



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für elektrotechnische Berufe

# Arbeitsblätter

# Fachkunde Elektrotechnik

## Lösungen

### 6. Auflage

Bearbeitet von Lehrern und Ingenieuren an beruflichen Schulen

Lektorat: Klaus Tkotz

Verlag Europa-Lehrmittel · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 32003

## Autoren der Arbeitsblätter Fachkunde Elektrotechnik:

Braukhoff, Peter	Reken
Käppel, Thomas	Münchberg
Neumann, Ronald	Oberkail
Tkocz, Klaus	Kronach

## Lektorat und Leitung des Arbeitskreises:

Klaus Tkocz

## Bildquellenverzeichnis:

Die Autoren und der Verlag bedanken sich bei den nachfolgenden Firmen und dem Bildautor für die Unterstützung

- **Adobe Systems Software Ireland Ltd., Adobe Stock**, Dublin, Irland, 14-1 © somchainsom, 15-2 © Mousefamily, 97-2 © emmi, 155-1 rechts © h368k742, 189-1 © ludodesign
- **Autorenfotos**, 8-1, -2, 26, 27, 32-1, 34-1, 35-1, 38-1, 41-1, 42-1, 45-1, 67-1, 71-2, 81-1, 83-2, 95-3, -4, 102-3, 106-1, 108-1, 110-1, 112-1, 114-1, 120-1, 121-1, 122-1, 124-1, 125-1, 129-2, 131-2, 141-1, -2, -3, -4, 144-1, 159-1, 162-1, 164-2, 184-1, 188-2, -3, 189-2, 190-1, 191-1, 192-1, 193-1, -2, 194-4, 195-1, 200-1
- **Deutsches Kupferinstitut e. V., Düsseldorf**, 176-1
- **Eaton Electric GmbH**, Bonn, 70-2, 72-1, 132-1
- **ECE-Ing. Ehlers Co. Elektrogeräte GmbH**, Lüdenscheid-Bierbaum, 80-1
- **Elektromotorenwerk Grünhain GmbH**, Grünhain-Beierfeld, 181-1
- **Eltako GmbH**, Fellbach, 68-1, 76-1
- **Finder GmbH**, Trebur, 74-1
- **Fluke Deutschland GmbH**, Kassel, 95-1, 95-2, 99-3
- **Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG**, Blieskastel, 32-2, 137-1
- **Haller & Co, Relaisfabrik**, Wehingen, 71-1
- **Heinrich Kopp GmbH**, Kahl, 131-1
- **Hugo Brennenstuhl GmbH & Co. KG**, Tübingen, 31-3
- **GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH**, Nürnberg, 93-2, 94-2, 97-3, 98-1, 99-2, 100-2, 157-1, 158-3
- **Güde GmbH & Co. KG**, Wolpertshausen, 34-2
- **licht.de**, Frankfurt, 65-1
- **MEV Verlag GmbH**, Augsburg, 188-1
- **Microchemicals GmbH**, Ulm, 104-1
- **OSRAM GmbH**, München, 153-2
- **Rhode & Schwarz GmbH & Co. KG**, München, 101-1, 102-1, 102-2, 103-2, 103-4
- **Schill GmbH & Co. KG**, Fellbach, 135-1
- **Shutterstock, Inc.**, New York, 112-1 © Lesya Girl, 155-1 links © OZaiachin
- **SIEMENS AG**, München, 27-2, 34 li. Spalte, 86-1, 185-1, 198-1, 200-2, 201-1
- **Therfloth, Sebastian**, Dresden, 62-4
- **Trafo-Schneider**, March-Buchheim, 172-1
- **Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG**, Remscheid, 90-1
- **Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)**, Frankfurt am Main, 14-3

## Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel GmbH & Co. KG, Ostfildern

6. Auflage 2023

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-7585-3246-7

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2023 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
www.europa-lehrmittel.de

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagfotos: Weltkugel: © erdquadrat – Fotolia.com; Icons: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald und Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, 50374 Erftstadt

Satz: Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, 50374 Erftstadt

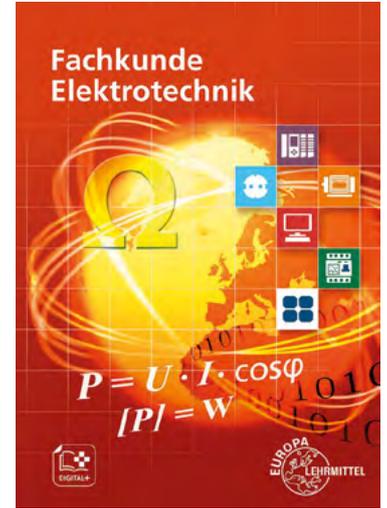
Druck: Himmer GmbH, 86167 Augsburg

die „Arbeitsblätter Fachkunde Elektrotechnik“ wenden sich hauptsächlich an Sie als Lernende der energietechnischen Elektroberufe. Diese Arbeitsblätter möchten das Arbeiten mit dem fachkundlichen Wissen der Elektrotechnik unterstützen.

Mithilfe der zu lösenden Aufgaben überprüfen Sie Ihr **fachliches Wissen** und erweitern so Ihre Kompetenzen, damit Sie handlungsorientierte, komplexe Aufgaben der beruflichen Praxis lösen können. Zusammen mit dem Buch „**Fachkunde Elektrotechnik**“, sowie mit den **Simulationen zur Elektrotechnik (SimElektro)** und den hier vorliegenden **Arbeitsblättern** können Sie selbstständig, auch außerhalb des Unterrichtes, elektrotechnische Themen bearbeiten oder sich auf fachkundliche Prüfungen vorbereiten. Auch können Lernprozesse, die im Unterricht nur angestoßen werden, mithilfe der Arbeitsblätter vertieft werden. Weiterhin können Sie sich mit den Aufgaben der Arbeitsblätter auf kommende Unterrichtsstunden vorbereiten.

Eine besondere Bearbeitung kommt dem Themenkomplex **Basiskompetenzen** zu. Der Begriff der Basiskompetenz bezieht sich hier auf die fachlichen Bereiche des Lesens, der Mathematik, des technischen Zeichnens und Skizzierens, die zur Voraussetzung der Arbeit mit den Arbeitsblättern gehören. Sie sollten diese Aufgaben unbedingt zuerst bearbeiten, um eventuelle Probleme rechtzeitig zu erkennen.

Die vorliegende **6. Auflage** der Arbeitsblätter wurde verbessert und an die Fachkunde Elektrotechnik angepasst. Weiterhin sind zu ausgewählten Themen der Arbeitsblätter, z. B. dem Gleichstromkreis, die interaktiven Simulationen zur Elektrotechnik „SimElektro Grundstufe 1.1“ durch ein Icon mit der zutreffenden Simulationsnummer zugeordnet.



**Hinweise zum Bearbeiten der Arbeitsblätter**

- Diese Arbeitsblätter möchten Ihnen helfen, sich in die **Schwerpunkte** der elektrotechnischen Energietechnik, sowie ihrer Anwendungen einzuarbeiten. Das ist möglich, wenn Sie die Arbeitsblätter sorgfältig bearbeiten und vollständig ausfüllen.
- Die **Reihenfolge** des Bearbeitens der einzelnen Themen ist frei wählbar und kann so dem lernfeldorientierten Unterricht angepasst werden.
- Zur Unterstützung der Bearbeitung einzelner Themen können Sie zum besseren Verständnis die **SimElektro** einsetzen. Alle Seiten im Buch, bei denen die Simulationen eingesetzt werden können, sind mit dem SimElektro-Icon mit der entsprechenden Simulationsnummer gekennzeichnet.  Eine kostenlose **Demosimulation** finden Sie unter [www.europa-lehrmittel.de/simelektro](http://www.europa-lehrmittel.de/simelektro).
- Zum Ausfüllen verwenden Sie dort, wo Sie mit späteren Verbesserungen rechnen oder sich unsicher fühlen, z. B. bei Skizzen oder beim Lösen von Rechenaufgaben, einen **weichen Bleistift** (Härte HB bzw. B), damit Sie eventuell radieren können. Sie brauchen einen Radiergummi und Farbstifte in Rot und Blau.
- Kreuzen Sie zu Ihrer **Kontrolle** im Inhaltsverzeichnis die bearbeiteten Blätter nur dann an, wenn Sie wissen, dass die Lösungen der Aufgaben richtig sind.
- Die von Ihnen auszufüllenden **Zeilen** sind rötlich, die **Felder und Flächen** sind dunkelgelb bzw. durch hellgrüne Rechenkästchen markiert. Wenn Ihr Blatt bearbeitet ist, müssen also alle Markierungen bearbeitet sein.
- Sollten Sie eine Aufgabe nicht lösen können, gibt es ein ausführliches **Lösungsbuch**.

Arbeitsblatt Fachkunde Elektrotechnik  
verschiedene Bearbeitungsflächen

FE  
Kap. 11.1 und 11.2

In der Kopfzeile findet man Hinweise, in welchem Kapitel der Fachkunde Elektrotechnik das betreffende Thema behandelt wird.

Zeichnung oder Skizze

Rechnungen

Ihre Meinung zu diesen Arbeitsblättern ist uns Autoren wichtig. Darum möchten wir Ihre Kritik, Ihre Verbesserungsvorschläge, aber auch Ihr Lob erfahren. Schreiben Sie uns unter: [lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de).

Mit diesen Arbeitsblättern wünschen Ihnen das Autorenteam und der Verlag Europa-Lehrmittel viel Erfolg und wertvolle Anregungen für Ihre berufliche Tätigkeit.

Themenkomplex	Kon- trolle*	Blatt- Nr.	Seite	Thema
 <b>0. Basiskompetenzen</b>	<input type="checkbox"/>	0.1	8	Lesen von Fachtexten 1
	<input type="checkbox"/>	0.2	9	Lesen von Fachtexten 2
	<input type="checkbox"/>	0.3	10	Arbeiten mit Formelzeichen, Einheiten und -vorsätzen für physikalische Größen
	<input type="checkbox"/>	0.4	11	Umstellen von Formeln (1)
	<input type="checkbox"/>	0.5	12	Umstellen von Formeln (2)
	<input type="checkbox"/>	0.6	13	Arbeiten mit Funktionen, Formeln und Diagrammen
	<input type="checkbox"/>	0.7	14	Hilfe zum Lösen von Rechenaufgaben
	<input type="checkbox"/>	0.8	15	Rechnen mit Potenzen, Quadrat-Wurzeln und Winkelfunktionen
	<input type="checkbox"/>	0.9	16	Zeichnen (1)
	<input type="checkbox"/>	0.10	17	Zeichnen (2)
	<input type="checkbox"/>	0.11	18	Zeichnen (3)
	<input type="checkbox"/>	0.12	19	Zeichnen (4)
 <b>1. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz</b>	<input type="checkbox"/>	1.1	20	Gesetze und Vorschriften sowie Erste Hilfe
	<input type="checkbox"/>	1.2	21	Sicherheitszeichen
	<input type="checkbox"/>	1.3	22	Die 5 Sicherheitsregeln
	<input type="checkbox"/>	1.4	23	Elektrischer Schlag
	<input type="checkbox"/>	1.5	24	Berührungsspannung und Körperstrom
 <b>2. Grundbegriffe der Elektrotechnik</b>	<input type="checkbox"/>	2.1	25	Elektrische Stromstärke
	<input type="checkbox"/>	2.2	26	Stromkreisarten
	<input type="checkbox"/>	2.3	27	Spannungen (1)
	<input type="checkbox"/>	2.4	28	Spannungen (2), Potenziale
	<input type="checkbox"/>	2.5	29	Elektrischer Widerstand
	<input type="checkbox"/>	2.6	30	Ohmsches Gesetz (1)
	<input type="checkbox"/>	2.7	31	Ohmsches Gesetz (2)
	<input type="checkbox"/>	2.8	32	Elektrische Energie und Arbeit
	<input type="checkbox"/>	2.9	33	Elektrische Leistung
	<input type="checkbox"/>	2.10	34	Wirkungsgrad
 <b>3. Grundschaltungen der Elektrotechnik</b>	<input type="checkbox"/>	3.1	35	Reihenschaltung von Widerständen (1)
	<input type="checkbox"/>	3.2	36	Reihenschaltung von Widerständen (2)
	<input type="checkbox"/>	3.3	37	Berechnung von Vorwiderständen
	<input type="checkbox"/>	3.4	38	Parallelschaltung von Widerständen (1)
	<input type="checkbox"/>	3.5	39	Parallelschaltung von Widerständen (2)
	<input type="checkbox"/>	3.6	40	Gemischte Schaltung und Ersatzwiderstand
	<input type="checkbox"/>	3.7	41	Spannungsteiler (1)
	<input type="checkbox"/>	3.8	42	Spannungsteiler (2)
	<input type="checkbox"/>	3.9	43	Brückenschaltung (1)
	<input type="checkbox"/>	3.10	44	Brückenschaltung (2)
	<input type="checkbox"/>	3.11	45	Spannungsquellen (1)
	<input type="checkbox"/>	3.12	46	Spannungsquellen (2)
 <b>4. Elektrisches Feld</b>	<input type="checkbox"/>	4.1	47	Grundgesetze
	<input type="checkbox"/>	4.2	48	Kondensator als Bauelement
	<input type="checkbox"/>	4.3	49	Kondensator an Gleichspannung
	<input type="checkbox"/>	4.4	50	Laden und Entladen von Kondensatoren (1)
	<input type="checkbox"/>	4.5	51	Laden und Entladen von Kondensatoren (2)

\* Abhaken, nur wenn das Thema bearbeitet und kontrolliert ist!

Themenkomplex	Kontroll-Nr.*	Blatt-Nr.	Seite	Thema
 <b>5. Magnetisches Feld</b>	<input type="checkbox"/>	5.1	52	Magnete und magnetische Feldlinien (1)
	<input type="checkbox"/>	5.2	53	Magnete und magnetische Feldlinien (2)
	<input type="checkbox"/>	5.3	54	Elektromagnetismus (1)
	<input type="checkbox"/>	5.4	55	Elektromagnetismus (2)
	<input type="checkbox"/>	5.5	56	Magnetische Größen (1)
	<input type="checkbox"/>	5.6	57	Magnetische Größen (2)
	<input type="checkbox"/>	5.7	58	Magnetische Kennlinien
	<input type="checkbox"/>	5.8	59	Stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld (1)
	<input type="checkbox"/>	5.9	60	Stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld (2), Motorprinzip
	<input type="checkbox"/>	5.10	61	Elektromagnetische Induktion, Prinzip
	<input type="checkbox"/>	5.11	62	Elektromagnetische Induktion, Anwendungen
 <b>6. Schaltungstechnik</b>	<input type="checkbox"/>	6.1	63	Schaltungsunterlagen (1)
	<input type="checkbox"/>	6.2	64	Schaltungsunterlagen (2)
	<input type="checkbox"/>	6.3	65	Installationsschaltungen (1)
	<input type="checkbox"/>	6.4	66	Installationsschaltungen (2)
	<input type="checkbox"/>	6.5	67	Installationsschaltungen (3)
	<input type="checkbox"/>	6.6	68	Installationsschaltungen (4)
	<input type="checkbox"/>	6.7	69	Klingel- und Türöffneranlage
	<input type="checkbox"/>	6.8	70	Elektromagnetische Schalter (1)
	<input type="checkbox"/>	6.9	71	Elektromagnetische Schalter (2)
	<input type="checkbox"/>	6.10	72	Grundsaltungen mit Schützen (1)
	<input type="checkbox"/>	6.11	73	Grundsaltungen mit Schützen (2)
	<input type="checkbox"/>	6.12	74	Steuerschaltungen mit Zeitrelais (1)
	<input type="checkbox"/>	6.13	75	Steuerschaltungen mit Zeitrelais (2)
	<input type="checkbox"/>	6.14	76	Treppenlicht-Schaltungen
 <b>7. Wechselstromtechnik</b>	<input type="checkbox"/>	7.1	77	Sinusförmige Wechselspannung, Kenngrößen (1)
	<input type="checkbox"/>	7.2	78	Kenngrößen (2), Darstellungshilfen
	<input type="checkbox"/>	7.3	79	Ideales Verhalten elektrischer Bauelemente (1)
	<input type="checkbox"/>	7.4	80	Ideales Verhalten elektrischer Bauelemente (2)
	<input type="checkbox"/>	7.5	81	Die Spule an Wechselspannung
	<input type="checkbox"/>	7.6	82	Wechselstromleistungen
	<input type="checkbox"/>	7.7	83	Aufgaben
	<input type="checkbox"/>	7.8	84	Dreiphasenwechselspannung (1)
	<input type="checkbox"/>	7.9	85	Dreiphasenwechselspannung (2)
	<input type="checkbox"/>	7.10	86	Leistungen im Drehstromnetz (1)
	<input type="checkbox"/>	7.11	87	Leistungen im Drehstromnetz (2)
	<input type="checkbox"/>	7.12	88	Leiterfehler im Drehstromnetz (1)
	<input type="checkbox"/>	7.13	89	Leiterfehler im Drehstromnetz (2)
	<input type="checkbox"/>	7.14	90	Symmetrische Belastung in Drehstromnetzen
	<input type="checkbox"/>	7.15	91	Unsymmetrische Last in Drehstromnetzen (1)
	<input type="checkbox"/>	7.16	92	Unsymmetrische Last in Drehstromnetzen (2)
 <b>8. Messtechnik</b>	<input type="checkbox"/>	8.1	93	Analoge Messgeräte
	<input type="checkbox"/>	8.2	94	Digitale Messgeräte (1)
	<input type="checkbox"/>	8.3	95	Digitale Messgeräte (2)
	<input type="checkbox"/>	8.4	96	Messen elektrischer Spannung (1)
	<input type="checkbox"/>	8.5	97	Messen elektrischer Spannung (2)
	<input type="checkbox"/>	8.6	98	Messen elektrischer Stromstärke (1)
	<input type="checkbox"/>	8.7	99	Messen elektrischer Stromstärke (2)
	<input type="checkbox"/>	8.8	100	Leistungsmessungen
	<input type="checkbox"/>	8.9	101	Messen mit dem Oszilloskop (1)
	<input type="checkbox"/>	8.10	102	Messen mit dem Oszilloskop (2)
	<input type="checkbox"/>	8.11	103	Messen mit dem Oszilloskop (3)

\* Abhaken, nur wenn das Thema bearbeitet und kontrolliert ist!

Themenkomplex	Kontrolle*	Blatt-Nr.	Seite	Thema
 <b>9. Elektronik</b>	<input type="checkbox"/>	9.1	104	Stromleitung in Halbleitern
	<input type="checkbox"/>	9.2	105	PN-Übergang und Diode
	<input type="checkbox"/>	9.3	106	Halbleiterwiderstände NTC, PTC und VDR (1)
	<input type="checkbox"/>	9.4	107	Halbleiterwiderstände NTC, PTC und VDR (2)
	<input type="checkbox"/>	9.5	108	Bipolare Transistoren (1)
	<input type="checkbox"/>	9.6	109	Bipolare Transistoren (2)
	<input type="checkbox"/>	9.7	110	Feldeffekttransistor (1)
	<input type="checkbox"/>	9.8	111	Feldeffekttransistor (2)
	<input type="checkbox"/>	9.9	112	Optoelektronische Sender und Empfänger (1)
	<input type="checkbox"/>	9.10	113	Optoelektronische Sender und Empfänger (2)
	<input type="checkbox"/>	9.11	114	Operationsverstärker (1)
	<input type="checkbox"/>	9.12	115	Operationsverstärker (2)
	<input type="checkbox"/>	9.13	116	Schaltalgebra (1)
	<input type="checkbox"/>	9.14	117	Schaltalgebra (2)
	<input type="checkbox"/>	9.15	118	Grundbegriffe der Digitaltechnik und logische Grundverknüpfungen (1)
	<input type="checkbox"/>	9.16	119	Grundbegriffe der Digitaltechnik und logische Grundverknüpfungen (2)
	<input type="checkbox"/>	9.17	120	Thyristor
	<input type="checkbox"/>	9.18	121	Triac und Diac
	<input type="checkbox"/>	9.19	122	Phasenanschnittsteuerung (1)
	<input type="checkbox"/>	9.20	123	Phasenanschnittsteuerung (2)
	<input type="checkbox"/>	9.21	124	Gleichrichterschaltungen (1)
	<input type="checkbox"/>	9.22	125	Gleichrichterschaltungen (2)
	<input type="checkbox"/>	9.23	126	Gedruckte Schaltungen (1)
	<input type="checkbox"/>	9.24	127	Gedruckte Schaltungen (2)
 <b>10. Elektrische Anlagen</b>	<input type="checkbox"/>	10.1	128	Netzformen für die Elektroenergieübertragung und -verteilung
	<input type="checkbox"/>	10.2	129	Schmelzsicherungen (1)
	<input type="checkbox"/>	10.3	130	Schmelzsicherungen (2)
	<input type="checkbox"/>	10.4	131	Leitungsschutzschalter
	<input type="checkbox"/>	10.5	132	Thermisches Überlastrelais und Motorschutzschalter
	<input type="checkbox"/>	10.6	133	Leitungsberechnung (1)
	<input type="checkbox"/>	10.7	134	Leitungsberechnung (2)
	<input type="checkbox"/>	10.8	135	Leitungsberechnung (3)
	<input type="checkbox"/>	10.9	136	Leitungsberechnung (4)
	<input type="checkbox"/>	10.10	137	Zählerschrank mit Stromkreis- und Multimediaverteiler
	<input type="checkbox"/>	10.11	138	Verdrahtung im Verteilerfeld
 <b>11. Schutzmaßnahmen</b>	<input type="checkbox"/>	11.1	139	Isolationsfehler (1)
	<input type="checkbox"/>	11.2	140	Isolationsfehler (2)
	<input type="checkbox"/>	11.3	141	Fachbegriffe: Schutz gegen elektrischen Schlag (1)
	<input type="checkbox"/>	11.4	142	Fachbegriffe: Schutz gegen elektrischen Schlag (2)
	<input type="checkbox"/>	11.5	143	Netzsysteme (1)
	<input type="checkbox"/>	11.6	144	Netzsysteme (2)
	<input type="checkbox"/>	11.7	145	Schutzpotenzialausgleich (1)
	<input type="checkbox"/>	11.8	146	Schutzpotenzialausgleich (2)
	<input type="checkbox"/>	11.9	147	Schutz durch autom. Abschaltung der Stromversorgung im TN-System
	<input type="checkbox"/>	11.10	148	Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) im N-System
	<input type="checkbox"/>	11.11	149	Schutz durch autom. Abschalten der Stromversorgung im TT-System
	<input type="checkbox"/>	11.12	150	Schutz durch autom. Abschalten der Stromversorgung im IT-System

\* Abhaken, nur wenn das Thema bearbeitet und kontrolliert ist!

Themenkomplex	Kon- trolle*	Blatt- Nr.	Seite	Thema	
 <b>12. Gebäudetechnische Anlagen</b>	<input type="checkbox"/>	12.1	151	Lichttechnische Größen bei Beleuchtungsanlagen (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.2	152	Lichttechnische Größen bei Beleuchtungsanlagen (2)	
	<input type="checkbox"/>	12.3	153	Lampen (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.4	154	Lampen (2)	
	<input type="checkbox"/>	12.5	155	Elektrogeräte – Aufbau und Funktion (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.6	156	Elektrogeräte – Aufbau und Funktion (2)	
	<input type="checkbox"/>	12.7	157	Prüfung von Elektrogeräten (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.8	158	Prüfung von Elektrogeräten (2)	
	<input type="checkbox"/>	12.9	159	Dämpfung und Verstärkung in Antennenanlagen	
	<input type="checkbox"/>	12.10	160	Pegelrechnung in Antennenanlagen	
	<input type="checkbox"/>	12.11	161	Planung einer DVB-T/DVB-S/UKW-Antennenanlage (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.12	162	Planung einer DVB-T/DVB-S/UKW-Antennenanlage (2)	
	<input type="checkbox"/>	12.13	163	Planung einer BK-Antennenanlage	
	<input type="checkbox"/>	12.14	164	Multimedia-Verkabelung	
	<input type="checkbox"/>	12.15	165	Telekommunikation (1)	
	<input type="checkbox"/>	12.16	166	Telekommunikation (2)	
	 <b>13. Elektrische Maschinen</b>	<input type="checkbox"/>	13.1	169	Aufbau und Arbeitsweise des Einphasentransformators
		<input type="checkbox"/>	13.2	170	Betriebsverhalten des Einphasentransformators (1)
<input type="checkbox"/>		13.3	171	Betriebsverhalten des Einphasentransformators (2)	
<input type="checkbox"/>		13.4	172	Übersetzungen beim Einphasentransformator (1)	
<input type="checkbox"/>		13.5	173	Übersetzungen beim Einphasentransformator (2)	
<input type="checkbox"/>		13.6	174	Berechnungen am Einphasentransformator	
<input type="checkbox"/>		13.7	175	Drehfeld	
<input type="checkbox"/>		13.8	176	Drehstrom-Asynchronmotor, Kurzschlussläufermotor (1)	
<input type="checkbox"/>		13.9	177	Drehstrom-Asynchronmotor, Kurzschlussläufermotor (2)	
<input type="checkbox"/>		13.10	178	Drehstrom-Asynchronmotor am Dreh- und Wechselstromnetz	
<input type="checkbox"/>		13.11	179	Einschaltvorschriften und Stern-Dreieck-Anlassverfahren	
<input type="checkbox"/>		13.12	180	Drehstrom-Asynchronmotor, elektrische Drehzahländerung	
<input type="checkbox"/>		13.13	181	Kondensatormotor	
<input type="checkbox"/>		13.14	182	Aufbau der Gleichstrommotoren	
<input type="checkbox"/>		13.15	183	Arten von Gleichstrommotoren	
<input type="checkbox"/>		13.16	184	Spaltpolmotor	
<input type="checkbox"/>		13.17	185	Allgemeine Arbeitsweise der Elektromotoren	
<input type="checkbox"/>		13.18	186	Motor-Leistungsschild, Klemmbrett und Netzanschluss (1)	
<input type="checkbox"/>		13.19	187	Motor-Leistungsschild, Klemmbrett und Netzanschluss (2)	
 <b>14. Informationstechnik</b>	<input type="checkbox"/>	14.1	188	Computersystem (1)	
	<input type="checkbox"/>	14.2	189	Computersystem (2)	
	<input type="checkbox"/>	14.3	190	PC-Mainboard (1)	
	<input type="checkbox"/>	14.4	191	PC-Mainboard (2)	
	<input type="checkbox"/>	14.5	192	Peripheriegeräte für Computer (1)	
	<input type="checkbox"/>	14.6	193	Peripheriegeräte für Computer (2)	
	<input type="checkbox"/>	14.7	194	Netzwerktechnik Grundlagen (1)	
	<input type="checkbox"/>	14.8	195	Netzwerktechnik Grundlagen (2)	
	<input type="checkbox"/>	14.9	196	Lokales Netzwerk nach Gigabit-Ethernet-Standard planen	
	<input type="checkbox"/>	14.10	197	Lokales Netzwerk nach WLAN-Standard planen und umsetzen	
 <b>15. Automatisierungstechnik</b>	<input type="checkbox"/>	15.1	198	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) (1)	
	<input type="checkbox"/>	15.2	199	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) (2)	
	<input type="checkbox"/>	15.3	200	Kleinsteuergeräte (1)	
	<input type="checkbox"/>	15.4	201	Kleinsteuergeräte (2)	
	<input type="checkbox"/>	15.5	202	Motorsteuerung mit SPS (1)	
	<input type="checkbox"/>	15.6	203	Motorsteuerung mit SPS (2)	
	<input type="checkbox"/>	15.7	204	Programmieren von Kleinsteuergeräten (1)	
	<input type="checkbox"/>	15.8	205	Programmieren von Kleinsteuergeräten (2)	
	<input type="checkbox"/>	15.9	206	Regelungstechnik Grundlagen (1)	
	<input type="checkbox"/>	15.10	207	Regelungstechnik Grundlagen (2)	

\* Abhaken, nur wenn das Thema bearbeitet und kontrolliert ist!