

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
Vorwort zur 3., stark erweiterten Auflage	10
<b>A 230 Volt-Elektrik</b>	<b>25</b>
<b>1 Werkzeuge der Hauselektrik</b>	<b>27</b>
1.1 Unbedingt ...	27
1.2 Je nach Bedarf ...	27
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>29</b>
2.1 Geerdete und nicht geerdete Stromkreise	30
2.2 Faktoren für die Stärke von Stromschlägen	31
2.3 Vorsichtsmaßnahmen	32
2.4 Wenn's doch passiert ist ...	33
<b>3 Grundbegriffe der Elektrik</b>	<b>34</b>
3.1 Volt, Ampere, Watt – Geräteaufschriften?	34
Strom	34
Spannung	35
Widerstand	36
Zusammenhänge – Ohmsches Gesetz	36
3.2 Was ist Wechselstrom?	38
3.3 Stromkreise und Sicherungen	41
Eine Sicherung ist gefallen, was nun?	43
Arten von Sicherungen	44
<i>Glassicherungen für Geräte (Feinsicherungen)</i>	46
<i>Schmelzsicherungen für Sicherungskästen</i>	47
Sicherungsautomaten	48
3.4 Phase, Nullleiter und Schutzleiter	49
Schutzleiter	50
<i>Klassische Nullung</i>	51
Farbzuordnung der Leiter	51
Messungen mit dem Phasenprüfer	53
<i>Funktionsfähigkeit des Schutzleiters testen</i>	54
<i>Funktionsfähigkeit des Nullleiters testen</i>	54
<i>Messen mit dem Sicherheitsspannungsprüfer</i>	56

FI-Schalter	58
<i>Auffinden eines defekten Stromkreises</i>	60
<i>Auffinden eines defekten Verbrauchers</i>	60
<i>„Wetterfähigkeit“ und sonstige Ursachen</i>	60
<i>Messen des Kriechwiderstands</i>	61
<i>Ermitteln des Kriechstroms und Test des FI-Schalters</i>	62
FU-Schalter	64
3.5 Drehstrom	64
Sternschaltung	67
Dreieckschaltung	69
<b>4 230 V richtig installiert</b>	<b>71</b>
Sicherheitshinweise	71
4.1 Gut geplant ist halb gewonnen	72
4.2 Welches Kabel ist das richtige?	72
Kabelmaterial für Unterputz- und Aufputz-Festinstallation	73
Kabelmaterial für den flexiblen Anschluss	73
4.3 Kabel richtig verlegt	77
Unterputzinstallation	77
Aufputzinstallation	78
Feuchtraum- oder Trockenrauminstallation?	78
Sind noch Sicherungen frei?	78
Richtlinien für die Kabelführung	79
Richtlinien für Badezimmer und Duschräume	80
Materialplanung	81
Tipps und Regeln für die Unterputzinstallation	83
Tipps und Regeln für die Aufputzinstallation	84
4.4 Kabelrohre und Kabelkanäle	85
Aufputzmontage von Kabelrohren	86
Unterputzmontage von Kabelrohren	87
<i>Einziehen der Adern</i>	87
Kabelkanäle	88
<i>Montage</i>	90
4.5 Verdrahtung	90
<i>Regeln für die Verdrahtung</i>	90
<i>Hinweise</i>	93
4.6 Steckdosen und Lichtschalter	94
Feuchtrauminstallation	94
Steckdosen	95
<i>3-adrige Zuleitung</i>	95
<i>2-adrige Zuleitung mit klassischer Nullung</i>	95
Schalter	98
<i>Ein-/Ausschalter</i>	98

<i>Wechselschaltung</i>	99
<i>Kreuzschaltung</i>	100
<i>Treppenlichtschaltung und Relaischaltung</i>	101
<i>Sensorschalter: Dämmerungsschalter, Annäherungsschalter etc.</i>	103
<i>Zeitschalter</i>	104
<i>Dimmer</i>	105
<i>Reparatur eines Dimmers</i>	108
<b>4.7 Drehstromsteckdosen</b>	<b>110</b>
<i>Hinweise für den Anschluss</i>	110
<b>4.8 Anschluss flexibler Leitungen</b>	<b>112</b>
<i>Vorgehen beim Anschluss flexibler Kabel</i>	114
<i>Flexibler Festanschluss</i>	114
<b>4.9 Beleuchtung selbst montiert</b>	<b>114</b>
<i>Decken- und Wandleuchten</i>	117
<i>Hinweise</i>	118
<i>Leuchtstofflampen</i>	118
<i>Hinweise</i>	120
<i>Montage</i>	120
<i>Aus- und Einbau von Röhre und Starter</i>	121
<i>Probleme mit Leuchtstofflampen</i>	121
<i>Messen mit dem Phasenprüfer</i>	122
<i>Messung mit Widerstandsmessgerät</i>	122
<i>Halogenlicht</i>	123
<i>Wichtiges über den Anschluss von Transformatoren</i>	125
<b>5 Am Sicherungskasten</b>	<b>127</b>
<b>5.1 Passschrauben und Passringe</b>	<b>131</b>
<b>5.2 Sicherungshalter für neue Stromkreise</b>	<b>132</b>
<i>Ein neuer Stromkreis soll angeschlossen werden</i>	134
<b>6 Methodische Fehlersuche</b>	<b>136</b>
<b>6.1 Vorüberlegungen</b>	<b>136</b>
<b>6.2 Anzeichen für Defekte</b>	<b>137</b>
<b>6.3 Häufige Fehlerursachen</b>	<b>137</b>
<b>6.4 Typische Fehler einkreisen und beseitigen</b>	<b>137</b>
<i>Fehlerbilder in Lichtstromkreisen</i>	138
<i>Fehlerbilder in Steckdosenstromkreisen</i>	141
<i>Eine Vorsicherung ist gefallen</i>	143
<i>Rechenbeispiel</i>	144

## B Telefoninstallation 145

### 7 T-Net 147

7.1 T-Net-Analog – ein Schuss Nostalgie	147
7.2 T-Net-ISDN – am Puls der Zeit	149
7.3 T-DSL – auf der Überholspur	149

### 8 Analoge Telefonie 151

8.1 Rechtliches	151
Wer selbst Hand anlegt ...	152
8.2 Wie funktioniert Analogtelefonie?	153
Analoge Vermittlungstechnik – Impulswahl und Tonwahl	153
8.3 Analoge Anschlüsse selbst installiert	155
APL	156
Passiver Prüfabschluss (PPA)	159
Welches Kabel ist das richtige?	159
TAE-Dosen	163
<i>Aufputzinstallation</i>	164
<i>Unterputzinstallation</i>	166
<i>Schaltung</i>	166
<i>Einkaufstipp</i>	168
<i>Fehlerbilder einer TAE-Dose</i>	168
Stecker	171
TAE-Stecker	171
Western-Stecker (RJ11)	172
Fehlerbilder von Steckern	173
Tipp: Umkontaktieren eines TAE-Steckers	173
Tipp: Kennung eines TAE-Steckers entfernen	175
Telefonanlagen	175
TK-Anlagen anschließen	176
Analogwandler	179
Vermittlung und Wahlverfahren	179
Rufnummern	179
Weg mit dem fliegenden Aufbau	180
Fehlerbilder eines Analogwandlers	181

### 9 ISDN-Telefonie 184

9.1 Förderung	184
9.2 Wie funktioniert ISDN?	185
NTBA	185
Speisung von Endgeräten durch den NTBA und Notbetrieb	187
S0-Bus	188

<i>Architekturen</i>	190
<i>Kanal</i>	191
<i>Welche ISDN-Anschlüsse gibt es?</i>	192
<i>Mehrfachrufnummern (MSN)</i>	194
<i>Verbindungsaufl- und -abbau</i>	195
<i>IAE und UAE – ISDN-Dosen und Stecker</i>	196
<i>Kontaktierung</i>	198
<i>Abschlusswiderstand</i>	198
<b>9.3 ISDN selbst installiert</b>	<b>198</b>
<i>Fallbeispiel: Umstellen auf ISDN</i>	201
<i>Welche Geräte?</i>	201
<i>Welche Nummern?</i>	201
<i>Antrag</i>	202
<i>Installation</i>	202
<i>Inbetriebnahme</i>	205
<i>Fehlerbilder eines ISDN-Anschlusses</i>	205
<b>10 T-DSL</b>	<b>207</b>
10.1 Was braucht man für T-DSL?	207
10.2 Splitter (BBAE)	208
10.3 ADSL-Modem (NTBBA)	210
10.4 Ethernet-Karte	211
10.5 Sicherheit	212
10.6 Montage und Inbetriebnahme	213
<b>11 Telefone reparieren</b>	<b>215</b>
11.1 Wählscheibentelefone in Stand setzen	215
11.2 Tastentelefone	217
11.3 Schnurlostelefone	218

## C Haushaltsmaschinen 221

<b>12 Wahl der richtigen Mittel</b>	<b>223</b>
12.1 Am Anfang war das Werkzeug ...	225
Bei Bedarf ...	225
12.2 Sicherheitshinweise für die Reparatur	226
Der Schutzkontakt	227
Während der Reparatur	227
Nach der Reparatur	228
12.3 Ersatzteile	229
Ohne genaue Bezeichnung wird es schwer	229
Bauteile haben oft selbst Bauteile, die sich reparieren lassen	230
12.4 Methodische Fehlersuche	230
Durch methodische Beobachtung zur Fehlerursache	231
Ursachen und nicht Wirkungen bekämpfen	233
<b>13 Das Vielfachmessgerät</b>	<b>235</b>
13.1 Überprüfung des Stromanschlusses	238
<i>Fehlerbilder eines Anschlusskabels</i>	239
Austausch von Schaltern	240
<i>Fehlerbilder eines Geräteschalters</i>	240
13.2 Bauteile und deren Überprüfung	241
Glühlampen	241
<i>Fehlerbilder einer Glühlampe</i>	242
Widerstände	242
4-Ring-Kodierung	244
5-Ring-Kodierung	245
Beispiele	246
<i>Fehlerbilder eines Widerstands</i>	247
Hinweise für den Austausch	248
<i>Praxistipp: Wert eines durchgebrannten Widerstands ermitteln</i>	249
<i>Praxistipp: Drahtwiderstände reparieren</i>	250
Heizdrähte und Heizelemente	250
<i>Fehlerbilder von Heizelementen</i>	251
Spulen, Wicklungen	252
<i>Fehlerbilder von Wicklungen</i>	252
Sensoren: Thermostaten, Bimetallschalter, Druckschalter	254
<i>Fehlerbilder von Sensoren</i>	254
Kondensatoren	256
<i>Kapazität und Spannungsfestigkeit</i>	258
<i>Ersatzschaltungen: Parallel- und Serienschaltung</i>	259
<i>Prüfen von Kondensatoren</i>	260

<i>Fehlerbilder von Kondensatoren</i>	261
<i>Elektromotoren</i>	262
<i>Universalmotoren</i>	263
<i>Spaltpolmotoren</i>	264
<i>Kurzschlussläufer</i>	264
<i>Fehlerbilder von Universalmotoren</i>	266
<i>Fehlerbilder sonstiger Motoren</i>	268
<b>14 Reparaturanleitungen</b>	<b>269</b>
14.1 Richtig Lötén	269
<i>Fehlerbilder durch „kalte Lötstellen“</i>	271
14.2 Fehlerursachen in Kleingeräten	271
14.3 Küchenmaschinen	272
Quirl (Krups 390)	272
<i>Fehlerbilder eines Quirls oder Elektromessers</i>	272
Elektromesser (Moulinex)	274
Klassische Kaffeemaschinen	276
<i>Fehlerbilder einer klassischen Kaffeemaschine</i>	276
Kaffeemaschine mit Zentrifuge (Picco)	277
<i>Fehlerbilder einer Picco-Kaffeemaschine</i>	279
Elektrischer Heißwasserkessel	279
<i>Fehlerbilder eines Heißwasserkessels</i>	280
Bügeleisen	281
<i>Fehlerbilder eines Bügeleisens</i>	282
Rasierapparate, Ladyshave	283
Staubsauger	285
<i>Fehlerbilder eines Staubsaugers</i>	288
Handbohrmaschinen	289
<i>Fehlerbilder einer Bohrmaschine</i>	291
Werkzeugmaschinen	293
14.4 Großgeräte	293
Spülmaschinen	294
<i>Spülprogramme</i>	294
<i>Funktionsablauf</i>	295
<i>Aufstellen und Anschluss</i>	296
<i>Programmablauf</i>	298
<i>Vorspülen</i>	298
<i>Hauptspülen</i>	298
<i>Diagnostik</i>	299
<i>Öffnen des Geräts</i>	300
<i>Fehlerbilder einer Spülmaschine</i>	310
Waschmaschinen	314
<i>Funktionsablauf</i>	314

<i>Aufstellen und Anschluss</i>	315
<i>Programmablauf</i>	317
<i>Normalwaschgang</i>	318
<i>Schonwaschgang</i>	318
<i>Diagnostik</i>	319
<i>Öffnen des Geräts</i>	320
<i>Fehlerbilder einer Waschmaschine</i>	332
<i>Wäschetrockner</i>	338
<i>Fehlerbilder eines Trockners</i>	340
<i>Kühlschränke</i>	342
<i>Austausch der Birne und Reparatur des Türschalters</i>	344
<i>Fehlerbilder eines Kühlschranks/Gefrierschranks</i>	345
<b>14.5 Heiz- und Warmwassergeräte</b>	<b>347</b>
<i>Anschluss: Allgemeine Hinweise</i>	349
<i>Boiler, Durchlauferhitzer</i>	350
<i>Fehlerbilder eines Boilers</i>	353
<i>Fehlerbilder eines Durchlauferhitzers</i>	354
<i>Elektroherde</i>	355
<i>Ausbau</i>	358
<i>Fehlerdiagnose</i>	359
<i>Fehlerbilder eines Elektroherds</i>	360

## D Elektronik

**363**

<b>15 Werkzeuge der Elektronik</b>	<b>366</b>
15.1 Diese Werkzeuge sollten Sie besitzen	366
15.2 Diese Sachen benötigen Sie nach Bedarf	368
15.3 Arbeitsumgebung	369
15.4 Sicherheitshinweise	369
Erhöhte Vorsicht bei Hochspannung	369
Zusammenfassung der wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen	370
<b>16 Umgang mit Bauelementen</b>	<b>372</b>
16.1 Grenzwerte und Polung	372
Anschlussbelegungen	372
Integrierte Schaltkreise	373
Ersatzteile	374
16.2 Richtig ein- und auslöten	375
Anlöten und Zusammenlöten	376
Einlöten	377
Auslöten	378
Sauberes Auslöten ohne Entlötpumpe	380



16.3 Richtig messen	381
Widerstandsmessung	382
Spannungsmessung	383
Strommessung	384
<b>17 Kleine Bauteilkunde</b>	<b>385</b>
17.1 Passive Bauelemente	385
Widerstand	385
<i>Verlustleistung und Widerstandswert</i>	387
<i>Fehlerbilder</i>	389
<i>Einstellwiderstände: Potentiometer und Abgleichwiderstände</i>	389
<i>Lichtempfindlicher Widerstand (LDR)</i>	391
<i>Temperaturempfindliche Widerstände</i>	392
Kondensator	394
<i>Charakterisierung</i>	394
Spule und Transformator	396
<i>Charakterisierung</i>	396
<i>Anwendungen</i>	396
<i>Diagnose</i>	398
<i>Reparatur</i>	399
Relais und Reedschalter	400
<i>Charakterisierung</i>	401
<i>Fehlerbilder</i>	401
<i>Diagnose und Wartung</i>	402
<i>Reedschalter</i>	403
17.2 Aktive Bauelemente (Halbleiter)	403
Dioden	403
<i>Dioden durchmessen</i>	405
<i>Vierweggleichrichter</i>	406
<i>Zenerdiode</i>	407
<i>Leuchtdioden</i>	408
<i>Fotodiode</i>	408
<i>Optokoppler</i>	409
<i>Diac</i>	409
Transistoren	411
<i>Charakterisierung</i>	411
<i>Schaltungsarten</i>	411
<i>Transistor durchmessen</i>	412
<i>Diagnose</i>	414
<i>Fehlerbilder</i>	415
<i>Bezeichnungen</i>	416
<i>Anschlussbelegung</i>	417
<i>Praxistipps: Austausch von Transistoren</i>	417

<i>Darlington-Transistor</i>	418
<i>Feldeffekttransistor (FET)</i>	419
<i>Thyristor und Triac</i>	420
<i>Integrierte Schaltkreise (ICs)</i>	421
<i>Fehlerbilder von ICs</i>	422
<i>Austausch von ICs</i>	423
<i>Diagnose</i>	423
<i>Lineare ICs, Operationsverstärker</i>	424
<i>Spannungsregler (Spannungskonstanter)</i>	425
<i>Logik-Bausteine: TTL, CMOS, Prozessoren, EPROMs</i>	426
<b>18 Schaltbilder</b>	<b>429</b>
18.1 Schaltpläne lesen	429
18.2 Netzteile	431
<i>Längsregler</i>	431
<i>Fehlerbilder eines Netzteils</i>	433
<i>Schaltnetzteile, Computernetzteile</i>	435
<i>Fehlerbilder eines Schaltnetzteils</i>	437
18.3 Verstärkerschaltungen	439
<i>Signalverstärker, Vorverstärker</i>	440
<i>Leistungsendstufen</i>	441
<i>Fehlerbilder von Leistungsendstufen</i>	444
<b>19 Reparaturanleitungen</b>	<b>445</b>
19.1 Methodische Fehlersuche	445
<i>Die formale Methode</i>	446
<i>Inhaltliche Methode</i>	447
19.2 Standarddefekte reparieren	449
<i>Gehäusebruch</i>	449
<i>Platinenbruch</i>	449
<i>Wasserschäden, Feuchteschäden</i>	451
<i>Frische Wasserschäden reparieren</i>	451
<i>Ältere Wasserschäden, Feuchteschäden reparieren</i>	451
<i>Brandschäden</i>	453
19.3 Fernbedienungen	454
<i>Fehlerbilder einer Fernbedienung</i>	454
19.4 Stereoverstärker	456
<i>Fehlerbilder eines Stereoverstärkers</i>	456
19.5 Tuner und Empfänger	461
19.6 Bandgeräte: Kassettenrecorder etc.	462
<i>Fehlerbilder von Kassettenrecodern und Bandgeräten</i>	465
19.7 Plattenspieler	470
<i>Einstellungen</i>	471

<i>Fehlerbilder eines Plattenspielers</i>	471
<b>19.8 CD-Spieler</b>	<b>473</b>
<i>Fehlerbilder eines CD-Spielers</i>	475
<b>19.9 Farbfernsehgeräte, Computermonitore</b>	<b>476</b>
Aufbau des Farbfernsehbilds	477
Aufbau des Monitorbilds	478
Impulsteil – horizontale und vertikale Ablenkung	479
<i>Kissenkorrektur</i>	481
Signalteil – der Weg des Fernsehsignals	481
Fehlerbilder von Fernsehgeräten und Monitoren	484
<i>Fehlerbilder des Impulsteils</i>	484
<i>Fehlerbilder des Signalteils</i>	490
<i>Fehlerbilder der Bildröhre</i>	492
Fehlerreparatur	492
<i>Sicherheitshinweise</i>	493
<i>Kaskade prüfen und austauschen</i>	494

## Anhang 497

<b>Halbleitertabellen</b>	<b>498</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>514</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>363</b>