

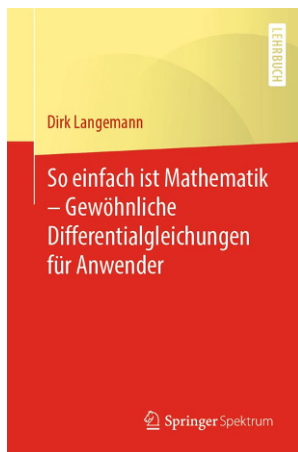


## Dirk Langemann: So einfach ist Mathematik – Gewöhnliche Differentialgleichungen für Anwender

Springer Spektrum Berlin, Heidelberg 2022, 214 Seiten, Softcover  
ISBN 978-3-662-64830-8, eBook ISBN 978-3-662-64831-5

Hendrik Ranocha

Angenommen: 13. Oktober 2022 / Online publiziert: 1. November 2022  
© Der/die Autor(en) 2022



Mit diesem Buch setzt Dirk Langemann die Reihe *So einfach ist Mathematik* erfolgreich fort, zu der mittlerweile die Bände *Basiswissen für Studienanfänger aller Disziplinen* [1], *Zwölf Herausforderungen im ersten Semester* [2] sowie *Partielle Differentialgleichungen für Anwender* [3] gehören. Das Buch richtet sich vor allem an Studierende von Ingenieurwissenschaften, wobei der Autor von seinen entsprechenden, langjährigen Lehrer Erfahrungen an der TU Braunschweig profitieren kann.

Der Inhalt des Buchs ist klar im üblichen Kanon eines grundlegenden Studiums der Ingenieurwissenschaften angesiedelt, etwa Maschinenbau oder Bauingenieurwesen, und lässt keine Themen vermissen. Grundlagen aus den ersten Semestern wie etwa Analysis und Lineare Algebra werden vorausgesetzt, an einigen Stellen im Buch jedoch auch wiederholt und in Erinnerung gerufen, sodass der Fluss erhalten bleibt ohne auf ein anderes Nachschlagewerk zurückgreifen zu müssen.

Die Tour durch die gewöhnlichen Differentialgleichungen beginnt mit einer Einführung, in der motivierende Beispiele vorgestellt und diskutiert werden. Dazu gehört heutzutage natürlich auch die Epidemie-Modellierung anhand des grundlegenden SIR-Modells, aus dem Begriffe wie die Basisreproduktionszahl abgeleitet

---

✉ Hendrik Ranocha

Fachbereich Mathematik, Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg, Deutschland  
E-Mail: [hendrik.ranocha@uni-hamburg.de](mailto:hendrik.ranocha@uni-hamburg.de)

werden. Darüber hinaus werden vor allem natur- und ingenieurwissenschaftliche Beispiele diskutiert, allen voran natürlich der klassische Federschwinger.

Anschließend werden eine Handvoll Klassen von Differentialgleichungen vorgestellt, die man mit einfachen Rezepten lösen kann, etwa durch Trennung der Veränderlichen. Hier und im Folgenden legt der Autor aber sehr viel Wert darauf, dass es um das Verständnis geht, nicht um das bloße Auswendiglernen von ein paar Rezepten. Dies gelingt ihm aus meiner Sicht gut, auch wenn ich natürlich nicht so unvoreingenommen wie Studierende im Bachelor sein kann. Es folgt eine Diskussion klassischer Existenz- und Eindeutigkeitsresultate, die im Rahmen des Buches nicht bewiesen sondern vor allem erklärt, veranschaulicht und diskutiert werden. Nicht nur an dieser Stelle kann das Buch auch für Studierende der Mathematik gewinnbringend sein und eine angenehme Ergänzung zu vergleichsweise trockenen und technischen Vorgehensweisen bieten.

Lineare Differentialgleichungen werden im folgenden Viertel des Buchs diskutiert. Wie vorher auch werden wiederkehrende Beispiele erneut aufgegriffen, um wichtige Grundlagen aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten und neue Techniken in bekannten Zusammenhängen zu erproben. Der klassische Federschwinger wird ausführlich diskutiert und dient als eines der Leitbeispiele, das Verknüpfungen mit üblichen Vorlesungen der Physik und Ingenieurwissenschaften herstellt.

Schließlich folgt die Kür durch eine Reihe von Einblicken in fortgeschrittenere Techniken wie die Laplace-Transformation, die Stabilitätstheorie dynamischer Systeme sowie einfache Randwertprobleme und deren Green-Funktionen. Hierbei werden wie bisher auch viele Beispiele verwendet und Ausblicke auf folgende Veranstaltungen im Ingenieursstudium gegeben.

Aus meiner Sicht gelingt dem Autor eine sehr eingängige Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen, vor allem für Studierende der Ingenieurwissenschaften. Dazu trägt auch der ganz eigene Charme und Witz bei, den der Autor immer wieder durchblicken lässt. Während der Lektüre werden die Leserinnen und Leser gezielt direkt angesprochen und angeregt, über Sachverhalte nachzudenken und sie selbst zu veranschaulichen oder zu rechnen. Dazu gehören auch viele Vorschläge, wie man sich (idealerweise in kleinen Gruppen) eigene Übungsaufgaben erstellen kann, um notwendige Rechentechniken zu üben. Dafür enthält das Buch keine gesonderten Übungsaufgaben.

Zusammenfassend kann ich nur eine klare Empfehlung für das Buch geben. Durch den Aufbau und den schriftstellerischen Stil liest es sich sehr flüssig und angenehm. Am Anfang werden auch kleine Code-Beispiele aus Matlab und Mathematica eingestreut, um die ersten Schritte in der numerisch-symbolischen Lösung von Differentialgleichungen zu erleichtern, die heutzutage zum Handwerkzeug gehören. Für anwendungsorientierte Studiengänge kann das Buch sicherlich gut genutzt werden und auch in theoretischer arbeitenden Studiengängen kann man davon profitieren, solange man sich nicht von anwendungsnahen Schreibweisen (oder einem „Missbrauch“?) wie „ $\mathbf{q} = \mathbf{q}(t)$ “ abschrecken lässt, sondern die Veranschaulichungen und Anwendungen als Motivation und Bereicherung empfindet.

**Funding** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

1. Langemann, D., Sommer, V.: So einfach ist Mathematik. Basiswissen für Studienanfänger aller Disziplinen. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg (2018) <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55823-2>
2. Langemann, D.: So einfach ist Mathematik. Zwölf Herausforderungen im ersten Semester. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg (2021) <https://doi.org/10.1007/978-3-662-63720-3>
3. Langemann, D., Reisch, C.: So einfach ist Mathematik. Partielle Differentialgleichungen für Anwender. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg (2018) <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57502-4>