

Mathematik für Studierende

0-1

des Biologen und des Lehramtes der Chemie

Einführung

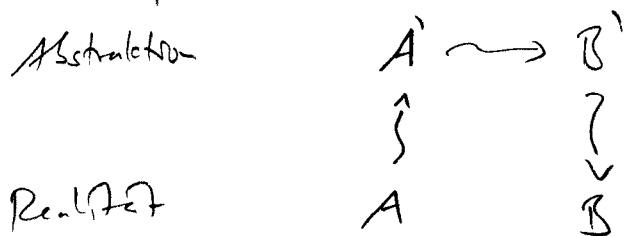
- Wozu sollten Studierende des Biologie oder der Chemie Mathematik lernen/können? Viele Vorgänge in der Natur lassen sich (nur?) in einer mathematischen Sprache formulieren. Das kann eine Messreihe sein, bei der man eine Abhängigkeit von der Zeit feststellt. Dies betrifft Funktionen und beispielsweise die Frage nach der Veränderung einer Größe in unendlich Zeitabschnitten (mathematisch: Stetigkeit, Differentiation). Oder nach Beziehungen mehrerer Größen untereinander (math.: Lineare Gleichungssysteme, Matrixrechnung). In vielen Fällen bietet eine mathematische Beschreibung dann eine sehr exakte Darstellung der Sachlage und ein gutes Instrument für Vorhersagen. Die Mathematik hat dann einen praktischen Nutzen, sie hilft aber auch bei der Erklärung an sich!
- Die Mathematik hat also sowohl einen Nutzen als auch eine Philosophie (als Teilbereich der Logik). Und genau das sind auch im Prinzip die beiden Ursprünge der Mathematik, die auch heute noch ihre Gültigkeit haben in der Entwicklung und Erforschung von Mathematik.

- Als Naturwissenschaftler ist man vielleicht eher an neuen Methoden als an ihrer Philosophie interessiert - auch wenn man als Wissenschaftler ja idealerweise an allem interessiert sein sollte, das "hilft die Welt zu erklären". Auch wenn man die Verwertbarkeit im Blick haben sollte, sollte man sich auch für die Idee an sich, das Wissen an sich interessieren.
- Wir werden uns in dieser Vorlesung darauf konzentrieren, bestimmte mathematische Werkzeuge kennen zu lernen, die als Grundlage für den Einsatz der Mathematik in der Biologie oder Chemie dienen. Dabei werden wir nicht so sehr auf deren Anwendung eingehen, sondern mehr auf ihre Idee an sich. Das mag zunächst etwas unbefriedigend sein, weil man erst die Technik erlernt, bevor man deren Gebrauch kennt - ähnlich wie man in der Musik bestimmte Fertigkeiten auf einem Instrument lernt, bevor man diese in einem Stück faktisch einsetzen kann. Dennoch ist es das Ziel, dass Sie eine so gute Grundlage in der Mathematik erlangen, dass Sie für deren spätere Verwendung gewappnet sind und vielleicht sogar in der Lage sind, Ihre Fähigkeiten in diesem Bereich selbst auszubauen.

- Hierbei versuchen wir so wenig wie möglich in die Mathematik verdrängen, andererseits aber auch einige Graspekte zu verstehen, was mehr wert ist, als nur ein Verfahren kennenzulernen.

Das mag dazu führen, dass wir auf dem ersten Block übers Ziel hinausgeschossen und man sich fragt: „Wozu braucht man das denn jetzt?“ Andererseits lernen wir nicht nur mathematische Techniken, sondern auch ein bisschen des mathematischen Denken - was im Idealfall auch das naturwissenschaftliche Denken bereichert und zumindest die Mathematik als mögliches Hilfsmittel bei der Formulierung bestimmter Sachverhalte erschafft.

Manche läuft Erkenntnis nach dem Schema ab:



Wir werden in dieser Vorlesung eben Einblicke ins abstrakte Denken bekommen (z.B. ist der Begriff der Unendlichkeit „unnatürlich“ - aber sehr hilfreich in der Mathematik!).

- mehr über die Grundideen in der Mathematik: Fritzsche
- über Anwendungen der Mathematik in Biologie und Chemie: Bohl; Horstmann
- mehr über die Frage „wozu Mathematik“: Vornatz Horstmann

- Inhalt des Vortrags:

- Algebra (als Lehre vom Lösen von Gleichungen).

WN: Lineare Algebra, also die Lösung von linearen Gleichungssystemen. Sehr gutes Hilfs-Mittel hierfür: Matrizen, Determinanten, Eigenwerte. Nebenbei werden wir auch die komplexen Zahlen kennenlernen.

- Analysis (als Lehre von der Geometrie und den Funktionen).

WN: Die Idee der beliebig genauen Approximation, unter Benutzung der Unendlichkeit (abstrakt aber effektiv), Maxima und Minima bestimmte Prozesse, hierfür Differentialrechnung und Integration, außerdem Stetigkeit. Vorbereitung dafür Folgen und Reihen, elementare Funktionen, Abschließend Gleichungssysteme, die Ableitungen verwenden, also Differentialgleichungen.

- ein drittes großes Gebiet der Mathematik wäre die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Statistik; diese sind jedoch nicht Stoff dieses Vortrags.

- Literatur zum Stoff des Vortrags: Brunner & Brück, Hamel,

Pavel & Winkler, Zechmann & Jürgel

↑
ausgesprochen, besonders
gut für Lin. Alg.

↑
gut als Nachschlagewerk

↑
älter, aber
sehr sauber,
übersichtlich,
unfassend