

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Stromkreise .....</b>	<b>1</b>
1.1	Elektrische Spannung .....	2
1.2	Elektrischer Strom .....	5
1.3	Ohmsches Gesetz.....	8
1.4	Strom- und Spannungsarten .....	11
1.4.1	Gleichstrom und Gleichspannung .....	11
1.4.2	Wechselstrom und Wechselspannung.....	12
1.4.3	Drehstrom (Dreiphasenwechselstrom).....	15
1.4.4	Mischspannungen .....	17
1.4.5	Binäre Spannungen und digitale Signale .....	17
1.5	Elektrische Arbeit .....	18
1.6	Elektrische Leistung .....	20
1.6.1	Leistung bei Gleichstrom.....	20
1.6.2	Leistung bei Wechselstrom.....	22
1.6.3	Leistungssteuerung durch Dimmer .....	25
1.7	Schaltungsarten.....	27
1.7.1	Reihenschaltung von Widerständen.....	27
1.7.2	Parallelschaltung von Widerständen .....	29
1.7.3	Kirchhoffsche Regeln .....	30
1.8	Übungsaufgaben .....	32
<b>2</b>	<b>Widerstand, Induktivität und Kapazität.....</b>	<b>33</b>
2.1	Widerstand.....	33
2.2	Induktivität (Spule).....	39
2.3	Kapazität (Kondensator).....	47
2.4	Induktives und kapazitives Verhalten von Kabeln und Leitungen.....	53
2.5	Übungsaufgaben .....	56
<b>3</b>	<b>Leitungen und Netzsysteme .....</b>	<b>57</b>
3.1	Kennzeichnung von Kabeln und Leitungen .....	58
3.2	Farbkennzeichnung der Adern bei Drehstrom .....	60
3.3	Leitungs- und Kabelarten.....	60
3.4	Verlegearten von Kabeln und Leitungen .....	64
3.5	Leitungsverbindungen.....	65

3.6	Steckverbinder .....	68
3.6.1	CEE-Drehstromsteckverbinder .....	68
3.6.2	Schutzkontaktsteckverbinder (Schuko).....	69
3.6.3	Lastmulticore mit Harting-Steckverbinder.....	70
3.7	Spezifischer Widerstand .....	72
3.8	Spannungsfall .....	73
3.9	Strombelastbarkeit .....	76
3.10	Netzsysteme.....	79
3.10.1	Energieübertragung vom Kraftwerk bis zum Abnehmer .....	79
3.10.2	Netzformen für Drehstromsysteme .....	82
3.11	Übungsaufgaben .....	84
<b>4</b>	<b>Sicherheit beim Umgang mit Strom.....</b>	<b>85</b>
4.1	Wirkungen des elektrischen Stroms im Fehlerfall .....	85
4.2	Sicherheitsregeln beim Arbeiten mit elektrischen Anlagen .....	88
4.3	Hilfemaßnahmen bei Stromunfällen .....	90
4.4	Grundsätze der Prävention (BGV A1) .....	93
4.5	Brandgefahr durch elektrische Anlagen und Betriebsmittel .....	94
4.6	Schalthandlungen im Notfall .....	97
4.7	Übungsaufgaben .....	99
<b>5</b>	<b>Schutzeinrichtungen.....</b>	<b>101</b>
5.1	Abschaltbedingungen in Drehstromnetzen .....	103
5.2	Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	105
5.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.....	113
5.4	Erdungsanlagen.....	118
5.5	Potentialausgleich .....	122
5.6	Schutzklassen und Schutzarten .....	125
5.7	Übungsaufgaben .....	130
<b>6</b>	<b>Mobile Energieversorgung und Messtechnik.....</b>	<b>131</b>
6.1	Baustromverteiler.....	131
6.2	Stromunterverteilung .....	133
6.3	Ersatzstromerzeuger (Stromaggregate).....	136
6.4	Geräte und Verfahren zum Messen und Prüfen von Energieversorgungsanlagen .	140
6.5	Übungsaufgaben .....	149

<b>7</b>	<b>Vorschriften zur Errichtung und Überprüfung elektrischer Anlagen .....</b>	<b>151</b>
7.1	Errichten von Niederspannungsanlagen und Erstprüfung (DIN VDE 0100) .....	151
7.2	Prüfung nach Instandsetzung und Wiederholungsprüf. (DIN VDE 0701/0702)....	157
7.3	Wiederholungsprüfungen im gewerblichen Bereich (BGV A3) .....	159
7.4	Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) .....	161
7.5	Notbeleuchtung (DIN VDE 0100-718).....	163
7.6	Übungsaufgaben .....	167
<b>8</b>	<b>Licht, Optik und Auge .....</b>	<b>169</b>
8.1	Lichttechnische Grundgrößen .....	169
8.2	Grundlagen der Optik .....	181
8.2.1	Geometrische Optik .....	181
8.2.2	Farbmodelle .....	185
8.2.3	Optische Filter.....	189
8.2.4	Spiegel .....	193
8.2.5	Linse und Blenden .....	195
8.3	Das Auge und der Gesichtssinn .....	201
8.3.1	Physiologischer Aufbau und Sehvermögen .....	202
8.3.2	Verarbeitung der Lichtreize im Gehirn .....	204
8.4	Übungsaufgaben .....	210
<b>9</b>	<b>Leuchtmittel und Scheinwerfer .....</b>	<b>211</b>
9.1	Leuchtmittel .....	211
9.1.1	Temperaturstrahler.....	211
9.1.2	Leuchtdiode .....	216
9.1.3	Laser .....	217
9.1.4	Entladungslampen.....	219
9.2	Scheinwerfer .....	232
9.2.1	PAR-Scheinwerfer .....	232
9.2.2	Plankonvexlinsen- und Stufenlinsen-Scheinwerfer.....	233
9.2.3	Profilscheinwerfer.....	235
9.2.4	Flächenleuchten .....	239
9.2.5	Moving Lights.....	240
9.2.6	Besondere Bauformen.....	242
9.3	Anbauteile für Scheinwerfer .....	246
9.4	Scheinwerferinstallation .....	248
9.5	Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Leuchtmitteln und Scheinwerfern .....	253
9.6	Übungsaufgaben .....	256

<b>10</b>	<b>Lichtsteuerung</b> .....	<b>257</b>
10.1	Lichtstellpulte .....	257
10.2	Computergestützte Lichtsteuerung .....	262
10.3	Protokolle zur Lichtsteuerung.....	263
10.3.1	AMX.....	263
10.3.2	DMX.....	264
10.3.3	Ethernetbasierte Protokolle .....	267
10.4	Dimmer.....	274
10.5	Fehler bei der Lichtsteuerung und ihre Behebung .....	276
10.6	Übungsaufgaben .....	278
<b>11</b>	<b>Künstlerischer Einsatz von Licht</b> .....	<b>279</b>
11.1	Szenen mit Stimmungen assoziieren.....	280
11.2	Kombination von Lichtfarbe, Kulissen und Kostümen.....	286
11.3	Scheinwerferpositionen auswählen.....	287
11.3.1	Aktionslicht (Acting Area Lighting / Figure Lighting).....	287
11.3.2	Grundlicht (Diffused Lighting / Background Lighting).....	298
11.3.3	Akzentbeleuchtung (Specials).....	299
11.3.4	Welche Scheinwerfer für welche Zwecke? .....	300
11.3.5	Lichteffekte.....	301
11.3.6	Stilkunde.....	307
11.4	Beleuchtungspläne erstellen und Lichtdesigns simulieren.....	310
11.4.1	Beleuchtungspläne erstellen.....	310
11.4.2	Simulation des Lichtdesigns .....	316
11.5	Aufhängen der Scheinwerfer und Einleuchten.....	319
11.6	Programmieren des Lichtstellpultes.....	322
11.7	Übungsaufgaben .....	326
<b>12</b>	<b>Projektionstechnik</b> .....	<b>327</b>
12.1	Diaprojektion .....	327
12.2	Filmprojektion .....	331
12.3	Videoprojektion .....	334
12.4	Projektionsleinwände.....	348
12.5	Projektion als szenisches Mittel .....	351
12.6	Projektion als Präsentationsmittel.....	354
12.7	Übungsaufgaben .....	359

---

<b>Anhang</b> .....	<b>361</b>
Ausbildungsinhalte in den Bereichen Lichttechnik und Energieversorgung .....	361
Lösungen zu den Übungsaufgaben .....	365
Verschiedene Schaltzeichen (Kap. 1 bis 7).....	383
Alte Kennzeichnung: Kabel und Leitungen (Kap. 3).....	384
Beispiel Stromlaufplan TN-S-System (Kap. 3) .....	386
Auswahl verschiedener Lampensockel (Kap. 9).....	387
Prüfzeichen (Kap. 9).....	388
Beispiele für Symbole in Beleuchtungsplänen (Kap. 11) .....	389
Anzahl der Scheinwerfer berechnen (Kap. 11).....	390
Englische Fachbegriffe .....	391
Abkürzungen .....	397
<b>Literaturquellen</b> .....	<b>401</b>
<b>Abbildungsquellen</b> .....	<b>405</b>
<b>Sachregister</b> .....	<b>409</b>