

6 Zur lang- und kurzfristigen Prüfungsvorbereitung

Die beste Prüfungsvorbereitung ist ein durchgängig konsequent kompetenzorientierter, rahmenrichtliniengerechter „guter“ Mathematikunterricht vom 5. bis zum 12. Schuljahrgang des Gymnasiums.

Diese Aussage mag banal und trivial zugleich klingen. Lässt sie jedoch nicht gerade dadurch hohe Anforderungen an die Planung und Gestaltung von Mathematikunterricht erkennen? Langfristige Prüfungsvorbereitung (im weiteren Sinne) liegt somit im Verantwortungsbereich aller in den einzelnen Jahrgangsstufen unterrichtenden Mathematiklehrkräfte. Sie findet in der Qualifikationsphase als langfristige Prüfungsvorbereitung (im engeren Sinne) ihren Höhepunkt in der Kompetenzentwicklung und Kompetenzsicherung vornehmlich über ein Arbeiten mit komplexen Aufgaben und wird abgerundet durch eine effiziente kurzfristige Prüfungsvorbereitung.

Im Folgenden sei zunächst darauf verwiesen, was „guten“ Unterricht auszeichnet. MEYER¹ benennt und erklärt zehn miteinander verzahnte Merkmale guten Unterrichts (im Sinne eines Kriterienmix; ebenda, S. 17 f.).

- (M1) Klare Strukturierung des Unterrichts
(u. a.: Prozess-, Ziel- und Inhaltsklarheit; Rollenklarheit)
- (M2) Hoher Anteil echter Lernzeit
(u. a.: durch gutes Zeitmanagement und Rhythmisierung des Ablaufs)
- (M3) Lernförderliches Klima
(u. a.: durch gegenseitigen Respekt; Verantwortungsübernahme und Gerechtigkeit)
- (M4) Inhaltliche Klarheit
(u. a.: durch Verständlichkeit des thematischen Gangs und der Ergebnissicherung)
- (M5) Sinnstiftendes Kommunizieren
(u. a.: durch Planungsbeteiligung, Gesprächskultur und Schülerfeedback)
- (M6) Methodenvielfalt
(u. a.: Vielfalt der Handlungsmuster und methodische Ausbalancierung)
- (M7) Individuelles Fördern
(u. a.: durch Freiräume; durch innere Differenzierung und Integration)
- (M8) Intelligentes Üben
(u. a.: durch Bewusstmachen von Lernstrategien, gezielte Hilfestellungen)
- (M9) Transparente Leistungserwartungen
(u. a.: durch an den Rahmenrichtlinien orientiertes, schülergerechtes Lernangebot)
- (M10) Vorbereitende Umgebung
(u. a.: durch gute Ordnung, brauchbares Lernwerkzeug)

¹Meyer, Hilbert: Was ist guter Unterricht? Cornelsen Scriptor 2004, S. 17 f.

Betrachtet man diese zehn Merkmale insbesondere unter Beachtung der Ausführungen zur Konzeption und Entwicklung von Klausur- und Prüfungsaufgaben (in Abschnitt 4), ist unschwer zu erkennen, dass Prüfungsvorbereitung in der Qualifikationsphase sowohl immanenter als auch permanenter Bestandteil des Mathematikunterrichts sein muss. Das schließt selbstverständlich Phasen ein, in denen den Schülerinnen und Schülern der Unterricht explizit auch als langfristige bzw. kurzfristige Prüfungsvorbereitung im Sinne der zehn Merkmale bewusst gemacht wird und als solcher ausgewiesen ist.

Anregungen zur langfristigen Prüfungsvorbereitung

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten (in der Qualifikationsphase) jeweils bei der Einführung in die Gebiete Analysis, Analytische Geometrie und Stochastik eine den Rahmenrichtlinien entsprechende inhaltliche Übersicht. Dies kann z. B. ein geeignet aufbereiteter Auszug der Stoffplanung der Lehrkraft sein. Auf den folgenden Seiten sind mögliche Übersichten dargestellt.

Eine solche Übersicht kann den Lernenden neben den Inhalten auch Platz für schwerpunktmäßige Angaben zum notwendigen Vorwissen (Ansatzpunkte zur individuellen Wiederholung), zur Terminierung von Lernkontrollen und Klausuren sowie für eine Zeitplanung lassen.

Es empfiehlt sich, die Übersicht und Formen der Nutzung mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen (z. B. Ergänzungen, Schwerpunktsetzungen, Terminsetzungen). In regelmäßigen Abständen (z. B. nach Lernkontrollen) sollte die Übersicht im Unterricht auf der Grundlage der erreichten Ergebnisse reflektiert und angepasst bzw. aktualisiert werden.

ÜBERSICHT 1

ANALYSIS

Inhalte	Bemerkungen (Termine; Kontrollen/ Klausur; Wiederholung, ...)
<ul style="list-style-type: none">- Grenzwerte von Funktionen/ Zahlenfolgen; Grenzwertsätze- Stetigkeit; Sätze über stetige Funktionen- Ableitung einer Funktion; Ableitungsregeln- Differenzierbarkeit; Zusammenhang zwischen Stetigkeit und Differenzierbarkeit- Sätze der Differentialrechnung- Untersuchung von Funktionen und Funktionsscharen („Kurvendiskussion“)- Näherungsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen (grafisch/ rechnerisch)- Ermitteln von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Eigenschaften- Integration einer Funktion, bestimmtes Integral und unbestimmtes Integral- Integrierbarkeit; Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung- Stammfunktionen; Integrationsregeln und Integrationsverfahren- Anwendungen	

ÜBERSICHT 2

ANALYTISCHE GEOMETRIE

Inhalte	Bemerkungen (Termine; Kontrollen/ Klausur; Wiederholung, ...)
<ul style="list-style-type: none"> - Koordinatensysteme der Ebene und des Raumes - Vektoren; Rechenoperationen mit Vektoren - Linearkombination, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit - Skalarprodukt, Vektorprodukt und deren Eigenschaften; Winkel zwischen Vektoren - Geraden, Gleichungen von Geraden; Lagebeziehungen - Ebenen, Gleichungen von Ebenen - Lagebeziehungen von Ebenen, Geraden und Punkten; Schnittelemente - Winkel zwischen Geraden sowie Geraden und Ebenen - Abstandsuntersuchungen (zwischen Punkten und Geraden der Ebene sowie zwischen Punkten und Ebenen des Raumes) - Kreise (in der Ebene); Gleichungen in Vektor- und Koordinatenform - Lagebeziehungen (Punkt/ Kreis, Gerade/ Kreis, Kreis/ Kreis); Schnittelemente - Gleichung einer Tangente an einen Kreis; Tangenten an Kreise parallel zu einer Geraden - Anwendungen 	

ÜBERSICHT 3

STOCHASTIK

Inhalte	Bemerkungen (Termine; Kontrollen/ Klausur; Wiederholung, ...)
<ul style="list-style-type: none"> - Ereignisse; Verknüpfung von Ereignissen - Zufallsgrößen; Lage- und Streumaße, Kenngrößen - Wahrscheinlichkeit und bedingte Wahrscheinlichkeit; Pfadregeln - Baumdiagramme und Vierfeldertafeln als Hilfsmittel - Verteilung von (diskreten) Zufallsgrößen; Zufallsgrößen als Funktionen (Tabellennutzung) - Binomialverteilung; BERNOULLI-Versuch, BERNOULLI-Kette, BERNOULLI-Formel - Approximation der Binomialverteilung durch die Standard-Normalverteilung - Stichproben; Repräsentativität, Mindestumfänge; Mindestwahrscheinlichkeiten - Testen von Hypothesen; Alternativ- und Signifikanztests (Hypothesenarten, Ablehnungsbereich, Entscheidungsregel; Fehler 1. Art und Fehler 2. Art; Signifikanzniveau) - Anwendungen 	

Tabelle 1: Übersichten 1 – 3 für Lernende zu Schwerpunkten in der Oberstufe

- Die in der schriftlichen Prüfung zugelassenen Hilfsmittel (siehe Abschnitt 3.2) müssen gezielter Bestandteil der Unterrichtsarbeit sein.

Mit den Formel- und Tabellensammlungen ist im Unterricht stets so zu arbeiten, dass die Schülerinnen und Schüler bewusst verschiedene Zugänge für das Auffinden von Informationen beherrschen (z. B. Register, Inhaltsübersicht, gezieltes Durchblättern für ein Gebiet) und sicher aus Tabellen (Stochastik) ablesen können.

- Das Lehrbuch und die eigenen Aufzeichnungen der Schülerinnen und Schüler sind wesentliche Arbeitsmittel zur langfristigen Prüfungsvorbereitung.

Das Lehrbuch sollte im Unterricht sowie in der häuslichen Arbeit auch zum selbstständigen Wissenserwerb (Erschließen von Lehrtexten und Beispielaufgaben; Bearbeiten von entsprechenden Aufträgen) genutzt werden.

- Die Lehrkraft lässt im Unterricht der vier Kurshalbjahre und unterrichtsbegleitend in häuslicher Arbeit regelmäßig Aufgaben (komplexe Aufgaben, Aufgabenelemente, Teilaufgaben) bearbeiten, die ausdrücklich als Aufgaben zur langfristigen Prüfungsvorbereitung deklariert werden. Mit den Aufgaben sollen bei zunehmender Komplexität bereits behandelte Inhalte gefestigt und wach gehalten werden.

Die bearbeiteten Aufgaben müssen in geeigneter Form ausgewertet werden. Das sollte durch die Schülerinnen und Schüler selbstständig in verschiedenen Formen erfolgen (z. B. Schülervortrag, Arbeit in Gruppen).

Besonders effektiv kann diese Vorgehensweise unmittelbar vor Lernkontrollen oder vor der Klausur eines Kurshalbjahres sein. Die Schülerinnen und Schüler haben dann nicht „nur“ den langfristigen Blick auf die schriftliche Abiturprüfung – die häufig noch als weit weg gesehen und verdrängt wird – sondern unterliegen durch die unmittelbar anstehende Leistungsüberprüfung einem gewissen nahen „Druck“, der psychologisch in die Motivation einbezogen werden kann.

- Lernkontrollen, insbesondere aber Klausuren sollten klassenübergreifend von den in der Jahrgangsstufe unterrichtenden Lehrkräften gemeinsam erarbeitet und nach gemeinsamen Kriterien ausgewertet werden.

Zur Konzeption und Entwicklung von Klausuraufgaben siehe Abschnitt 4.

Bei der Zusammenstellung einer Klausur (ab dem zweiten Kurshalbjahr) sollte darauf geachtet werden, dass keines der bisher in der Qualifikationsphase behandelten Gebiete völlig ausgespart wird.

Empfehlenswert ist mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung die Gestaltung von Wahlteilen, um langfristig zum Arbeiten mit diesem Strukturelement zu befähigen.

Die Auswertung der Klausuren kann unter Nutzung von in Abschnitt 5.3 beschriebenen Vorgehensweisen erfolgen. Die gewonnenen Informationen werden in der weiteren Unterrichtsgestaltung der jeweiligen Klasse genutzt.

- Ein unverzichtbares Element der langfristigen Prüfungsvorbereitung ist das Lösen von „echten“ Prüfungsaufgaben (z. B. Prüfungsaufgaben zurückliegender Jahrgänge; Hinweis: Die diesem DIALOG-Heft beigelegte CD-ROM enthält alle Abiturprüfungsaufgaben aus Sachsen-Anhalt ab dem Jahr 1993). Geeignet sind auch die von verschiedenen Verlagen herausgegebenen Materialien zur (langfristigen) Prüfungsvorbereitung für Schülerinnen und Schüler.

Bei der Auswahl der Materialien muss darauf geachtet werden, dass die Materialien den Rahmenrichtlinien Sachsen-Anhalts entsprechen bzw. geeignet aufbereitet werden können und möglichst Hinweise zum Lösen der Aufgaben sowie vollständig aufbereitete Lösungen enthalten. Mit derartigen Materialien kann nach einer mit den Schülerinnen und Schülern vereinbarten Zeitplanung für die jeweiligen Bearbeitungszeiträume unterrichtsbegleitend gearbeitet werden. Empfehlenswert ist die Vorgabe von Aufgaben, die über einen festgelegten Zeitraum zu bearbeiten sind und deren Bearbeitung regelmäßig nach Schwerpunkten ausgewertet wird.

Den Schülerinnen und Schülern sollten Hinweise zur Arbeit mit derartigen Materialien gegeben werden, z. B.:

- Bearbeiten der Aufgaben nur mit den im schriftlichen Abitur zugelassenen Hilfsmitteln
- Bearbeiten der Aufgaben mit allen verfügbaren Hilfsmitteln
- Bearbeiten der Aufgaben zusammenhängend („Klausurprobe“); Bearbeitungszeit vermerken
- Lösungen vorrangig zur Selbstkontrolle nutzen
- Fragen bei Unklarheiten notieren
- Auswertung mit Lernpartnern

Eine Überprüfung der Bearbeitung erteilter Aufgaben sollte in Form variiertter Aufgaben (siehe auch Abschnitt 4.5) auch in Lernkontrollen bzw. Klausuren erfolgen.

Anregungen zur kurzfristigen Prüfungsvorbereitung

Langfristige Prüfungsvorbereitung mündet spätestens im 4. Kurshalbjahr mit der Klausur unter Prüfungsbedingungen in kurzfristige Prüfungsvorbereitung. Hier rückt Kompetenzsicherung mit retrospektivem Bewusstmachen strategischer Vorgehensweisen durch „intelligentes“ Üben in den Vordergrund.

Kurzfristig steht dabei doppelsinnig für *kurz vor* der Prüfung und vergleichsweise *kurz vom* zeitlichen Umfang.

Kurzfristige Prüfungsvorbereitung sollte anhand des Bearbeitens von unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten schwerpunktmäßig ausgewählten Teilaufgaben und komplexen Aufgaben erfolgen.

Dabei orientiert sich die Lehrkraft einerseits an den Anforderungen des „Vorabiturs“ sowie andererseits an den generellen Anforderungen in der Abiturprüfung unter Berücksichtigung lerngruppenspezifischer Schwerpunkte.

Bezüglich der kurzfristigen Prüfungsvorbereitung sind im Wesentlichen zwei Formen denkbar:

- Prüfungsvorbereitung im laufenden Unterricht in der Vorwoche vor der Klausur unter Abiturbedingungen (zeitlicher Umfang ca. 4 Unterrichtsstunden) bzw. in den letzten beiden Unterrichtswochen vor dem schriftlichen Abitur (zeitlicher Umfang ca. 6 bis 8 Unterrichtsstunden),
- Prüfungsvorbereitung in Form eines mehrstündig zusammenhängenden Aufgabenpraktikums (Nutzung eines gesamten Unterrichtstages; zeitlicher Umfang ca. 6 bis 8 Unterrichtsstunden).

In der ersten Form bleibt die kurzfristige Prüfungsvorbereitung in der Regel auf das „normale“ Unterrichtsgeschehen einschließlich der häuslichen Vor- und Nachbereitung beschränkt.

Die zweite Form lebt vor allem von den an die Inhalte gebundenen Organisationsformen (z. B. Arbeit in Kleingruppen; Einzelarbeit) und der zeitlichen sowie inhaltlichen Kompaktheit (z. B. Vorgabe einer kompletten Prüfungsarbeit bzw. von Aufgabenmaterial, das zeitlich zusammenhängend bearbeitet und ausgewertet wird).

In der kurzfristigen Prüfungsvorbereitung sollten auch Aspekte eine Rolle spielen, die sich aus der speziellen Prüfungssituation ergeben oder ergeben könnten. Das betrifft vor allem das Herangehen an die Wahl von Wahlpflichtaufgaben, das Nutzen von Kontrollmöglichkeiten sowie Verhaltensweisen, um eventuelle Problemsituationen (z. B. „Hängenbleiben“ bei einer Aufgabe; Unsicherheiten durch offensichtliche Rechenfehler, Zeitdruck) zu bewältigen.