R.H. Enns, G.C. McGuire: Nonlinear Physics with Mathematica for Scientists and Engineers

Bei dem Buch handelt es sich um die MATHEMATICA-Version einer früheren MAPLE-Ausgabe. Auch wenn die Autoren betonen, daß sie nicht nur die MAPLE- durch MATHEMATICA-Programme ersetzt hätten, fanden sich bei meinen Stichproben nur minimale Änderungen. Der wichtigste Unterschied scheint zu sein, daß bei der MAPLE-Version der zweite Teil des Buchs (siehe unten) als eigenständiges *Laboratory Manual* verkauft wurde, während es jetzt nur noch ein Buch mit über 700 Seiten Umfang gibt.

Laut Klappentext wurde die MAPLE-Ausgabe in einer Reihe von Besprechungen sehr positiv beurteilt. Bei mir hat das Buch eher gemischte Gefühle hervorgerufen, was aber auch daran liegen mag, daß ich mittlerweile mehr Mathematiker als Physiker bin. Denn die Zielgruppe sind (wie schon aus dem Titel klar hervorgeht) eher Naturwissenschaftler und Ingenieure als Mathematiker. Dies wird schon dadurch deutlich, daß in dem zweiten Teil des Buchs unter der Überschrift *Experimental Activities* auf über 150 Seiten reale Experimente zur nichtlinearen Physik vorgeschlagen werden. Bei den meisten geht es darum, konkrete physikalische Systeme zu bauen, die durch die im ersten Teil diskutieren Gleichungen beschrieben werden können. Für Leser mit entsprechenden Experimentiermöglichkeiten eine sehr interessante Ergänzung.

Die Stärke des Buchs ist eindeutig seine Breite. Ein/e Student/in, der/die es ganz durcharbeitet, hat praktisch alle klassischen Beispiele nichtlinearen Verhaltens gesehen. Zumindest gilt dies im Bereich endlich-dimensionaler Systeme, auf dem der Schwerpunkt des Textes liegt; bei partiellen Differentialgleichungen sieht es aus verständlichen Gründen etwas anders aus. Leider kommen wir damit auch sofort zur größten Schwäche des Buchs: es geht nicht über das Zeigen der Beispiele hinaus. Irgendwie erinnert es an einen Reiseführer. Man findet zwar eine lange Liste mit Sehenswürdigkeiten; über deren Hintergründe lernt man aber wenig bis nichts.

Als ein konkretes Beispiel sei erwähnt, daß der Begriff eines Eigenwerts erst auf Seite 494 auftaucht und zwar in einem Kapitel über die inverse Streumethode, daß (wie auch im Vorwort erwähnt) mathematisch deutlich anspruchsvoller ist als der Rest des Buchs. Die gesamte Diskussion von singulären Punkten erfolgt ohne diesen Begriff! Die verschiedenen Typen werden ausschließlich anhand von Phasendiagrammen vorgeführt. Lediglich für den Fall zweidimensionaler Systeme wird ein klein wenig gerechnet. Dabei wird sogar der MATHEMATICA-Befehl `Eigenvalues` benutzt, ohne auf die Bedeutung des Namens hinzuweisen.

Natürlich darf man die Zielgruppe nicht vergessen: amerikanische Undergraduates mit Schwerpunkten in Fächern wie Physik, Chemie, Biologie oder einer Ingenieurswissenschaft. Trotzdem wird man oft den Eindruck nicht los, daß hier Masse wichtiger war als Klasse. Ein paar Beispiele weniger, diese dafür ausführlicher diskutiert, wäre vielleicht mehr gewesen.

Ärgerlich sind auch eine Vielzahl kleinerer Punkte, wobei ich mich nur auf einige besonders typische Beispiele beschränken will. In dem Buch werden eine ganze Reihe von Lotka-Volterra-Systeme behandelt. Weder wird darauf hingewiesen, daß all diese Systeme in eine gemeinsame Klasse gehören und in vielerlei Hinsicht gemeinsam behandelt werden können, noch taucht der Begriff im Index auf. Das SIR-Modell für Epidemien wird zweimal behandelt (Problem 2-30 bzw. 4-41), ohne daß es einen Querverweis gibt.

In den Problemen 5-5 und 5-6 wird unter unterschiedlichem Namen zweimal dasselbe Beispiel (lineare Verfolgung) diskutiert. Anstatt darauf hinzuweisen, wird durch eine unterschiedliche Wahl des Ursprungs und durch ein Wurzelziehen in der zugehörigen Differentialgleichung der Eindruck erweckt, daß es sich um zwei ganz verschiedene Aufgaben handelt.

Das Literaturverzeichnis wurde relativ schlampig zusammengestellt. Bei einigen Artikeln fehlen die Titel ganz, was man als ein Indiz dafür sehen könnte, daß eine Referenz einfach abgeschrieben wurde, ohne jemals die zugehörige Arbeit zu lesen. Die Schreibweise deutscher Titel ist mitunter recht interessant. Bei einem Lehrbuch auf elementarem Niveau ist es auch nicht so entscheidend, möglichst viele Originalarbeiten zu zitieren, sondern eher wichtig auf didaktisch gelungene Aufbereitungen zu verweisen. Ich habe Mühe, mir vorzustellen, wie ein amerikanischer Undergraduate 50–100 Jahre alte deutsche Arbeiten liest. Auch hier war wohl Masse wichtiger als Klasse.

Selbst wenn dies Kleinigkeiten sind, schmälern sie durch ihre große Zahl doch erheblich die Freude an dem Buch. Zusammenfassend kann man sagen, daß eine derart umfassende Sammlung von Beispielen sicherlich ihren Wert hat. Ein nicht zu unterschätzender Faktor ist, daß die intensive praktische Beschäftigung mit dem Thema vielleicht manche/n Student/in zum tiefergehenden Studium motiviert. Deshalb kann ich mir bei aller Kritik durchaus vorstellen, das Buch in einem Praktikum zur nichtlinearen Dynamik einzusetzen – allerdings nur als Ergänzung zu einem anspruchsvolleren Text.

(Werner M. Seiler, Heidelberg)