

# Auf einen Blick

<b>Einführung</b> .....	<b>23</b>
<b>Teil I: Elektronikbasteln und dessen Sinn im Zeitalter des Internets</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1:</b> Warum elektronische Schaltungen selber aufbauen .....	29
<b>Kapitel 2:</b> Basteln mit Widerstand, Transistor und Co. ....	45
<b>Kapitel 3:</b> Elektronische Schaltungen nach Schaltbildern aufbauen und in Betrieb nehmen .....	67
<b>Kapitel 4:</b> Bauteile aus alten Geräten ausbauen und verwenden .....	85
<b>Kapitel 5:</b> Akkutechnologien, Netzteile, Spannungswandler und Solartechnik .....	101
<b>Kapitel 6:</b> Löt- und Entlöttechnik .....	115
<b>Teil II: Messtechnik und Fehlersuche</b> .....	<b>125</b>
<b>Kapitel 7:</b> Messungen mit dem Oszilloskop durchführen .....	127
<b>Kapitel 8:</b> Fehlersuche in elektronischen Schaltungen und Geräten .....	141
<b>Kapitel 9:</b> Die Signalverfolgung in elektronischen Schaltungen und Geräten .....	159
<b>Kapitel 10:</b> Kontaktschwierigkeiten: kalte Lötstellen, defekte Steckverbindungen und andere häufige Fehler .....	173
<b>Teil III: Weitere interessante Bereiche der Elektronik</b> .....	<b>191</b>
<b>Kapitel 11:</b> Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik .....	193
<b>Kapitel 12:</b> Mikrocontroller-Grundlagen .....	209
<b>Kapitel 13:</b> Audiotechnik – Verstärker, Lautsprecher und einfache Effektechnik .....	227
<b>Kapitel 14:</b> Analog- und Digitaltechnik und Signale umwandeln .....	249
<b>Kapitel 15:</b> Einige Grundlagen zur Röhrentechnik .....	267
<b>Kapitel 16:</b> Wie funktioniert eigentlich ... ..	287
<b>Teil IV: Einige Projekte zum Nachbauen und Experimentieren</b> .....	<b>307</b>
<b>Kapitel 17:</b> Verschiedene Oszillatorschaltungen aufbauen und mit ihnen experimentieren .....	309
<b>Kapitel 18:</b> Sinussignale erzeugen mit dem Phasenschieber-Oszillator .....	323
<b>Kapitel 19:</b> Schaltungen mit LED-Levelanzeigen .....	333
<b>Kapitel 20:</b> Empfindliches Verstärkermikrofon und andere Verstärkerschaltungen .....	345
<b>Kapitel 21:</b> Elektronische Signalgeber für Türklingeln oder als Alarm-/Signalgeber .....	357
<b>Kapitel 22:</b> Transformatoren verschiedener Art und die drahtlose Energieübertragung durch Induktivität .....	365
<b>Kapitel 23:</b> Spannungsverdoppler und andere Schaltungen für Spannungswandler .....	381
<b>Kapitel 24:</b> Einige Miniprojekte zum Nachbauen und Experimentieren .....	395

12 Auf einen Blick

<b>Teil V: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>415</b>
<b>Kapitel 25:</b> Zehn Dinge und einige weitere wichtige Informationen für den Elektronikbastler .....	417
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>433</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> .....	<b>23</b>
Über dieses Buch .....	23
Konventionen in diesem Buch .....	23
Was Sie nicht lesen müssen .....	24
Törichte Annahmen über den Leser .....	24
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	24
Teil I: Bauteile, Werkzeuge und sonstige benötigte Dinge .....	24
Teil II: Schaltzeichen und etwas Theorie .....	25
Teil III: Die ersten praktischen Erfahrungen .....	25
Teil IV: Schaltungen zum Nachbauen und Experimentieren .....	25
Teil V: Weitere Bauteile und Komponenten zum Elektronikbasteln .....	25
Teil VI: Der Top-Ten-Teil .....	25
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	26

## **TEIL I ELEKTRONIKBASTELN UND DESSEN SINN IM ZEITALTER DES INTERNETS** .....

---

**27**

### **Kapitel 1 Warum elektronische Schaltungen selber aufbauen** .....

**29**

Das Basteln mit »echten« Bauteilen .....	30
Das erste Beispiel zum Aufbau einer Schaltung .....	30
Die Widerstände .....	30
Elektrolytkondensatoren .....	32
Die Transistoren vom Typ BC548 .....	33
Leuchtdioden (LEDs) .....	34
Die übrigen Bauteile .....	35
Die (erste) Schaltung für den Selbstaufbau .....	35
Der Aufbau der Schaltung nach dem Schaltbild .....	36
Der Aufbau der Schaltung auf dem Steckboard .....	37
Der LED-Wechselblinker aus der Beispielschaltung .....	40
Mögliche Veränderungen der Schaltung zum Experimentieren .....	41
Eine Schaltungsvariante aufbauen .....	41
Der Wechselblinker mit einstellbarer Blinkfrequenz .....	42
Der Anfang ist getan .....	44

### **Kapitel 2 Basteln mit Widerstand, Transistor und Co.** .....

**45**

Die Stromversorgung für zukünftige Schaltungen und Experimente .....	46
Einfache Schaltungen mit Widerständen und Kondensatoren .....	47
Widerstände an Spannungsquellen .....	47
Reihenschaltungen mit unterschiedlichen Widerständen .....	49

## 14 Inhaltsverzeichnis

Spannung, Strom, Widerstand und Wärme . . . . .	51
Variabel: das Potenziometer als veränderbarer Widerstand . . . . .	52
Das Potenziometer im Experiment kennenlernen . . . . .	54
Die Reihenschaltung aus LED und (Vor-)Widerstand . . . . .	55
Widerstände und Kondensatoren im Stromkreis . . . . .	56
Kondensator und Elektrolytkondensator (Elko) . . . . .	56
Die ersten Experimente mit Kondensator und Elko . . . . .	57
Was passiert, wenn ein Elektrolytkondensator falsch angeschlossen wird? . . . . .	59
Kondensatoren und Widerstände im Zusammenspiel . . . . .	59
Eile mit Weile: Kondensatoren zeitverzögert auf- und entladen . . . . .	60
Schalten und warten mit dem Transistor . . . . .	61
Weitere Schaltungen in den folgenden Kapiteln . . . . .	65

### **Kapitel 3 Elektronische Schaltungen nach Schaltbildern aufbauen und in Betrieb nehmen . . . . . 67**

Die wichtigsten Schaltzeichen . . . . .	68
Schaltzeichen leicht interpretiert: einige Erläuterungen . . . . .	68
Gute Verbindung: die Leitungen und Verbindungen in Schaltbildern . . . . .	70
Einfache Schaltbilder mit Stromkreisen und ein paar Bauteilen . . . . .	70
Von der Theorie zur Praxis: Schaltbild und Aufbau der Schaltung . . . . .	71
Energiequelle: die Stromversorgung und ihre Kennzeichnung im Schaltbild . . . . .	72
Baelemente in Schaltbildern erkennen . . . . .	73
Einfache Transistorschaltungen zum Aufbauen und Messen . . . . .	75
Strommessung an Basis und Emitter . . . . .	77
Emitter- und Kollektorschaltung . . . . .	80
Transistor und Relais im Vergleich . . . . .	81
Schaltbilder selber zeichnen oder erstellen . . . . .	84

### **Kapitel 4 Bauteile aus alten Geräten ausbauen und verwenden . . . . . 85**

Zuerst ein paar wichtige Sicherheitshinweise . . . . .	86
Suche nach verborgenen Schätzen: Bei welchen Geräten lohnt sich das Zerlegen überhaupt? . . . . .	87
Ein paar Beispiele für zerlegte Geräte und deren Komponenten . . . . .	89
Weitere Geräte und Bauteile, die daraus ausgebaut werden können . . . . .	90
Ein paar Beispiele für Geräte mit geeigneten Bauteilen . . . . .	90
Worauf Sie beim Ausbau der Bauteile achten sollten . . . . .	93
Halbleiter und integrierte Schaltungen verwenden . . . . .	95
Welche Art Bauteile Sie wahrscheinlich weniger benötigen . . . . .	95
Ein Beispiel, wie aus Bauteilen etwas gebaut werden kann . . . . .	95
Weitere interessante Bauteile zum Auslöten und Aufheben . . . . .	99

## **Kapitel 5 Akkutechnologien, Netzteile, Spannungswandler und Solartechnik ..... 101**

Batterien und Akkus zur Stromversorgung nutzen .....	102
Auch Akkus und Batterien können gefährlich werden .....	103
Batterien für eigene Schaltungen verwenden .....	103
Konstante Kraft: Netzteile zur Energieversorgung Ihrer elektronischen Schaltungen. ....	105
Trafonetzteile und Schaltnetzteile verwenden .....	107
Spannungswandler und ihre Wirkungsweise .....	107
Zur Praxis: der Testaufbau für das Experiment. ....	109
Automatische Ansteuerung der Spule .....	110
Die Solartechnik und praktische Anwendungen .....	112

## **Kapitel 6 Löt- und Entlöttechnik ..... 115**

Heiße Sache: der LötKolben .....	116
Feine Sache: ein FeinlötKolben mit geringer Leistung .....	116
Lötstation oder LötKolben? .....	117
Übung macht den Meister: zum Lötvorgang .....	117
Schaltungen auf der Lochrasterplatine aufbauen. ....	118
Löten rückwärts: Entlöten mit Entlötpumpe und Entlötlitze .....	119
Bauteile nur mit dem LötKolben auslöten .....	120
Bauteile mit mehr als zwei oder drei Anschlüssen auslöten .....	121
Werkzeuge, die Sie sonst noch gebrauchen können .....	122
Kabel und Adapter herstellen .....	123

## **TEIL II MESSTECHNIK UND FEHLERSUCHE ..... 125**

### **Kapitel 7 Messungen mit dem Oszilloskop durchführen ..... 127**

Was ist ein Oszilloskop und wie funktioniert es? .....	128
Zur Funktion eines Oszilloskops .....	128
Analoge und digitale Oszilloskope .....	129
Die grafische Darstellung von Spannungsverläufen .....	130
Die wichtigsten Bedienelemente eines Oszilloskops .....	132
Einfache Messungen mit dem Oszilloskop .....	135
Die Auswertung des Signals .....	137
Sinuswellen mit dem Phasenschieber erzeugen .....	138

### **Kapitel 8 Fehlersuche in elektronischen Schaltungen und Geräten ... 141**

Zur Fehlersuche in elektronischen Schaltungen oder Geräten .....	142
Die Sicherheit sollte stets an erster Stelle stehen .....	142
Andere Gefahren bei der Reparatur von elektronischen Geräten .....	144

## 16 Inhaltsverzeichnis

Bevor Sie an die Fehlersuche gehen. . . . .	145
Sicherungen ebenfalls überprüfen . . . . .	146
Mit Akkus oder Batterien betriebene Geräte . . . . .	148
Die Sicht- und Riechprobe am Anfang der Fehlersuche . . . . .	148
Beschädigte Platinen und schlechte Lötstellen. . . . .	150
Kalte Lötstellen und schlechte Lötverbindungen . . . . .	152
Kurzschlüsse finden und beseitigen . . . . .	152
Was ein Kurzschluss ist und wie er sich bemerkbar macht. . . . .	153
Wenn Bedienelemente die Fehlerquellen sind . . . . .	155
Wichtige Hilfsmittel für die Fehlersuche . . . . .	156
In eigenen Schaltungen Fehler vermeiden . . . . .	156

### **Kapitel 9 Die Signalverfolgung in elektronischen Schaltungen und Geräten . . . . . 159**

Die Fehlersuche mit System. . . . .	160
Was genau ist die Signalverfolgung?. . . . .	160
Auf Spurensuche: die Signalverfolgung in dieser Verstärkerschaltung. . . . .	163
Ein Signal in die Verstärkerschaltung einspeisen . . . . .	167
Einen Prüfverstärker als zusätzliches Hilfsmittel aufbauen und einsetzen. . . . .	167
Die Signalverfolgung in heutigen, modernen Geräten und Schaltungen . . . . .	168
Die Folgen der Miniaturisierung für die Fehlersuche sowie die Signalverfolgung in der SMD-Technik . . . . .	170

### **Kapitel 10 Kontaktschwierigkeiten: kalte Lötstellen, defekte Steckverbindungen und andere häufige Fehler. . . . . 173**

Die Fehlersuche mit dem Durchgangsprüfer . . . . .	174
Häufige Fehler in gedruckten Schaltungen und elektronischen Geräten . . . . .	174
Kalte Lötstellen aufspüren und reparieren . . . . .	174
Mechanische Beanspruchungen durch Bedienelemente . . . . .	175
Fehlerhaft durchgeführte Lötvorgänge und deren Auswirkungen. . . . .	176
Die Reparatur von kalten oder schlechten Lötstellen. . . . .	178
Fehlerhafte Kabelverbindungen und Steckverbindungen aufspüren und reparieren . . . . .	180
Einige häufige Fehlerbilder an Kabeln und Kabelverbindungen. . . . .	180
Der Fehler im Detail: Steckverbindungen immer genau ansehen . . . . .	184
Auf Spurensuche: Unterbrechungen und Wackelkontakte aufspüren und beseitigen . . . . .	185
Durchgangsprüfer für die Fehlersuche einsetzen. . . . .	186
Verdächtige Kabel- und Leiterplattenverbindungen probeweise überbrücken . . . . .	188

## TEIL III WEITERE INTERESSANTE BEREICHE DER ELEKTRONIK 191

### Kapitel 11 Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik ..... 193

Zu den Begriffen Niederfrequenztechnik und Hochfrequenztechnik .....	194
Die Niederfrequenztechnik beziehungsweise Niederfrequenz .....	194
Die Hochfrequenztechnik und ihre Besonderheiten .....	195
Elektromagnetische Wellen .....	195
Elektromagnetische Wellen hörbar machen .....	195
Selber NF- und HF-Signale erzeugen .....	197
Hochfrequenzsignale und deren Erzeugung .....	201
Die beiden wesentlichen Bereiche der Schaltung .....	202
Der eigentliche Oszillator für die Hochfrequenz .....	202
Ein Testaufbau dieser Schaltung .....	203
Schwingungen erzeugen mit einem Schwingkreis .....	204
Damit das Ganze am Schwingen bleibt .....	205
Hochfrequente Wellen zur Signalübertragung nutzen .....	206
Besserer Klang: die Frequenzmodulation .....	206
Die Lautstärke verändert die Amplitude: die Amplitudenmodulation .....	206
AM und FM im Vergleich .....	207

### Kapitel 12 Mikrocontroller-Grundlagen ..... 209

Was sind Mikrocontroller eigentlich? .....	209
Futter für den Mikrocontroller: Ohne Software geht nichts .....	210
Vorteile von Mikrocontrollern gegenüber anderen Schaltungen .....	210
Mikrocontroller verschiedener Arten .....	211
Der Arduino als Entwicklungsumgebung .....	212
Wie kommt der Code auf den Mikrocontroller? .....	212
Die notwendige Software für den Computer .....	213
Beispiel für eine Anwendung eines Mikrocontrollers .....	214
Was benötigen Sie für die ersten Schritte? .....	214
Erste Schritte mit einem Mikrocontroller .....	215
Welcher Arduino soll es sein? .....	215
Die Software herunterladen, installieren und einrichten .....	216
Futter für den Arduino: der Programmcode .....	218
Den Code verändern - trauen Sie sich ruhig .....	219
Mehr Input: Anschlüsse als Eingänge schalten und auslesen .....	220
Töne mit dem Arduino erzeugen .....	222
Die Klangerzeugung durch den Arduino .....	223
Auch hier gilt: Probieren geht über Studieren .....	223
Musikalischer Arduino: Eine Melodie abspielen .....	225
Andere Arduinos oder Mikrocontroller verwenden .....	226

<b>Kapitel 13</b>	
<b>Audiotechnik – Verstärker, Lautsprecher</b>	
<b>und einfache Effekttechnik</b>	<b>227</b>
Die Verstärkertechnik und die Grundlagen	228
Aus klein mach groß: elektrische Signale verstärken	228
Eine einfache Verstärkerschaltung als Mikrofonverstärker	229
Mehr Leistung: Verstärker mit TDA2003	230
Ohne Lautsprecher kein Klang	232
Ein Lautsprecher etwas genauer untersucht	233
Kleines Experiment: Funktioniert der Lautsprecher auch ohne Membran?	234
Vielfältig und klangstark: Lautsprecher unterschiedlicher Art	235
Lautsprecher mal anders genutzt als Mikrofon	237
Lautsprecher (noch) mal anders: der Piezoschallwandler	238
Geteilte Arbeit: Lautsprecher für verschiedene Frequenzbereiche	240
Arbeitsteilung: Hoch-, Tief- und Mitteltöner für verschiedene Frequenzbereiche	240
Klangverteiler: Frequenzweichen in Lautsprecherboxen	241
Auf andere Art den Klang beeinflussen: Klangeffekte	244
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Analog- und Digitaltechnik und Signale umwandeln</b>	<b>249</b>
Analog und digital im Alltag	250
Analoge und digitale Signale und die Unterschiede	250
Analog ist stufenlos	250
Die Helligkeit stufenweise einstellen	251
Schalter = digital, Poti = analog?	254
Analog in digital umwandeln und umgekehrt	256
Analog zu digital: die Auswertung analoger Spannungswerte	257
Die LED-Zeile für die Spannungsanzeige	257
Zahlen sprechen lassen: Ziffern statt LEDs	259
Analog zu digital umwandeln und der Zeitfaktor	265
<b>Kapitel 15</b>	
<b>Einige Grundlagen zur Röhrentechnik</b>	<b>267</b>
Der Aufbau von Elektronenröhren	268
Der Aufbau und die Funktion von Elektronenröhren	268
Die erste Inbetriebnahme einer Elektronenröhre	270
Den Elektronenstrom steuern mit dem Gitter	271
Röhrenarten und Röhren identifizieren	274
Kein Geheimcode: die Typenbezeichnungen von Elektronenröhren	274
Die einfache Identifizierung anhand von Beispielen	274
Diode, Triode, Pentode und andere Röhrenarten	277
Einige Röhrenexperimente und Schaltungen zum Ausprobieren	278
Astabile Kippstufen mit Röhren	278
Einfache Verstärker mit Röhren aufbauen	280
Etwas stärker: Mikrofonverstärker mit BC548 und EL95	282



Weitere Infos zu Elektronenröhren. . . . . 284  
 Kaputte Röhren identifizieren . . . . . 284  
 Magische Augen und andere Anzeigeröhren. . . . . 285

**Kapitel 16**  
**Wie funktioniert eigentlich .... 287**

Analoge Audiosignale digitalisieren und speichern . . . . . 288  
 Probieren Sie es doch selbst mal aus . . . . . 289  
 Die Tonaufzeichnung auf Speicherchips und die Vorteile. . . . . 290  
 Speichermodule zur Audioaufzeichnung verwenden. . . . . 290  
 Einige Bauteile und deren Funktionen sowie Besonderheiten. . . . . 293  
 Lichtempfindlich: die Fotodiode und wie sie eingesetzt wird . . . . . 293  
 Empfindlich in Sachen Magnetfelder: der Reedkontakt. . . . . 295  
 Temperaturempfindlich: der NTC (Heißleiter). . . . . 297  
 Leuchtendes Beispiel: die Glühlampe . . . . . 299  
 LED-Anzeigen ansteuern mit Mikrocontrollern. . . . . 302  
 Die Problemstellung: um was es eigentlich geht. . . . . 302  
 Die Lösung: Anschlüsse und Leitungen sparen dank Multiplexing . . . . . 302  
 Mehr als Zahlen: Zeitmultiplexing bei Matrixanzeigen. . . . . 304

**TEIL IV**  
**EINIGE PROJEKTE ZUM NACHBAUEN UND**  
**EXPERIMENTIEREN 307**

**Kapitel 17**  
**Verschiedene Oszillatorschaltungen aufbauen**  
**und mit ihnen experimentieren. . . . . 309**

Verschiedene Arten von Oszillatorschaltungen . . . . . 310  
 Zu den einzelnen Oszillatorschaltungen . . . . . 310  
 Die Hartley-Oszillatorschaltung mit selbst hergestelltem Ausgangstrafo . . . 310  
 Die Herstellung der Spule . . . . . 311  
 Das zweite Beispiel: die Colpitts-Oszillatorschaltung . . . . . 313  
 Die dritte Schaltung ohne Spule . . . . . 315  
 Der Meißner-Oszillator mit Schwingkreis. . . . . 317  
 Impulsgebend: Schaltungen für Impulsgeneratoren . . . . . 319  
 Unmodulierte und modulierte Oszillatorschaltungen. . . . . 321

**Kapitel 18**  
**Sinussignale erzeugen mit dem**  
**Phasenschieber-Oszillator. . . . . 323**

Was bedeutet der Begriff Phasenschieber?. . . . . 323  
 Wie die zeitliche Verschiebung erreicht wird . . . . . 324  
 Zum zeitlichen Versatz des Spannungsverlaufs . . . . . 326  
 Rückgekoppelte Verstärker erzeugen Sinussignale . . . . . 326  
 Der Phasenschieber-Oszillator. . . . . 327  
 Das Ausgangssignal der Schaltung weiterverwenden . . . . . 328  
 Eine Variante der Schaltung mit zwei Transistoren . . . . . 328  
 Die Ansteuerung einer LED mit dem Phasenschieber . . . . . 330

<b>Kapitel 19</b>	
<b>Schaltungen mit LED-Levelanzeigen</b>	<b>333</b>
Einfache LED-Zeilen und deren Aufbau	334
Die LED-Zeile als Füllstandanzeige	334
Ein Lauflicht mit der LED-Zeile	337
Eine LED-Levelanzeige mit dem LM3914	340
Minimal- und Maximalwert einstellen	341
Anzeige eines festgelegten Spannungsbereichs	342
<b>Kapitel 20</b>	
<b>Empfindliches Verstärkermikrofon und andere Verstärkerschaltungen</b>	<b>345</b>
Hörhilfe: ein sehr empfindlicher Mikrofonverstärker mit konstanter Wiedergabelautstärke	346
Zum Aufbau der Schaltung	346
Eine Variante dieses Mikrofonverstärkers zum Anschluss an den Computer oder an einen Verstärker	349
Ein Verstärker für elektrodynamische Mikrofone	351
Eine Verstärkerschaltung zum Experimentieren	353
<b>Kapitel 21</b>	
<b>Elektronische Signalgeber für Türklingeln oder als Alarm-/Signalgeber</b>	<b>357</b>
Einen klingelähnlichen Signalton erzeugen	358
Experimentieren erwünscht: verschiedene Möglichkeiten	358
Die Länge eines Signaltons bestimmen	359
Eigene Klänge als Klingeltöne verwenden	360
Eine Alarmsirene mit zwei Transistoren	362
Der Aufbau der Schaltung für experimentierfreudige Bastler	363
<b>Kapitel 22</b>	
<b>Transformatoren verschiedener Art und die drahtlose Energieübertragung durch Induktivität</b>	<b>365</b>
Die kontaktlose Energieübertragung in einem Transformator	366
Drei Komponenten, ein Trafo	367
Der charakteristische Aufbau eines gängigen Transformators	368
Schaltzeichen eines Transformators	369
Die Windungszahl und die Drahtstärke	369
Vom Trafo zur drahtlosen Übertragung von elektrischem Strom	370
Wireless Power Transfer = drahtlose Übertragung elektrischer Energie	370
Die Energieübertragung mithilfe von Kopplungsspulen	371
Die Herstellung der benötigten Spulen zur Energieübertragung	371
Der Aufbau der ersten Schaltung	372
Eine andere Schaltung zur Stromübertragung	374
Spannende Sache: die Energieübertragung durch hochfrequente Wechselfeldspannungsfelder	376
Noch einige Hinweise zum Aufbau und zur Inbetriebnahme der Schaltung	379

## **Kapitel 23 Spannungsverdoppler und andere Schaltungen für Spannungswandler ..... 381**

Wofür Gleichspannungswandler benötigt werden.....	382
Einfache Schaltungen für Spannungswandler.....	383
Ein einfacher Spannungsverdoppler mit dem NE555.....	383
Der Spannungswandler mit etwas höherer Leistung.....	385
Die Polarität einer Eingangsspannung verändern.....	386
Ein Spannungswandler mit einem NF-Verstärker.....	387
Aus 12 Volt wesentlich höhere Spannungen erzeugen.....	389
Wie die Schaltung funktioniert.....	390
Aus 1,5 Volt mach' mehr: Spannungswandler für eine einzige Batteriezelle ....	392

## **Kapitel 24 Einige Miniprojekte zum Nachbauen und Experimentieren ..... 395**

Einfache Schaltungen mit Transistoren.....	396
Eine einfache Zeitschaltung mit Transistoren.....	396
Einen Verbraucher mit Tastendruck ein- und ausschalten.....	398
Die zweckentfremdete LED: Leuchtdiode als Lichtsensor.....	401
Einige einfache Schaltungen mit dem NE555 und anderen integrierten Schaltungen.....	402
Verbraucher mit einer Taste ein- und ausschalten.....	402
Einfacher Transistortester mit dem NE555.....	404
Impulsdetektor mit dem NE555.....	405
Mögliche Schaltungsvarianten.....	406
Weicher Blinker mit dem NE555.....	407
Radiorekorder mit CD als Teilesponder.....	408
Das Zerlegen des Geräts.....	409
Das Kassettenlaufwerk in Betrieb nehmen.....	411

## **TEIL V DER TOP-TEN-TEIL ..... 415**

### **Kapitel 25 Zehn Dinge und einige weitere wichtige Informationen für den Elektronikbastler ..... 417**

Einige interessante Seiten mit Schaltungen beziehungsweise Schaltbildern....	418
Seiten mit Informationen zur Elektronik und mit Schaltbildern.....	418
Zehn Dinge, die Sie beim Aufbau elektronischer Schaltungen beachten sollten.	419
Noch ein Hinweis zur Verwendung von Steckboards und Steckbrücken ..	420
Zehn häufige Fehler beim Aufbau elektronischer Schaltungen.....	421
Oft sind es nur Flüchtigkeitsfehler.....	421
Einfache, aber wichtige Grundschaltungen, die Sie kennen sollten.....	422
Astabile Kippstufe.....	422
Wichtige Gleichrichterschaltungen.....	423
Der Elektrolytkondensator nach dem Gleichrichter.....	424

## 22 Inhaltsverzeichnis

Die Spannungsstabilisierung mithilfe einer Z-Diode .....	424
Die Spannungsstabilisierung mit Z-Diode und Transistor .....	425
Eine Verstärkerschaltung mit Transistor .....	426
Der Spannungswandler mit einem Transistor .....	427
Die drei Grundsaltungen eines Transistors .....	427
Einfache Spannungsregelung mit dem LM317 .....	428
Die Wechselschaltung mit zwei Schaltern .....	429

<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>433</b>
-----------------------------------	------------