

Mathematik für Studierende des Biologie und des Lehramtes der Chemie

0-1

Einführung

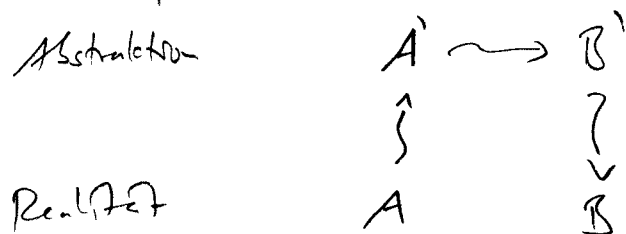
- Wozu sollten Studierende des Biologie oder der Chemie Mathematik lernen/können? Viele Vorgänge in der Natur lassen sich (nur?) in einer mathematischen Sprache formulieren. Das kann eine Messreihe sein, bei der man eine Abhängigkeit von der Zeit feststellt. Dies betrifft Funktionen und beispielsweise 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 liefert 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 ideenweise 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 kennt, bevor man deren Gebrauch kennt - ähnlich wie man in der Musik bestimmte Spielweisen 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 verstricken, andererseits aber auch einige Graspe 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 Denkens – was im Idealfall auch das naturwissenschaftliche Denken bereichert und zumindest die Mathematik als mögliches Hilfsmittel bei der Formulierung bestimmter Sachverhalte erschließt.

Mathematik läuft Euklides nach dem Schema ab:



Wir werden in dieser Vorlesung einen Einblick 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“: Vornort Horstmann

- Inhalt der Vorlesung:

- Algebra (als Lehre vom Lösen von Gleichungen).

WN: Lineare Algebra, also die Lösung von linearen Gleichungssystemen. Sehr gutes Hilfsmittel 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 Benützung der Unendlichkeit (abstrakt aber effektiv), Maxima und Minima bestimmter Prozesse, hierfür Differenziation und Integration, aufbauen Stetigkeit. Vorbereitung dafür Folgen und Reihen, elementare Funktionen, Abschließen Gleichungssysteme, die Ableitungen verwenden, also Differentialgleichungen.

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

- Literatur zum Stoff der Vorlesung: Brunner & Brück, Hamel,

Pavel & Winkler, Zechmann & Jürgel

↑
ausgesprochen, besonders
gut für Lin. Alg.

↑
gut als Nachschlagewerk

↑
älter, aber
sehr sauber,
übersichtlich,
umfassend