

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Systemtheorie</b>	<b>11</b>
2.1	Einfache Integration .....	11
2.2	Exponentielles Wachstum und Zerfall .....	14
2.3	Exponentielle Verzögerung.....	16
2.4	Zeitabhängiges exponentielles Wachstum .....	19
2.5	Überlastung eines Speichers .....	22
2.6	Logistisches Wachstum bei konstanter Ernte.....	24
2.7	Logistisches Wachstum bei bestandsabhängiger Ernte.....	26
2.8	Steife Systeme.....	29
2.9	Lineare vs. nichtlineare Systeme I .....	32
2.10	Lineare vs. nichtlineare Systeme II .....	34
2.11	Lineare vs. nichtlineare Systeme III.....	38
2.12	Auflösung algebraischer Schleifen.....	39
<b>3</b>	<b>Physik und Chemie</b>	<b>44</b>
3.1	Schiefe Ebene.....	44
3.2	Schräger Wurf .....	48
3.3	Fadenpendel .....	51
3.4	Rotationspendel.....	54
3.5	Bistabiler Schwinger .....	56
3.6	Chaotischer bistabiler Schwinger.....	58
3.7	Lorenz-System .....	60
3.8	Schwinger mit Grenzyklus (Van der Pol).....	62
3.9	Zylindrischer Tank mit Zu- und Ablauf.....	64
3.10	Kegelförmiger Tank mit Zu- und Ablauf .....	68
3.11	Dreitanksystem.....	71
3.12	Satellit .....	74
3.13	Drei-Körper-Problem .....	77
3.14	Fadenpendel mit Anschlag .....	79
3.15	Pendel mit variabler Länge .....	82
3.16	Doppelpendel .....	85
3.17	Springender Ball .....	87
3.18	Elastischer Ball .....	89
3.19	Fallschirmspringer .....	91
3.20	Bungee-Sprung.....	94

3.21	Beschleunigungsvorgang eines PKW.....	96
3.22	Bremsvorgang eines PKW ohne und mit ABS.....	102
3.23	Temperaturverlauf eines Glühfadens.....	108
3.24	Instationärer Wärmetransport.....	111
3.25	Belousov-Zhabotinsky-Reaktion.....	115
3.26	Lithium-Cluster-Dynamik.....	118
<b>4</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>122</b>
4.1	RC-Glied (Tiefpass 1. Ordnung).....	122
4.2	RL-Glied (Hochpass 1. Ordnung).....	125
4.3	Reihenschwingkreis.....	129
4.4	Gekoppelte Dynamos.....	131
4.5	Dreiphasengleichrichter.....	133
4.6	Einwegdetektor mit Diode.....	134
4.7	Operationsverstärker mit Slew Rate und Spannungsbegrenzung.....	137
4.8	Differenzierer mit OP.....	140
4.9	Hubmagnet.....	143
4.10	Gleichstrom-Nebenschluss-Maschine mit PWM-Ansteuerung.....	146
4.11	Asynchronmotor.....	150
4.12	Hubwerk eines Krans.....	157
4.13	Wirbelstrombremse.....	160
4.14	Schaltvorgang an verlustloser Leitung.....	164
4.15	Wanderwellen in elektrischen Leitungen.....	168
<b>5</b>	<b>Digitaltechnik</b>	<b>172</b>
5.1	Schieberegister.....	172
5.2	Ringregister.....	174
5.3	Frequenzteiler.....	175
5.4	Datenselektoren.....	178
5.5	BCD-Vorwärtszähler.....	180
5.6	Synchroner Dual-Vorwärtszähler.....	184
5.7	Halbaddierer.....	186
5.8	Volladdierer.....	188
5.9	2-Bit-Paralleladdierschaltung.....	191
5.10	4-Bit-Paralleladdierschaltung.....	194
5.11	A/D-Wandlung nach dem Sägezahnverfahren.....	196
5.12	A/D-Wandlung nach dem Dual-Slope-Verfahren.....	200
<b>6</b>	<b>Mechanik und Mechatronik</b>	<b>203</b>
6.1	Mechanischer Schwinger.....	203
6.2	Feder-Masse-System mit Anschlägen.....	204
6.3	Zwei-Massen-Schwinger.....	207
6.4	n-Massen-Schwinger.....	209
6.5	Feder-Masse-System mit Haft- und Gleitreibung.....	211
6.6	Stick-Slip-Schwingungssystem.....	216

6.7	Elektromagneterregter Drehschwinger.....	219
6.8	Unwuchtsystem.....	226
6.9	Einfacher Hydraulikantrieb.....	228
6.10	Schwingungsdämpfung.....	230
6.11	Reibkupplung.....	234
<b>7</b>	<b>Regelungstechnik</b>	<b>238</b>
7.1	Temperaturregelung eines Ofens.....	238
7.2	Verladekran.....	242
7.3	Drehzahlregelung eines Gleichstromantriebs.....	246
7.4	Stabilisierung eines inversen Einfachpendels.....	251
7.5	Stabilisierung eines inversen Doppelpendels.....	254
7.6	Digitale Regelung.....	258
7.7	Sliding-Mode-Regler.....	261
7.8	Tempomat.....	263
7.9	Multirate-Abtastregelung.....	266
7.10	Füllstandsregelung des Dreitanksystems.....	267
7.11	Zweipunkt-Regler mit Hysterese und verzögert-nachgebender Rückführung.....	269
7.12	Polplatzierung für ein Servosystem.....	272
7.13	Dead-Beat-Regler.....	276
<b>8</b>	<b>Nachrichtentechnik</b>	<b>280</b>
8.1	Passives Tiefpassfilter höherer Ordnung.....	280
8.2	Aktives Bandpassfilter.....	284
8.3	Digitales Butterworth-Filter.....	287
8.4	Hochfrequenz-Signalübertragung.....	289
8.5	Spektralanalyse von Signalen mittels FFT.....	293
8.6	Phasenregelschleife (PLL).....	298
8.7	Abtastung analoger Signale und analoge Filterung.....	302
8.8	Lissajous-Figuren.....	308
<b>9</b>	<b>Biologie und Umwelt</b>	<b>310</b>
9.1	Geburt und Tod: Einfache Bevölkerungsdynamik.....	310
9.2	Bevölkerungsdynamik mit drei Generationen.....	313
9.3	Räuber-Beute-System ohne Kapazitätsbegrenzung.....	316
9.4	Räuber-Beute-System mit Kapazitätsbegrenzung.....	319
9.5	Beutepopulation mit zwei Räuberpopulationen.....	321
9.6	Konkurrenz.....	322
9.7	Entdeckung und Ausbeutung von Rohstoffen.....	324
9.8	Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen.....	326
9.9	Tägliche Photoproduktion eines Pflanzenbestands.....	329
9.10	Abhängigkeit.....	333
9.11	Tourismus und Umwelt.....	335
9.12	Miniwelt: Bevölkerung, Konsum, Umweltbelastung.....	336

<b>10</b>	<b>Wirtschaftswissenschaften</b>	<b>340</b>
10.1	Lagerbestand, Verkauf, Bestellung .....	340
10.2	Produktionszyklus .....	342
<b>11</b>	<b>Von BORIS zu Simulink (und umgekehrt)</b>	<b>346</b>
11.1	Integrationsverfahren und Simulationsparameter .....	346
11.2	Signalgeneratoren .....	347
11.3	Anzeige von Simulationsergebnissen .....	347
11.4	Signalquellen und -senken.....	347
11.5	Globale Funktionsparameter.....	348
11.6	Regelungstechnische Standardglieder .....	349
11.7	Sonstiges.....	350
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	<b>352</b>
	<b>Index</b>	<b>353</b>