

PLAN FÜR DIE WOCHE 1 DES VORKURS MATHEMATIK

DR. KATHRIN MAURISCHAT

Weshalb sind die Videos nicht gleich an dieser Stelle verlinkt? Das hat zwei Gründe.

Zum einen schafft die Anordnung nach Themengebieten in Moodle Ordnung im thematischen Zusammenhang. Die Videos sind praktischer aufzufinden, wenn Sie später im Kurs noch mal auf ein Video zurückgreifen wollen.

Zum anderen ist es technisch schlicht nicht immer möglich, alle Funktionalitäten zu realisieren, die man sich wünscht.

In der dritten Woche... bearbeiten wir den zweiten großen Themenblock, nämlich die Analysis. Analysis oder Infinitesimalrechnung betrachtet das Verhalten von Funktionen (hier: reeller Funktionen) im ganz Kleinen um eine Stelle im Definitionsbereich herum und ihr Verhalten an den Grenzen des Definitionsbereichs. Wir studieren also Grenzprozesse.

Reelle Funktionen sind die Funktionen, die Ihnen aus der Schule am besten bekannt sind. Unser Blickwinkel der Hochschulmathematik ist vielleicht erst gewöhnungsbedürftig in seiner Exaktheit. Dafür gewinnen wir aber zum einen logische Begründungen und tiefere Einblicke, zum anderen liegt in dieser Betrachtungsweise der Keim für viel allgemeinere Aussagen, zum Beispiel die Übertragung von Ergebnissen später im Studium auf höherdimensionale Analysis des \mathbb{R}^n .

Reelle Funktionen. Dieser Themenbereich befasst sich zum einen mit elementaren Eigenschaften reeller Funktionen wie zum Beispiel der Monotonie. Dann studieren wir Folgen, also (unendliche) Aufzählungen reeller Zahlen, z.B. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$. Der wichtigste Begriff dabei ist der der Konvergenz. Folgen können sich immer mehr einem Grenzwert annähern, praktisch von ihm angesaugt werden. Dabei muss dieser Grenzwert noch nicht einmal angenommen werden, wie im obigen Beispiel: $\frac{1}{n}$ kommt null immer näher je größer n wird, es wird aber nie gleich null.

Den Konvergenzbegriff von Folgen verwenden wir, um einen hieb- und stichfesten Begriff von Stetigkeit einer Funktion zu bekommen, der belastbarer ist als die geläufige Ansicht, stetig sei eine Funktion, deren Graphen man ohne abzusetzen zeichnen könne. Es geht mehr darum, dass kleine Änderungen im Argument einer Funktion auch nur kleine Änderungen in den Werten erzeugen dürfen.

Differential- und Integralrechnung. Mithilfe des Grenzwertbegriffs kann nun auch die Ableitung einer Funktion über Differenzenquotienten ordentlich definiert werden. Wir studieren Beispiele und Gegenbeispiele für differenzierbare Funktionen und machen Aussagen über lokale Extremstellen.

Auch einen elementaren Integralbegriff geben wir, wiederum mithilfe eines Grenzprozesses. Den Höhepunkt dieses Themenblocks bildet sicherlich der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, der den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration erklärt, indem er eine Stammfunktion angibt, deren Ableitung wiederum die ursprüngliche Funktion ist.

Elementare Funktionen. Hier untersuchen wir die verbreitetsten Funktionen auf die oben genannten Eigenschaften. Zum Beispiel Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Wurzel- oder Potenzfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen und trigonometrische Funktionen. Dazu gehört auch, Polynome zu dividieren – das geht ganz ähnlich wie die Division mit Rest in den ganzen Zahlen, oder die Partialbruchzerlegung.

Diese Funktionen kennen Sie höchst wahrscheinlich aus der Schule. Damit der theoretische Stoffanteil etwas entzerrt wird, verteilen wir die elementaren Funktionen über die gesamte Woche. So nehmen wir in Beispielen zwar manchmal Begriffe vorweg, die wir erst ein, zwei Tage später richtig untersuchen werden. Dafür werden andere Eigenschaften sofort mit „richtigen“ Beispielen unterfüttert.

VIDEOS – TAGESPLÄNE

Montag, 12. Oktober.

- Reelle Funktionen 1.mp4
- Reelle Funktionen 2 Monotonie.mp4
- Reelle Funktionen 3 Reelle Folgen.mp4
- Reelle Funktionen 4 Konvergenz.mp4
- Polynome 1.mp4
- Polynome 2 Division.mp4

Dienstag, 13. Oktober.

- Reelle Funktionen 5 Grenzwertsätze.mp4
- Reelle Funktionen 6 Bestimmte Divergenz.mp4
- Reelle Funktionen 7 Grenzwerte von Funktionen.mp4
- Reelle Funktionen 8 Stetigkeit.mp4
- Polynome 3 Division noch ein Beispiel.mp4
- Polynomfunktionen: Auswertung mit Horner-Schema.mp4

Mittwoch, 14. Oktober.

- Diff Int 1 Differenzierbarkeit.mp4
- Diff Int 2 Gegenbeispiele.mp4
- Diff Int 3 Extrema.mp4
- Diff Int 4 Integration Einführung.mp4
- Rationale Funktionen 1.mp4
- Rationale Funktionen 2 Partialbruchzerlegung.mp4

Donnerstag, 15. Oktober.

- Diff Int 5 Integration Stammfunktion.mp4
- Diff Int 6 Flächenberechnung.mp4
- Diff Int 7 Produktregel und partielle Integration.mp4
- Diff Int 8 Kettenregel und Integration mit Substitution.mp4
- Rationale Funktionen 3 Partialbruchzerlegung noch ein Beispiel.mp4
- Potenzfunktionen.mp4

Freitag, 16. Oktober.

- Exponentialfunktionen.mp4
- Natürlicher Logarithmus.mp4
- Logarithmusfunktionen.mp4
- Trigonometrische Funktionen 1 im Dreieck.mp4
- Trigonometrische Funktionen 2.mp4