	68	97,1	10,3	15	4	7	9	5
Gymnasium Osterbek	49	86	9,3	15	4	9,8	15	2
Gymnasium Othmarschen	85	94,5	10,3	15	0	7,5	12	4
Gymnasium Rahlstedt	72	86,7	9,2	15	1	9,2	13	4
Gymnasium Rissen	45	90	9,2	15	1	9,8	14	5
Gymnasium Süderelbe	86	79,6	9,4	15	2	8,4	15	2
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	62	98,4	8,9	14	2	13	13	13
Hansa-Gymnasium Bergedorf	9	13	9,7	15	2	10,3	15	7
Hansa-Kolleg	45	91,8	8,4	15	2	10,3	15	5
Heilwig-Gymnasium	55	100	9,6	15	2	-	-	-
Heinrich-Heine-Gymnasium	65	90	10	15	2	9	15	1
Heinrich-Hertz-Schule	93	97,9	8,9	15	2	7	12	2
Heisenberg-Gymnasium	35	48	9,3	14	3	8,6	15	2
Helene-Lange-Gymnasium	110	96	12	15	3	11	14	7
Helmut-Schmidt-Gymnasium	37	97	8,7	15	3	12	12	12
Ida Ehre Schule	87	96	10,4	15	4	6	12	4
Immanuel-Kant-Gymnasium	8	10	10,1	15	2	11	15	5
Irena-Sendler-Schule	88	89,7	8,8	15	3	10,8	15	6
Johannes-Brahms-Gymnasium	59	87	12,6	15	3	8	14	3
Julius-Leber-Schule	134	98,5	9	15	1	11	13	9
Kurt-Körber-Gymnasium	46	100	8,2	14	2	-	-	-
Kurt-Tucholsky-Schule	54	62,1	7,2	15	0	6,2	13	0
Lessing-Stadtteilschule	82	85,4	7,9	14	1	9	15	3
Lise-Meitner-Gymnasium	32	86	8,5	15	1	10	14	7
Luisen-Gymnasium Bergedorf	86	98	9,5	15	1	11,5	14	9
Margaretha-Rothe-Gymnasium	52	95	9	15	3	11	11	10



Schule	Anzahl Schülerinnen und Schüler (SuS) Präsentationsprüfung	in %	Punkte Ø	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl	Punktzahl Ø mündliche Prüfung	Beste Punktzahl	Schlechteste Punktzahl
Marion-Dönhoff-Gymnasium	65	93	11,2	15	3	9,8	15	4
Matthias-Claudius-Gymnasium	86	74,1	9	15	1	7,5	14	1
Max-Brauer-Schule	45	93,8	9,5	15	2	12	13	10
Nelson-Mandela-Schule im Stadtteil Kirchdorf	70	90	7,9	15	0	7,4	13	1
Otto-Hahn-Schule	148	95	8	15	1	8	13	4
Stadtteilschule Alter Teichweg	61	96	8,9	15	1	7	8	6
Stadtteilschule am Hafen	17	100	11	15	7	-	-	-
Stadtteilschule Am Heidberg	19	95	7,6	12	3	7	7	7
Stadtteilschule Bahrenfeld	4	13	8	10	7	8	15	3
Stadtteilschule Barmbek	138	96	7,5	15	0	9	14	4
Stadtteilschule Bergedorf	101	98	9	15	1	8	9	7
Stadtteilschule Bergstedt	17	25,2	10,6	15	4	9,2	15	3
Stadtteilschule Blankenese	116	90	9,3	14	3	9,2	13	5
Stadtteilschule Bramfeld	12	84,6	6,8	12	2	9	11	7
Stadtteilschule Eidelstedt	50	98	9,5	15	3	11	11	11
Stadtteilschule Finkenwerder	33	97	8	14	2	4	4	4
Stadtteilschule Fischbek/Falkenberg	52	100	8,5	15	2	-	-	-
Stadtteilschule Hamburg-Mitte	80	98,7	7,6	14	0	10	10	10
Stadtteilschule Helmuth Hübener	56	96,6	8,5	15	1	5,5	6	5
Stadtteilschule Horn	79	96	9,6	15	2	10	12	6
Stadtteilschule Lohbrügge	43	100	8,8	15	2	-	-	-
Stadtteilschule Mümmelmannsberg	40	100	8	15	1	-	-	-
Stadtteilschule Niendorf	50	92,6	10	14	2	7	11	3
Stadtteilschule Öjendorf	10	100	7,5	15	3	-	-	-
Stadtteilschule Poppenbüttel	50	100	10	14	2	-	-	-
Stadtteilschule Richard-Linde-Weg	11	91,7	7,7	13	2	7	7	7
Stadtteilschule Stellingen	68	100	7,9	15	0	-	-	-
Stadtteilschule Süderelbe	33	100	9,7	15	2	-	-	-
Stadtteilschule-Walddörfer	71	66	10	15	3	8	15	2
Stadtteilschule Winterhude	48	100	11,1	15	3	-	-	-
Walddörfer-Gymnasium	80	80	9,9	15	1	9,8	15	2
Wilhelm-Gymnasium	49	100	10,6	15	3	-	-	-

\* Die Prüfungen der Abiturrichtlinie 2012 finden am Abendgymnasium Vor dem Holstentor erstmalig im Dezember 2013 statt.  
Quelle: Schulabfrage (Stand: 04.12.2013)

<b>Anzahl zentraler schriftlicher Prüfungen an Allgemeinbildenden Schulen mit Anzahl und Anteil der Differenz zwischen Erstkorrektur (EK) und Zweitkorrektur (ZK) pro Schule, mit der durchschnittlichen Abweichung zwischen Erst- und Zweitkorrektur und mit Anzahl und Anteil der Drittkorrektur</b>																		
Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
	Anzahl			Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %				Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11
Albert-Schweitzer-Gymnasium	149	146	148	116	77,9	106	72,6	100	67,6	1,8	2,0	1,6	11	7,4	11	7,5	6	4,1
Albrecht-Thaer-Gymnasium	95	83	82	77	81,1	57	68,7	56	68,3	1,8	1,9	1,7	5	5,3	3	3,6	3	3,7
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium	114	127	139	88	77,2	98	77,2	101	72,7	2,1	1,8	1,9	13	11,4	8	6,3	8	5,8
Carl-von-Ossietzky-Gymnasium	258	263	175	189	73,3	195	74,1	143	81,7	1,8	1,8	2,0	16	6,2	17	6,5	16	9,1
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	136	n.v. <sup>2</sup>	76	98	72,1	n.v.	n.v.	53	69,7	1,8	n.v.	2,1	5	3,7	n.v.	n.v.	9	11,8
Christianum	n.v.	249	200	n.v.	n.v.	185	74,3	155	77,5	n.v.	2,2	1,9	n.v.	n.v.	35	14,1	20	10,0
Eimsbüttler Modell, Oberstufenhaus	360	269	335	252	70,0	187	69,5	250	74,6	1,5	1,7	1,8	9	2,5	9	3,3	28	8,4
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	177	156	144	128	72,3	115	73,7	103	71,5	1,7	1,5	1,8	5	2,8	3	1,9	10	6,9
Erich-Kästner-StS	118	121	97	84	71,2	96	79,3	72	74,2	1,8	2,0	1,7	3	2,5	12	9,9	4	4,1
Friedrich-Ebert-Gymnasium	142	161	128	99	69,7	115	71,4	99	77,3	1,7	1,9	1,7	6	4,2	12	7,5	4	3,1
Fritz-Schumacher-Schule	129	117	105	104	80,6	99	84,6	91	86,7	1,6	2,3	2,4	7	5,4	16	13,7	12	11,4
Gelehrtenschule des Johanneums	138	93	142	90	65,2	74	79,6	97	68,3	1,7	1,9	1,7	3	2,2	5	5,4	7	4,9
Goethe-Gymnasium	118	137	n.v.	91	77,1	98	71,5	n.v.	n.v.	1,8	1,9	n.v.	8	6,8	11	8,0	n.v.	n.v.
Gretel-Bergmann-Schule	58	60	73	48	82,8	46	76,7	59	80,8	2,1	1,7	1,9	9	15,5	3	5,0	2	2,7
Gymnasium Allee	131	145	119	98	74,8	116	80,0	103	86,6	1,9	2,6	2,3	11	8,4	30	20,7	21	17,6

Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
	Anzahl			Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %				Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11		2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11	
Gymnasium Allermöhe	102	118	133	75	73,5	85	72,0	98	73,7	1,8	1,5	1,6	7	6,9	3	2,5	5	3,8
Gymnasium Alstertal	105	76	95	80	76,2	55	72,4	67	70,5	1,9	1,7	1,7	8	7,6	3	3,9	4	4,2
Gymnasium Altona	133	144	131	101	75,9	121	84,0	107	81,7	1,8	2,5	2,4	8	6,0	27	18,8	19	14,5
Gymnasium Blankenese	140	139	116	112	80,0	111	79,9	95	81,9	1,7	2,1	1,7	6	4,3	18	12,9	4	3,4
Gymnasium Bondenwald	166	146	102	129	77,7	101	69,2	82	80,4	1,7	1,9	1,8	7	4,2	9	6,2	4	3,9
Gymnasium Bornbrook	152	189	156	105	69,1	155	82,0	116	74,4	1,7	1,9	2,0	8	5,3	15	7,9	13	8,3
Gymnasium Buckhorn	233	164	171	164	70,4	116	70,7	110	64,3	1,9	1,8	1,8	12	5,2	12	7,3	9	5,3
Gymnasium Corveystraße	114	108	125	78	68,4	78	72,2	100	80,0	1,6	1,7	1,7	3	2,6	5	4,6	7	5,6
Gymnasium Dörpsweg	110	114	96	86	78,2	92	80,7	74	77,1	1,8	2,6	1,8	9	8,2	28	24,6	4	4,2
Gymnasium Eppendorf	167	184	136	133	79,6	149	81,0	103	75,7	1,7	1,8	1,8	5	3,0	8	4,3	9	6,6
Gymnasium Farmsen	155	132	149	121	78,1	106	80,3	105	70,5	2,2	2,0	1,9	18	11,6	15	11,4	10	6,7
Gymnasium Finckenwerder	96	67	147	74	77,1	48	71,6	112	76,2	1,7	1,9	2,0	0	0,0	4	6,0	14	9,5
Gymnasium Grootmoor	232	265	264	165	71,1	182	68,7	167	63,3	1,7	1,5	1,8	16	6,9	7	2,6	14	5,3
Gymnasium Hamm	133	104	103	105	78,9	87	83,7	86	83,5	2,4	2,2	2,3	15	11,3	13	12,5	15	14,6
Gymnasium Heidelberg	158	203	130	115	72,8	130	64,0	92	70,8	1,6	1,6	1,7	2	1,3	3	1,5	1	0,8
Gymnasium Hochrad	164	149	184	130	79,3	115	77,2	145	78,8	2,2	2,1	1,9	18	11,0	15	10,1	8	4,3

Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
	Anzahl			Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %				Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11		2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11	
Gymnasium Hummelsbüttel	77	97	83	61	79,2	71	73,2	69	83,1	1,7	2,2	2,0	4	5,2	14	14,4	8	9,6
Helmut-Schmidt-Gymnasium/Gymnasium Kirchdorf/Wilhelmsburg	77	110	103	58	75,3	73	66,4	76	73,8	2,5	2,4	2,4	10	13,0	4	3,6	16	15,5
Gymnasium Klosterschule	165	154	145	129	78,2	111	72,1	116	80,0	2,0	1,7	2,0	14	8,5	7	4,5	17	11,7
Gymnasium Lerchenfeld	93	68	115	70	75,3	50	73,5	92	80,0	1,7	2,1	2,0	3	3,2	6	8,8	9	7,8
Gymnasium Lohbrügge	237	n.v.	262	183	77,2	n.v.	n.v.	198	75,6	2,3	n.v.	1,7	32	13,5	n.v.	n.v.	12	4,6
Gymnasium Marienthal	128	75	114	101	78,9	58	77,3	78	68,4	1,8	2,2	2,0	7	5,5	7	9,3	9	7,9
Gymnasium Meiendorf	83	99	105	61	73,5	73	73,7	76	72,4	1,6	1,6	1,9	2	2,4	2	2,0	11	10,5
Gymnasium Oberalster	152	166	118	109	71,7	114	68,7	96	81,4	1,8	1,8	1,9	9	5,9	9	5,4	8	6,8
Gymnasium Ohlstedt	151	123	115	125	82,8	93	75,6	87	75,7	2,0	2,3	1,8	12	7,9	16	13,0	5	4,3
Gymnasium Ohmoor	149	176	207	107	71,8	127	72,2	152	73,4	1,8	1,6	1,9	10	6,7	4	2,3	12	5,8
Gymnasium Oldenfelde	141	156	193	100	70,9	125	80,1	141	73,1	1,7	1,7	1,9	4	2,8	8	5,1	11	5,7
Gymnasium Osterbek	88	90	59	69	78,4	65	72,2	45	76,3	2,0	2,1	1,4	7	8,0	9	10,0	1	1,7
Gymnasium Othmarschen	165	175	88	127	77,0	136	77,7	71	80,7	2,0	1,7	2,0	10	6,1	12	6,9	9	10,2
Gymnasium Rahlstedt	159	128	124	115	72,3	97	75,8	96	77,4	1,7	2,1	2,0	8	5,0	11	8,6	9	7,3

Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
	Anzahl			Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %				Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11		2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11	
Gymnasium Rissen	96	95	104	71	74,0	73	76,8	80	76,9	1,7	1,6	2,3	3	3,1	3	3,2	17	16,3
Gymnasium Süderelbe	186	141	154	137	73,7	109	77,3	127	82,5	1,7	2,0	2,1	10	5,4	15	10,6	20	13,0
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	101	69	40	79	78,2	47	68,1	29	72,5	1,9	1,5	1,7	3	3,0	0	0,0	0	0,0
Hansa-Gymnasium Bergedorf	118	112	149	84	71,2	83	74,1	103	69,1	1,9	2,0	2,0	10	8,5	14	12,5	12	8,1
Hansa-Kolleg	118	71	69	84	71,2	58	81,7	51	73,9	1,9	1,9	1,7	10	8,5	5	7,0	3	4,3
Heilwig-Gymnasium	99	166	153	72	72,7	125	75,3	112	73,2	1,8	2,0	1,8	3	3,0	12	7,2	5	3,3
Heinrich-Heine-Gymnasium	136	125	98	102	75,0	100	80,0	71	72,4	2,1	2,2	1,7	13	9,6	12	9,6	2	2,0
Heinrich-Hertz-Schule	177	197	272	140	79,1	159	80,7	214	78,7	1,7	1,8	2,0	10	5,6	14	7,1	20	7,4
Heisenberg-Gymnasium	137	126	63	100	73,0	89	70,6	48	76,2	2,0	1,7	2,0	13	9,5	5	4,0	7	11,1
Helmut Hübener StS	139	103	104	108	77,7	75	72,8	81	77,9	1,8	1,9	2,2	8	5,8	7	6,8	14	13,5
Ida-Ehre-Schule	130	149	134	95	73,1	110	73,8	98	73,1	1,6	1,9	2,1	2	1,5	12	8,1	11	8,2
Immanuel-Kant-Gymnasium	99	108	99	78	78,8	80	74,1	82	82,8	1,9	1,9	2,4	8	8,1	9	8,3	17	17,2
Irena-Sendler-Schule	157	167	123	120	76,4	134	80,2	94	76,4	2,1	2,2	2,0	15	9,6	21	12,6	9	7,3
Johannes-Brahms-Gymnasium	124	101	68	87	70,2	84	83,2	47	69,1	1,8	1,9	1,4	6	4,8	6	5,9	1	1,5
Julius-Leber-Schule	183	232	157	135	73,8	173	74,6	125	79,6	1,9	2,4	1,8	14	7,7	35	15,1	7	4,5
Kurt-Körber-Gymnasium	105	70	89	83	79,0	56	80,0	76	85,4	2,0	2,2	2,3	12	11,4	8	11,4	14	15,7

Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
	Anzahl			Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %				Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %	Anz.	Anteil in %
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11		2012/13	2011/12	2010/11	2012/13		2011/12		2010/11	
Kurt-Tucholsky-Gymnasium/Schule	134	138	187	99	73,9	106	76,8	152	81,3	1,9	2	1,9	7	5,2	12	8,7	11	5,9
Lessing-StS, Lessing-Oberstufe	127	145	125	102	80,3	107	73,8	103	82,4	2,2	1,9	1,9	19	15,0	10	6,9	10	8,0
Lise-Meitner-Gymnasium	62	63	83	51	82,3	52	82,5	67	80,7	2,0	4,0	2,0	2	3,2	13	20,6	7	8,4
Luisen-Gymnasium Bergedorf	162	181	178	102	63,0	125	69,1	121	68,0	1,7	1,8	2,1	5	3,1	8	4,4	18	10,1
Margaretha-Rothe-Gymnasium	97	63	95	71	73,2	41	65,1	62	65,3	1,8	1,6	1,7	3	3,1	2	3,2	3	3,2
Marion-Dönhoff-Gymnasium	121	104	139	86	71,1	77	74,0	109	78,4	1,7	1,8	2,1	5	4,1	4	3,8	13	9,4
Matthias-Claudius-Gymnasium	179	119	175	127	70,9	86	72,3	123	70,3	1,9	1,7	1,9	14	7,8	4	3,4	11	6,3
Max-Brauer-Schule	86	128	136	63	73,3	102	79,7	94	69,1	1,7	1,8	2,2	6	7,0	11	8,6	13	9,6
Nelson-Mandela Schule	130	89	86	100	76,9	70	78,7	72	83,7	2,3	2,0	2,1	10	7,7	10	11,2	9	10,5
Otto-Hahn-Schule	230	185	120	200	87,0	144	77,8	102	85,0	2,2	2,0	2,0	17	7,4	12	6,5	7	5,8
Staatliche Abend-schule St. Georg	113	135	104	90	79,6	105	77,8	81	77,9	2,1	1,8	2,0	12	10,6	7	5,2	8	7,7
StS Alter Teichweg	77	74	42	63	81,8	65	87,8	29	69,0	2,0	2,2	1,6	7	9,1	11	14,9	0	0,0
StS am Hafen	19	n.v.	n.v.	17	89,5	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	2,4	n.v.	n.v.	2	10,5	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Bahrenfeld	38	n.v.	n.v.	30	78,9	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	2,4	n.v.	n.v.	7	18,4	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Barmbek, Emil-Krause-Gymnasiale Oberstufe	277	253	244	190	68,6	174	68,8	181	74,2	1,7	1,7	1,7	10	3,6	12	4,7	13	5,3
StS Bergedorf	190	255	247	148	77,9	187	73,3	181	73,3	2,1	2,0	2,0	20	10,5	17	6,7	27	10,9
StS Bergstedt	116	n.v.	n.v.	95	81,9	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1,7	n.v.	n.v.	6	5,2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Schule <sup>1</sup>	schriftliche zentrale Prüfungen			Differenz zwischen Erst- und Zweitkorrektur						durchschnittliche Abweichung bei vorhandener Differenz zwischen EK und ZK in Punkten			Anzahl und Anteil Drittkorrektur (Abweichung > 3 Punkte)					
													Anz.		Anteil in %		Anz.	
	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11	2012/13	2011/12	2010/11			
	StS Blankenese	151	170	140	118	78,1	133	78,2	118	84,3	2,1	2,1	2,0	14	9,3	20	11,8	16
StS Bramfelder Dorfplatz/Hegholt	18	n.v.	n.v.	12	66,7	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1,7	n.v.	n.v.	1	5,6	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Eidelstedt	73	n.v.	n.v.	52	71,2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	2,0	n.v.	n.v.	6	8,2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Finkenwerder	96	66	n.v.	74	77,1	57	86,4	n.v.	n.v.	1,7	1,6	n.v.	0	0,0	2	3,0	n.v.	n.v.
StS Fischbeck	72	n.v.	n.v.	52	72,2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1,8	n.v.	n.v.	2	2,8	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Hamburg-Mitte, Lohmühlen-Gymnasium	109	137	152	90	82,6	112	81,8	120	78,9	2,7	2,2	2,1	25	22,9	18	13,1	19	12,5
StS Harburg	211	286	182	165	78,2	231	80,8	145	79,7	2,2	2,0	2,3	33	15,6	27	9,4	31	17,0
StS Horn	92	131	85	67	72,8	99	75,6	67	78,8	2,3	2,2	2,0	10	10,9	17	13,0	7	8,2
StS Lohbrügge	72	24	n.v.	57	79,2	18	75,0	n.v.	n.v.	2,2	1,6	n.v.	9	12,5	1	4,2	n.v.	n.v.
StS Mümmelmannsberg	59	67	144	50	84,7	50	74,6	108	75,0	2,3	2,0	1,9	8	13,6	5	7,5	8	5,6
StS Niendorf	94	n.v.	n.v.	73	77,7	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1,8	n.v.	n.v.	6	6,4	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Poppenbüttel	237	n.v.	n.v.	183	77,2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	2,3	n.v.	n.v.	32	13,5	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Richard-Linde-Weg	20	n.v.	n.v.	10	50,0	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1,8	n.v.	n.v.	1	5,0	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
StS Stellingen	87	152	118	76	87,4	130	85,5	101	85,6	2,6	2,7	2,3	17	19,5	35	23,0	16	13,6
StS Walddörfer	151	244	170	122	80,8	192	78,7	126	74,1	2,0	1,7	1,9	13	8,6	8	3,3	10	5,9
StS Winterhude	80	n.v.	n.v.	66	82,5	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	2,4	n.v.	n.v.	12	15,0	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Walddörfer-Gymnasium	188	174	192	138	73,4	128	73,6	126	65,6	1,8	1,6	2,0	12	6,4	9	5,2	19	9,9
Wilhelm-Gymnasium	96	112	74	74	77,1	66	58,9	57	77,0	1,8	1,9	1,9	7	7,3	5	4,5	5	6,8

<sup>1</sup>Name der Schule im Schuljahr 2012/13

<sup>2</sup>nicht vorhanden (noch keine Abiturabschlussklassen)

Quelle: Institut für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung (IfBQ)

**Anlage 9**

Korrekturverfahren in den Ländern bei zentral gestellten Abiturprüfungsaufgaben

- Übersicht des Sekretariats der Kultusministerkonferenz -  
(Stand: 10.09.2009)

Land	Zentralabitur	Anonyme Abgabe?	Erstkorrektur	Zweitkorrektur	Letzte Änderung bzw. Planung einer Änderung
BW	ja	ja	durch den Fachlehrer	erfolgt anonym an einer anderen Schule, die vom Regierungspräsidium bestimmt wird	Korrekturverfahren seit jeher eingeführt; keine Änderungen geplant
BY	ja	nein	durch Fachlehrer/in	durch andere/n Lehrer/in derselben Schule	keine Änderung in den letzten Jahren und keine geplant
BE	ja (seit 2007 in De, Ma, FS)	nein	durch Fachlehrer/in	durch Fachlehrkraft einer Schule, deren Leiter/in den Prüfungsvorsitz hat: das kann die eigene oder eine andere sein	Korrekturverfahren bereits vor der Einführung des Zentralabiturs gängige Praxis (seit sog. Oberstufenreform in den 70er Jahren)
BB	ja (seit 2005 in 10 Fächern)	nein	i.d.R. durch unterrichtende Lehrkraft	Zweitkorrektor/in durch Prüfungsvorsitzende/n bestimmt; Zweitkorrektor/in kann von derselben oder einer anderen Schule sein; Zweitkorrektor/in gibt einen Bewertungsvorschlag ohne Kenntnis der Bewertung durch Erstkorrektor/in; Festlegung der Bewertung erfolgt durch Prüfungsvorsitzende/n	Korrekturverfahren zuletzt 2008 geändert (gültig ab 01.08.2009)  Derzeit keine Änderungen geplant.
HB	ja (seit 2007)	nein	durch Fachlehrer/in	Der oder die Vorsitzende der Prüfungskommission beruft einen Korreferenten für die Zweitkorrektur. Für bestimmte Fächer legt der Senator für Bildung jährlich fest, dass der Korreferent aus einer anderen (ebenfalls festgelegten) Schule stammen muss.	Dieses Korrekturverfahren ist seit langer Zeit etabliert und soll absehbar auch nicht geändert werden.
HH	ja (seit 2005)	ja	durch Fachlehrer/in	durch andere/n Lehrer/in einer anderen Schule	Korrekturverfahren zuletzt für die Abiturprüfung 2005 geändert



Land	Zentralabitur	Anonyme Abgabe?	Erstkorrektur	Zweitkorrektur	Letzte Änderung bzw. Planung einer Änderung
HE	ja (seit 2007)	nein	durch Fachlehrkraft	durch andere Lehrkraft i.d.R. derselben Schule; In jedem Jahr werden in zwei bis drei zentral festgelegten Fächern die Zweitkorrekturen durch Lehrkräfte einer anderen Schule im Schulamtsbereich durchgeführt.	2003 wurde die externe Zweitkorrektur in ausgewählten Fächern eingeführt. Derzeit sind keine Änderungen geplant.
MV	ja	nein	durch ersten Korrektor des Fachprüfungsausschuss (bestehend aus erstem Korrektor und zweitem Korrektor)	durch zweiten Korrektor des Fachprüfungsausschuss; untere Schulbehörde kann hierfür auch Lehrkraft einer anderen Schule berufen	Unter Berücksichtigung des Verfahrens als Zentralabitur, haben sich Regelungen des Korrekturverfahrens bewährt; Änderungen sind nicht geplant.
NI	ja (seit 2006)	nein	durch Referentin/en mit Angabe von Vorzügen und Mängeln der Arbeit einschl. Punktan-gaben	1) durch Korreferentin/en; schließt sich entweder der Bewertung an oder fertigt eigene an 2) Überprüfung durch Fachprüfungs-leiter/-in 3) Überprüfung durch Prüfungsvorsit-zende/n	Es ist beabsichtigt, ab Abitur 2012 schulinterne Korrekturverfahren in Rich-tung eines Verfah-rens zu ändern, bei dem Zweit- und ggf. Drittkorrektur außer-schulisch erfolgt
NW	ja (seit 2007)	nein	durch Fachlehrkraft	Zweitkorrektur erfolgt in Fächern/Kursarten mit externer Korrektur (jährlich wechselnd) durch Fachlehrkraft einer anderen Schule; in den übrigen Fächern durch Fachlehrkraft derselben Schule. Notwendige Drittkorrekturen erfolgen durch Fachberater der oberen Schulauf-sichtsbehörden.	Externe Zweitkorrek-tur in jährlich wech-selnden Fächern/ Kursarten wurde 1999 eingeführt. Mit dem Übergang zu zentralen Abiturprü-fungen im Jahr 2007 wurde die Zahl der Fächer mit externer Korrektur deutlich ausgeweitet sowie die Kontaktaufnahme zwischen Erst- und Zweitkorrektor untersagt. Änderungen sind derzeit nicht geplant.
RP	nein	nein	durch Lehrkraft, die den Kurs unterrichtet hat	durch eine Fachlehrkraft derselben Schule	keine Änderungen geplant

Land	Zentralabitur	Anonyme Abgabe?	Erstkorrektur	Zweitkorrektur	Letzte Änderung bzw. Planung einer Änderung
SL	ja	Erstkorrektur nicht anonym; Zweitkorrektur anonym	durch Fachlehrer/in	durch Lehrkraft derselben Schule	Korrekturverfahren wird in dieser Form seit mehreren Jahrzehnten durchgeführt. Eine Änderung ist nicht geplant.
SN	ja	ja	durch Fachlehrer/in	durch andere/n Lehrer/in einer anderen Schule, wobei die Zuordnung der Schulen anonym über die Sächsische Bildungsagentur erfolgt, so dass es keinen Kontakt zwischen Erst- und Zweitkorrektor gibt	Korrekturverfahren besteht seit 1994 und eine Änderung ist nicht geplant
ST	ja	nein	i.d.R. durch unterrichtende Fachlehrkraft	durch andere Lehrkraft der Schule oder vom Landesverwaltungsamt bestellte Lehrkraft einer anderen Schule	Hat in Grundaussage seit 1993 Bestand und Änderungen sind derzeit nicht geplant.
SH	ja (seit 2008)	nein	durch Fachlehrer/in	durch andere/n Lehrer/in derselben Schule	keine Änderungen geplant
TH	ja	nein	durch unterrichtende Fachlehrkraft	durch andere Fachlehrkraft, die vom Vorsitzenden der Prüfungskommission bestimmt wird	Derzeit keine Änderungen geplant.

Schule	Im Prüfungsausschuss ist eine Person, die nicht dem Personalkörper angehört. Anzahl der Fälle	Entscheidung des Ausschusses ist fehlerhaft. Die/der Prüfungsvorsitzende holt Entscheidung des Prüfungsbeauftragten ein. Anzahl der Fälle	Wie oft nutzen Prüfungsbeauftragte ihr Recht um Einsicht in die schriftlichen Prüfungen? Anzahl der Fälle
Abendgymnasium St. Georg	0	0	0
Abendgymnasium Vor dem Holstentor*	-	-	-
Albert-Schweitzer-Gymnasium	0	0	0
Albrecht-Thaer-Gymnasium	0	0	1
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium	0	0	20
Carl-von-Ossietzky-Gymnasium	0	0	0
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	4	0	0
Christianeum	0	1	9
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	0	0	0
Erich-Kästner-Schule	0	0	3
Friedrich-Ebert-Gymnasium	1	0	0
Fritz-Schumacher-Schule	0	0	0
Gelehrtenschule des Johanneums	1	0	0
Goethe-Gymnasium	0	0	0
Goethe-Schule-Harburg	0	0	0
Gretel-Bergmann-Schule	8	0	0
Gymnasium Allee	0	0	0
Gymnasium Allermöhe	0	0	0
Gymnasium Alstertal	4	0	0
Gymnasium Altona	0	0	0
Gymnasium Blankenese	5	0	0
Gymnasium Bondenwald	0	0	0
Gymnasium Bornbrook	14	0	0
Gymnasium Buckhorn	0	0	0
Gymnasium Corveystraße	0	0	0
Gymnasium Dörpsweg	0	0	2
Gymnasium Eppendorf	3	0	10
Gymnasium Farmsen	0	0	0
Gymnasium Finkenwerder	0	0	0
Gymnasium Grootmoor	0	0	0
Gymnasium Hamm	0	0	1
Gymnasium Heidberg	0	0	0
Gymnasium Hochrad	0	0	2
Gymnasium Hummelsbüttel	0	0	0

Schule	Im Prüfungsausschuss ist eine Person, die nicht dem Personalkörper angehört. Anzahl der Fälle	Entscheidung des Ausschusses ist fehlerhaft. Die/der Prüfungsvorsitzende holt Entscheidung des Prüfungsbeauftragten ein. Anzahl der Fälle	Wie oft nutzen Prüfungsbeauftragte ihr Recht um Einsicht in die schriftlichen Prüfungen? Anzahl der Fälle
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	0	0	0
Gymnasium Klosterschule	10	0	3
Gymnasium Lerchenfeld	3	0	0
Gymnasium Lohbrügge	0	0	0
Gymnasium Marienthal	0	0	0
Gymnasium Meiendorf	4	0	9
Gymnasium Oberalster	0	0	1
Gymnasium Ohlstedt	0	0	0
Gymnasium Ohmoor	11	0	0
Gymnasium Oldenfelde	0	0	0
Gymnasium Osterbek	0	0	5
Gymnasium Othmarschen	0	0	0
Gymnasium Rahlstedt	0	0	1
Gymnasium Rissen	0	0	2
Gymnasium Süderelbe	0	0	0
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	5	0	20
Hansa-Gymnasium Bergedorf	0	0	0
Hansa-Kolleg	0	0	0
Heilwig-Gymnasium	0	0	0
Heinrich-Heine-Gymnasium	0	0	0
Heinrich-Hertz-Schule	0	0	0
Heisenberg-Gymnasium	3	0	12
Helene-Lange-Gymnasium	0	0	0
Helmut-Schmidt-Gymnasium	0	0	0
Ida Ehre Schule	0	0	0
Immanuel-Kant-Gymnasium	10	0	0
Irena-Sendler-Schule	0	0	0
Johannes-Brahms-Gymnasium	0	0	2
Julius-Leber-Schule	0	0	0
Kurt-Körper-Gymnasium	0	0	0
Kurt-Tucholsky-Schule	1	0	0
Lessing-Stadtteilschule	0	0	0
Lise-Meitner-Gymnasium	3	0	5
Luisen-Gymnasium Bergedorf	0	0	0

Schule	Im Prüfungsausschuss ist eine Person, die nicht dem Personalkörper angehört. Anzahl der Fälle	Entscheidung des Ausschusses ist fehlerhaft. Die/der Prüfungsvorsitzende holt Entscheidung des Prüfungsbeauftragten ein. Anzahl der Fälle	Wie oft nutzen Prüfungsbeauftragte ihr Recht um Einsicht in die schriftlichen Prüfungen? Anzahl der Fälle
Margaretha-Rothe-Gymnasium	0	0	0
Marion-Dönnhoff-Gymnasium	0	0	0
Matthias-Claudius-Gymnasium	3	0	0
Max-Brauer-Schule	1	0	22
Nelson-Mandela-Schule im Stadtteil Kirchdorf	3	0	3
Otto-Hahn-Schule	0	0	0
Stadtteilschule Alter Teichweg	1	0	12
Stadtteilschule am Hafen	0	0	0
Stadtteilschule Am Heidberg	0	0	0
Stadtteilschule Bahrenfeld	2	0	0
Stadtteilschule Barmbek	0	0	0
Stadtteilschule Bergedorf	0	0	2
Stadtteilschule Bergstedt	0	0	30
Stadtteilschule Blankenese	12	0	6
Stadtteilschule Bramfeld	0	0	1
Stadtteilschule Eidelstedt	0	0	4
Stadtteilschule Finkenwerder	0	0	0
Stadtteilschule Fischbek/Falkenberg	0	0	0
Stadtteilschule Hamburg-Mitte	0	0	0
Stadtteilschule Helmuth Hübener	3	0	0
Stadtteilschule Horn	0	0	10
Stadtteilschule Lohbrügge	8	0	0
Stadtteilschule Mümmelmannsberg	0	0	8
Stadtteilschule Niendorf	0	0	6
Stadtteilschule Öjendorf	0	0	0
Stadtteilschule Poppenbüttel	0	0	6
Stadtteilschule Richard-Linde-Weg	0	0	0
Stadtteilschule Stellingen	0	0	22
Stadtteilschule Süderelbe	0	0	0
Stadtteilschule-Walddörfer	0	1	24
Stadtteilschule Winterhude	0	0	0
Walddörfer-Gymnasium	11	0	0
Wilhelm-Gymnasium	0	0	13
* Die Prüfungen der Abiturrichtlinie 2012 finden am Abendgymnasium Vor dem Holstentor erstmalig im Dezember 2013 statt.			
Quelle: Schulabfrage (Stand: 04.12.2013)			

Zur Abiturprüfung angetretene und durchgefallene Schülerinnen und Schüler des Schuljahres 2012/13 <sup>1)</sup>

Schulform	Rechtsstatus	Schülerinnen und Schüler, die zur Prüfung angetreten sind	davon haben die Prüfung nicht bestanden	
			Anzahl	Anteil
Stadtteilschule	staatlich	2.537	96	3,8%
	nicht staatlich	210	4	1,9%
<i>Stadtteilschule gesamt</i>		2.747	100	3,6%
Doppeltqualifizierender Bildungsgang	staatlich	30	2	6,7%
Gymnasium	staatlich	4.887	122	2,5%
	nicht staatlich	388	12	3,1%
<i>Gymnasium gesamt</i>		5.275	134	2,5%
Berufliches Gymnasium	staatlich	674	41	6,1%
Abendgymnasium	staatlich	67	3	4,5%
	nicht staatlich	30	1	3,3%
<i>Abendgymnasium gesamt</i>		97	4	4,1%
Hansa-Kolleg	staatlich	50	0	0,0%
<b>insgesamt</b>		<b>8.873</b>	<b>281</b>	<b>3,2%</b>

Quelle: Abiturerhebung 2013

<sup>1)</sup> ohne Jenisch-Gymnasium, Rudolf-Steiner-Schule Wandsbek, Bugenhagen-Schule (STS), August-Hermann-Francke-Schule, Abendschule Vor dem Holstentor und Studienkolleg

Bestandene Abiturprüfungen des Schuljahres 2012/13 nach Durchschnittsnote und Anzahl Schülerinnen und Schülern <sup>1)</sup>

Schulform	Rechtsstatus	Schulname	Durchschnittsnote																																					
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0							
Stadtteil- schule	staatlich	Erich Kästner Schule	1		1		1			2	3	4	2	1	3	4	2	8	4	6	10	11	6	8	7	10	2	1												
		Fritz-Schumacher-Schule	1			1	1		2	1	2		3	6	4	6	5	4	8	5	5	8	6	4	1	2	3		1											
		Gyula Trebitsch Schule Tonndorf											2	1	1	1	2	3	1			4	1		2	4	2		3											
		Ida Ehre Schule	1	1	2	1		2	2	3	4	4	3	1	7	5	3	6	5	9	10	6	2	4	6	1	3													
		Irena-Sendler-Schule	2			1	1	2	3		2	1	1	5	4	5	5	5	6	12	10	6	2	5	4	3	7	1												
		Julius-Leber-Schule		2	2	1		1	3		4	7	6	7	8	7	7	7	7	11	11	8	11	8	8	5	1	2	1											
		Kurt-Tucholsky-Schule							1		2			3	1	6	3	3	3	2	5	5	2	7	5	9	2	4	2	1										
		Max-Brauer-Schule	1			2	1	3	2	1	1	1		5		2	2	3	4	3	3	2	1	2	7		1													
		Nelson-Mandela-Schule im Stadtteil Kirchdorf		1			1	1		2		1	4	2	3	8	4	4	4	6	6	5	10	4	5	5		1		1										
		Otto-Hahn-Schule		1			1	1	1	2	2	3	5	5	3	4	7	7	10	6	9	13	17	9	14	7	10	5	6											
		Stadtteilschule Am Heidberg								1								2			2	2	3	3	2	2	1	2												
		Stadtteilschule Bahrenfeld										1	2	1	1			2	1			1	6	2	2	3	2	1	2											
		Stadtteilschule Barmbek	1									1	1	3	4	1	3	3	4	1	4	3	4	5	9	12	6	5	9	5	4									
		Stadtteilschule Bergstedt	1			1		2		1	2	4	2	2	3	4	1	3	4	5	2	8	5	3	6	2	1	5												
		Stadtteilschule Blankenese		1	1	3				5	3	2	5	9	12	5	8	9	13	12	8	6	5	9	1	7	2	2	3											
		Stadtteilschule Eidelstedt								1	3	2	2	2	2		2	2	3	4	5	3	3	4	4	2	1	2	1	3										
		Stadtteilschule Horn			1	1	2		3	2	4	6	4	3	3	4	3	6	3	3	4	6	4	6	4	6	1	5	1	2	2									
		Stadtteilschule Lohbrügge							1						1	3	1	3	4	5		2	4		3	5	3	1	1	1	2									
		Stadtteilschule Mümmelmannsberg										2	2	1		2	1		5	3	3	5	1	2	5	1	1	1	2											
		Stadtteilschule Nien-dorf				1						2	1		2	4	1	2	5	4	2	3	5	5	5	3	3	3	2											
Stadtteilschule Öjendorf											1		1					1		1				2		2	1													

Schulform	Rechts- status	Schulname	Durchschnittsnote																																	
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0			
noch Stadtteil- schule	noch staatlich	Stadtteilschule Poppenbüttel			1						1	2	2	1	1	3	6	1	6	2	3	2	6	4	2	1	2	2	2							
		Stadtteilschule Richard-Linde-Weg													1			1		2	1	1	1	3		2										
		Stadtteilschule Süderelbe				1			1	1	1			1	1		2	3	2	4	3	4	2	1	2	1	1									
		Stadtteilschule Winterhude				1	1	2	1	1	1	3	1	4	2	1	1	3	3	5	3	5	1	3	1	3	1	1								
		Stadtteilschule Hel-muth Hübener								2	1	2	2		2		3	2	7	2	6	4	2	1	3		1	1								
		Stadtteilschule Alter Teichweg	1		1	1	1		2	2	3	2	3	1	1	2	4	1	8	6	3	3	4	3	3		5	1	1							
		Stadtteilschule Ber-gedorf	1	2	2		1	2	2	3	2	1	6	4	5	7	4	7	11	13	5	5	7	3	1	2	5	1								
		Heinrich-Hertz-Schule			1			1	2				1	1	1	2		2	3	4	2	4	2	2	4		1	1								
		Goethe-Schule-Harburg	1	1	2	4	5	4	2	7	5	4	5	7	9	8	5	7	7	11	5	9	9	9	11	3	2	4	2							
		Stadtteilschule Fin-kenwerder			1								1	1		1	1	2	1	2	3	3	3	1	1	2	2	4	4	1						
		Gretel-Bergmann-Schule		1		1					1			3	1	1	3	2	4	2	7	1	4		1	6	3									
		Stadtteilschule Wald-dörfer	1	1	1	1	2	1	3	2	6	6	5	3	6	6	5	5	3	8	8	8	3	8	4	4	4	4	2	1						
		Stadtteilschule Stel-lingen	1	1		1		2	1	1	2	1	1	2	4	1	8	4	6	5	3	5	1	5	4	2	1		1	1	1					
		Stadtteilschule Ham-burg-Mitte										1	2	1	3	2	2	3	2	6	1	2	6	6	5	3	5	5	1	1	2					
		Lessing-Stadtteilschule						1					1		4	1	2	1	1	4	3	3	3	8	8	8	4	5	6	1	1					
		Stadtteilschule Am Hafen						1			1	1		1	1	1	1	4	2	1					2	1										
		Stadtteilschule Fisch-bek/Falkenberg			1			2	1		2	3	1	2	1	1	2	1	6	8	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1					
		Stadtteilschule Bram-felder Dorfplatz/ Heggolt												1	1																					





Schulform	Rechts- status	Schulname	Durchschnittsnote																																							
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0									
noch Gymna- sium	noch staatlich	Emilie-Wüstenfeld- Gymnasium	2	1		4	1	5	2	3	6	9	3	5	11	3	6	6	4	5	4	9	5		1	6	2	2	1													
		Friedrich-Ebert- Gymnasium		2	2		3	1	2	1	10	2	3	2	4	2	4	2	4	4	2	6	1	3	3		3		3		1											
		Gelehrtenschule des Johanneums	1	6	4	5	1	3	2	4	2	1	3	4	2	3	9	1	4	3	4	2	2	1	1		1		1		1	1										
		Goethe-Gymnasium		2	2	1		1	3	2	2	2	1	4	4	6	3	7	3	5	4	4	3	2	3	3	2				1											
		Gymnasium Allee			1	2	4	1	1	1	1	4	6	4	2	5	2	9	6	10	2	5	2	3	2	1	1															
		Gymnasium Allermöhe			2	1	3	1	4		4	4	2	3	5	5	5	4	5	6	5	6	3	7	1	1	2															
		Gymnasium Alstertal	1		1	1	3	1	1	2	2	2	5	4	1	2	3	5	1	1	3	2	2	2	4	5	2			3	1											
		Gymnasium Altona	3	2	1	2	3	1	2	2		4	4	4	1	4		4	10	4	5	6	3	4	3	1	1	2														
		Gymnasium Blanke- nese		1	2	2		1		2	5	2	1	8	6	5	4	5	3	4	6	3	2	4	2	2					1											
		Gymnasium Bondenwald	4	1	4	3	5	3	6	1	1	7	3	5	6	6	6	4	5	3	6	5	6	1	3	2	3	2														
		Gymnasium Born- brook		1			1	3	4	4	7	7	5	5	10	10	8	5	4	5	6	6	3	5	1	1	1	1														
		Gymnasium Buckhorn	4	2		1	4	5	9	6	7	10	4	10	6	8	6	4	3	6	6	7		1	3	3	3	1	1													
		Gymnasium Corveystraße	3	1			3	1	3	1	5	6	1	2		4	4	3	3	6	8	1	2	4	2	5	1	2														
		Gymnasium Dörpsweg	1		1	3	1	2	2	3	3	1	1	8	3	2	4	2	3	3	3	4		3	4	1	5	1														
		Gymnasium Eppen- dorf	3	2	1	5	1	2	2	5	3	4	2	3		5	3	5	2	7	4	7	6	2	4	3	3			1												
		Gymnasium Farmsen		2		2	4	2	1	2	1	3	1	4	4	4	4	4	2	6	6	1	2	5	3	3	4	2			1											
		Gymnasium Finken- werder	1		1			1			2	2	3	1	4	4	7		1	1	2	4	3	1	2	1		1														
		Gymnasium Grootmoor	3	3	5	6	3	2	11	6	8	10	2	7	7	6	5	5	9	7	3	7	2	3	1	7	6															
		Gymnasium Hamm	1		2	1	1	1	1		1	1	4	3	3	2	1	4	7	3	5	7	4	4	4	1	5	2	2	2												
		Gymnasium Heidberg		1		3	1	3	4	3	3	3	5	8	7	2	4	6	4	4	2	3	5	4	2	4	4	2	1	1												
Gymnasium Hochrad		1	3	3	9	2	4	3	4	3	2	5	2	6	4	6	3	3	6	4	3	3		2	1	1	3	1	1													
Gymnasium Kaiser- Friedrich-Ufer	1		3	1	3	1	1	1	1	6	5	3	3	3		2	3	4	3	3	7	2	5	8	3	1	1															

Schulform	Rechtsstatus	Schulname	Durchschnittsnote																																						
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0								
noch Gymnasium	noch staatlich	Gymnasium Klosterschule	2	2		3	3	5	2	6	4	1	7	3	3	10	4	5	2	2	5	3	5	3	3	5	3	4	2												
		Gymnasium Marienthal	1		1		1	1		3		5	1	2	5	5	3	3	5	7	3	3	1	5	3	2	1		1	2											
		Gymnasium Meiendorf				3	2	1		2		4	4	1	2	2	1	5	2	5	4	1		1	1	1		2													
		Gymnasium Oberalster	4	1	1	4	2	3	6	2	4	3	5	5	7	6	6	4	3	2	1		2	3	3			1	2												
		Gymnasium Ohlstedt	2		1	1	6	2	1	3	6	2	4	2	3	7	4	3	8	5	5	4	5		3	2		2													
		Gymnasium Ohmoor		1	4	1		4	4	2	6	1	2	6	3	5	5	4	2	3	1		6	6	3		5	2	1												
		Gymnasium Oldenfelde	1		3	2	3	2	1	4	6	2	3	3	2	8	4	5	2	1	7	5		2	3		1														
		Gymnasium Osterbek		2		1	2	3	1	4	3	3	2	1	3	3	1	1	3	3	6	2	3	4		1	1														
		Gymnasium Othmarschen	1	1	2	3	4	5	4	1	6	5	4	5	8	3	5	5	7	5	4	4	2		2	1		1	1	1											
		Gymnasium Rahlstedt	1			3	2	1		4	3	2	3	5	7	1	7	6	6	5	7	4	2	3	7	2	1	1													
		Gymnasium Rissen	1	1	1		3	1	1		1	3	1	5	3	3		2	6	2	4	4	2	3	1	2	1														
		Gymnasium Süderelbe	1			2	2	5	2	3	3	5	8	5	5	8	6	6	6	5	8	8	10		3	4	1	2													
		Gyula Trebitsch Schule Tonndorf		2	1			1		1	2	2	1	1	2	3	2	1	2	2		1	2	2	2		3														
		Hansa-Gymnasium Bergedorf	2	3	2	2	1	3	2	1	3	3	7	4	4	2	6		2	1	2	3	4	3	2	2	2	1													
		Heilwig-Gymnasium	1	1		2	1	3	2	6	2	3	2	2	2	2	1	6	2	1	2	1	4	3		3	1	1	1												
		Heinrich-Heine-Gymnasium	2		1	1	2	1	1	4	4	1	3	4	3	4	2	3	6	2	5	3	5	4	1	4	3	2													
		Heisenberg-Gymnasium			1	2	1	4	3	3	3	1	4	3	3	2	1	4	6	7	5	3	1	1	3	3	3	2	2	1											
		Helene-Lange-Gymnasium	9	3	5	3	5	3	5	6	5	7	8	5	3	5	6	4	5	6	1	4	2	3	1													1			
		Helmut-Schmidt-Gymnasium									1	3	1	1	1	2	3	1	5	1		2	4	2	2	2	1	2	2	1	1										
		Immanuel-Kant-Gymnasium	2	1	1		1	3	1	4	3	3	2	3	4	2	4	4	2	2		3	2	1	3	1	2		1												
Kurt-Körber-Gymnasium					2	2				1	1	2	5	1	1	5	1		3	5	4	1	1	3	1	3	3	1													

Schulform	Rechts-status	Schulname	Durchschnittsnote																																				
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0						
noch Gymnasium	noch staatlich	Kurt-Tucholsky-Schule											1	1	1				1	1	1	2	1	1	1	2						1							
		Lise-Meitner-Gymnasium				1		1		1		1			4	2	2	2	4	2	4	1	3	3	1						1								
		Luisen-Gymnasium Bergedorf	3			3	3	1	1	2	5	2	5	4	7	3	5	6	3	7	2	5	3	4	6	2				3	2		1						
		Margaretha-Rothe-Gymnasium	1		2		1	2	3	2	1	7	6	3	5	5	3	8		4	3	2																	
		Marion Dönhoff Gymnasium	1		2	1		3	2	3	4	5	4	2	7	5	3	4	2	4	5	3	3		4	1													
		Matthias-Claudius-Gymnasium	2		1		1	2	3	2	4	1	4	4	0	1	6	2	5	4	8	9	5	5	6	4	7	2	3	1									
	staatlich	Stadtteilschule Barmbek						1		2	1	1	1	3	1	3	2	2	1	3	1	1	6	3	4	3	4	2											
		Walddorfer-Gymnasium	4	1	1	1	1	9	3	4	7	3	4	5	4	9	7	3	4	7	6	4	1	2	1	4	5												
		Wilhelm-Gymnasium	1	1	1		5	5	2			4	2	3	4		1	3	3	1	2	2	4	1	3	1													
		Stadtteilschule Hel-muth Hübener										1			1	1	2	4	1					4	1		1	1											
		Heinrich-Hertz-Schule					1		1	2	1		3	3	8	4	2	3	3	7	2	2	5	5	5	1			1										
		Stadtteilschule Ham-burg-Mitte				1											2	1	1	1		1	1	1	1	1	4	3	1	2									
		Lessing-Stadtteilschule											1		1	1	4	3	1	1	1	1	2	3	1	4	4	1	2	1									
		Christianeum	4	5	3	2	5	5	6	5	7	5	5	8	3	2	5	8	5	5	3	3	2	3	1	5	2	1	2	1									
		Johannes-Brahms-Gymnasium			1	1	2			2	1	6	4	4	1	3	8	2	3	3	2	5	9	5	3	2	2	4											
		Gymnasium Loh-brücke	1	3		5	5	7	5	4	7	2	9	6	0	1	4	6	7	5	8	6	7	8	2	3	1	3	1			1							
		Gymnasium Lerchen-feld			1	3			3	1	3	3	2	3	3	2	1	3	2	7	2	4	4	3	2	1	3	1	1										
		Gymnasium Hum-melsbüttel		1		1	1	1	2	2	1	3	2	3			2	1	1	1	4		2	2	2	2	1	2	1										

Schulform	Rechtsstatus	Schulname	Durchschnittsnote																																	
			1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0			
<b>noch Gymnasium</b>	nicht staatlich	Niels-Stensen-Gymnasium	2	1	2	1	2	2	6	2	2	1	4	1	3	2	3		2	4	2		1	1	1		1									
		Privates Gymnasium Brecht	1	1	2	1	3	4	1	2	3	3	1		3	1	2	5	3	1	1				1	2	1									
		Sankt-Ansgar-Schule	1		1	3	2	3	3	5	8	8	3	7	5	4	4	5	6	2	5	4	5	5	3	2	2	2	1							
		Sophie-Barat-Schule	3	3	7	5	3	3	3	6	4	5	5	8	8	4	3	1	7	5	3	2	1	2	2	1	3									
		Wichern-Schule (Gymnasium)		1		1		1	4	2	2	1	3	5	3	5	2	3	3	3	7	1	5	7	3	2	7	4	3	1						
<b>Abendgymnasium</b>	staatlich	Abendschule St. Georg				2	2				2	2	2	1	3	5		1	2	4	9	5		6	5	5	3	4		1						
	nicht staatlich	Privates Abendgymnasium Brecht			1		2	1	3	1	1	3			1	2	1		2	1	3	2		1			2	1	1							
<b>Hansa-Kolleg</b>	staatlich	Hansa-Kolleg	3	1				2	1	1			3	1	5	4	2	2	4	1	2	1	3	3	1	1	3	3	1	1					1	

Quelle: Abiturerhebung 2013

<sup>1)</sup> ohne Jenisch-Gymnasium, Rudolf-Steiner-Schule Wandsbek, Bugenhagen-Schule (STS), August-Hermann-Francke-Schule, Studienkolleg und Abendschule Vor dem Holstentor