

Inhaltsverzeichnis

1 Beobachtungsdaten

1.1	Nominale, ordinale und metrische Skalen	1
1.1.1	Nominale Daten	1
1.1.2	Ordinale Daten	2
1.1.3	Metrische Daten	3
1.2	Meßwerte und Meßfehler	4
1.2.1	Arithmetischer Mittelwert	4
1.2.2	Mittlerer Fehler	5
1.3	Rechnen im Bereich der reellen Zahlen	6
1.3.1	Grundlegende Regeln	6
1.3.2	Rechnen mit fehlerbehafteten Zahlen	10
1.3.3	Berechnung des rechtwinkligen Dreiecks	12
1.4	Zeitreihen	14
1.4.1	Sterbetafeln	14
1.4.2	Gleitende Durchschnitte	17
1.5	Aufgaben	19

2 Gleichungen

2.1	Formulierung mathematischer Modelle mit Hilfe von Gleichungen	22
2.1.1	Modellbildung	22
2.1.2	Modelllösung	23
2.2	Gleichungen in einer Variablen	24
2.2.1	Algebraische Gleichungen	24
2.2.2	Exponentialgleichungen	27
2.3	Gleichungssysteme	28
2.3.1	Substitutionsmethode	28
2.3.2	Determinanten	29
2.3.3	Nichtlineare Gleichungssysteme	31
2.4	Aufgaben	33

3 Funktionen	
3.1 Von der Beobachtung zur Funktion	36
3.1.1 Ausgleichskurven	36
3.1.2 Häufigkeitsverteilungen	38
3.2 Lineare Funktionen	39
3.2.1 Geradengleichungen	39
3.2.2 Regressionsgeraden	42
3.3 Spezielle rationale Funktionen	47
3.3.1 Allometrische Funktionen	47
3.3.2 Linearisierung durch log/log-Transformation	50
3.3.3 Gebrochene lineare Funktionen	53
3.3.4 Quadratische Polynome	56
3.4 Exponential- und Logarithmusfunktionen	58
3.4.1 Bestandsproportionale Veränderungen	58
3.4.2 Linearisierung durch log-Transformation	62
3.4.3 Exponentielle Annäherung an einen Gleichgewichtswert	65
3.4.4 Logistisches Wachstum	66
3.4.5 Logarithmusfunktionen	70
3.5 Sinusförmige Veränderungen	72
3.5.1 Die allgemeine Sinusfunktion	72
3.5.2 Überlagerung von Sinusschwingungen	76
3.5.3 Kurvenanpassung bei periodischen Daten	78
3.6 Aufgaben	80
4 Differenzengleichungen	
4.1 Modellbildung auf diskreten Zeitskalen	85
4.1.1 Diskrete Prozesse	85
4.1.2 Differenzengleichungen	89
4.2 Explizite Lösung von Differenzengleichungen	90
4.2.1 Geometrische und arithmetische Folgen	90
4.2.2 Lineare Differenzengleichungen erster Ordnung	91
4.2.3 Lineare Differenzengleichungen zweiter Ordnung	95
4.2.4 Systeme von zwei linearen Differenzengleichungen erster Ordnung	98
4.3 Konvergente und divergente Folgen	99
4.3.1 Grenzwertbegriff	99
4.3.2 Grenzwertbestimmung bei rekursiv definierten Folgen	102
4.3.3 Grenzwert von Funktionen	104
4.4 Qualitative Untersuchung von Differenzengleichungen	106
4.4.1 Gleichgewichtspunkte	106
4.4.2 Geometrische Iteration	107
4.4.3 Linearisierung	110
4.5 Aufgaben	112

5 Differentiation und Integration

5.1	Der Differentialquotient	115
5.1.1	Begriff der Ableitung	115
5.1.2	Ableitungsregeln	121
5.2	Untersuchung von Funktionen mit Hilfe der Ableitung	129
5.2.1	Lokale Approximation durch Polynome	129
5.2.2	Lineare Approximation	130
5.2.3	Quadratische Approximation	135
5.2.4	Lokale Extremwerte	137
5.2.5	Taylorpolynome	140
5.2.6	Nullstellenbestimmung	142
5.3	Bestimmtes und unbestimmtes Integral	144
5.3.1	Das Flächeninhaltsproblem	144
5.3.2	Stammfunktionen	148
5.3.3	Integrationsregeln	149
5.4	Differentialgleichungen	153
5.4.1	Die Methode der elementaren Abstraktion	153
5.4.2	Lösung einfacher Differentialgleichungen	156
5.4.3	Die Schwingungsgleichung	164
5.5	Aufgaben	169

Anhang: Programmieren in Basic

A.1	Was ist ein BASIC-Programm?	172
A.2	Konstante, Variable und Ausdrücke	173
A.3	Die vier grundlegenden Programmanweisungen	174
A.4	Textverarbeitung	177
A.5	Programmverzweigungen und Schleifen	179
A.6	Funktionen	185
A.7	Indizierte Variable	187
A.8	Unterprogramme	189

Literaturverzeichnis	192
---------------------------------------	-----

Sachverzeichnis	195
----------------------------------	-----