

Dirk Werner

Mathematik für Geowissenschaftler

Vorlesungsskript FU Berlin

Vorbemerkung

In dieser Vorlesung wird versucht, einige mathematische Methoden darzustellen, die in den Geowissenschaften möglicherweise von Bedeutung sind. Das Ziel ist dabei freilich nicht, mathematische Sätze in aller mathematischen Strenge zu beweisen. Vielmehr versuche ich, die Herangehensweise des englischen Kochs Jamie Oliver auf die Mathematik zu übertragen; in seinem Buch *The Naked Chef* schreibt er nämlich: “I still believe in the two things that resulted in my name of the Naked Chef: using the *bare* essentials of your larder and *stripping* down restaurant methods to the reality of home.”

Das vorliegende Skript beansprucht keinerlei Originalität; in der Tat sind viele Beispiele und Skizzen der existierenden Literatur, insbesondere den Texten von M. Precht, K. Voit und R. Kraft bzw. von P. Harmand, entnommen (siehe die Literaturhinweise).

Der erste Teil der Vorlesung, also *Mathematik für Geowissenschaftler I* im Wintersemester, umfasst in etwa die Kapitel I bis III.3 und der zweite Teil den Rest.

Für das L^AT_EXen des ursprünglichen Manuskripts bin ich Simon Albroscheit zu großem Dank verpflichtet.

Inhaltsverzeichnis

I Funktionen	1
I.1 Der Begriff der Funktion	1
I.2 Einige spezielle Funktionen	3
I.3 Koordinatentransformationen	11
II Differential- und Integralrechnung	15
II.1 Folgen und Grenzwerte	15
II.2 Unendliche Reihen	19
II.3 Die Ableitung einer Funktion	21
II.4 Anwendungen der Differentialrechnung	25
II.5 Integralrechnung	30
III Differentialgleichungen	41
III.1 Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung	41
III.2 Die logistische Differentialgleichung	43
III.3 Differentialgleichungen mit getrennten Veränderlichen	46
III.4 Komplexe Zahlen	49
III.5 Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung	53
III.6 Schwingungsgleichungen	56
III.7 Lineare Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung	60
III.8 Ein Räuber-Beute-Modell	62
IV Lineare Gleichungssysteme	67
IV.1 Beispiele	67
IV.2 Vektoren und Matrizen	69
IV.3 Multiplikation von Matrizen	75
V Funktionen von mehreren Veränderlichen	81
V.1 Beispiele	81
V.2 Partielle Ableitungen	82
V.3 Skalarprodukt und Norm	84
V.4 Der Gradient	85
V.5 Anwendungen	87
V.6 Die Diffusionsgleichung	91
Literaturhinweise	97