

Merkblatt für externe Teilnehmer an der Feststellungsprüfung im Fach Mathematik

Das Studienkolleg der TU Berlin bietet die Möglichkeit an, eine Feststellungsprüfung (FSP) in Mathematik abzulegen, ohne die Kurse des Studienkollegs zu durchlaufen. Diese im Folgenden „externe Teilnehmer“ genannten Prüfungskandidaten werden je nach Studienwunsch in die Kategorien T, W oder M unterteilt (für „technische“, „wirtschaftswissenschaftliche“ Fächer oder Medizin).

- Kandidaten für M-Fächer müssen eine mündliche Prüfung ablegen.
- Kandidaten für T- und W-Fächer müssen eine schriftliche Prüfung bestehen. Ist das Klausurergebnis nicht gut genug, ist eine zusätzliche mündliche Prüfung erforderlich.

Im Folgenden werden Prüfungsablauf und Prüfungsinhalte für M-Fächer bzw. T- / W-Fächer einzeln dargestellt.

Der Präsident

Abteilung I -
Studierendenservice
Internationales Studienkolleg

Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin

Ilker Özdemir
Fachleiter Mathematik
Sekretariat EB 15

Raum EB 519
Telefon +49 (0)30 314-72720
Telefax +49 (0)30 314-72543
i.oezdemir@tu-berlin.de

Unser Zeichen:
I C -01

Sprechzeiten:
Mo, Mi, Fr 10:00 - 12:00 Uhr
Di 14:00 - 15:45 Uhr

Teilnehmer für M-Fächer

Die **mündliche Prüfung** besteht aus zwei Aufgaben, die in 30 Minuten Vorbereitungszeit erarbeitet selbständig werden und in 20 Minuten Prüfungszeit geprüft werden. Zulässige Hilfsmittel sind ein nicht grafikfähiger Taschenrechner und eine für das Berliner Abitur zugelassene Formelsammlung.

Eine Aufgabe wird aus dem Bereich Analysis gestellt. Die zweite Aufgabe kann aus dem Bereich Statistik/Wahrscheinlichkeitsrechnung oder Elementarmathematik gewählt werden.

Im Bereich Analysis werden Potenzfunktionen, Wurzelfunktionen, gebrochen-rationale Funktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen behandelt. Es ist möglich, dass diese Funktionen miteinander kombiniert werden oder von einem Parameter abhängig sind (Funktionenscharen). Inhaltlich werden folgende Fähigkeiten erwartet: Nullstellen berechnen, Hoch-, Tief-, Sattel- und Wendepunkte ermitteln, Tangentengleichungen berechnen, Ableitungen bestimmen (Kettenregel, Produktregel, Quotientenregel), Differenzierbarkeit und Stetigkeit untersuchen, Symmetrie untersuchen, Flächen und Integrale berechnen (partielle Integration und Substitution können erforderlich sein), Verhalten am Rand untersuchen (auch mit der Regel von Bernoulli / L'Hospital).

Im Bereich Statistik/Wahrscheinlichkeitsrechnung werden mehrstufige Zufallsexperimente (mit/ohne Zurücklegen, mit/ohne Reihenfolge), Bernoulli-Ketten, Baumdiagramme, Pfadregeln, Vier-Felder-Tafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Satz von Bayes, sowie Erwartungswert, Varianz und Streuung an einfachen Beispielen behandelt. Komplexere Fragestellungen, wie das Testen von Hypothesen oder das Normalisieren einer Verteilung sind nicht Inhalt der Prüfung.

Teilnehmer für T- und W-Fächer

Die **schriftliche Prüfung** hat eine Bearbeitungsdauer von 180 Minuten:

- Teilnehmer für **T**-Fächer bearbeiten drei von vier Aufgaben.
- Teilnehmer für **W**-Fächer erhalten fünf Aufgaben. Sie wählen von den Aufgabe 1, 2 und 4 zwei Aufgaben aus. Die Aufgaben 3 und 5 sind verpflichtend zu bearbeiten.

Während der Bearbeitungszeit stehen alle Aufgaben zur Verfügung und können gegebenenfalls gewechselt werden. Hilfsmittel sind Taschenrechner (nicht programmierbar oder grafikfähig) sowie eine im Berliner Abitur zugelassene Formelsammlung.

- **Aufgabe 1: Kurvendiskussion**

Behandelte Funktionstypen: Polynomfunktionen, gebrochen-rationale, Exponential- und Logarithmusfunktionen sowie im T-Kurs trigonometrische Funktionen. Diese können abschnittsweise definiert oder von einem Parameter abhängig sein. Verkettungen der verschiedenen Funktionsarten sind möglich.

Aufgabenteile umfassen im Schwerpunkt: Definitionsbereich ermitteln, Nullstellen, lokale Extrema, Wende- und Sattelpunkte berechnen, Tangente- oder Normale ermitteln, Symmetrieeigenschaften (bzgl. y-Achse und Ursprung), Verhalten an Polstellen oder für $x \rightarrow \pm\infty$ untersuchen, Asymptoten ermitteln, Stetigkeit und Differenzierbarkeit untersuchen, Funktionen mit gegebenen Eigenschaften rekonstruieren, Funktionenscharen untersuchen (z.B. Ortskurve der Extrema), Funktionen skizzieren, ... Erwartete Fähigkeiten sind unter anderem: Lösen von Polynomgleichungen (abc- bzw. pq-Formel, Polynomdivision, Substitution), Lösen trigonometrischer Gleichungen, Ableiten oben genannter Funktionstypen (Produkt- und Kettenregel), links- und rechtsseitige Grenzwerte berechnen, Regel von Bernoulli-L'Hospital anwenden, lineare Gleichungssysteme lösen, ...

- **Aufgabe 2: Integralrechnung**

Behandelte Funktionstypen: siehe Aufgabe 1

Aufgabenteile umfassen im Schwerpunkt: Stammfunktionen bestimmen (auch mit partieller Integration oder Substitution), Flächen und Integrale berechnen, uneigentliche Integrale untersuchen, Rotationsvolumen (nur T-Kurs), Schnittflächen zwischen Funktionen, ... Darüber hinaus können Teile einer Kurvendiskussion auftreten.

Erwartete Fähigkeiten sind unter anderem: Lösen von Polynomgleichungen, Lösen trigonometrischer Gleichungen, partielle Integration und Substitution, lineare Gleichungssysteme, Regel von Bernoulli-L'Hospital anwenden, ...

- **Aufgabe 3 im T-Kurs: Extremwertaufgabe mit Nebenbedingungen**

Behandelte Funktionstypen: siehe Aufgabe 1

Aufgabenteile umfassen im Schwerpunkt: Aufstellen einer Zielfunktion (auch mehrerer Variablen), Formulieren von Nebenbedingungen aus funktionalen oder geometrischen Zusammenhängen heraus, lokale Extremwerte der Zielfunktion errechnen, Nachweis der Art der Extremwerte, Untersuchen des Rands hinsichtlich globaler Extremwerte, Deuten der Ergebnisse im Sachzusammenhang

Erwartete Fähigkeiten sind unter anderem: Neben den in Aufgabe 1 und 2 genannten mathematischen Fähigkeiten ist es oft erforderlich grundlegende geometrische Formeln anzuwenden (beispielsweise um das Volumen oder die Mantelfläche eines Zylinders in einer Halbkugel zu beschreiben oder mithilfe des Strahlensatzes einen Zusammenhang verschiedener Variablen herzustellen).

- **Aufgabe 3 im W-Kurs: Wirtschaftsmathematik**

Behandelte Themen: *Einfache Verzinsung* (Jahreszinsen, Tageszinsen, bürgerliche und kaufmännische Diskontierung), *zinseszinsliche Verzinsung* (jährliche und unterjährliche Verzinsung, gemischte Verzinsung, stetige Verzinsung, effektiver Jahreszins und Barwert) sowie *Rentenrechnung* (vor- und nachschüssige jährliche Zahlungen, vor- und nachschüssige unterjährliche Zahlungen, jahreskonforme Ersatzrentenrate, Barwert, Dynamisierung einer Rente, Zahlungen aus einem Grundkapital und Restguthaben)

Die Aufgabenteile umfassen im Schwerpunkt Fragen zur Zinseszins- und Rentenrechnung. Erwartete Fähigkeiten sind unter anderem: aus dem Aufgabentext das mathematische Problem erfassen, die passende Formel finden, die gegebenen Größen richtig zuordnen und die erforderlichen Formeln (siehe *Formelsammlung Finanzmathematik Studienkolleg TU Berlin*) nach jeder Variable umstellen können. Außerdem muss das Rechenergebnis der Fragestellung entsprechend interpretiert werden.

- **Aufgabe 4: Elementarmathematik**

Im T-Kurs werden verschiedene Gleichungen und Ungleichungen behandelt, deren Definitions- und Lösungsmenge zu bestimmen sind. Dabei handelt es sich um Gleichungen und Ungleichungen mit Brüchen und Wurzeln (Fallunterscheidungen). Darüber hinaus treten Potenz- und Logarithmusgleichungen sowie trigonometrische Gleichungen auf (hier ist oft ein Basiswechsel oder eine Substitution erforderlich).

Weiterhin werden in einer Teilaufgabe grundlegende Kenntnisse der Vektorrechnung geprüft (lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem und Basis, Geradengleichungen in Parameterform, Abstände von Punkten, Kreuz- und Skalarprodukt, Determinanten, ...).

Im W-Kurs werden ebenfalls Gleichungen und Ungleichungen behandelt (keine trigonometrischen Gleichungen). Anstelle einer Aufgabe zur Vektorrechnung wird eine Aufgabe zur Stochastik gestellt (Baumdiagramme, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Binomialverteilung).

- **Aufgabe 5: Informatik (nur für W-Teilnehmer)**

Teilnehmer im W-Kurs erhalten eine Aufgabe zur Informatik, die vom zeitlichen Umfang her mit den Aufgaben 3 und 4 vergleichbar ist (12 Punkte, die in etwa 40 Minuten bearbeitet werden müssen, während die Wahlaufgabe 1 / 2 mit 20 Punkten bewertet wird und in etwa 60 Minuten bearbeitet werden muss). Inhalte der schriftlichen Aufgabe sind aus dem Bereich der Datenkodierung / Zahlensysteme, der digitalen Schaltungen / Aussagenlogik, der Betriebssysteme (insbesondere Linux) und den Programmiersprachen (insbesondere Pascal). Diese Themengebiete sind im Informationsblatt zur Feststellungsprüfung in Informatik genauer umrissen.

Die **mündliche Prüfung** besteht aus zwei Aufgaben, die in 30 Minuten Vorbereitungszeit erarbeitet werden und in 20 Minuten Prüfungszeit geprüft werden (Hilfsmittel sind erneut nicht grafikfähige, nicht programmierbare Taschenrechner und eine im Berliner Abitur zugelassene Formelsammlung).

Für T-Kurse: Die zwei Aufgaben behandeln im Schwerpunkt die Analysis (ca. 70% der Prüfungsinhalte) und wahlweise Elementarmathematik oder Vektorrechnung (ca. 30% der Prüfungsinhalte).

Die Fragen aus den Bereichen Analysis, Vektorrechnung und Elementarmathematik umfassen im Wesentlichen die zur schriftlichen FSP genannten Teilgebiete, wobei in der mündlichen Prüfung eher Zusammenhänge und Verständnis geprüft werden und auf die verkürzte Bearbeitungs- und Prüfungszeit Rücksicht genommen wird.

Für W-Kurse: Eine Aufgabe wird zur Wirtschaftsmathematik gestellt, eine zweite Aufgabe zur Analysis. Auch hier sind Aufgabeninhalte vergleichbar mit denen der schriftlichen Prüfung.

Literaturempfehlungen:

- Bigalke / Köhler: „Mathematik – Analysis“ und „Mathematik – Analytische Geometrie, Stochastik“, Cornelsen Verlag, Berlin
- Weiterführend und eher auf das spätere Studium hin ausgerichtet ist Harro Heuser: „Lehrbuch der Analysis“ in zwei Bänden, Vieweg+Teubner Verlag
- Darüber hinaus finden sich zahlreiche Aufgabensammlungen mit Lösungen im Internet, beispielsweise unter <http://www.mathe-aufgaben.com/aufgaben/aufgaben-oberstufe.html>
- Prüfungsbeispiele https://www.studienkolleg.tu-berlin.de/menue/uebungen_und_pruefungen/pruefungsbeispiele/