

Literatur zur Vorlesung Funktionentheorie

1. Deutsche Lehrbücher:

Sehr gute Lehrbücher bzw. Vorlesungsmitschriften in deutscher Sprache, die den Stoff der Vorlesung abdecken sind [BF, FL, Ja, Le1, Lo, Re1].

Dabei gefallen mir zur Zeit die beiden Bücher [BF, Re1] besonders gut, und zwar gerade, wenn man sie beide zusammen und damit sich gegenseitig ergänzend studiert. Zum einen wegen der Darstellung und der Stoffauswahl, zum anderen auch wegen der historischen Bemerkungen vor allem in [Re1]. [BF] enthält wesentliche mehr, als den Stoff unserer einsemestrigen Vorlesung, der in etwa in der ersten Hälfte abgehandelt wird. [Re1] dagegen ist, nicht zuletzt wegen der historischen Ausführungen, nicht ganz ausreichend für unseren Vorlesungsstoff, dazu muss man dann [Re2] oder eben [BF] ergänzend heranziehen. [Ja] ist sehr knapp und elegant geschrieben, der Anfänger läuft aber Gefahr, wesentliche Argumente zu verpassen. Der Umfang des in [Ja] behandelten Stoffes entspricht dem der aktuellen Vorlesung, allerdings wird der Abbildungssatz von Riemann nicht behandelt, dafür wird aber eine erste Einführung in die Theorie der Riemannschen Flächen gegeben. [FL] verwendet leider die Begriffe Homologie und Homotopie in ungewöhnlicher Weise, was verwirren kann, wenn man von den sonst üblichen Begriffen ausgeht. [Le1] ist (wie [Wi], [Fo] und [CC]) in München entstanden und beginnt sofort mit der Integration längs Kurven, um auf diese Weise sehr bald den lokalen Cauchyschen Integralsatz zur Verfügung haben. Das ist ein ökonomischer Aufbau der Theorie, der auch in vielen anderen Lehrbüchern verwendet wird. [Lo] ist schließlich eine weitere schöne Alternative zu den genannten Lehrbüchern.

2. Englischsprachige Lehrbücher:

An englischsprachigen Lehrbüchern habe ich aus der großen Fülle von Möglichkeiten die folgenden ausgewählt: [Bu, Co1, La, Ma, Pal].

Hervorragende englische Lehrbücher sind [Co1] und [La]. Sie sind klar, elegant und ökonomisch im Stil und in der Auswahl des Stoffes und das auf hohem Niveau. Der behandelte Stoff ist etwas umfassender als der in unserer aktuellen Vorlesung. [La] baut sehr lange (noch etwas länger als in unserer Vorlesung) auf den Potenzreihenansatz auf, wie das noch intensiver in [Hei] durchgeführt wird. Ausführlicher und mit vielen Beispielen und Zeichnungen versehen ist [Pal], dafür wird etwas weniger Stoff behandelt, – genau im Umfang der aktuellen Vorlesung. Dieses Lehrbuch mag manchen Studierenden gefallen, weil es gründlich auf die jeweiligen Voraussetzungen und auf die verwendeten Resultate eingeht und auch viele Übungen beisteuert. [Ma] ist knapper geschrieben als [La] und [Co1], und das Buch behandelt auch weniger an Stoff. Das Werk [Bu] ist weniger ein Lehrbuch als ein Kompendium: Man findet eine reiche Auswahl an vielen Sätzen und Beispielen, zum Teil in Form von Übungen, die in den anderen Büchern mangels Platz zu kurz kommen.

3. Klassiker:

Aus der umfangreichen Literatur verweise ich auf die folgenden Drei: [BS, CC, CH] [CH] bringt das Wesentliche der Funktionentheorie in einer komplexen Veränderlichen und schafft den Übergang zur Theorie der analytischen Funktionen in mehreren Veränderlichen. [BS] beschränkt sich auf eine Dimension. Das Buch vermittelt den Stil, in dem man vor 70 Jahren das Gebiet der Funktionentheorie dargestellt hat. Im Vergleich zu den bereits genannten Lehrbüchern ist [BS] im großen und ganzen recht anspruchsvoll. Und es führt weiter zu den Riemannschen Flächen mit weitgehenden Resultaten; es könnte daher auch im übernächsten Abschnitt stehen. Das Werk [CC] ist im Stil moderner, der erste Band kann durchaus mit den in Abschnitt 1 genannten Büchern konkurrieren.

4. Besondere Aspekte:

Nicht unmittelbar zum Lehrstoff gehören verschiedene interessante in [FH, Hei, Her, Ne, Ti] behandelten Aspekte.

Es werden zwei Repetitorien [Her, Ti] genannt, die vor allem für die Lehramtler interessant sind. Und die interessante Monographie [Hei], in dem der Weierstrasssche Standpunkt sehr weit aufrecht erhalten wird, ohne von der Integration Gebrauch zu machen. Des weiteren verweise ich auf das Buch [Ne], das die Anschauung sehr schön unterstützt, und auf die Ansätze in [FH], Funktionentheorie mit Maple zu machen. Hier kommt der eigentliche Stoff naturgemäß zu kurz.

5. Weiterführende Literatur:

An weiterführender Literatur ist [Ap, BS, Co2, Ed, Fo, Le2, Na, Pat, Re2, Wi] aufgelistet.

Sie fängt bei den zweiten Bänden [Co2, Re2, Le2] zu [Co1, Re1, Le1] an: Hier wird die Theorie ohne spezielles Thema weitergeführt. Zur analytischen Zahlentheorie im allgemeinen und zur Zetafunktion im besonderen seien die schönen Bücher [Ap] und [Ed, Pat] genannt; zu den Riemannschen Flächen [Fo] als systematische Einführung und [Wi] zu einigen spezielleren Aspekten, neben [BS] aus der klassischen Sicht. In [Na] wird die Funktionentheorie in einer Veränderlicher in interessanter Weise ganz unter dem Blickwinkel der entsprechenden Theorie in mehreren Veränderlichen entwickelt.

6. Historisches:

Abschließend verweise ich auf zwei Werke zur neueren Geschichte der Mathematik in der die Funktionentheorie eine prominente Rolle spielt: [Di] zur gesamten Mathematikentwicklung 1700–1900 mit dem Beitrag [Ho] zu elliptischen Funktionen und Abelschen Integralen und [Eb] zu Zahlen mit dem Beitrag [RK] zu den komplexen Zahlen. Für die Funktionentheorie sehr wichtig ist außerdem das Buch [We] von Hermann Weyl.

LITERATUR

- [1] **Deutsche Standardlehrbücher:**
 [BF] Busam, R., Freitag, E.: Funktionentheorie. Springer, Heidelberg, 1993.
 [FL] Fischer W., Lieb, L.: Funktionentheorie. Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 1992.
 [Ja] Jänich K.: Funktionentheorie. Eine Einführung. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, 1993.
 [Le1] Leutbecher A.: Vorlesungen zur Funktionentheorie I. Mathematisches Institut der TUM, München, 1990.
 [Lo] Lorenz, F.: Funktionentheorie. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg, 1997.
 [Re1] Remmert R.: Funktionentheorie I. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992.
- [2] **Englischsprachige Lehrbücher:**
 [Bu] Burckel R.B.: An Introduction to Classical Complex Analysis, vol. I. Birkhäuser, Basel Stuttgart, 1979.
 [Co1] Conway J.B.: Functions of One Complex Variable. Springer, New York Heidelberg Berlin, 1978.
 [La] Lang S.: Complex Analysis. 3rd edn., Springer, New York Berlin Heidelberg, 1993.
 [Ma] Mackey, George W.: Lectures on the theory of functions of a complex variable. van Nostrand, Princeton, 1967.
 [Pal] Palka B.P.: An Introduction to Complex Function Theory: Springer, New York Berlin Heidelberg, 1991.
- [3] **Klassiker:**
 [BS] Behnke H., Sommer F.: Theorie der analytischen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1976.
 [CC] Carathéodory C: Funktionentheorie, Bd. I und II. Birkhäuser, Basel Stuttgart.
 [CH] Cartan H., Elementare Theorie der analytischen Funktionen einer oder mehrerer komplexer Veränderlicher. Bibliographisches Institut-Hochschultaschenbücher, Mannheim Wien Zürich, 1966.
- [4] **Besonderheiten**
 [FH] Forst, W., Hoffman, D.: Funktionentheorie erkunden mit Maple. Springer, Heidelberg, 2002.
 [Hei] Heins M.: Complex Function Theory. Academic Press, New York London, 1968.
 [Her] Herz, A., Repetitorium Funktionentheorie. Vieweg, Braunschweig, 1996.
 [Ne] Needham, Tristan: Anschauliche Funktionentheorie. Oldenbourg, München, 2001.
 [Ti] Timmann, S.: Repetitorium der Funktionentheorie, Binomi, Springe, 1998.
- [5] **Weiterführende Literatur:**
 [Ap] Apostol T.M.: Introduction to Analytic Number Theory. 2nd edn., Springer, New York Heidelberg Berlin, 1984.
 [Co2] Conway, John B.: Functions of one complex variable II. Springer, New York, 1995.
 [Ed] Edwards H.M., Riemann's Zeta-Funktion. Clarendon Press, New York London, 1974.
 [Fo] Forster O.: Riemannsche Flächen, Springer, Berlin Heidelberg New York, 1977.
 [Le2] Leutbecher A.: Vorlesungen zur Funktionentheorie II. Mathematisches Institut der TUM, München, 1991.
 [Na] Narasimhan R.: Complex Analysis in One Variable, Birkhäuser, Boston Basel Stuttgart, 1985.
 [Pat] Patterson, S.J.: An introduction to the theory of the Riemann zeta-function. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
 [Re2] Remmert R., Funktionentheorie II. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992.
 [Wi] Wiegmann, K.-W.: Funktionentheorie II. Univ. München, 1977.
- [6] **Historisches:**
 [Di] Dieudonné J.: Geschichte der Mathematik 1700-1900. Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 1985.
 [Eb] Ebbinghaus H.-D. et al.: Zahlen. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992,
 [Ho] Houzel C., *Elliptische Funktionen und Abelsche Integrale*. In: Geschichte der Mathematik 1700–1900, Dieudonné, J., Vieweg, Wiesbaden, 422–540, 1985.
 [RK] Remmert R.: *Komplexe Zahlen*. In: Zahlen, 3. Aufl., Ebbinghaus, H.-D., Springer, Heidelberg, Kapitel 3, 1992.
 [We] Weyl H.: Die Idee der Riemannschen Fläche. 4. Aufl., Teubner, Stuttgart, 1964,