

Vorwort

In diesem Buch werden Aufgaben- und Problemstellungen der Ingenieurmathematik wie z.B. das Lösen von Gleichungen, Ungleichungen und linearen Gleichungssystemen, das Differenzieren und Integrieren elementarer Funktionen, Vektor- und Matrizenrechnung, Funktionen mit mehreren Variablen, das Lösen von Differenzialgleichungen, Integraltransformationen und vieles mehr mit MAPLE bearbeitet. Durch die Kenntnis weniger Befehle (solve, limit, diff, int, plot, plot3d) ist man in der Lage, alle elementaren Aufgaben der Ingenieurmathematik auch bei komplizierten Funktionen zu lösen.

Die Rechentechnik tritt daher in den Hintergrund; die mathematische Begriffsbildung, die interessante Modellierung und das systematische Vorgehen gewinnen an Bedeutung. In diesem Lehrbuch wird dieser spannende Aspekt aufgegriffen, indem mathematische Begriffe anschaulich motiviert, systematisch anhand praxisbezogener Beispiele verdeutlicht und mit MAPLE-Worksheets umgesetzt werden.

Die mathematischen Begriffe erhalten durch die dreidimensionalen Schaubilder und aussagekräftigen Animationen eine sehr anschauliche Bedeutung. Die Mathematik wird dadurch greifbarer und visuell verständlich.

Da auch komplizierte Aufgabenstellungen einfach in MAPLE umgesetzt werden können, ist man in der Lage mit demselben Befehlssatz umfangreiche Probleme aus den Anwendungen zu bearbeiten, die per Hand so nicht oder nur sehr schwer zugänglich wären. Im vorliegenden Buch wird daher in jedem Kapitel speziell auf diese wichtigen Aspekte der Ingenieurmathematik eingegangen. Beispiele hierfür sind u.a.

- Modellierung elektrischer Netzwerke
- Einlesen und Darstellen von Messdaten
- Überlagerung von Schwingungen
- Darstellung des Fundamentalsatzes der Algebra
- Bisektions- und Newton-Verfahren
- Beschreibung von Magnetfelder induziert durch Einzelspulen
- Bogenlänge und Krümmung von Kurven
- Fehler- und Ausgleichsrechnung
- Schwerpunktskoordinaten und Trägheitsmomente starrer Körper
- Linien- und Oberflächenintegrale
- RC- und RL-Wechselstromkreise
- Abkühlgesetze von Körpern
- Beschreibung chemischer Reaktionen
- Beschreibung schwingungsfähiger Systeme

- Schwingungen einer Karosserie
- Balkenbiegungen
- Lösen von Differenzialgleichungen mit der Laplace-Transformation
- Spektralanalyse periodischer Funktionen mit Fourier-Reihen
- Spektralanalyse nichtperiodischer Funktionen mit Fourier-Transformation
- Frequenzanalyse elektrischer Filterschaltungen

Oftmals stößt die analytische Mathematik an ihre Grenzen, so dass die interessanten anwendungsorientierten Aufgabenstellungen nicht mehr exakt, sondern nur näherungsweise gelöst werden können. Obwohl in der Mathematik das umfangreiche Gebiet der Numerik zur Verfügung steht, hat man in den Bachelorkursen hierzu oftmals keine Zeit. MAPLE bietet zu den meisten Befehlen numerische Varianten an (`evalf`, `fsolve`, `dsolve(..., numeric)`), um diese Probleme mit leicht angepassten Befehlsvarianten ebenfalls lösen zu können.

Die umfangreichen graphischen Möglichkeiten durch `plot`, `plot3d`, `animate`, `animate3d` liefern sowohl bei den mathematischen Standardaufgaben, der Darstellung der numerischen Ergebnisse, bei den Anwendungsbeispielen oder auch bei eigenen Programmen hilfreiche Unterstützung beim Verständnis der Ingenieurmathematik. Alle Themengebiete lassen sich interaktiv am Rechner mit den vorgefertigten und auf der Homepage zum Buch erhältlichen Worksheets mit MAPLE bearbeiten.

Auf der Homepage zum Buch befinden sich neben den Animationen alle MAPLE-Arbeitsblätter, mit denen der Stoff interaktiv bearbeitet oder auf die eigenen Problemstellungen angepasst werden kann. Weitere Informationen befinden sich unter dem Reiter *Download* auf der Homepage zum Buch:

<http://www.home.hs-karlsruhe.de/~weth0002/buecher/maple/start.htm>

Das Buch eignet sich hervorragend für das Selbststudium sowie zur erfolgreichen Umsetzung von Studien- und Projektarbeiten.

Mein Dank gilt Herrn Richard und Frau Bormann von Scientific Computers und Waterloo Maple Inc., die mir MAPLE15 zur Verfügung gestellt haben. Ganz besonders möchte ich mich bei Frau Hestermann-Beyerle und Frau Kollmar-Thoni vom Springer-Verlag für die kompetente Betreuung sowie die gute und angenehme Zusammenarbeit bedanken.



<http://www.springer.com/978-3-642-25052-1>

Ingenieurmathematik kompakt mit Maple

Westermann, Th.

2012, X, 252 S. 100 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-25052-1