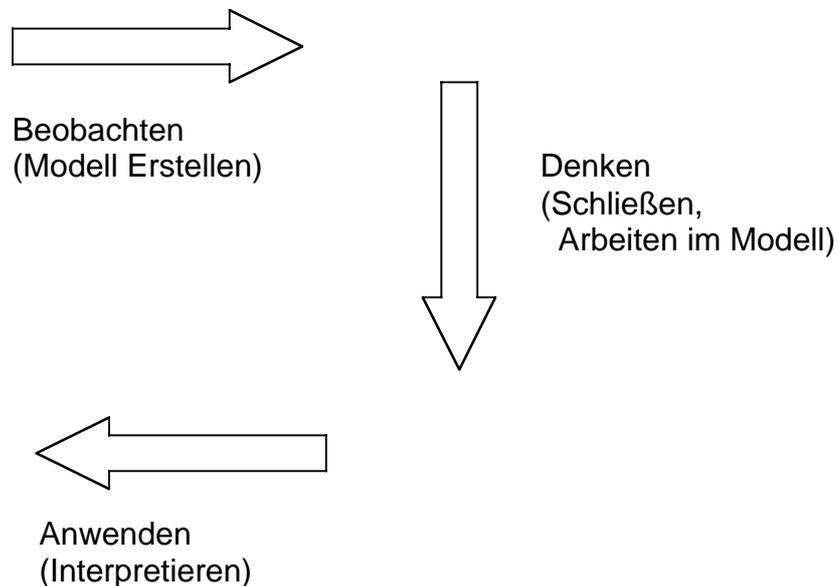


Mathematik an Fachhochschulen: Fachliche und didaktische Überlegungen

Zusammenfassung des Vortrags am FH-Tag
Im Rahmen des 8. Treffens der Österreichischen Mathematischen
Gesellschaft
26. September 2003, Bozen

Bruno Buchberger
Research Institute for Symbolic Computation (RISC)
Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz
bruno.buchberger@jku.ac.at

Die **wissenschaftliche Methode** ist gekennzeichnet durch den Dreischritt:



Die **Mathematik** ist die über die Jahrhunderte verfeinerte Kultur des Schließens.

Zu einer **integralen Betrachtung** der Mathematik (und damit auch zu einer integralen Mathematik-Ausbildung) gehören auch das Modell-Erstellen und das Interpretieren – und zwar seit eh und je. In der heutigen Zeit kommt ein neuer Aspekt dazu: „**der Computer**“. Dieser ist jedoch nichts Anderes als die konsequente Fortsetzung des Grundanliegens der Mathematik nach „systematischem Problemlösen“ und ist durch eine Selbstanwendung der wissenschaftlichen Methode - einschließlich der Methode der Mathematik (dem Schließen) - auf die Mathematik entstanden.

Dies bedeutet praktisch, dass heute faktisch alle algorithmischen mathematischen Verfahren als fertige „Black Boxes“ in **mathematischen Software-Systemen** wie Mathematica, Maple etc. zur Verfügung stehen und damit alles, was von der Mathematik angewandt werden kann, „auf Knopfdruck“ und mit immer größerer Effizienz und für immer komplexere Daten angewandt werden kann. Das bringt neue Chancen aber auch neue didaktische Herausforderungen für den Mathematik-Unterricht.

Für den Entwurf und die Analyse von Grundsätzen für die Mathematik-Ausbildung an FHn unterscheide ich **zwei Typen von FH-Studiengängen**:

- A. informatik-, insbesondere software-orientierte Studiengänge
- B. alle anderen Studiengänge (soweit in ihnen Mathematik unterrichtet wird).

Ich werde mich dabei vor allem auf Grundsätze für die methodischen und didaktischen und weniger auf die inhaltlichen Aspekte konzentrieren, weil die Auswahl von Inhalten für den Mathematikunterricht sehr stark von den jeweiligen Inhalten der Studiengänge abhängt und abhängen soll.

Sowohl bei A., als auch bei B. ist bei der Festlegung der Methodik, der Didaktik und auch des Inhalt der Mathematik-Ausbildung von den jeweiligen **Berufsbildern** auszugehen. Bei den FHn steht das Berufsbild des „Problemlösers“ im jeweiligen Fachgebiet im Vordergrund, bei FH des Typs A. insbesondere das Berufsbild des Ingenieurs, der aus vorhandenen Software- und Hardwarekomponenten plus selbst entwickelten Komponenten ein Gesamt-IT-System, das eine gegebene Anforderung im betrieblichen Zusammenhang erfüllt, entwerfen und realisieren können soll.

Daraus ergeben sich folgende **Lehrziele** für die Mathematik-Ausbildung an FHn:

- Sprache der Mathematik:
 - o Beherrschung der Sprache der Mathematik, das ist im Wesentlichen die Sprache der Prädikatenlogik (oder einer Teilsprache davon) in den gängigen Ausprägungen,

- einschließlich des Verständnisses, dass die Basiskonstrukte von Programmiersprachen Teil der Sprache der Mathematik sind
 - und einschließlich der gängigsten Notationen für die mathematischen Sprachkonstrukte in den derzeitigen mathematischen Software-Systemen.
- Modellieren:
- Die wichtigsten im jeweiligen Fachgebiet vorkommenden mathematisierbaren Problemstellungen in mathematische Probleme übersetzen können und wissen, wie man die entsprechenden bekannten mathematischen Lösungsverfahren in den mathematischen Software-Systemen benutzt. (Hier spielt insbesondere auch das Erarbeiten von Problemverständnis und Lösung im Team eine große Rolle!)
- Schließen:
- Bei Studiengängen des Typs B ist ein anschauliches Verständnis, wie und warum diese Verfahren funktionieren und welche rechnerischen Eigenschaften sie haben, ausreichend. Extensive experimentelle Erfahrung mit den Verfahren ist hier wichtig.
 - Bei Studiengängen des Typs A sollte zusätzlich geübt werden, wie man einfache mathematische Überlegungen im Rahmen der Prädikatenlogik formal sauber durchführen kann und wie man eigene Ideen für einfache mathematische Algorithmen realisiert und mit den in den mathematischen Software-Systemen vorhandenen Algorithmen kombinieren kann.
- Interpretieren:
- Die Ergebnisse interpretieren und kritisch beurteilen können.

Beim Entwurf der mathematischen Inhalte der Mathematik-Lehrveranstaltungen für die einzelnen Studiengänge sollte man im Idealfall von einigen interessanten gründlich ausgearbeiteten **Fallstudien** ausgehen, die im Wesentlichen das Anwendungsgebiet der Mathematik im jeweiligen Fach umreißen, und von da **top-down** die nötigen mathematischen Inhalte planen. Bei der Durchführung des Unterrichts sollte man dann aus Gründen der Zeitökonomie, aber auch der leichteren Verständlichkeit eher **bottom-up** und nach dem „**White-Box / Black-Box Prinzip**“ vorgehen, bis man schließlich bei der Präsentation der Fallstudien anlangt.