

<b>1</b>	<b>Unfall- und Arbeitssicherheit</b> . . . . .	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>Verbindungstechnik</b> . . . . .	<b>52</b>
1.1	<b>Elektrische Energie und ihre Gefahren</b> . . . . .	11	4.1	<b>Zurichten isolierter Leitungen</b> . . . . .	52
1.1.1	Energiewirtschaftsgesetz . . . . .	11	4.2	<b>Schraubverbindungen</b> . . . . .	53
1.1.2	Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) . . . . .	11	4.2.1	Arten von Schraubverbindungen . . . . .	53
1.1.3	Unfallverhütung . . . . .	12	4.2.2	Schrauben, Muttern, Schraubenprofile und Schraubensicherungen . . . . .	53
1.1.4	VDE-Vorschriftenwerk . . . . .	12	4.2.3	Lösen festsitzender Schraubverbindungen . . . . .	54
1.2	<b>Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz</b> . . . . .	13	4.2.4	Biegen von Ösen . . . . .	55
1.2.1	Gefahrstoffkennzeichnung . . . . .	13	4.3	<b>Lötfreie Verbindungstechniken</b> . . . . .	56
1.2.2	Sicherheitszeichen . . . . .	13	4.3.1	Crimpen . . . . .	56
1.3	<b>Die fünf Sicherheitsregeln</b> . . . . .	15	4.3.2	Schneidklemmtechnik . . . . .	57
1.4	<b>Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen</b> . . . . .	17	4.3.3	Termi-Point-Verbindung . . . . .	57
1.4.1	Sicherheit beim Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlagenteilen . . . . .	17	4.3.4	Wire-Wrap-Verbindung . . . . .	57
1.4.2	Sicherheit beim Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagenteilen . . . . .	17	4.3.5	Klemmenverbindungen . . . . .	58
1.4.3	Sicherer Umgang mit Werkzeug und Gerät Praxistipp: Ausstattung einer Werkzeugtasche . . . . .	18	4.4	<b>Weichlöten</b> . . . . .	60
1.4.4	Schutzkleidung, Schutzausrüstung . . . . . Praxistipp: Schutzabstände zu spannungs- führenden Teilen . . . . .	22	<b>5</b>	<b>Überlastschutz und Kurzschluss- schutz</b> . . . . .	<b>64</b>
<b>2</b>	<b>Isolierte Leitungen und Kabel</b> . . . . .	<b>23</b>	5.1	<b>Schmelzsicherungen</b> . . . . .	64
2.1	<b>Aufbau und Anforderungen an isolierte Leitungen und Kabel</b> . . . . .	23	5.1.1	Schraubsicherungssysteme . . . . .	64
2.2	<b>Leitungen</b> . . . . .	25	5.1.2	NH-Sicherungssystem . . . . .	66
2.3	<b>Kabel</b> . . . . .	30	5.1.3	Betriebsklassen von Niederspannungs- sicherungen . . . . .	67
<b>3</b>	<b>Verlegen von Leitungen und Kabeln</b> . . . . .	<b>33</b>	5.1.4	Geräteschutzsicherungen . . . . .	67
3.1	<b>Grundsätze der Leitungsverlegung</b> . . . . .	33	5.2	<b>Leitungsschutzschalter</b> . . . . .	68
3.2	<b>Die klassischen Verlegearten</b> . . . . .	33	5.3	<b>Brandschutzschalter (AFDD)</b> . . . . .	70
3.2.1	Leitungsverlegung auf Putz . . . . .	33	5.4	<b>Schutz von Motorstromkreisen</b> . . . . .	71
3.2.2	Leitungsverlegung im Putz . . . . .	37	5.4.1	Motorschutzschalter . . . . .	71
3.2.3	Leitungsverlegung unter Putz . . . . .	38	5.4.2	Thermisches Überlastrelais . . . . .	72
3.2.4	Leitungsverlegung in Installationsrohren . . . . .	39	5.4.3	Motorschutz durch Thermistoren . . . . .	73
3.3	<b>Elektroinstallation im Fertigbau</b> . . . . .	41	5.5	<b>Überstromschutz von fest verlegten Kabeln und isolierten Leitungen</b> . . . . .	74
3.3.1	Leitungsverlegung im Beton . . . . .	41	5.5.1	Strombelastbarkeit von fest verlegten Kabeln und Leitungen . . . . .	74
3.3.2	Leitungsverlegung in Hohlwänden . . . . .	42	5.5.2	Zuordnung von Überstrom- Schutzeinrichtungen . . . . .	76
3.4	<b>Leitungsverlegung in Installationskanälen</b> . . . . .	43	Praxistipp: Leitungsdimensionierung . . . . .	77	
3.4.1	Verlegung in Leitungskanälen . . . . .	43	5.5.3	Überlastschutz von Kabeln und isolierten Leitungen . . . . .	79
3.4.2	Verlegung in Geräteeinbaukanälen . . . . .	44	5.5.4	Kurzschlusschutz von Kabeln und isolierten Leitungen . . . . .	79
3.4.3	Verlegung in Sockelleistenkanälen . . . . .	45	5.6	<b>Oberschwingungen</b> . . . . .	81
3.4.4	Verlegung in Aufbodenkanälen . . . . .	45	<b>6</b>	<b>Bauteile und Schaltungen der Energietechnik</b> . . . . .	<b>82</b>
3.5	<b>Unterflur-Installationssysteme</b> . . . . .	45	6.1	<b>Technische Unterlagen</b> . . . . .	82
3.5.1	Estrichüberdecktes Kanalsystem . . . . .	46	6.1.1	Betriebsmittelkennzeichnung . . . . .	82
3.5.2	Estrichbündiges Kanalsystem . . . . .	46	6.1.2	Schaltsystemunterlagen . . . . .	82
3.5.3	Imbeton-Kanalsystem . . . . .	46	6.2	<b>Stecksysteme</b> . . . . .	84
3.5.4	Doppelboden-System . . . . .	46	6.2.1	Zweipolige Steckvorrichtungen mit und ohne Schutzkontakt . . . . .	84
3.6	<b>Brandschottung in elektrischen Anlagen</b> . . . . .	47	6.2.2	Herstellen einer Schutzkontakt- Verlängerungsleitung . . . . .	86
3.7	<b>Verlegung auf Kabeltragegestellen</b> . . . . .	47	6.2.3	Perilex-Steckvorrichtungen . . . . .	86
Praxistipp: Mindesttrennabstände zwischen Stromversorgungs- und Kommunikationsleitungen . . . . .	48	6.2.4	Kragensteckvorrichtungen . . . . .	87	
3.8	<b>Verlegung im Erdreich</b> . . . . .	49	6.3	<b>Befehls- und Meldegeräte</b> . . . . .	89
3.9	<b>Verlegen von Freileitungen</b> . . . . .	50	6.3.1	Schalter und Taster . . . . .	89
3.10	<b>Leitungsverlegung in Schaltschränken</b> . . . . .	51	6.3.2	Installationsschalter . . . . .	90
3.10.1	Verlegung in Verdrahtungskanälen . . . . .	51	6.3.3	Drucktaster und Leuchtmelder . . . . .	91
3.10.2	Verlegung mit Aufsteckkämmen . . . . .	51			

6.3.4	Positionsschalter .....	91	Praxistipp: Planen eines Zählerschranks	130
6.3.5	Näherungsschalter .....	92	Praxistipp: Zählerschrank mit Stromkreisverteiler und Multimediafeld .....	132
6.3.6	Schalter für Maschinen und Anlagen .....	93	<b>7.4 Wohnungsinstallation</b> .....	135
<b>6.4 Elektromagnetische Schalter</b> .....		94	7.4.1 Elektroinstallation im Wohnbereich .....	135
6.4.1 Relais .....		94	7.4.2 Elektroinstallation in Decken und Fußböden .....	136
6.4.2 Zeitrelais .....		96	7.4.3 Leitungsführung in Wänden außerhalb von Gebäuden .....	137
6.4.3 Schütze .....		97	7.4.4 Elektroinstallation in der Küche .....	138
<b>6.5 Installationsschaltungen</b> .....		99	7.4.5 Installationsformen .....	139
6.5.1 Installationsschaltungen mit Schaltern .....		99	7.4.6 Elektroinstallation in Räumen mit Badewanne oder Dusche .....	140
6.5.2 Beleuchtung und Betriebszustandsanzeige bei Installationsschaltern .....		102	Praxistipp: Ausstattungsumfang in Wohngebäuden .....	142
6.5.3 Installationsschaltungen mit elektromagnetischen Schaltern .....		103	<b>7.5 Telekommunikationsanlagen</b> .....	144
6.5.4 Bewegungsmelder .....		105	7.5.1 Hausrufanlagen .....	144
6.5.5 Netzfreischalter .....		105	7.5.2 Haussprechanlagen .....	144
<b>6.6 Steuer- und Meldestromkreise mit Relais oder Schütz</b> .....		106	7.5.3 Errichten von Telekommunikationsanlagen .....	147
6.6.1 Betriebsbedingungen und Ausführung von Steuer- und Meldestromkreisen .....		106	7.5.4 Analog-Anschluss .....	148
6.6.2 Grundsaltungen mit Schützen .....		108	7.5.5 DSL-Anschluss .....	149
6.6.3 Folge- und Verriegelungsschaltung .....		108	7.5.6 All-IP-Anschluss .....	150
6.6.4 Wendeschützschtaltung .....		109	7.5.7 ISDN am All-IP-Anschluss .....	151
6.6.5 Stern-Dreieck-Schaltung .....		110	7.5.8 VoIP am All-IP-Anschluss .....	151
Praxistipp: Stromlaufpläne lesen .....		111	7.5.9 Smart Home .....	152
6.6.6 Dahlanderschaltung .....		112	Praxistipp: Smart Home einrichten .....	153
6.6.7 Klemmenplan .....		113	<b>7.6 Antennen-Empfangs- und Verteilanlagen</b> .....	154
<b>6.7 Kleinststeuerungen</b> .....		114	7.6.1 Antennenanlagen für terrestrischen Empfang .....	154
6.7.1 Aufbau, Einbau und Anschluss .....		114	7.6.2 Satelliten-Empfangsanlagen .....	157
6.7.2 Programmierung .....		115	7.6.3 Digitale terrestrische Empfangsanlagen .....	159
<b>6.8 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</b> .....		116	7.6.4 Breitband-Kommunikationsanlagen (BK-Anlagen) .....	160
6.8.1 Aufbau einer SPS .....		116	Praxistipp: Baugruppen und Anforderungen zum digitalen Sat-Empfang .....	161
6.8.2 Anschluss einer SPS .....		116	<b>7.7 Gefahrenmeldeanlagen</b> .....	162
6.8.3 Arbeitsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung .....		117	7.7.1 Allgemeine Festlegungen .....	162
6.8.4 Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung .....		117	7.7.2 Brandmeldeanlagen .....	163
6.8.5 Sicherheitstechnische Anforderungen an speicherprogrammierbare Steuerungen (DIN EN 60204-1/VDE 0113-1) .....		118	7.7.3 Einbruchmeldeanlagen .....	166
6.8.6 Strukturierte Programmierung .....		119	7.7.4 Überfallmeldeanlagen .....	169
6.8.7 Anwendungsbeispiel .....		120	Praxistipp: Auswahl, Montage und Wartung von Rauchwarnmeldern .....	170
6.8.8 Bibliotheksfähige Bausteine .....		122	<b>7.8 Gebäudesystemtechnik</b> .....	171
			7.8.1 KNX-System .....	171
			7.8.2 KNX-Powernet .....	175
<b>7 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden</b> .....		124	<b>8 Blitzschutz</b> .....	177
<b>7.1 Hausanschluss</b> .....		124	8.1 Äußerer Blitzschutz .....	177
7.1.1 Kabelanschluss .....		124	8.2 Innerer Blitzschutz .....	179
7.1.2 Hausanschlussraum .....		124	8.3 Trennungsabstand .....	181
7.1.3 Hausanschlusswand .....		125	8.4 Prüfen der Blitzschutzsysteme .....	181
7.1.4 Hausanschlussnische .....		125	<b>9 Sonderinstallationen</b> .....	182
<b>7.2 Schutzpotenzialausgleich in Wohngebäuden</b> .....		125	9.1 Elektroinstallation in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten .....	182
7.2.1 Fundamentender .....		126	9.2 Elektroinstallation in feuergefährdeten Betriebsstätten .....	184
7.2.2 Ausführung des Schutzpotenzialausgleichs .....		126	9.3 Elektroinstallation in medizinisch genutzten Bereichen .....	185
<b>7.3 Hauptstromversorgungssysteme</b> .....		127	9.4 Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Bereichen .....	188
7.3.1 Hauptleitungen .....		127		
7.3.2 Zählerplätze .....		128		
7.3.3 Steuerleitungen .....		129		
7.3.4 Stromkreisverteiler .....		129		

<b>9.5</b>	<b>Elektrische Anlagen auf Baustellen</b> . . . . .	191	11.12.1	Prüfen durch Besichtigen	233
<b>9.6</b>	<b>Leuchtmittel für Innenräume</b> . . . . .	192	11.12.2	Prüfen durch Erproben und Messen	233
9.6.1	Schaltungen von Leuchtstofflampen	194	11.12.3	Prüfen durch Messen an Drehstromsystemen	234
9.6.2	Niedervolt-Halogentechnik	195	11.12.4	Prüfen von RCDs	236
9.6.3	LED-Beleuchtung	197	11.12.5	Prüfen bei Kleinspannung und Schutztrennung	236
<b>9.7</b>	<b>Fotovoltaikanlagen</b> . . . . .	198	11.12.6	Isolationswiderstand in nicht leitender Umgebung	237
	Praxistipp: Komponenten einer Fotovoltaikanlage auswählen	200	11.12.7	Wiederkehrende Prüfungen Praxistipp: Wiederkehrende Prüfung elektrischer Anlagen in Wohngebäuden	239
<b>10</b>	<b>Messen in elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln</b> . . . . .	202	11.12.8	Prüfen der elektrischen Ausrüstung von Maschinen	241
<b>10.1</b>	<b>Messen und Prüfen</b> . . . . .	202	<b>12</b>	<b>Schaltungen und Bauteile der Elektronik</b> . . . . .	243
<b>10.2</b>	<b>Begriffe der Messtechnik</b> . . . . .	203	<b>12.1</b>	<b>Gedruckte Schaltungen</b> . . . . .	243
<b>10.3</b>	<b>Analoge und digitale Anzeige</b> . . . . .	203	12.1.1	Aufbau der Leiterplatte	243
<b>10.4</b>	<b>Messwerke</b> . . . . .	204	12.1.2	Herstellen gedruckter Schaltungen Praxistipp: Bau eines Durchgangsprüfers	244
<b>10.5</b>	<b>Messfehler</b> . . . . .	204	12.1.3	Zurichten elektronischer Bauelemente	245
<b>10.6</b>	<b>Messen von Stromstärke, Spannung und Widerstand</b> . . . . .	206	12.1.4	SMD-Technik	246
<b>10.7</b>	<b>Messen mit Vielfach-Messinstrumenten</b> . . . . .	210	<b>12.2</b>	<b>Widerstände</b> . . . . .	247
<b>10.8</b>	<b>Messkategorien, Messen nichtsinusförmiger Wechselgrößen</b> . . . . .	211	12.2.1	Festwiderstände	247
<b>10.9</b>	<b>Messen der elektrischen Leistung</b> . . . . .	212	12.2.2	Einstellbare Widerstände	248
<b>10.10</b>	<b>Messen der elektrischen Arbeit</b> . . . . .	213	12.2.3	Nichtlineare Widerstände	248
	Praxistipp: Messen von Strom und Spannung	215	12.2.4	Prüfen von Widerständen	249
<b>10.11</b>	<b>Messen mit dem Oszilloskop</b> . . . . .	216	<b>12.3</b>	<b>Kondensatoren</b> . . . . .	249
10.11.1	Inbetriebnahme eines digitalen Oszilloskops	216	12.3.1	Kennzeichnung und Abmessungen von Kondensatoren	250
10.11.2	Messen von Spannungen	217	12.3.2	Prüfen von Kondensatoren	250
10.11.3	Messen der Frequenz	218	<b>12.4</b>	<b>Halbleiterbauelemente</b> . . . . .	251
10.11.4	Messen von Strömen	218	12.4.1	Dioden	251
10.11.5	Messen der Phasenverschiebung	218	12.4.2	Gleichrichterschaltungen	252
10.11.6	Kennlinienaufnahme mit dem Oszilloskop	219	12.4.3	Z-Dioden (Begrenzerdioden)	254
<b>11</b>	<b>Schutzmaßnahmen</b> . . . . .	220	12.4.4	Transistoren	255
<b>11.1</b>	<b>Auswahl der Betriebsmittel</b> . . . . .	220	12.4.5	Spannungsstabilisierungen	259
<b>11.2</b>	<b>Schutz gegen elektrischen Schlag</b> . . . . .	221	12.4.6	Thyristoren	260
<b>11.3</b>	<b>Drehstromsysteme</b> . . . . .	222	12.4.7	Triacs	261
<b>11.4</b>	<b>Anforderungen an den Basisschutz</b> . . . . .	223	12.4.8	Diac	262
11.4.1	Basisschutz unter normalen Bedingungen	223	12.4.9	Kühlung von Halbleiterbauelementen	263
11.4.2	Basisschutz unter besonderen Bedingungen	223	12.4.10	Optoelektronische Bauelemente	264
<b>11.5</b>	<b>Anforderungen an den Fehlerschutz</b> . . . . .	224	12.4.11	Integrierte Schaltungen (IC)	265
<b>11.6</b>	<b>Schutz durch automatische Abschaltung im TN-, TT- und IT-System</b> . . . . .	225	<b>13</b>	<b>Computertechnik</b> . . . . .	266
11.6.1	TN-System	225	<b>13.1</b>	<b>Bestandteile und Funktionsweise eines Computers</b> . . . . .	266
11.6.2	TT-System	226	<b>13.2</b>	<b>Hardware für Personal-Computer (PC)</b> . . . . .	267
11.6.3	IT-System	226	13.2.1	Chipsatz eines PC	267
<b>11.7</b>	<b>Doppelte oder verstärkte Isolierung</b> . . . . .	228	13.2.2	Mainboard	268
<b>11.8</b>	<b>Schutztrennung</b> . . . . .	228	13.2.3	Mikroprozessor und Arbeitsspeicher	268
<b>11.9</b>	<b>Schutz durch Kleinspannung</b> . . . . .	229	13.2.4	Schnittstellen und Anschlüsse	269
<b>11.10</b>	<b>Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)</b> . . . . .	229	13.2.5	Peripherie	270
11.10.1	Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	230	<b>13.3</b>	<b>Software für Personal-Computer</b> . . . . .	272
11.10.2	Differenzstrom-Schutzeinrichtungen	231	<b>13.4</b>	<b>Computer-Netzwerke</b> . . . . .	273
<b>11.11</b>	<b>Besondere Schutzvorkehrungen für Anlagen, die nur durch Elektrofachkräfte betrieben und überwacht werden</b> . . . . .	232	13.4.1	Netzwerkverbindung	273
<b>11.12</b>	<b>Prüfen der Schutzmaßnahmen</b> . . . . .	233	13.4.2	Netzwerkeinstellungen	274

13.4.3	Netzwerkdrucker einrichten	275	16.2.3	Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer	318
13.4.4	Internetzugang einrichten	275	16.2.4	Polumschaltbare Asynchronmotoren	318
13.4.5	WLAN	276	16.2.5	Drehstrommotoren an Wechselspannung	320
	Praxistipp: Lokales Netzwerk (LAN) installieren	277		Praxistipp: Anschließen eines Drehstrom-Asynchronmotors	321
<b>14</b>	<b>Elektrogeräte</b>	<b>278</b>	16.2.6	Drehzahlsteuerung bei Drehstrommotoren	322
14.1	<b>Kleingeräte</b>	278	<b>16.3</b>	<b>Einphasenwechselstrommotoren</b>	324
14.1.1	Trocken- und Dampfbügeleisen	278	16.3.1	Wechselstrommotoren mit Kurzschlussläufer	324
14.1.2	Haartrockner und Handrührgeräte	279	16.3.2	Spaltpolmotoren	325
14.1.3	Funktentstörung bei Kleingeräten	280	16.3.3	Universalmotoren	325
14.2	<b>Großgeräte</b>	281	<b>16.4</b>	<b>Gleichstrommotoren</b>	326
14.2.1	Elektroherd	281	16.4.1	Aufbau und Wirkungsweise	326
14.2.2	Mikrowellengerät	284	16.4.2	Fremderregter Motor	327
14.2.3	Waschmaschinen	285	16.4.3	Nebenschlussmotor	327
14.2.4	Wäschetrockner	286	16.4.4	Reihenschlussmotor	327
14.2.5	Geschirrspülmaschine	287	16.4.5	Doppelschlussmotor	328
14.2.6	Kühlgeräte	288	16.4.6	Drehzahlsteuerung und Drehrichtungs-umkehr bei Gleichstrommotoren	328
14.2.7	Geräte zur Warmwasserversorgung	289	<b>16.5</b>	<b>Servomotoren</b>	329
14.3	<b>Elektrische Raumheizung</b>	293	16.5.1	Gleichstromservomotoren	329
			16.5.2	Drehstromservomotoren	330
<b>15</b>	<b>Fehlersuche in elektrischen Anlagen und Geräten</b>	<b>297</b>	<b>16.6</b>	<b>Wartung und Pflege von Elektromotoren</b>	331
15.1	<b>Fehlerarten</b>	297	<b>16.7</b>	<b>Betriebsstörungen bei Gleichstrommotoren</b>	333
15.2	<b>Fehlersuche in elektrischen Anlagen</b>	298	<b>16.8</b>	<b>Transformatoren</b>	334
15.2.1	Mechanische Fehler	298	16.8.1	Aufbau und Wirkungsweise	334
15.2.2	Leiterunterbrechungen	298	16.8.2	Bauarten von Transformatoren	334
15.2.3	Auffinden von Kurzschlüssen	299	16.8.3	Betriebsbedingungen von Transformatoren	335
15.2.4	Auffinden von Körperschlüssen, Erdschlüssen und Leiterschlüssen	300	16.8.4	Dimensionierung von Transformatoren	338
15.3	<b>Fehlersuche in elektrischen Geräten</b>	301	16.8.5	Drehstromtransformatoren	340
15.3.1	Systematische Fehlersuche	301	<b>16.9</b>	<b>Wicklungen von Transformatoren und Elektromotoren</b>	341
15.3.2	Fehlerarten und Fehlerursachen in elektrischen Geräten	302	16.9.1	Wickeln und isolieren von Kleintransformatoren	341
15.3.3	Fehlersuche am Beispiel einer Kochplatte	302	16.9.2	Sicherheitsprüfung von Kleintransformatoren	342
15.4	<b>Instand setzen von Elektrogeräten</b>	303	16.9.3	Wicklungen von Gleichstrommaschinen	343
15.5	<b>Prüfen von instand gesetzten Elektrogeräten</b>	307	16.9.4	Wicklungen von Drehstrommaschinen	344
15.5.1	Sichtprüfung	307	16.9.5	Herstellen von Wicklungen	344
15.5.2	Schutzleiterprüfung	307	16.9.6	Isolieren von Wicklungen	344
15.5.3	Messen des Isolationswiderstandes	308	16.9.7	Prüfen von Wicklungen	345
15.5.4	Messen des Schutzleiterstromes und des Berührungsstromes	308	<b>17</b>	<b>Primärelemente und Sekundärelemente</b>	<b>347</b>
15.5.5	Alternative Methode	309	17.1	<b>Primärelemente (Trockenelemente)</b>	347
15.5.6	Funktionsprüfung	309	17.2	<b>Sekundärelemente</b>	348
	Praxistipp: Prüfen netzbetriebener Elektrogeräte	310	17.3	<b>Ladetechniken von Akkumulatoren</b>	350
<b>16</b>	<b>Elektrische Maschinen</b>	<b>311</b>	<b>18</b>	<b>Projektbearbeitung</b>	<b>351</b>
16.1	<b>Planung von Antrieben</b>	311	<b>Lernsituation 1: Drehfeldrichtungsanzeiger</b>	352	
16.1.1	Eigenschaften von Motoren	311	<b>Lernsituation 2: Elektroinstallation eines Hausanschlussraumes</b>	354	
16.1.2	Schutzarten von Motoren	312	Projektbeschreibung	354	
16.1.3	Betriebsarten	313	Arbeitsschritte bei der Projektbearbeitung	354	
16.2	<b>Drehstrom-Asynchronmotoren</b>	314	<b>Bildquellenverzeichnis</b>	357	
16.2.1	Kurzschlussläufer-Motoren	314	<b>Sachwortverzeichnis Deutsch – Englisch</b>	358	
16.2.2	Eigenschaften von Asynchronmotoren	316			