Aplikace matematiky

Ivo Babuška

Auszug aus der eröffnungsrede

Aplikace matematiky, Vol. 10 (1965), No. 2, 94--95

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/102940

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1965

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.

This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://dml.cz

AUSZUG AUS DER ERÖFFNUNGSREDE

IVO BABUŠKA

Das Hauptthema unserer Tagung – die numerische Mathematik – hat in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Entwicklung der Rechenautomaten einen grossen Fortschritt verzeichnet. Ich glaube, wir sind in den letzten 10 Jahren Zeugen dessen, wie sich die numerische Mathematik zu einer wirklichen Wissenschaft und einem gleichberechtigten Teil der Königin Mathematik heranbildet. Noch vor kurzem wurde die numerische Mathematik als Menge von Kunstgriffen und Anleitungen betrachtet, die mehr, aber eher weniger von rigorosen mathematischen Thesen ausging und den oder jenen speziellen Fall analysierte.

Die numerische Mathematik war und ist auch noch oft ein Haufen von Aberglauben und Dogmen, welche mehr oder weniger oder keine Grundlagen haben. Ich will nur ein Beispeil anführen, das früher aber auch heute noch manchmal vorkommt: So sollen für Rechenautomaten, bei welchen wir ihre grosse Geschwindigkeit ausnützen können, die einfachsten Formeln am geeignetsten sein, wobei wir die gewünschte Genauigkeit durch eine genügende Anzahl von Schritten erreichen, z. B. bei der Integration von Differentialgleichungen durch immer feinere Teilung.

Ich glaube, wir sind in diesen Jahren Zeugen von grossen Bemühungen beim Suchen der richtigen Wege zu einem systematischen Aufbau und der Mathematisierung von intuitiven Vorstellungen und Erfahrungen und dem Abbau von Dogmen und falschen Vorstellungen auf Grund theoretischer Analyse und Experimente.

So wird die numerische Mathematik ein Teil der Mathematik, ein Teil aber mit einer speziellen Stellung im ganzen Bau. Diese spezielle Stellung besteht darin, dass die empirischen Erfahrungen und Forderungen auf ihre Entwicklung einen wesentlich grösseren Einfluss ausüben, als auf jeden anderen Teil der Mathematik. Die mathematische und numerische Modellierung bildet z. B. oft effektive und ausprobierte Verfahren, bevor sie rigoros begründet werden. Weiter können wir, wegen der diskreten Arbeit der Rechenautomaten, die Realisierung der numerischen Prozesse nicht vollkommen analysieren. Wir sind gezwungen, uns an abstrakte mathematische Modelle von phenomenologischem Charakter anzulehnen, welche die Realisierung der Rechenvorgänge charakterisieren, fast niemals aber vollkommen ausdrücken. Es kommt hier daher zu ähnlichen Situationen wie in den anderen Naturwissenschaf-

ten. Manche Mathematiker sehen darum in der numerischen Mathematik ein gewisses Mittel gegen die weitere Entfremdung der mathematischen Abstraktion von der empirischen Grundlage, wobei diese Entfremdung ein Nachteil der grossen Erfolge in der Entwicklung der Mathematik des 20. Jahrhunderts ist.

Ich sagte, wir seien Zeugen des Kampfes für die Systematisierung und Synthese der numerischen Mathematik. Historische Begriffe wie z. B. „Methode" sind bedroht. In den Vordergrund dringen numerische Prozesse und Algorithmen. Die Kunst der Auswahl der Methoden wird langsam durch mathematische Analysis der Optimalität ersetzt. In den Vordergrund tritt die Aufgabe der Konstruktion optimaler oder in gewissem Sinne fast optimaler Rechenprozesse, ohne Benützung des Begriffes Methode. Trotz aller positiven Ergebnisse der letzten Jahre glaube ich, dass wir noch ganz am Anfang stehen. Die Mathematisierung von empirischen Begriffen ist schwierig und der richtige und geeignetste Standpunkt zu dieser ganzen Problematik ist noch nicht endgültig gefunden.

Eines der weiteren charakteristischen Probleme der heutigen numerischen Mathematik ist die numerische Stabilität, ohne deren Analysis die Fragen der Konstruktion der geeignetsten Rechenprozesse nicht rigoros zu lösen sind.

Es zeigt sich ganz einwandfrei, dass wir heute mit einem mathematischen Modell der Rechenprozesse, das auf dem Körper der reellen Zahlen beruht, nicht auskommen. Es werden neue Modelle gesucht, wobei auch hier der geeignetste Standpunkt heute noch nicht gefunden ist.

Die moderne numerische Mathematik kann nicht ohne gründliche Kenntnis der anderen Teile der Mathematik wie z. B. der Funktionalanalysis, der Logik u. a. betrieben werden. Die Aufteilung auf reine und angewandte Mathematik wird heute zum Absurdum. Ich bin überzeugt, dass es nur eine Mathematik gibt und die heutige, sich zur rigorosen Mathematisierung entwicklende numerische Mathematik ihr gleichwertiger, aber leider oft noch falsch beurteilter und begriffener Teil ist. Ich sagte schon, dass heute die geeignetsten Grundlagen und Prinzipien der Mathematisierung der numerischen Rechenprozesse gesucht werden. Wir sind daher von der Richtigkeit einer ausgiebigen und tiefen Diskussion zu diesen Fragen überzeugt.