

# Vorlesung: Numerische Mathematik und Modellierung 1

Hermann Schichl

Mo., Di., Do., 12<sup>05</sup>–12<sup>50</sup>, HS Josefinum, Beginn 6.10.2003

Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Verbreitung von HIV und Hepatitis B, dem Wetter und dem Treibhauseffekt?

Hat die Haltbarkeit von Brücken und Häusern mit der Entwicklung der Autopreise und den modernen 3D-Computerspielen zu tun?

Hängen Bilder aus einem Computertomographen mit dem automatischen Bestellservice einiger Wiener Kinos und der Lawinenwarnung zusammen?

Ja, für die Untersuchung aller dieser Probleme werden *mathematische Modelle* herangezogen, und es genügt nicht zu wissen, daß die Lösung der auftretenden mathematischen Probleme existiert und eindeutig ist, sondern das Ergebnis ist interessant — würden Sie über eine Brücke fahren, von der nur bekannt ist, daß es genau eine Obergrenze für die Belastung gibt, aber nicht ob diese Grenze größer als  $2t$  ist?

Solche mathematische Probleme, bei denen vor allem Ergebnisse interessieren, spielen in der heutigen Wissenschaft eine große Rolle. Die *angewandte Mathematik* beschäftigt sich mit der Erstellung solcher Modelle und mit deren Untersuchung. Aus diesem Grund wächst das Interesse der Industrie an Mathematikern, die sich vor allem mit der Lösung von Anwenderfragen beschäftigen immer mehr.

Nach der Übersetzung der Anwenderfragen in mathematische Sprache ist der nächste Schritt das Lösen der mathematischen Probleme. Da diese meist viel zu komplex sind, um analytisch gelöst werden zu können, werden *Computer* eingesetzt.

Die *numerische Mathematik* beschäftigt sich damit, *mathematische Methoden* zur Verfügung zu stellen, nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand analytisch lösbare Probleme mit Computerunterstützung approximativ zu lösen und die Approximationsfehler einerseits möglichst gering zu halten und andererseits möglichst genau zu bestimmen.

Die Vorlesung **Numerische Mathematik 1** ist der erste Teil einer zweiteiligen Vorlesung. Der zweite Teil, Numerische Mathematik 2, wird im Sommersemester 2004 aufbauend auf diese Vorlesung abgehalten. Der erste Teil behandelt nach einer kurzen Einführung in die Probleme, die beim Heranziehen von Computern zu Berechnungen auftreten, und einem Abschnitt über Modellbildung vor allem die zentrale Grundlage der numerischen Mathematik, die *numerische lineare Algebra*. Zusätzlich enthält er noch Kapitel über eindimensionale Interpolation, Integration, und über die Lösung nichtlinearer Gleichungen in einer Variablen.

Der zweite Teil wird sich dann mit den mehrdimensionalen Varianten von Interpolation, Integration und nichtlinearen Gleichungssystemen, mit Statistik, und mit gewöhnlichen Differentialgleichungen beschäftigen.

**Vorkenntnisse** zum Besuch der Vorlesung sind Analysis 1,2 (sofern Grundwissen über Fourierreihen vorhanden ist — sonst auch Analysis 3) und Lineare Algebra 1,2.

**Prüfungen** werden mündlich nach Terminabsprache abgehalten.

Zu dieser Vorlesung existiert ein Skriptum erstellt, das zum Teil stark über den Stoff der Vorlesung hinausgeht.

Das **Proseminar zu Numerische Mathematik 1**, das parallel zu dieser Vorlesung angeboten wird, bietet zusätzliche Information und einiges an praktischer Erfahrung in der Lösung von Problemen am Computer. Die **Vorbereitung** zu diesem Proseminar findet am 6. Oktober 2003 um 9:30 Uhr im PC Labor A statt.