

Vorbemerkungen zur schriftlichen und mündlichen Prüfung und zu den allgemeinen Prüfungsanforderungen im Fach Mathematik

Die Lösung mathematischer Problemstellungen erfordert in der schriftlichen und mündlichen Prüfung folgende Fähigkeiten:

- Interpretation mathematischer Problemstellungen und ihre systematische Gliederung
- Analyse von Textaufgaben und ihre sprachliche und mathematische Umsetzung
- Sprachliche Erläuterung von mathematischen Lösungsansätzen und Zusammenhängen
- Beherrschung algebraischer Operationen
- Kausale Anwendung mathematischer Lösungsverfahren und ihre sprachliche Begründung (logisch klarer Aufbau des Lösungsweges)
- Graphische Darstellung von Relationen, Funktionen und Umkehrfunktionen (Erstellung und Interpretation von Graphen)
- Graphisches Differenzieren und Integrieren einschließlich Interpretation der Graphen
- Formulierung und Interpretation der Ergebnisse .

Bei der schriftlichen Prüfung werden vier Aufgaben gestellt, von denen **nur drei** zu lösen sind. Hierbei sind Begründungen und Erläuterungen zum Lösungsweg erforderlich. Bei der Ergänzungsprüfung im Kurstyp T mit der abgelegten Feststellungsprüfung im Kurstyp W bzw. M werden nur drei Aufgaben aus dem Bereich der Vektorrechnung gestellt, die alle drei bearbeitet werden müssen. Die Bearbeitungszeit beträgt in allen Fällen **180 Minuten** .

Als Hilfsmittel sind bei der schriftlichen und bei der mündlichen Prüfung ein Taschenrechner (nicht grafikfähig) und eine mathematische Formelsammlung zugelassen. Die Aufgaben können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden: Zum Beispiel Aufgabe 2 vor Aufgabe 1 .

Bei der mündlichen Prüfung kann die Aufgabenstellung aus einer größeren oder mehreren kleineren Aufgabenteilen bestehen. Es können auch zwei kleinere Aufgaben aus zwei verschiedenen Stoffgebieten gestellt werden. Die Vorbereitungszeit für die mündliche Prüfung beträgt in der Regel **30 Minuten** . Nach der Vorbereitungszeit soll der Prüfling vor einer Prüfungskommission seinen Lösungsweg erklären und die Aufgabe an der Tafel oder am Overheadprojektor darstellen. Die mündliche Prüfung dauert **10 - 20 Minuten**.

Für die Beurteilung der mündlichen Prüfung ist nicht nur die Lösung der Aufgabe entscheidend, sondern auch die Fähigkeit des Prüflings, über den Lösungsweg zu sprechen und ihn zu erklären.

Mathematik

Die Stoffauswahl ist bei der jeweiligen Studienrichtung aufgeführt. Folgende algebraische Grundkenntnisse sind elementare Voraussetzung und werden bei den einzelnen Stoffgebieten nicht gesondert aufgeführt.

Grundkenntnisse (algebraische Operationen) :

- Rechnen mit natürlichen Zahlen, ganzen Zahlen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen
- Rechnen mit Beträgen, Potenzen, Wurzeln und Logarithmen
- Lösen von linearen Gleichungen und Ungleichungen, quadratischen Gleichungen und Ungleichungen
- Lösen von Gleichungen höheren Grades mit Hilfe von Faktorisierung, Substitution und Polynomdivision
- Lösen von Bruchgleichungen und Wurzelgleichungen unter Beachtung der Definitionsmenge
- Lösen von Exponentialgleichungen und trigonometrischen Gleichungen
- Lösen von linearen Gleichungssystemen
- Lösen von linearen und quadratischen Betragsgleichungen und Betragsgleichungen
- Beherrschung der Mengenschreibweise
- Umgang mit einem nicht graphikfähigen Taschenrechner

Grundkenntnisse der Mengenlehre :

- Mengen (Grundbegriffe, Schreibweisen)
- Mengenverknüpfungen und ihre Eigenschaften
- Venn-Diagramme

Zu der unten angegebenen Stoffauswahl finden Sie in den aufgeführten Büchern (und auch in anderen Lehrbüchern) weitere Stoffinhalte und Fachbegriffe, die zum Verständnis notwendig sind.

1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

2. Kenntnisse über Funktionen

Grundlagen: Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph
- Umkehrfunktion - Koordinatentranslation

Spezielle Funktionen: lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen - gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - trigonometrische Funktionen (Grad- und Bogenmaß) - Exponential- und Logarithmusfunktionen (**auch** Textaufgaben zu Wachstums- und Zerfallsprozessen) - Betragsfunktionen

3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

Grundlagen: Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

Funktionseigenschaften: Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

Charakteristische Punkte: Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

Anwendungen: Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben

4. Kenntnisse über die Integralrechnung

Grundlagen: Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral – uneigentliches Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung – partielle Integration – Integration mit Substitution

Anwendungen: Flächenberechnungen

Literatur:

- [1] Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 1 Grundlagen*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1987

Mathematik M

- [2] Glatz, Grieb, Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 4 Differential- und Integralrechnung 1*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1987
- [3] Glatz, Grieb, Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 5 Differential- und Integralrechnung 2*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1989
- [4] Lambacher, Schweizer, *Themenhefte Mathematik Analysis 1*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1977
- [5] Lambacher, Schweizer, *Themenhefte Mathematik Analysis 2*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1978
- [6] Sieber, *Mathematische Begriffe und Formeln*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1978

I. Analysis

1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

2. Kenntnisse über Funktionen

Grundlagen: Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph
- Umkehrfunktion - Koordinatentranslation

Spezielle Funktionen: lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen - gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - trigonometrische Funktionen (Grad- und Bogenmaß) - Exponential- und Logarithmusfunktionen (**auch** Textaufgaben zu Wachstums- und Zerfallsprozessen) - Betragsfunktionen

3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

Grundlagen: Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

Funktionseigenschaften: Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

Charakteristische Punkte: Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

Anwendungen: Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben

4. Kenntnisse über die Integralrechnung

Grundlagen: Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral – uneigentliches Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung – partielle Integration – Integration mit Substitution

Anwendungen: Flächenberechnungen

Mathematik T

II. Vektorrechnung und ihre geometrische Interpretation

1. Kenntnisse über Vektoren

Grundlagen: Vektorbegriff - Vektoroperationen (Addition, Subtraktion, skalare Multiplikation, Skalarprodukt, Vektorprodukt) - lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit – affine und kartesische Koordinatensysteme

Anwendungen: Geometrische Deutung der linearen Abhängigkeit (kollinear, komplanar) - Teilungsverhältnisse - geometrische Beweise - Winkel- und Abstandsbestimmung – Flächen- und Volumenberechnungen

2. Geometrische Interpretation im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3

Grundlagen: Darstellung von Punkten, Geraden und Ebenen (Parameter- und Normalenform, Koordinatengleichung) - Projektionen auf die Koordinatenebenen - Spurpunkte und Spurgeraden

Anwendungen: Lage von Punkten, Geraden, Ebenen zueinander - Schnittgebilde von Geraden und Ebenen - Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Winkel zwischen Geraden und Ebenen

Literatur:

- [1] Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 1 Grundlagen*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1987
- [2] Glatz, Grieb, Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 4 Differential- und Integralrechnung 1*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1987
- [3] Glatz, Grieb, Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 5 Differential- und Integralrechnung 2*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1989
- [4] Lambacher, Schweizer, *Themenhefte Mathematik Analysis 1*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1977
- [5] Lambacher, Schweizer, *Themenhefte Mathematik Analysis 2*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1978
- [6] Hohloch, Kümmerer, *Brücken zur Mathematik Band 3 Vektorrechnung*, Verlag W. Girardet, Düsseldorf 1987
- [7] Köhler, Höwermann, Krämer, *Analytische Geometrie in vektorieller Darstellung*, Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt/M, Berlin, München 1974
- [8] Sieber, *Mathematische Begriffe und Formeln*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1978

1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

2. Kenntnisse über Funktionen

Grundlagen: Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph - Umkehrfunktion

Spezielle Funktionen: lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen – einfache gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - Exponential- und Logarithmusfunktionen (u.a. Aufgaben zu Wachstumsprozessen, Zerfallsprozessen und Zinseszinsrechnung)

3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

Grundlagen: Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

Funktionseigenschaften: Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

Charakteristische Punkte: Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

Anwendungen: Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben - Kosten- und Gewinnrechnung (Fixkosten, variable Kosten, Gesamtkosten, Stückkosten, Differentialkosten (= Grenzkosten), Ertrag und Gewinn und ihre Abhängigkeit von der Produktionsmenge - Minimierungs- und Maximierungsprobleme

4. Kenntnisse über die Integralrechnung

Grundlagen: Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

Anwendungen: Flächenberechnungen im Zusammenhang mit ganzrationalen Funktionen

Mathematik W

5. Stochastik

Grundlagen: Begriff der Wahrscheinlichkeit - mehrstufige Zufallsversuche -
Baumdiagramme - kombinatorische Abzählverfahren - bedingte Wahrscheinlichkeit und
unabhängige Ereignisse

Zufallsgrößen: Begriff der Zufallsgröße - Erwartungswert - Varianz und
Standardabweichung - Anwendungen

Verteilungen: Geometrische Verteilung - Binomialverteilung - Exponentialverteilung -
Normalverteilung

Beurteilende Statistik: Konfidenzintervalle - Alternativtest – Signifikanztest

6. Lineare Optimierung

Grundlagen: Lineare Ungleichungssysteme - Lineare Optimierung

Anwendungen: Textaufgaben

Literatur:

- [1] Lambacher Schweizer, *Mathematik Oberstufe*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2016
- [2] Sommer, Sommer, *Mathematik für Wirtschaftsgymnasien Teil 1 Analysis*, Verlag Dr. Max Gehlen, Bad Homburg v.d.H., Berlin, Zürich 1978
- [3] Krüger, Pilz, *Algebra für Wirtschaftsschulen*, Ferdinand Schöningh Verlag, Paderborn 1979
- [4] Sieber, *Mathematische Begriffe und Formeln*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1978