

## Mathematik im Service. *Heterogenität und Individualisierung*

Swanhild Bernstein (TU Bergakademie Freiberg)

Kontakt: [swanhild.bernstein@math.tu-freiberg.de](mailto:swanhild.bernstein@math.tu-freiberg.de)

Die Grundlagenausbildung in der Mathematik, die fast alle Studierenden natur- und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge durchlaufen, unterscheidet sich gravierend von der Ausbildung Studierender mathematischer Studiengänge. Zum einen findet sie in der Regel im Audimax mit sehr vielen Studierenden statt und zum anderen ist das Interesse an der Mathematik sehr unterschiedlich. Es gibt den Gymnasiasten, der einen Mathe-Leistungskurs belegt hat, genauso wie den Absolventen des 3. Bildungswegs, der bereits über hohe praktische Erfahrungen verfügt, mit der Mathematik aber auf Kriegsfuß steht, ebenso wie den Unentschlossenen, der eigentlich gar nicht weiß, was er studieren soll und sich nun eben für ein „Massenfach“ eingeschrieben hat. Was viele eint, sind ein eher gering ausgeprägtes Interesse an Mathematik sowie mangelhafte Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit der Mathematik.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, zu versuchen, allen Studierenden zumindest das mathematische Minimum zu vermitteln, ohne den mathematisch interessierten Studierenden Zusammenhänge und Anwendungen vorzuenthalten. Praktisch bedeutet dies, dass man viel mithilfe von Zwischenschritten vorrechnen muss, um die Grundfertigkeiten zu vermitteln. Anwendungsbeispiele, die nicht zu einfach sind, erfordern oftmals das Zusammenspiel verschiedener mathematischer Begriffe und Fertigkeiten, um vernünftig dargestellt zu werden. Viele Studierende haben aber weder die Geduld noch das Interesse, diesen umfassenden und manchmal nicht prüfungsrelevanten Erklärungen zu folgen. Andererseits können kurze, prägnante Beispiele der Aufmerksamkeit und dem mathematischen Verständnis sehr förderlich sein.

In den regulären Lehrveranstaltungen kann aufgrund der hohen Teilnehmerzahlen nicht auf einzelne Studierende eingegangen werden. Übungen mit 50 und mehr Teilnehmern sind eigentlich nur Anschreibübungen. Um dies auszugleichen werden entweder studentische Hilfskräfte zum Abhalten der regulären Übungen eingestellt und damit die Größe der Übungsgruppen verkleinert oder es finden zusätzlich Tutorien statt. Problematisch an beiden Varianten ist, dass die studentischen Hilfskräfte immer wieder neu eingestellt werden müssen, die zur Verfügung stehenden Mittel geringer werden und es sehr schwer ist, die pädagogischen Fertigkeiten der studentischen Hilfskräfte einzuschätzen. Daneben gibt es noch die Möglichkeit der Vor-, Sommer- und Brückenkurse. Diese können sehr erfolgreich verlaufen, da die Teilnehmer im Allgemeinen sehr motiviert sind. Allerdings sind solche Veranstaltungen sehr zeitaufwändig und deshalb ohne zusätzliche Lehrkräfte kaum zu stemmen.

Als Konsequenzen für die Gestaltung von Lehrveranstaltungen ergeben sich für mich deshalb folgende:

1. Kleine(re) Gruppen, damit individueller auf die Studierenden eingegangen werden kann.
2. Vernünftige Studentafeln, damit für die Vermittlung des Lehrstoffs genügend Zeit vorhanden ist.
3. Pädagogische Eignung der Lehrkräfte, damit der Stoff angemessen vermittelt werden kann.

4. Anwendungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einfließen lassen, um die Anwendbarkeit zu zeigen und damit die Motivation der Studierenden zu erhöhen.
5. Vorrechnen von einfachen Beispielen, um auch leistungsschwächeren Studierenden die Möglichkeit zu geben, der Lehrveranstaltung folgen zu können, aber auch komplizierte Beispiele, um die leistungsstarken Studierenden nicht zu verlieren.
6. „Kochbuchrezepte“ sind unter Mathematikern verpönt, für die Nichtmathematiker sind sie aber eine hilfreiche Richtschnur, die Mathematik anwenden zu können.
7. Übungen sollen Studierende zur aktiven Mitarbeit ermutigen und befähigen.
8. Tutorien und/oder Belege sollen durch eine Fokussierung auf wesentliche Lerninhalte das selbständige Lernen fördern und fördern.

Neben diesen spezifischen Möglichkeiten der Gestaltung von Lehrveranstaltungen wirken noch weitere Prozesse, die sich eher als hinderlich für die Vermittlung der Mathematik auswirken. Viele Ingenieur fakultäten sehen in der Mathematik ein „Ex-Fach“, aber es hat keinerlei wirkliche Bedeutung für ihr spezielles Fachgebiet. Für sehr angewandte Ingenieurdisziplinen mag das durchaus zutreffen, aber ein großer Teil der heutigen Naturwissenschaftler und Ingenieure befasst sich mit der Modellierung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen am Computer. Dazu ist es erforderlich, die

„Sprache Mathematik“ zu verstehen und sie adäquat anwenden zu können. Es kann nicht allein die Aufgabe der Mathematiker sein, die Bedeutung der Mathematik den Studierenden zu vermitteln. Die Bedeutung der Mathematik muss sich auch und gerade in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern selbst widerspiegeln.

Abschließend kann man feststellen, dass sowohl die Mathematiker als auch die Naturwissenschaftler und Ingenieure zur Motivierung und Unterstützung der Studierenden beim Erlernen der Mathematik beizutragen haben, damit sich letztlich die mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studierenden natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fächer wesentlich verbessern.