

Eine anwendungsorientierte Einleitung in die Theorie der dynamischen Systeme

Buchrezension zu:
„Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme“
von Mathias Wilke und Jan W. Prüss

Springer Basel Ag, Softcover, 318 Seiten, 29,95€, ISBN-13: 978-3034800013
Rezensiert von Tobias Strauß

Dynamische Systeme werden in den unterschiedlichsten Wissenschaften zur Modellierung kontinuierlicher Prozesse verwendet. An erster Stelle steht dabei klassischer Weise die Physik, aber auch in der Biologie sowie Chemie und sogar in den Wirtschaftswissenschaften werden auf Differentialgleichungen basierende Modelle erfolgreich eingesetzt. Um so wichtiger ist es, Studenten der angesprochenen Fachbereiche diese Theorie nahezubringen, finden die Autoren Prüss und Wilke.

Das hier rezensierte Buch ist zweigeteilt. Die erste Hälfte stellt Grundlagen zur Behandlung von Differentialgleichungen bereit. Zur Veranschaulichung werden hier oft Standardbeispiele wie das Lotka-Volterra-Modell oder das mathematische Pendel herangezogen. Natürlich werden wichtige Hilfsmittel, wie z.B. der Satz von Picard-Lindelöf, Liapunov-Funktionen oder auch Linearisierung, beschrieben. Am Ende der Kapitel findet der Leser wie in Lehrbüchern üblich einige Aufgaben, die das Verständnis unterstützen. Schließlich endet der erste Teil des Buches mit einem kleinen Highlight. Als Anwendung wird die Dynamik eines viral infizierten Zellverbundes ausführlich analysiert.

Anschließend widmet sich das Buch der Theorie Dynamischer Systeme. Invarianz, Bifurkationen und Analysis auf Mannigfaltigkeiten werden eingeführt, um nur Einiges zu nennen. Kurze Bemerkungen erläutern Sinn und Zweck der theoretischen Resultate. Vielfach enden die Abschnitte mit ausführlichen und interessanten Beispielen. Ob Epidemien, chemische Reaktionen und Oszillationen oder Zweikörperprobleme, die Autoren bieten hier einen Fundus an vielfältigen nicht-akademischen Problemen, die die erlernten Methoden demonstrieren. Numerische Aspekte bleiben jedoch im gesamten Buch anderer Literatur überlassen.

Gesamteindruck:

Als vorlesungsbegleitende Lektüre ist das Buch sehr gelungen. Die mathematischen Verfahren werden detailliert erläutert. Das Besondere sind jedoch die ausführlich beschriebenen Beispiele, die man am liebsten noch vor der Theorie liest. Die Lösung wird ausführlich hergeleitet, so dass keine Fragen offen bleiben. Uneingeschränkt empfehlenswert ist dieses Buch daher für Studenten der Physik und Mathematik (mit anwendungsorientiertem Schwerpunkt).

Als Nachschlagewerk eignet sich dieses Lehrbuch leider nur bedingt. An manchen Stellen ist die Notation etwas gewöhnungsbedürftig, so dass erst zeitraubend nach der Definition gesucht werden muss. Ein Symbolverzeichnis wäre sicherlich hilfreich gewesen, ist jedoch einer einseitigen Notationsbeschreibung zum Opfer gefallen. Schade ist außerdem, dass die Numerik unberücksichtigt bleibt. Dies soll allerdings nicht den Wert des Buches mindern.