

# Inhalt

## 1. Grundlagen

1.1	Wie Sie dieses Buch nutzen können . . . . .	9
1.2	Schaltungsaufbau . . . . .	13
1.2.1	Versuchsaufbau mit Steckbrett . . . . .	13
1.2.2	Gelötete Schaltung auf Leiterplatte . . . . .	16
1.2.3	Löten . . . . .	17
1.2.4	Weitere Möglichkeiten, eine Schaltung aufzubauen . . . . .	20
1.2.5	Weitere Werkzeuge . . . . .	22
1.3	Bauteile und Schaltzeichen . . . . .	23
1.3.1	Widerstände . . . . .	23
1.3.2	Kondensatoren . . . . .	25
1.3.3	Dioden . . . . .	27
1.3.4	Transistoren . . . . .	28
1.3.5	Integrierte Schaltungen . . . . .	29
1.3.6	Weitere Bauelemente und Schaltzeichen . . . . .	30
1.4	Ganz einfach: einige Formeln und Konzepte . . . . .	33
1.4.1	Strom und Spannung . . . . .	33
1.4.2	Ohmsches Gesetz . . . . .	34
1.4.3	Leistung . . . . .	35
1.4.4	Strom- und Spannungsverlauf bei Kondensatoren und Spulen . . . . .	35
1.4.5	Serien- und Parallelschaltung . . . . .	37
1.4.6	Knotenregel und Maschenregel . . . . .	39
1.5	Schaltungskonzepte und Verfügbarkeit von Bauteilen . . . . .	40
1.5.1	Schaltungstechnik für selbst gebaute und kommerzielle Geräte . . . . .	40
1.5.2	Verfügbarkeit spezieller Bauteile . . . . .	41

## 2. Erste Gehversuche

2.1	Ganz einfach: Durchgangsprüfer mit LED . . . . .	45
2.1.1	Die Schaltung . . . . .	46
2.1.2	Aufbau auf einem Steckbrett . . . . .	47
2.1.3	Aufbau auf einer Platine . . . . .	49

2.2	Dioden, LEDs und Vorwiderstände . . . . .	51
2.2.1	Aufbau und Funktion von Dioden . . . . .	51
2.2.2	Diodenkennlinien. . . . .	53
2.2.3	Berechnung des Vorwiderstandes einer LED . . . . .	54
<b>3.</b>	<b>Rundfunkempfang</b>	
3.1	Diodenempfänger . . . . .	57
3.1.1	Aufbau auf einem Steckbrett . . . . .	57
3.1.2	Funktion des Diodenempfängers . . . . .	60
3.2	Schwingkreise . . . . .	62
3.2.1	Der Schwingkreis als Resonator . . . . .	62
3.2.2	Schwingkreisgüte. . . . .	65
3.2.3	Einen gewünschten Frequenzbereich überstreichen . . . . .	66
3.3	Impedanzanpassung . . . . .	68
3.4	AM-Empfänger . . . . .	71
3.4.1	Ein einfacher MW-Empfänger mit einem IC . . . . .	72
3.4.2	Aufbau auf einem Steckbrett . . . . .	73
3.4.3	Aufbau auf einer Platine . . . . .	75
3.4.4	Lang- und Kurzwellenempfang . . . . .	77
3.5	MW-Tuner für nachfolgenden NF-Verstärker . . . . .	79
3.6	Rundfunkempfänger-Technik . . . . .	81
3.6.1	Geradeausempfänger . . . . .	81
3.6.2	Superhet-Empfänger . . . . .	82
3.6.3	Reflexempfänger . . . . .	83
3.6.4	Audion . . . . .	84
3.6.5	AM, FM, RDS, DRM, DAB . . . . .	85
3.7	Spulen . . . . .	88
3.7.1	Luftspulen . . . . .	88
3.7.2	Spulen mit Ferritkernen . . . . .	90
3.7.3	Praktische Aspekte . . . . .	92
3.7.4	Woher kommen die Formeln? . . . . .	93
3.8	FM-Tuner . . . . .	94
3.8.1	Ein einfacher FM-Tuner . . . . .	94
3.8.2	FM-Tuner mit Varicap. . . . .	97
3.8.3	Aufbau auf einem Steckbrett . . . . .	98
3.8.4	Aufbau auf einer Leiterplatte . . . . .	100
3.8.5	Weitere FM-Tuner ICs . . . . .	101

---

3.9	Varicaps .....	103
3.9.1	Prinzip .....	103
3.9.2	Schaltungen mit Varicaps .....	104
<b>4.</b>	<b>NF-Verstärker</b>	
4.1	NF-Verstärker mit LM386 .....	107
4.1.1	Die Schaltung .....	107
4.1.2	Aufbau auf einem Steckbrett .....	109
4.1.3	Aufbau auf einer Leiterplatte .....	110
4.1.4	Einfache Gegensprechanlage .....	112
4.2	Weitere NF-Verstärker mit IC .....	115
4.2.1	Ein-Watt-Verstärker mit dem TDA7052A .....	115
4.2.2	Zwei-Watt-Verstärker mit TBA820M .....	116
4.2.3	Ein 2,5-Watt-Verstärker mit LM380N .....	117
4.2.4	2x2-Watt Stereo-Verstärker mit LM1877 .....	118
4.2.5	Der Aufbau von Verstärkern .....	119
<b>5.</b>	<b>Radios mit Verstärker</b>	
5.1	AM-Radio mit Verstärker .....	121
5.2	FM-Radio mit Verstärker .....	126
5.3	Weiter Ausbau .....	130
<b>6.</b>	<b>Spannungen anpassen und stabilisieren</b>	
6.1	Spannungsteiler .....	131
6.2	Potenzio meter .....	133
6.2.1	Lineare und logarithmische Potenziometer .....	133
6.2.2	Potenziometer als Gefahr – Potenziometer in Gefahr .....	134
6.2.3	Ein wenig Mechanik .....	135
6.2.4	Digitale Potenziometer .....	137
6.3	Stabilisierung von Spannungen .....	137
6.3.1	Stabilisierung mit Z-Dioden .....	137
6.3.2	Längsregler mit 78(L)XX .....	139
6.3.3	Längsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung .....	141

## 7. Signal-Generatoren

7.1	Vielseitig verwendbarer 1-kHz-Generator .....	143
7.1.1	Aufbau auf einem Steckbrett .....	144
7.1.2	Einige Anwendungen .....	145
7.2	Astable Multivibratoren dimensionieren .....	147
7.2.1	Berechnung eines astabilen Multivibrators: eine Anleitung .....	147
7.2.2	Einige Beispiele .....	149
7.2.2.1	Wechselblinker .....	149
7.2.2.2	Kurze Blitze statt Blinken im Wechsel .....	151
7.2.2.3	Ein 1-kHz-Tongenerator .....	153
7.2.3	Wie funktioniert ein astabiler Multivibrator? .....	153
7.2.3.1	Der bipolare Transistor als Schalter .....	153
7.2.3.2	Der Multivibrator schwingt .....	154
7.2.4	Wie kommt man auf die Formeln? .....	156
7.3	Durchgangsprüfer mit Ton .....	158
7.3.1	Die Schaltung .....	158
7.3.2	Aufbau auf einem Steckbrett .....	159
7.3.3	Aufbau auf einer Leiterplatte .....	159
7.4	Elektronische Orgel mit Timer-IC 555 .....	162
7.4.1	Die Schaltung .....	162
7.4.2	Aufbau auf einem Steckbrett .....	163
7.4.3	Verbesserte Orgel .....	165
7.5	Ganz wenig Musiktheorie für Elektroniker .....	167
7.5.1	Obertöne und Harmonie .....	167
7.5.2	Logarithmische Wahrnehmung der Frequenz .....	167
7.6	Spiel mit 556 .....	170
7.6.1	Die Schaltung .....	170
7.6.2	Aufbau auf einem Steckbrett .....	172
7.6.3	Aufbau auf einer Leiterplatte .....	172
7.7	Ein Blick auf die Timer ICs 555 und 556 .....	174
7.7.1	Astabiler Multivibrator .....	176
7.7.2	Monostabiler Multivibrator .....	177
7.8	Gegensprechanlage mit Rufton .....	178
7.8.1	Die Schaltung .....	178
7.8.2	Aufbau auf einem Steckbrett .....	179
7.8.3	Aufbau auf einer Leiterplatte .....	181

7.9	Es muss nicht immer Rechteck sein: Ein Funktionsgenerator	182
7.9.1	Die Schaltung	182
7.9.2	Aufbau auf einem Steckbrett	184
7.9.3	Aufbau auf einer Platine	185
7.10	Eine akustische Täuschung	189
7.10.1	Optische Täuschungen - akustische Täuschungen	189
7.10.2	Die Schaltung	191
7.10.3	Aufbau auf einem Steckbrett	192
7.11	Berechnung von Rechteck-Generatoren mit dem 4093	195
7.11.1	Schaltung und Berechnung	195
7.11.2	Wie funktioniert der Generator?	197

## 8. Komplexere Schaltungen

8.1	Grafische Anzeige: Ein Mini-Oszilloskop	199
8.1.1	Das halbe Display: 5x7 LED-Matrix	199
8.1.2	Erste Gehversuche: Anzeige eines Rechtecksignals	200
8.1.3	Aufbau auf einem Steckbrett	203
8.1.4	Schaltung des Mini-Oszilloskops	205
8.1.5	Aufbau des Mini-Oszilloskops	207
8.2	Operationsverstärker	211
8.2.1	Ideale und reale Funktion eines Operationsverstärkers	211
8.2.2	Schaltungen mit OpAmps ohne Gegenkopplung	213
8.2.3	Schaltungen mit OpAmps mit Gegenkopplung	214
8.3	Digitale Schaltungen	219
8.3.1	Baublöcke statt Einzelteile	219
8.3.2	Logikfamilien und Logik-ICs	222
8.4	Elektronischer Würfel mit Mikrocontroller	224
8.4.1	Die Schaltung	224
8.4.2	Aufbau der Schaltung und Programmierung des Mikrocontrollers	225
8.4.3	Die Software für den Mikrocontroller	229
8.5	Mikrocontroller	233

## Anhang A: Ein Drehkondensator zum selber bauen

A.1	Benötigte Teile	240
A.2	Zusammenbau	242

## **Anhang B: Eckdaten der Transistoren BC546 bis BC559**

B.1	Bezeichnungen von Einzel-Halbleitern .....	245
B.2	Universal-Transistoren .....	246
B.2.1	Gemeinsame Daten der Typen BC546 bis BC559 .....	246
B.2.2	NPN-Transistoren BC546 bis BC549 .....	247
B.2.3	PNP-Transistoren BC556 bis BC559 .....	248

## **Anhang C: Bezugsquellen für Bauteile**

C.1	Gängige passive und aktive Bauteile .....	249
C.2	Steckbretter für den Versuchsaufbau und Universal-Leiterplatten.....	250
C.3	Integrierte Schaltkreise .....	250
C.4	Material zur Herstellung von Spulen .....	251
C.5	Drehkondensatoren .....	252
C.6	Varicap .....	253
C.7	Kristallohrhörer .....	253
C.8	LED Dot-Matrix .....	254