

**Ziele und Aufgaben
zum
Mathematikunterricht
in der gymnasialen
Oberstufe**

Klassen 10 - 12

Herausgeber: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern
Werderstraße 124
19055 Schwerin

Autoren: Dr. Wolfgang Guba
Dr. Ingrid Jagnow
Viola Mendler
Elke Pietsch
Dr. Almut Sachs
Dr. Christine Sikora
Prof. Dr. Hans-Dieter Sill

Druck: Druckerei der Universität Rostock

Auflage: 1. Auflage, September 2009

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Zur Entwicklung und zum Einsatz der Broschüre	3
1 Ziele und Aufgaben für die Klasse 10.....	4
1.1 Planungsvorschlag für die Klasse 10	4
1.2 Trigonometrische Berechnungen und Winkelfunktionen	5
1.3 Exponential- und Logarithmusfunktionen	16
1.4 Körperdarstellungen und Körperberechnungen	25
1.5 Stochastik	30
1.6 Systematisierung von Funktionen	44
2 Ziele und Aufgaben Klasse 11	62
2.1 Planungsvorschlag für die Klasse 11	62
2.2 Zahlenfolgen.....	65
2.3 Grenzwert von Funktionen.....	72
2.4 Stetigkeit von Funktionen	75
2.5 Differenzierbarkeit von Funktionen.....	82
2.6 Kurvenuntersuchungen.....	88
2.7 Anwendung der Differenzialrechnung	95
2.8 Integralrechnung.....	101
2.9 Die e-Funktion – weiterer Ausbau der Differenzial- und Integralrechnung	111
3 Ziele und Aufgaben Klasse 12	118
3.1 Planungsvorschlag für die Klasse 12	118
3.2 Koordinatensysteme und Vektoren	121
3.3 Geraden, Ebenen und Kreise	129
3.4 Stochastik	140

Vorwort

Nach der erfolgreichen Erarbeitung gemeinsamer Rahmenlehrpläne für die Grundschule haben die Bundesländer Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern in einem Vertrag vom 13. September 2004 vereinbart, die Kooperation bei der Erarbeitung von Lehrplänen fortzusetzen und gemeinsame Kerncurricula für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe für die Fächer Deutsch, Mathematik, Biologie, Chemie, Physik, Englisch, Französisch, Polnisch, Russisch, Spanisch, Latein, Geografie, Kunst und Gestaltung, Musik, Informatik und Sport zu erarbeiten.

In Mecklenburg-Vorpommern wurden diese Kerncurricula parallel mit der Wiedereinführung des Abiturs nach 12 Schuljahren zum Schuljahr 2006/07 in Kraft gesetzt und lösten die bisherigen Rahmenpläne ab.

Kerncurricula sind auf den Erwerb jener Kompetenzen ausgerichtet, die Schülerinnen und Schüler benötigen, um auf die Herausforderungen in der Wissensgesellschaft vorbereitet zu sein. Kompetenz wird dabei verstanden als Geflecht von Wissen, Können, Verstehen, Handeln, Erfahrung und Motivation. In den Kerncurricula sind Standards beschrieben, die die Schüler bis zum Abitur erreichen sollten.

Mit den Kerncurricula werden notwendige Freiräume für individuelle Lernprozesse geschaffen. Auf diese Weise können Fähigkeiten, Begabungen, Neigungen und Interessen der Schüler sowie regionale und schulspezifische Besonderheiten besser berücksichtigt werden.

Zur Unterstützung der Umsetzung des Kerncurriculums für das Fach Mathematik hat sich an der Universität Rostock eine Arbeitsgruppe konstituiert, deren Arbeit vom bisherigen Landesinstitut für Schule und Ausbildung gefördert wurde. Die Vorschläge für die einzelnen Themen in der Einführungs- und der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe, die jeweils in einer ersten Fassung bereits im Internet unter www.mathe-mv.de veröffentlicht wurden, werden in dieser Broschüre nach einer Abstimmung mit der Abituraufgabenkommission in einer überarbeiteten Fassung zusammengefasst.

Das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern stellt allen Schulen eine Broschüre zur Verfügung. Sie ist unter www.mathe-mv.de zum Download veröffentlicht.

Ich bedanke mich bei den Autorinnen und Autoren dieser Broschüre, die neben ihrer Unterrichts- bzw. Lehrtätigkeit über 3 Jahre intensiv an diesem Projekt gearbeitet haben.



Henry Tesch
Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Zur Entwicklung und zum Einsatz der Broschüre

Die in dieser Broschüre angegebenen Ziele und Aufgaben sind das Ergebnis der Arbeitsgruppe „Gymnasiale Oberstufe Mathematik“, die seit Beginn der Schuljahres 2006/07 mit Unterstützung des Landesinstitutes für Schule und Ausbildung Mecklenburg-Vorpommern tätig ist und die aus den Autoren der Broschüre besteht. Die Vorschläge betreffen alle Unterrichtsthemen in den Klassen 10, 11 und 12. Mit den Vorschlägen erfolgt eine Konkretisierung und Strukturierung der Ziele des Kerncurriculums Mathematik für die gymnasiale Oberstufe.

Auf einer gemeinsamen Beratung mit der Abituraufgabenkommission und den Fachberatern für die Gymnasien und Gesamtschulen am 10. Juli 2008 wurden die Beziehungen dieser Ziele zu den Anforderungen im Abitur diskutiert und in folgender Weise vereinbart.

Mit den Zielen auf dem Niveau des **sicheren Wissens und Könnens** sollen die Wissens- und Könnenselemente beschrieben werden, die bei jedem Schüler so ausgebildet sein sollen, dass er sie jederzeit ohne weitere Vorbereitung abrufen kann. Dabei wird vorausgesetzt, dass er in der Regel keine weiteren Hilfsmittel zur Verfügung hat. Damit zielt dieser Bereich der Ziele auf das, was für ein späteres Studium von entscheidender Bedeutung ist, sichere inhaltliche Grundvorstellungen, Grundfertigkeiten und Grundkenntnisse. Die inhaltlichen Vorstellungen und Kenntnisse der Schüler werden im Studium i. d. R. als gegeben vorausgesetzt.

Diese Ziele sind die wesentliche Grundlage für die Anforderungen im *Prüfungsteil A0*.

Das zweite Niveau des **reaktivierbaren Wissens und Könnens** bezieht sich auf das Zielniveau, das nach einer gezielten Vorbereitung auf die Abschlussprüfung erreichbar ist. Dabei sind auch alle im Unterricht zugelassenen Hilfsmittel¹ erlaubt. Bekanntlich ist dieses in der Prüfung erreichte Leistungsniveau nur von kurzer Dauer und muss zu einem späteren Zeitpunkt erneut reaktiviert werden.

Dieses Zielniveau ist die hauptsächliche Grundlage für die in den *Prüfungsteilen A und B* gestellten Anforderungen. Dies betrifft auch das Anforderungsniveau 3 der EPA, da die Anforderungen einer Aufgabe weniger von dem mathematischen Inhalt als vielmehr von dem zum Lösen notwendigen Niveau der Problemlösefähigkeiten abhängen.

Das dritte Zielniveau des **Exemplarischen** soll die Ziele beschreiben, die nicht systematisch behandelt, sondern nur durch „*exemplarisches Lernen*“ erreicht werden sollen. Die Schüler sollten diese mathematischen Inhalte anhand sehr einprägsamer Beispiele erleben, die ihnen auch später durchaus als Episode des Unterrichts im Gedächtnis bleiben. Diese Ziele sind ein Feld, auf dem der Lehrer seinen besonderen Interessen nachgehen kann. Es ist weder möglich noch sinnvoll, alle angegebenen Ziele zu realisieren.

In der Abiturprüfung können in den *Prüfungsteilen A und B* zur Formulierung von weiteren Teilaufgaben auf dem Anforderungsniveau 3 Elemente des exemplarisch vermittelten Wissens und Könnens vorkommen. Diese Anforderungen sollen aber nur etwa 10 % der Gesamtanforderung ausmachen. Weiterhin werden die Aufgaben so formuliert, dass eine Behandlung im Unterricht nicht vorausgesetzt wird und die Schüler alle nötigen Informationen in der Prüfungsaufgabe erhalten, um mit ihrem reaktivierbaren Wissen und Können die Aufgabe lösen zu können.

Wir wünschen allen Kolleginnen und Kollegen viel Erfolg bei der Arbeit mit dem Material!

Die Autoren

Rostock, Juni 2009

¹ Wenn ein Ziel nur mit einem CAS erreichbar sein soll, wird dies explizit genannt.