

Rezension

Numerische Physik

Numerische Physik, Harald Wiedemann, Springer Verlag 2004, CD-ROM mit Beispielprogrammen und Programmpaketen

Der Computer und damit die Numerik sind heute allgegenwärtig. Der gewöhnliche Computer-User ist sich dieser Tatsache jedoch kaum bewusst. Geblendet von benutzerfreundlichen Oberflächen, leicht verständlichen Icons und der Maus als Haupteingabegerät wird die eigentliche Arbeit der Computer nicht mehr erkannt. Begriffe wie ‚DOS‘, ‚Kommandozeile‘ oder gar ‚Bash‘, für den PC-User der 90er-Jahre noch Alltagsbegriffe, sind heute bedeutungslos (vielleicht zu recht). Fest steht, dass wir heute mit Computern arbeiten, die noch vor nicht so langer Zeit jedem Supercomputer in Sachen Leistung das Wasser hätten reichen können. So wäre ein heute handelsüblicher Computer mit einer Leistung von 3 bis 5 GigaFlops vor 10 Jahren ohne Probleme in die Liste der schnellsten 500 Supercomputer der Welt aufgenommen worden (www.top500.org). Dies eröffnet uns die Möglichkeit, auf dem PC auch aufwändige numerische Probleme zu berechnen. In diesem Sinne kommt das Buch „Numerische Physik“ zur rechten Zeit auf den Markt.

Wiedemann schreibt im Vorwort: „Wenn man ein Buch über numerische Physik schreiben will, sollte man sich zunächst fragen, welche Hilfsmittel ein theoretischer Physiker in diesem Aufgabengebiet einsetzt [...]. Bei den Arbeitsmitteln ist in erster Linie neben einem möglichst leistungsfähigen Computer ein Compiler der höheren Programmiersprache zu nennen. Da der Physiker allerdings möglichst wenig seiner Zeit opfern möchte, um numerische Standardaufgaben zu programmieren, benötigt er noch eine Numerik-Bibliothek, die ihm diese Aufgabe abnimmt. Und schliesslich benötigt er noch ein Grafikprogramm, mit dessen Hilfe er die gewonnenen Ergebnisse visualisieren kann.“ Diese Arbeitsmittel sind in der heutigen Zeit problemlos zu besorgen. Die Hardware ist meist schon vorhanden, und die Software kann dank GNU - Lizenz gratis beschafft werden.

Den weitaus grössten Platz nimmt im Buch die Programmierung ein. Wiedemann beschränkt sich dabei nicht nur auf C++, sondern benützt auch FORTRAN, eine in Kreisen von theoretischen Physikern immer noch beliebte Programmiersprache. Im Buch werden quer durch die Physik verschiedenste Themen behandelt. Es beginnt mit der Mechanik der Massenpunkte. Hier diskutiert Wiedemann die numerischen Lösungen von Fadenpendel, Doppelpendel bis hin zum schiefen Wurf mit Luftwiderstand. Dabei schneidet er auch kurz das Problem von integralen und nicht integralen Dynamiken an und verwendet zum Aufstellen der Bewegungsgleichungen den Hamilton-Formalismus. Die weiteren Kapitel

befassen sich mit der Elektrodynamik, der Optik, der statistischen Physik sowie der Quantenmechanik, wobei jeweils zu Beginn eines Abschnitts eine kurze Einführung in das entsprechende Gebiet gegeben wird. Danach geht Wiedemann zum Problem der Programmierung über und zeigt, wie diese Aufgaben numerisch gelöst werden können. Auch Möglichkeiten zur Verbesserung eines Algorithmus werden angesprochen und aufgezeigt.

Wiedemann bringt eine interessante und ansprechende Auswahl von numerischen Problemen aus der Physik und führt den Leser mit seinem fundierten Wissen über das Modellieren von physikalischen Phänomenen zu spannenden Erkenntnissen.

Wie immer bei der Arbeit mit Computern gibt es auch viele zusätzliche Probleme. So stellt Wiedemann auf der beigelegten CD zwar alle nötigen Programme zum Kompilieren und Visualisieren zur Verfügung, trotzdem braucht es dann schon einiges an Erfahrung und Aufwand, will man den Compiler und zum Beispiel gnuplot auf einem Windows-System zum Laufen bringen. Man kämpft sich also von einer Fehlermeldung zur anderen, erzeugt Batch-Dateien und installiert Bibliotheken. Kurz gesagt, man braucht Zeit. Die beigelegten Compiler sind zeilenorientiert, dafür sind sie als GNU - Software gratis erhältlich, dasselbe gilt für die mitgelieferten Bibliotheken. Ich selber bevorzuge die ebenfalls als Freeware erhältliche bloodshed Dev-C++ Software. Beim Installieren der gsl - Bibliothek hatte ich aber einige Probleme, so dass ich zum Kompilieren trotzdem auf den djgpp-Kompiler zurückgriff. Unter Windows XP SE liefen schliesslich die Programme nur mit Cygwin problemlos. Ist die Softwareumgebung jedoch einmal eingerichtet, steht den Berechnungen nichts mehr im Wege.

Um mit dem Buch zu arbeiten, sind bereits fundierte Kenntnisse der theoretischen Physik zu den entsprechenden Gebieten von Nöten. Wiedemann bietet keine pfannenfertigen Lösungen an, er zeigt anhand der Beispiele (und Aufgaben), wie entsprechende Probleme gelöst werden können. Insofern eignet sich dieses Buch nur auszugsweise für den gymnasialen Unterricht, etwa im Rahmen eines PAM - Praktikums. Wer sich also intensiv mit dem Thema der numerischen Physik auseinandersetzen will, sollte einen Blick in dieses Buch wagen (ISBN 3-540-40774-X, Preis 39.95 € / Fr. 68.-).

Christian Stulz, DPK