

Einführung in die Analysis (für Wiederholer)

für Informatiker und Wirtschaftsinformatiker

Prof. Dr. Peter Becker

Fachbereich Informatik
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Wintersemester 2024/25



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

Aus aktuellem Anlass

Kein E-Mail-Empfang mehr auf Horde!

Nutzen Sie stattdessen ab sofort:

`https://owa.h-brs.de`

▶ [Link zur Outlook Web App](https://owa.h-brs.de)

Beachten Sie dazu die E-Mail-Ankündigungen und die FAQ!

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 in diesem Semester



Peter Becker
Organisation
Lernpfad
Fragerunde



Arkadiusz Zarychta
ACAT

Homepage zur Veranstaltung

`https://www2.inf.h-brs.de/~pbecke2m/analysisw/`

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

- **Es gibt keinen LEA-Kurs!**
- keine inhaltlichen Änderungen gegenüber dem letzten Sommersemester
- kompletter Foliensatz schon online
- Kommunikation via E-Mail und wöchentlicher Fragerunde

Ablauf

- **wöchentlicher Lernpfad**, typische Aufgaben
 - ▶ Vorlesungsvideos schauen
 - ▶ Blog-Folgen lesen
 - ▶ Übungen bearbeiten
- **wöchentliche Fragerunde zur Vorwoche**
 - ▶ online, via Webex
 - ▶ Stellen Sie beliebige Fragen zum Stoff, egal was!
 - ▶ Vorrechnen von Übungsaufgaben, nähere Erläuterungen, Nachbehandlung des Inhalt, etc.

keine Präsenzvorlesung und -übungen!

Termin der wöchentlichen Fragerunde

Dienstags, 10:45 bis 12:15 Uhr, Webex

Wir treffen uns in meinem Webex-Meeting-Raum:

`https://h-brs.webex.com/meet/peter.becker`

▶ [Link zum Meeting-Raum](https://h-brs.webex.com/meet/peter.becker)

Bitte seien Sie pünktlich!

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**.

Wie lernt man Mathematik?

The Only Way To Learn Mathematics Is To Do Mathematics

— PAUL HALMOS, US-amerikanischer Mathematiker ungarischer Herkunft

Konsequenz:

- Sie müssen üben, üben, üben, ...
- Ohne üben werden Sie keinen Erfolg haben!

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 2024 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**

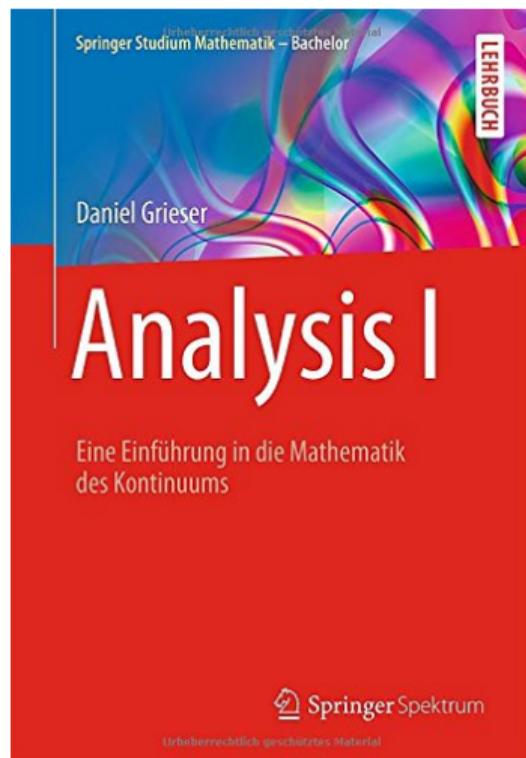
Literatur

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

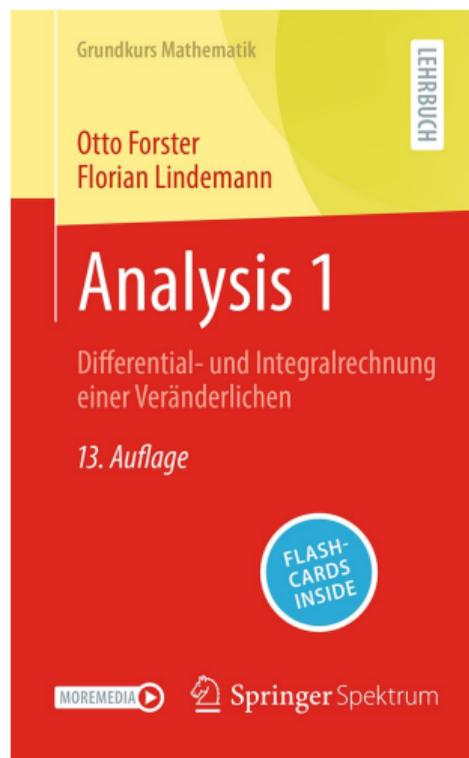


Daniel Grieser

Analysis 1

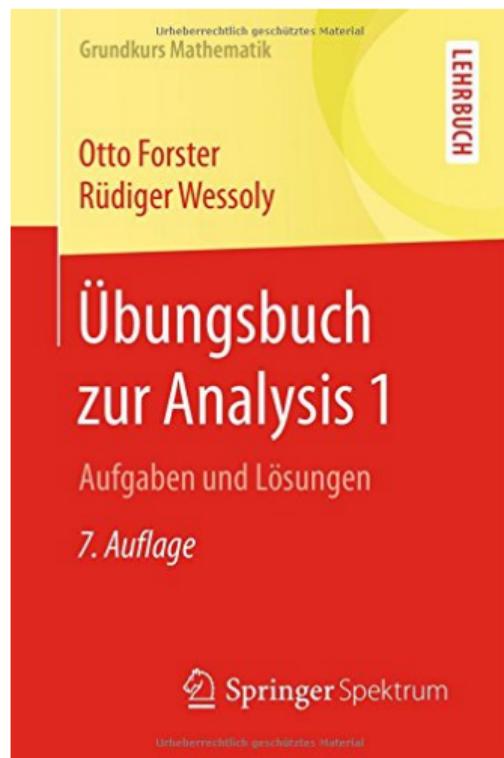
Springer Spektrum, 2015

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



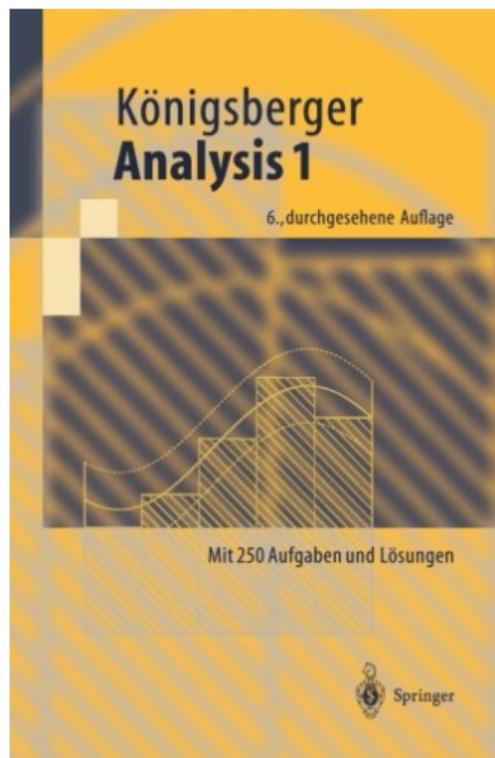
Otto Forster, Florian Lindemann
Analysis 1
Springer Spektrum, 2023

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



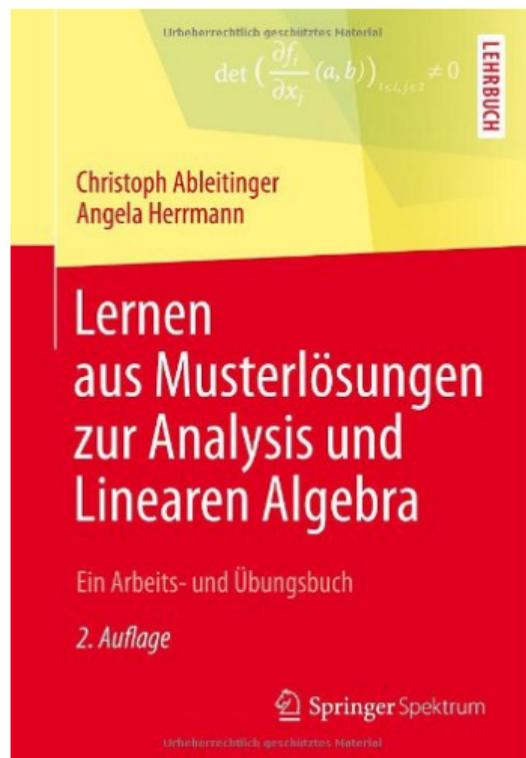
Otto Forster, Rüdiger Wessoly
Übungsbuch zur Analysis 1
Springer Spektrum, 2017

- anspruchsvolle Übungen
- als PDF in der Bibliothek



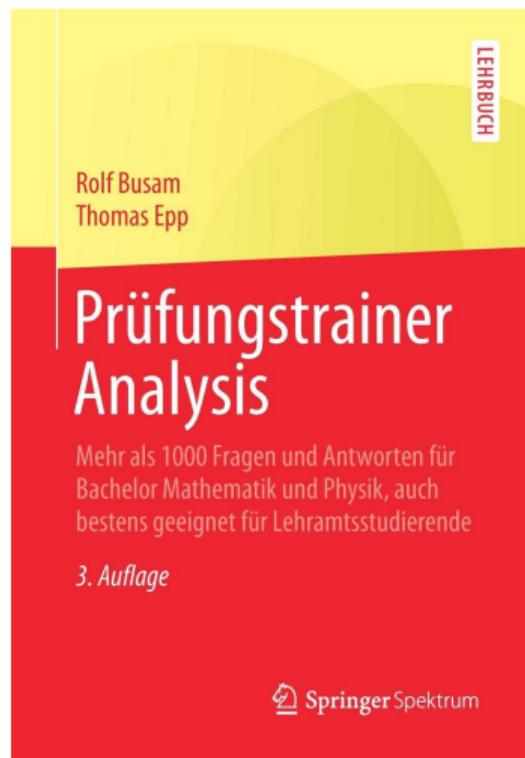
Konrad Königsberger
Analysis 1
Springer, 2004

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



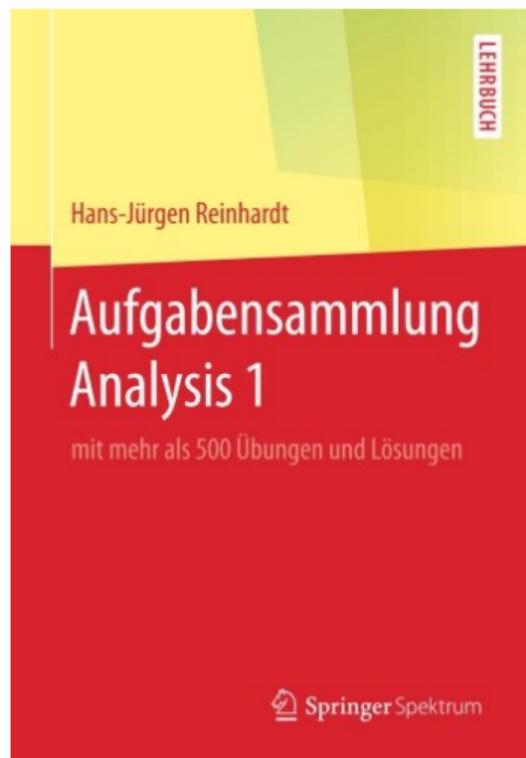
Christoph Ableitinger, Angela Herrmann
Lernen aus Musterlösungen zur Analysis und Linearen Algebra
Springer Spektrum, 2013

- 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