

Inhalt

1	Einleitung — 1
2	Differenzialgleichungen mit getrennten Variablen — 2
2.1	Das Richtungsfeld einer Differenzialgleichung — 2
2.2	Differenzialgleichungen der Form $y' = f(ax + by + c)$ — 4
2.3	Differenzialgleichungen der Form $y' = f(y/x)$ — 4
2.4	Differenzialgleichungen mit beliebigen Substitutionen — 5
3	Homogene und inhomogene lineare Differenzialgleichung 1. Ordnung — 7
4	Wachstumsmodelle einer Größe — 9
4.1	Lineares und quadratisches Wachstum — 9
4.2	Exponentielles Wachstum — 10
4.3	Beschränktes Wachstum — 11
4.4	Logistisches Wachstum — 13
4.5	Allee-Effekt — 16
5	Systeme von Differenzialgleichungen 1. Ordnung — 18
5.1	Symbiose- und Konkurrenzmodelle — 18
5.2	Kompartimentmodelle — 20
5.3	Periodisch schwankende Konkurrenzmodelle — 22
6	Systeme von Differenzialgleichungen 1. Ordnung mit Konkurrenzterm — 24
6.1	Autonome Systeme und der Gleichgewichtssatz — 25
7	Koexistenz und Konkurrenz mehrerer Arten Teil 1 — 28
7.1	Numerisches Lösen von Differenzialgleichungen — 29
7.2	Das Lotka-Volterra-Modell 1 — 32
7.3	Eingriffe von außen in das Lotka-Volterra-Modell 1 — 36
7.4	Das Lotka-Volterra-Modell 2 (= Modell mit beschränktem Beutewachstum) — 44
8	Stabilitätssätze — 49
8.1	Stabilität bei nichtlinearen autonomen DGLen — 49
8.2	Die Lösung einer homogenen linearen DGL über die Eigenwerte — 54
8.3	Stabilität einer linearen homogenen DGL für $n = 2$ — 60
8.4	Die direkte Lösung einer linearen homogenen DGL — 63
8.5	Stabilität von nichtlinearen und linearisierten DGLen — 66
8.6	Stabilität mittels Lyapunov-Funktionen — 73

9	Koexistenz und Konkurrenz mehrerer Arten Teil 2 — 80
9.1	Das Lotka-Volterra-Modell 3 (= Modell der Konkurrenz zweier Arten um dieselbe Ressource mit festen Einzelkapazitäten) — 80
9.2	Das Lotka-Volterra-Modell 4 (= Modell der Konkurrenz zweier Arten um dieselbe Ressource mit variablen Einzelkapazitäten) — 85
9.3	Das Lotka-Volterra-Modell 5 (= Konkurrenz zweier Arten um eine feste Ressourcmenge) — 87
10	Differenzial- und Differenzengleichungen — 95
10.1	Differenzial- und Differenzengleichungen im Vergleich Teil 1 — 95
10.2	Verzweigungen — 99
10.3	Gestörte Verzweigungen — 109
10.4	Der Banach'sche Fixpunktsatz — 113
10.5	Differenzial- und Differenzengleichungen im Vergleich Teil 2 — 116
11	Koexistenz und Konkurrenz mehrerer Arten Teil 3 — 125
11.1	Das Lotka-Volterra-Modell 6 (= Modell mit beschränktem Beutewachstum und beschränkter Fressmenge der Räuber) — 127
11.2	Das Lotka-Volterra-Modell 7 (= Modell mit beschränktem Beutewachstum, beschränkter Fressmenge und intraspezifischer Konkurrenz der Räuber) — 135
11.3	Nahrungskettenmodelle — 136
12	Zeitverzögerte Differenzialgleichungen — 140
12.1	Lineare zeitverzögerte Differenzialgleichungen — 141
12.2	Nichtlineare zeitverzögerte Differenzialgleichungen — 147
12.3	Linearisierte verzögerte Differenzialgleichungen — 149
13	Epidemiemodelle — 154
13.1	Epidemisches Modell SI — 154
13.2	Epidemisches Modell SIS — 155
13.3	Epidemisches Modell SIR — 157
13.4	Endemisches Modell SIR nach Soper 1 — 159
13.5	Endemisches Modell SIR nach Soper 2 — 161
13.6	Endemisches Modell SIR mit gleicher Zu- und Abwanderungs-Rate ohne krankheitsbedingtem Tod — 162
13.7	Endemisches Modell SIR mit gleicher Zu- und Abwanderungs-Rate und krankheitsbedingtem Tod — 163
13.8	Endemisches Modell SIR mit gleicher Zu- und Abwanderungs-Rate ohne krankheitsbedingten Tod mit Impfung — 164

14 Spezielle Probleme mit Differenzialgleichungen 1. Ordnung — 166

14.1 Verfolgungs- und Fluchtkurven — 166

14.2 Die Brachistochrone — 172

Übungen — 177

Weiterführende Literatur — 195

Stichwortverzeichnis — 197