

Inhalt

Vorwort — V

1 Einleitung — 1

2 Grundlegendes und Vereinbarungen — 5

- 2.1 Numerisches Lösen von Differentialgleichungen — 5
- 2.2 Trajektorie und Gleichgewichtspunkt — 8
- 2.3 Autonome Systeme und der Gleichgewichtssatz — 9
- 2.4 Drei Werkzeuge zur Analyse von Epidemiemodellen — 11

3 Die Stabilität einer Differentialgleichung — 17

- 3.1 Linearisierte Stabilität — 22
- 3.2 Die Stabilität mittels Lyapunov-Funktionen — 26

4 Epidemiologie — 28

- 4.1 Grundlegende Begriffe der Epidemiologie — 30
- 4.2 Epidemiemodelle ohne Demographie — 33
- 4.3 Das SI-Modell ohne Demographie — 34
- 4.4 Das SIS-Modell ohne Demographie — 35
- 4.5 Das SIR-Modell ohne Demographie — 37
- 4.6 Das SIRD-Modell ohne Demographie — 42
- 4.7 Das SEIR-Modell ohne Demographie — 44
- 4.8 Das SEIR-Modell ohne Demographie am Beispiel der ersten SARS-CoV-2-Pandemiewelle in Frankreich 2020 — 46

5 Epidemiemodelle mit Demographie — 57

- 5.1 Das SIR-Modell mit Demographie — 57
- 5.2 Das SIR-Modell mit Demographie am Beispiel der zweiten SARS-CoV-2-Pandemiewelle in der Schweiz 2020 — 60
- 5.3 Das SIRSI-Modell mit Demographie — 63
- 5.4 Das SEIR-Modell mit Demographie — 66
- 5.5 Das SEIR-Modell mit Demographie am Beispiel der ersten SARS-CoV-2-Pandemiewelle in Frankreich 2020 — 69
- 5.6 Das SEIRI-Modell mit Demographie — 72
- 5.7 Das Routh-Hurwitz-Kriterium — 75
- 5.8 Das SEIRS-Modell mit Demographie — 77
- 5.9 Das SEIRSI-Modell mit Demographie — 79
- 5.10 Das SEQIR-Modell mit Demographie — 81
- 5.11 Das SEQIR-Modell mit Demographie am Beispiel der zweiten SARS-CoV-2-Pandemiewelle in der Schweiz 2020 — 84

6 Epidemiemodelle mit Impfung — 90

- 6.1 Das SEIR-Modell mit Demographie und Impfung — **91**
- 6.2 Das SEIRS-Modell mit Demographie und Impfung — **93**
- 6.3 Das SVEIR-Modell mit Demographie — **96**
- 6.4 Das SVEQIR-Modell mit Demographie — **100**
- 6.5 Das SVEQIR-Modell mit Demographie am Beispiel der dritten
SARS-CoV-2-Pandemiewelle in der Schweiz 2021 — **103**
- 6.6 Das SVEIR-Modell mit Demographie am Beispiel der fünften
SARS-CoV-2-Pandemiewelle in Deutschland 2022 — **107**

7 Zeitverzögerte Epidemiemodelle — 111

- 7.1 Zeitverzögertes SIR-Modell 1 mit Demographie — **112**
- 7.2 Zeitverzögertes SIR-Modell 2 mit Demographie — **117**
- 7.3 Zeitverzögertes SIR-Modell 3 mit Demographie — **125**
- 7.4 Zeitverzögertes SEIR-Modell 1 mit Demographie — **127**
- 7.5 Zeitverzögertes SEIR-Modell 2 mit Demographie — **135**
- 7.6 Zeitverzögertes SIR-Modell 4 mit Demographie — **139**
- 7.7 Zeitverzögertes SIR-Modell 4 mit Demographie am Beispiel der zweiten
SARS-CoV-2-Pandemiewelle in der Schweiz 2020 — **143**

Weiterführende Literatur — 147

Stichwortverzeichnis — 149