
Vorwort

Die vorliegende Aufgabensammlung entstand während der entsprechenden Vorlesungen des Autors an der Univ. Siegen in den Jahren 1993 bis 2013. Es sind Aufgaben mit ausgearbeiteten Lösungen zu allen Themen der Analysis 2, d. h. der mehrdimensionalen Analysis, zur Funktionalanalysis sowie zur Theorie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen zusammengestellt. Die Aufgaben sind von 1 bis 186 nummeriert. Da aber die Aufgaben meist noch unterteilt sind, finden sich hier insgesamt ca. 315 gelöste Aufgaben. Jede Aufgabe hat mit Stichworten eine Art Überschrift. Diese Stichworte sind im Index zusammengefasst. Somit kann man zu einem Stichwort über den Index zugehörige Aufgaben finden.

Die Reihenfolge der Themen orientiert sich in etwa am Verlauf entsprechender Vorlesung zur Analysis 2 bzw. zur Funktionalanalysis für Studierende der Mathematik, Physik, Informatik und des gymnasialen Lehramts Mathematik im zweiten Semester bzw. im Hauptstudium. Die vom Autor gehaltenen Funktionalanalysis-Vorlesungen waren angewandt ausgerichtet. Eine Reihe von Aufgaben zur Analysis 2 können auch in einer Funktionalanalysis gestellt werden und umgekehrt. Im Kapitel zur Funktionalanalysis sind auch Aufgaben zu Inversen Problemen enthalten, welche in einer gesonderten Vorlesung behandelt werden können. Die Aufgaben zu Differentialgleichungen sind vom Autor bei Numerik-Vorlesungen zu den entsprechenden Themen in kompakter Form vorangestellt worden, damit die Studierenden auch einen Überblick über die Möglichkeiten der Bestimmung von exakten analytischen Lösungen gewinnen können; die Beispiele sind überwiegend der theoretischen Physik aber auch den Wirtschaftswissenschaften entnommen.

Wenn Hilfsergebnisse für die Aufgaben verwendet werden, ist dies mit entsprechenden Literaturhinweisen angegeben. Zu zahlreichen Aufgaben sind vorab Lösungshinweise gegeben. Aus einigen Lösungshinweisen könnten auch eigenständige Aufgaben formuliert werden. Je nach Kenntnisstand der Hörer/Innen können diese weggelassen oder ergänzt werden. Neben den Literaturhinweisen ist am Ende auch eine Liste mit Symbolen und Abkürzungen zusammengestellt. Die Bezeichnungen sind allerdings nicht immer einheitlich, was auch in der Symbolliste berücksichtigt ist. Es ist aber aus dem Zusammenhang heraus ersichtlich, was jeweils gemeint ist.

Eine Zielgruppe für diese Aufgabensammlung könnten Kollegen sein, die als Dozenten ausgearbeitete Beispiele für ihre Vorlesungen suchen und diese vorstellen wollen. Natürlich eignen sich die ausgearbeiteten Übungsaufgaben auch für Übungen und Tutorien und – die einfachen Aufgaben – auch für Klausuren. Eine weitere Zielgruppe sind Studierende, für die die hier vorgelegte Aufgabensammlung eine Quelle für Eigenstudium, für häusliche Nacharbeitung des Vorlesungsstoffes und insbesondere für Klausurvorbereitungen ist.

Parallel zu dieser Aufgabensammlung werden noch zwei Aufgabensammlungen von jeweils vergleichbarem Umfang erstellt, und zwar zur eindimensionalen Analysis (s. [14]) sowie zur Numerik. Bei mehreren Aufgaben dieser Sammlung werden Ergebnisse aus [14] verwendet. Die Thematik einiger Aufgaben könnte auch zu einer Numerik-Vorlesung passen.

Sicherlich finden sich Aufgaben aus der vorliegenden Sammlung auch in Lehrbüchern, im Internet oder in anderen Aufgabensammlungen. Die Standard-Lehrbücher zu den genannten Gebieten und Beispiele anderer Aufgabensammlungen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt. Die Aufgaben dieser Sammlung sind im Laufe des genannten Zeitraums von 20 Jahren gestellt worden, und vor allem gibt es zu allen Aufgaben ausführliche Lösungen – bei einigen Aufgaben auch alternative Lösungsvorschläge.

Bei der Auswahl, Zusammenstellung und Ausarbeitung und dem \TeX en der Übungsaufgaben sowie der Erstellung der Grafiken haben in den genannten Jahren meine Mitarbeiter Frank Seiffarth, Mathias Charton, Reinhard Ansorge, Thorsten Raasch, Ivan Cherle-nyak, Stefan Schuss und Timo Dornhöfer mitgewirkt, denen ich dafür besonders dankbar bin. Mein Dank gilt auch – und vor allem – meinen beiden Sekretärinnen, Margot Beier und Kornelia Mielke. Sie haben sich um das \TeX en der Aufgaben von einer ersten Aufgabensammlung im Jahre 1994 bis zu dieser Zusammenstellung verdient gemacht.

Diese Aufgabensammlung ist mehrfach sorgfältig durchgesehen worden. Vermutlich gibt es aber kein Skript oder Buch, das völlig fehlerfrei ist. Dies gilt sicher auch für diese Aufgabensammlung. Falls Sie Fehler finden, lassen Sie es mich bitte wissen (reinhardt@mathematik.uni-siegen.de).

Siegen, 2016

Hans-Jürgen Reinhardt

Aufgabensammlung Analysis 2, Funktionalanalysis und
Differentialgleichungen

mit mehr als 300 gelösten Übungsaufgaben

Reinhardt, H.-J.

2017, VIII, 317 S. 17 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-52953-9