

## Book Review

*Manfred Denker, Einführung in die Analysis dynamischer Systeme.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2005, X, 285 S. Broschur, EUR 39.95, SFR 68.00, ISBN 3-540-20713-9

Wer je Studenten ein Lehrbuch der Theorie dynamischer Systeme empfehlen wollte, das sowohl zuverlässig in die Theorie einführen als auch deren vielfältige Beziehungen zu anderen Teilen der Mathematik darstellen sollte, weiss, dass es ein derartiges Lehrbuch in deutscher Sprache bis dato einfach nicht gab. Hervorragende, mittlerweile nachgerade klassische englischsprachige Texte liegen dagegen in beträchtlicher Zahl vor; die Vorlieben des Rezensenten widerspiegelnd seien etwa Guckenheimer, J.; Holmes, P.: *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields* (Springer, 1983), Katok, A.; Hasselblatt, B.: *Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems* (Cambridge University Press, 1995) und Robinson, C.: *Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos* (CRC Press, 1995) genannt. Es ist erfreulich, dass mit dem vorliegenden Buch ein Versuch unternommen wird, eine fühlbare Lücke im deutschsprachigen Lehrbuchangebot zu schließen.

Schon ein kurzer Blick auf das Inhaltsverzeichnis zeigt, dass es gelungen ist, eine enorme Fülle an Material auf weniger als dreihundert Seiten unterzubringen. Erklärtes Ziel des Autors ist es, "zu jedem Thema die wesentlichsten Grundlagen darzustellen, aber auch herausragende Sätze mit Beweisen zu formulieren", wobei, wie im Vorwort erläutert, "darauf verzichtet [wird], die grundlegende Theorie in ihrer vollen Breite zu entwickeln". Dem Autor geht es also wesentlich darum, eine anspruchsvolle analytische Einführung in die Theorie der dynamischen Systeme zu geben und so den Leser einzuladen, sich weiter mit diesem Gebiet zu beschäftigen.

Ein einleitendes Kapitel führt eine Reihe fundamentaler Beispiele ein (etwa Rotationen, torale Automorphismen und symbolische dynamische Systeme), die in weiterer Folge immer wieder herangezogen werden. Auch grundlegenden Begriffen wie Ergodizität, Konjugation oder Normalform begegnet der Leser bereits hier zum ersten Mal. Das zweite Kapitel ist zur Gänze niedrigdimensionalen Systemen gewidmet. Diese sind nicht nur der Anschauung unmittelbar zugänglich, sondern geben auch viele paradigmatische Modelle ab. Man findet hier eine insgesamt eher knapp ausgefallene Auswahl klassischer Resultate zu unimodalen Abbildungen, Homöomorphismen der  $S^1$  und rationalen Abbildungen. Die folgenden drei Kapitel beschäftigen sich jeweils etwas eingehender mit Grundbegriffen, Techniken und Resultaten der topologischen, differenzierbaren bzw. messbaren Dynamik. Während die Stoffauswahl in den Kapiteln drei und vier fast ausschließlich Standardmaterial umfaßt, enthält der Abschnitt über unendliche invariante Maße in Kapitel fünf ("Ergodentheorie und Dynamik") deutlich über den üblichen

Lehrstoff hinausgehendes Material. Letzteres reflektiert wohl ebenso die Vorlieben des Autors wie das zur Gänze dem thermodynamischen Formalismus gewidmete sechste Kapitel. Der anschließende "Epilog über Dynamik" spricht in lockerer Anordnung (und naturgemäß ohne definitive Antworten) noch eine Reihe teilweise philosophischer Fragen an, die zum mathematischen Teil des Buches zwar keinen unmittelbaren Bezug erkennen lassen, von denen der Autor aber hofft, sie mögen dennoch "dazu beitragen, Interesse und Motivation zur Beschäftigung mit dynamischen Systemen zu wecken". Eine Liste biographischer Kürzestskizzen sowie eine Zusammenstellung von etwa neunzig Aufgaben runden den Text ab. Viele der Probleme sind nicht einfach und – wie etwas lapidar bemerkt wird – "nur unter Zuhilfenahme einiger der im Literaturverzeichnis angegebenen Bücher" zu bewältigen.

Die Fülle des behandelten Stoffes führt dazu, dass Erklärungen meist sehr knapp ausfallen (insbesondere auch in Beweisen) und dass man nach motivierender Hintergrundinformation vielfach vergeblich sucht. Auch haben sich wohl dieser Knappheit wegen kleinere Ungenauigkeiten in größerer Zahl eingeschlichen, als dies für ein auf weite Verbreitung abzielendes Lehrbuch üblich ist. Einige der 48 Abbildungen erscheinen dem Rezensenten im Vergleich zu Bildern aus anderen Lehrbüchern wenig informativ, fallweise gar irreführend – was aber mit der Feststellung des Autors zusammenhängen mag, dass generell "der Leser aufgefordert ist, jede der im Buch abgebildeten Graphiken selbst zu zeichnen". Da konkrete Beispiele in der Dynamik seit jeher große Bedeutung haben, ihre sorgfältige Behandlung mitunter aber beträchtliches Vorwissen aus Analysis, Topologie und Algebra erfordert, gibt der Autor eine fast dreißig Titel umfassende Leseliste an. Auf letztere wird der Leser auch deshalb gerne zurückgreifen, weil Beweise fallweise sehr fortgeschrittene Hilfsmittel verwenden. In punkto Lesbarkeit ist schließlich anzumerken, dass auf Grund der gesonderten Zählung von Definitionen, Sätzen, Beispielen und dgl. die Querverweise oft nur schwer zu lokalisieren sind.

Ungeachtet der angeführten Kritikpunkte liegt mit diesem Buch insgesamt eine willkommene und interessante Bereicherung des deutschsprachigen Lehrbuchangebotes vor. Wer über die nötigen Vorkenntnisse verfügt, wird vielfältige Anregung erfahren. Auch wird deutlich, wie natürlich und eng die Theorie der dynamischen Systeme mit anderen mathematischen Disziplinen verwoben ist. Als *Einführung* im eigentlichen Sinne ist dieses Buch allerdings nur sehr bedingt geeignet. Wer auf gut gesicherten Wegen einen soliden und umfassenden Einstieg in die Dynamik sucht, wird wohl weiterhin zu den eingangs erwähnten Texten in englischer Sprache greifen oder letztere während der Lektüre des vorliegenden Buches zumindest stets in Griffweite wissen wollen.

Abschließend eine nichtmathematische Anmerkung: Am Umgang mit echten wie vermeintlichen Anglizismen scheiden sich auch in der Mathematik die Geister. Stets ist der Leser gut beraten, sich in Toleranz und Wohlwollen zu üben. Sprachlich unbefriedigend, mitunter sogar verwirrend ist jedoch die im vorliegenden Buch wiederholt anzutreffende gleichzeitige Verwendung englischer Fachbegriffe, deutscher Umschreibungen sowie entbehrlicher Zwischenformen (Schift, unstabil, Kneading-Sequenz – um nur einige Beispiele zu nennen). Ein sorgfältiges Lektorat hätte nicht nur dem Leser viele Stolpersteine ersparen, sondern auch dem Deutschen als Wissenschaftssprache einen besseren Dienst erweisen können.

Canterbury (NZ)

**A. Berger**