

Einführung in die Analysis

für Informatiker und Wirtschaftsinformatiker

Prof. Dr. Peter Becker

Fachbereich Informatik
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Sommersemester 2024



**Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg**
University of Applied Sciences

Zu meiner Person

- **Name:** Peter Becker
- **E-Mail:** peter.becker@h-brs.de
- Professor an der H-BRS im FB Informatik seit 2001
- **Lehrgebiet:** Wissens- und Informationsmanagement
- Diplom in Wirtschaftsmathematik (Uni Ulm)
Promotion in Informatik (Uni Tübingen)
- **Themen** in Lehre und Forschung:
 - ▶ Angewandte mathematische Optimierung
 - ★ Kombinatorische Optimierung, Graphentheorie
 - ★ Lineare Optimierung
 - ▶ Data Science Algorithmen
 - ▶ Künstliche Intelligenz



Analysis-Team



Peter Becker
Vorlesung
Übungen



Marco
Hülsmann
Vorlesung
Übungen



Oliver
Lanzerath
Übungen
Tutorium



Petra
Haferkorn
Übungen



Rodica Marcov
Übungen



Arkadiusz
Zarychta
ACAT

Allgemeines zur Vorlesung

Homepage:

<https://www2.inf.h-brs.de/~pbecke2m/analysis/>

▶ [Link zur Homepage](https://www2.inf.h-brs.de/~pbecke2m/analysis/)

Die Vorlesung wird bei mir **überwiegend folienbasiert** gehalten.

Die Folien enthalten **nur die wichtigsten Aspekte** (Definitionen, Sätze, knappe Beispiele, wichtige Bemerkung).

Alles was sonst eine Vorlesung ausmacht (Erläuterungen, ausführliche Beispiele, Beweise, Anwendungen, Querverweise auf andere Gebiete der Mathematik und Informatik, etc.) gibt es **nur in der Vorlesung selbst**.

Die Folien zur Vorlesung (Skript) stehen auf der Homepage **vor der Vorlesung** zur Verfügung.

Termine der Vorlesung

- Dienstags, 10:45 bis 12:15 Uhr, H 1/2
- Donnerstags, 10:45 bis 12:15 Uhr, H 1/2

- Wir fangen pünktlich an!

Nehmen Sie rechtzeitig ihre Plätze ein. Wer zu spät kommt, stört alle anderen Zuhörer.

- Sollten Sie dennoch zu spät sein, nutzen Sie bitte **leise die oberen Eingänge**.
- **Bitte Ruhe während der Vorlesung!**

Sie stören nicht mich, sondern Ihre Kommilitonen.

Videos

- **Kein Livestreaming!**
- **Aber:** Die Vorlesungs- und Übungsvideos aus dem Jahr 2020 stehen online auf YouTube zur Verfügung!
- Link zur Playlist:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLtxH165RI1EAg0zNdBbQZ-m4WCN5jSxSH>

▶ [Link zur Playlist](#)

Präsenzübungen

- Beginn der Übungen: **nächste Woche**
- 2 Stunden Übungen pro Woche
- 7 Gruppen insgesamt
- **wöchentliche** Ausgabe eines **Übungsblatts**
- **Übungsblatt 1** erscheint **diese Woche**.
- Ein Übungsblatt wird in der Woche nach Ausgabe in den Präsenzübungen besprochen.
- **Mathematik lernt man nur durch üben!!!**
- Genau dazu dienen die Übungsblätter!
- wichtig: **selber versuchen, die Aufgaben zu lösen**

Termine für die Präsenzübungen

BI:

- Gruppe 1: Mi., 9:00–10:30 Uhr
Becker
- Gruppe 2: Mi., 17:00–18:30 Uhr
Lanzerath
- Gruppe 3: Mi., 10:45–12:15 Uhr
Marcov
- Gruppe 4: Mi., 9:00–10:30 Uhr
Hülsmann
- Gruppe 5: Mi., 13:30–15:00 Uhr
Haferkorn

BWI:

- Gruppe 1: Mi., 13:30–15:00 Uhr
Becker
- Gruppe 2: Mi., 15:15–16:45 Uhr
Hülsmann
- Gruppe 3: Mi., 15:15–16:45 Uhr
Lanzerath

Wiederholer (BI & BWI):

- Gruppe A: Mi., 15:15–16:45 Uhr
Haferkorn
- Gruppe B: Mo., 15:15–16:45 Uhr
Haferkorn

Inhalt

- 1 Zahlen
- 2 Folgen
- 3 Reihen, Potenzreihen und elementare Funktionen
- 4 Stetigkeit
- 5 Differenzierbarkeit und Taylorentwicklung
- 6 Integrale
- 7 Differentialrechnung im \mathbb{R}^n

Lernziele (allgemein)

- Grundlegende Begriffe der Analysis kennen und deren **exakte Definition** wiedergeben können.
 - ☞ Es ist nicht ausreichend, nur eine ungefähre Vorstellung der mathematischen Begriffe zu haben.
- Die zentralen Theoreme der Analysis kennen, sowie deren Voraussetzungen und Aussagen benennen können.
 - ☞ Prämisse und Konklusion der Aussagen müssen **exakt wiedergegeben werden**.
- **Beweistechniken beherrschen** und mathematische Aussagen in der Analysis beweisen können.
 - ☞ Beweise sind das Herz der Mathematik.
- **Theoreme anwenden können**, um damit mathematische Probleme zu lösen.

Inhaltliche Voraussetzungen

Diskrete Mathematik und lineare Algebra aus dem ersten Semester. Insbesondere:

- Mengen, Relationen
- Beweisverfahren, vollständige Induktion
- Eigenschaften von Funktionen
- Algebraische Strukturen (Gruppe, Körper, Vektorraum)
- Lineare Algebra

☞ Sie müssen die genannten Gebiete **gut beherrschen**.

☞ keine tiefgehende Wiederholung bekannter Begriffe

☞ Wer die Voraussetzungen nicht mitbringt, ist voraussichtlich **chancenlos**.

Viel Theorie, wenig Praxis

Typische Klagen und Fragen von Studenten: Der Stoff ist so theoretisch. Was kann man denn damit überhaupt anfangen? Wozu dient das eigentlich alles?

Die Analysis versetzt Sie erst in die Lage, anwendungsorientierte mathematische Inhalte höherer Semester zu verstehen.

- Beispiel: Sie beschäftigen sich in der zweiten Hälfte Ihres Studiums (4. bis 6. Semester) mit [stochastischer Simulation](#).
- Dazu brauchen Sie Kenntnisse über [Wahrscheinlichkeitstheorie](#) (3. Semester).
- Die Wahrscheinlichkeitstheorie nutzt durchgehend Techniken der [Analysis](#) (2. Semester).

Was tun bei Problemen?

Realistisch bleiben und ehrlich zu sich selbst sein!

- **Besser verzichten als erzwingen**: Gehen Sie niemals schlecht vorbereitet in eine Prüfung.
- **Besser zwei Module voll als vier Module halb**: Formal haben Sie beliebig lange Zeit fürs Studium, aber nicht beliebig viele Fehlversuche.
- **Nehmen Sie mit, was Sie gelernt haben**: Die Vorkenntnisse aus diesem Semester erleichtern Ihnen den Einstieg im kommenden Jahr.

Prüfungszulassung/Vorleistung/Tests/ACAT

- Online-Testsystem **ACAT**
- Informationen zu Zugang etc. erfolgt in separater E-Mail
- Es gibt insgesamt sechs ACAT-Tests im Semester, die bewertet werden.
- Ein Test besteht aus **individuellen Aufgaben**, die innerhalb einer Woche zu lösen sind.
- **Für die Zulassung zur Prüfung müssen als Vorleistung 50% der insgesamt möglichen Punkte erreicht werden.**
- **Ausgenommen:** Studenten, die die Zulassung schon in den Sommersemestern 2015 bis 2023 erlangt haben oder bis WS 2014/15 an einer Analysis-Prüfung teilgenommen haben.
- Wer einmal die Zulassung geschafft hat, muss sie in späteren Jahren **nicht wiederholen**.

Prüfung

- Klausur, 120 Minuten
- Inhalte: alles aus Vorlesung und Übung
- **Hilfsmittel**: keine
- 6 Credits
- Termin: siehe Prüfungsplan (i. d. R. im zweiten Prüfungszweitraum)
- **Zulassung nur mit erbrachter Vorleistung**

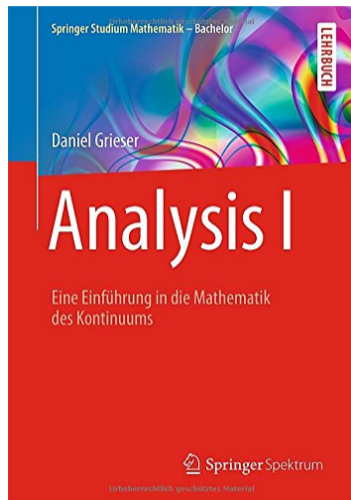
Literatur

Peter Becker
Analysis-Blog

<https://blog.solver4all.de/analysis/inhalt>

▶ [Link zum Blog](#)

- Verschriftlichung der Vorlesung als Blog
- erscheint mit dem Verlauf der Vorlesung
- ausführlicher und kleinteiliger als die Folien

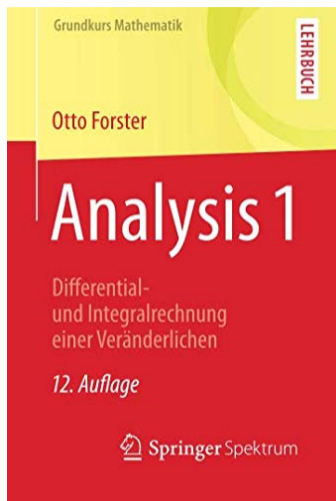


Daniel Grieser

Analysis 1

Springer Spektrum, 2015

- aktuell mein persönlicher Favorit
- exakt, didaktisch sehr gut aufgebaut
- Vorlesung folgt diesem Buch
- als PDF in der Bibliothek

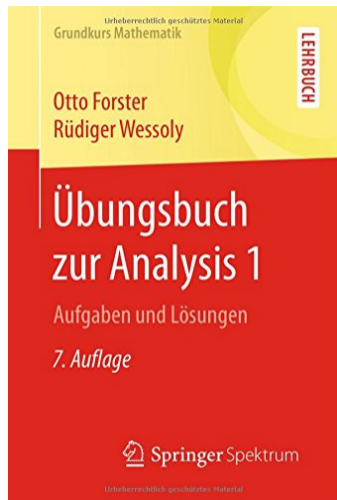


Otto Forster

Analysis 1

Springer Spektrum, 2016

- Klassiker
- auch für Informatiker und Physiker geeignet
- ziemlich trocken
- als PDF in der Bibliothek



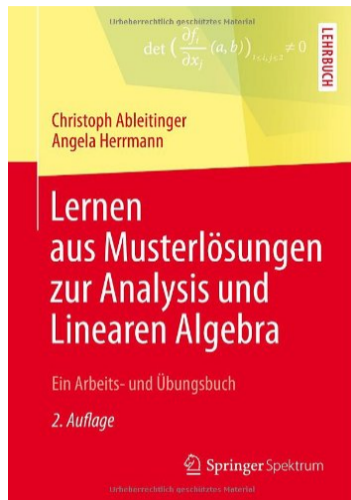
Otto Forster, Rüdiger Wessoly
Übungsbuch zur Analysis 1
Springer Spektrum, 2017

- anspruchsvolle Übungen
- als PDF in der [Bibliothek](#)



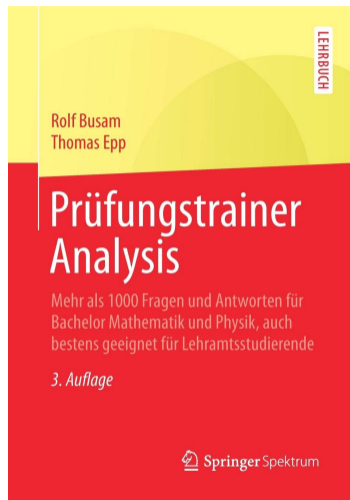
Konrad Königsberger
Analysis 1
Springer, 2004

- weiterer Klassiker
- hohes Niveau
- exakt, didaktisch sehr gut aufgebaut
- ausleihbar in der Bibliothek



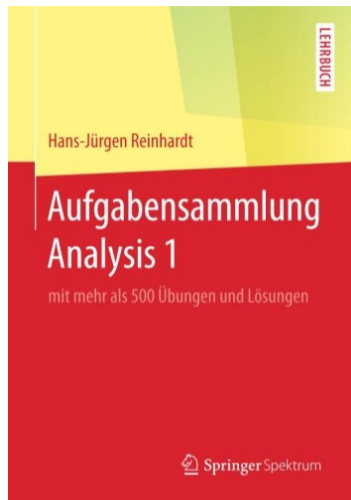
Christoph Ableitinger, Angela Herrmann
Lernen aus Musterlösungen zur Analysis und Linearen Algebra
Springer Spektrum, 2013

- Übungsaufgaben und wie man an solche Aufgaben herangeht
- systematisches Vorgehen beim Lösen von Aufgaben
- ausführliche, kleinschrittige Lösungsbeschreibungen
- [als PDF in der Bibliothek](#)



Rolf Busam, Thomas Epp
Prüfungstrainer Analysis
Springer Spektrum, 2018

- Fragen sind eher Verständnisfragen und auf eine mündliche Prüfung ausgelegt.
- ideal zur Nachbereitung und Wiederholung
- als PDF in der Bibliothek



Hans-Jürgen Reinhardt
Aufgabensammlung Analysis 1
Springer Spektrum, 2016

- Übungs- und Klausuraufgaben
- zur Klausurvorbereitung
- als PDF in der Bibliothek