Arbeitsschutzgesetz, Betriebssicherheitsverordnung

Labour protection act, regulation on operational safety

Merkmal	Erklärung	Bemerkungen
Arbeitsschutzgesetz ArbSchG		
Anwendungsbereich	Das ArbSchG regelt für alle Tätigkeitsbereiche die grundlegenden Arbeitsschutzpflichten des Arbeitgebers, die Pflichten und die Rechte der Beschäftigten sowie die Überwachung des Arbeitsschutzes.	In § 1 und § 2 sind Zielsetzung, Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen beschrieben. Die Maßnahmen des Arbeitsschutzes sollen Unfälle bei der Arbeit verhindern und die Arbeit menschengerecht gestalten.
Arbeitgeber § 3 bis § 14	Hat für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten Sorge zu tragen. Verantwortlich sind auch Personen in Leitungsfunktionen.	Gefährdungen sind zu ermitteln und Maßnahmen zur Minimierung einzuleiten, z.B. durch Arbeitsplatzgestaltung, Schulungen, Bereitstellung von geeigneten Arbeitsmitteln nach dem Stand der Technik. Dokumentationen hierüber sind zu erstellen.
Beschäftigte § 15 bis § 17	Müssen nach ihren Möglichkeiten für ihre Sicherheit und Gesundheit Sorge tragen.	Zur Verfügung gestellte Betriebsmittel und Schutzausrüstungen sind zu verwenden. Beschäftigte dürfen dem Arbeitgeber Vorschläge bzgl. Sicherheit, Gesundheit machen, sich ggf. an zuständige Behörden wenden.
	§ 3 Grundpflichten des Arbeitgebers § 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen § 7 Übertragung von Aufgaben § 8 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber § 9 Besondere Gefahren § 10 Erste Hilfe und sonstige Notfallmaßnahmen § 11 Arbeitsmedizinische Vorsorge § 12 Unterweisung § 13 Verantwortliche Personen § 15 Pflichten der Beschäftigten	§ 16 Besondere Unterstützungspflichten § 17 Rechte der Beschäftigten § 20 Regelungen für den öffentlichen Dienst § 21 Behörden und Träger der gesetzlichen Unfallversicherung § 22 Befugnisse der zuständigen Behörden § 23 Betriebliche Daten § 24 Erlass allgemeiner Verwaltungsvorschriften § 25 Bußgeldvorschriften § 26 Strafvorschriften
	Auszug aus Inhalt des ArbSchG	
Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV		
Anwendungsbereich	Die BetrSichV gilt für das Verwenden von Arbeitsmitteln. Sie gilt auch für überwachungsbedürftige Anlagen, Aufzugsanlagen und Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.	Überwachungsbedürftige Anlagen sind z.B. Dampfkesselanlagen, Füllanlagen, Rohrleitungen mit innerem Überdruck entzündlicher, giftiger, ätzender Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten.
Arbeitgeber § 4, §3	Muss vor Verwendung der Arbeitsmittel eine Gefährdungsbeurteilung durchführen. Vorgeschriebene Prüfungen sind vorzunehmen.	Schutzmaßnahmen, die der Arbeitgeber zu überprüfen hat, müssen dem Stand der Technik entsprechen. Instandhaltungsmaßnahmen sind zu treffen.
Arbeitsmittel §5, § 6, § 8	Müssen für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sein. Bei bestimmungsgemäßer Benutzung müssen Sicherheit und Gesundheitsschutz gewährleistet sein. Arbeitsmittel zum Heben von Lasten erfordern Standsicherheit, Festigkeit, auch die Lastaufnahmemittel. Mobile Arbeitsmittel erfordern für mitfahrende Beschäftigte die geringst mögliche Gefährdung.	Arbeitsmittel sind Werkzeuge, Geräte, Maschinen, Anlagen. Sie dürfen nur absichtlich in Gang gesetzt werden. Befehlseinrichtungen an Arbeitsmitteln müssen sichtbar und gefahrlos angebracht sein. Sicheres Stillsetzen muss im Fehlerfall möglich sein. Schutzeinrichtungen von Arbeitsmitteln dürfen nicht umgehbar sein.
	§ 3 Gefährdungsbeurteilung § 4 Grundpflichten des Arbeitgebers § 5 Anforderungen an die zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel § 6 Grundlegende Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln § 8 Schutzmaßnahmen bei Gefährdungen durch Energien, Ingangsetzen und Stillsetzen § 9 Weitere Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln § 10 Instandhaltung und Änderung von Betriebsmitteln § 11 Besondere Betriebszustände, -störungen, Unfälle	§ 12 Unterweisung und besondere Beauftragung von Beschäftigten § 14 Prüfung von Arbeitsmitteln § 15 Prüfung vor Inbetriebnahme und vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen § 16 Wiederkehrende Prüfungen § 17 Prüfaufzeichnungen und -bescheinigungen § 19 Mitteilungspflichten § 20 Sonderbestimmungen für überwachungsbedürftige Anlagen des Bundes § 22 Ordnungswidrigkeiten § 23 Straftaten
	Auszug aus Inhalt der BetrSichV	

EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische, elektronische, mechatronische und informationstechnische Berufe

Tabellenbuch Automatisierungstechnik

Kompendium der Automatisierung

Tabellen | Formeln | Normenanwendung

2. Auflage

Bearbeitet von Lehrern, Physikern und Ingenieuren an beruflichen Schulen und Produktionsstätten (siehe Rückseite)

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 50823

Autoren des Tabellenbuchs Automatisierungstechnik

Dahlhoff, Heinrich	Dipl-Physiker	Meppen
Grimm, Bernhard	Oberstudienrat	Leonberg
Häberle, Gregor	Dr.-Ing.	Tettnang
Schiemann, Bernd	Dipl.-Ing.	Durbach
Schmid, Dietmar	Dr.-Ing., Professor	Essingen
Schmitt, Siegfried	staatl. geprüfter Techniker, Techn. Oberlehrer	Bad Bergzabern

Leitung des Arbeitskreises:
Dr.-Ing. Gregor Häberle, Tettnang

Bildbearbeitung:
Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Ostfildern

Diesem Buch wurden die neuesten Ausgaben der DIN-Normen sowie anderer Bestimmungen und Richtlinien zugrunde gelegt (Redaktionsschluss 31.05.2022). Verbindlich sind jedoch nur die DIN-Normen und jene Bestimmungen selbst.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE-VERLAG GmbH, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

2. Auflage 2022

Druck 5 4 3 2 1

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

ISBN 978-3-8085-5114-1

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

© 2022 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Satz: Dipl. Des. Susanne Beckmann, 59514 Welver
Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald
Umschlagfotos: Siemens AG, München
Druck: Plump Druck & Medien GmbH, 53619 Rheinbreitbach

Betrieb und Beruf B
9 … 50

Mathematik, Physik, Dokumentation, Digitaltechnik MD
51 … 120

Elektrotechnik, Computer-Hardware C
121 … 184

Messen, Automatisieren, Antriebstechnik A
185 … 300

Anlagen und Sicherheit AS
301 … 372

Programmierung, Programmiersprachen P
373 … 398

Betriebssysteme, Anwendersoftware BA
399 … 424

Datenübertragung, Anhang Ü
425 … 520

4 Vorwort

Vorwort zur 2. Auflage

Die **Automatisierungstechnik** ist ein ganz wesentlicher Teil der **Digitalisierung**, der Aktivitäten zu **Industrie 4.0** sowie der Bestrebungen zum **Klimaschutz**. Ferner ist sie die treibende Kraft der Wirtschaft unseres Landes und seiner Nachbarn im Konkurrenzkampf mit anderen Ländern. Deshalb ist diese Technik in mehreren Berufen Gegenstand der Ausbildung, vor allem aber bei Elektroniker/innen für Automatisierungs- und Systemtechnik sowie bei Mechatroniker/innen. Die Auszubildenden dieser Lehrberufe erwartet nach der Abschlussprüfung ein Arbeitsumfeld mit Themen wie

- Fertigungs- und Produktionsautomation,
- Verfahrens- und Prozessautomation,
- Netzautomation,
- Verkehrsleitsysteme oder
- Gebäudeautomation.

In gleicher Weise anspruchsvoll sind die Inhalte der Lernfelder, die für Berufe der Automatisierungs- und Systemtechnik vorgesehen sind. Die Seiten des vorliegenden Buches, dessen Teile nach den Themen der Lernfelder für Elektroniker/innen für Automatisierungs- und Systemtechnik konzipiert sind, schaffen die Grundlagen für o. g. Themen. Das Buch mit seinen nachfolgenden Teilen ist auch für die Ausbildung zum/zur Mechatroniker/in geeignet.

Teil B - Betrieb und Beruf:
z. B. Digitalisierung, Industrie 4.0, Organisationsformen im Betrieb, Begriffe im Arbeitsrecht, Arbeiten im Team, Präsentation durch Vortrag, Qualifikationen für elektrotechnische Arbeiten, Unfallverhütung, Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz, Kosten und Kennzahlen, Industriespionage, Umweltschutz, Energieeffizienz.

Teil MD - Mathematik, Physik, Dokumentation, Digitaltechnik:
z. B. Formelzeichen, Rechenregeln, Lösen von Gleichungen, logarithmische Größen, physikalische Größen, funktionsbezogene Dokumente, Kennzeichen und Symbole für Schaltpläne verschiedener Anwendungen, binäre Verknüpfungen, KV-Diagramme, Codes, Codeumsetzer, Kippglieder, digitale Zähler.

Teil C - Elektrotechnik, Computer-Hardware:
z. B. Schaltungstheorie, aktive/passive Bauelemente, Operationsverstärker, RL-Schaltungen, RLC-Schaltungen, Filter, Stromrichter, Oberschwingungen, Leitungsberechnung, Leitungen in Datennetzen, LWL, Schnittstellen, Industrie-PC, Speichersysteme, Mikrocomputer, Bildschirmarbeitsplätze.

Teil A - Messen, Automatisieren, Antriebstechnik:
Grundlagen der genannten Bereiche, z.B. Messmittel, Sensoren, GRAFCET, Kleinsteuerungen, SPS-Programmierung, Sicherheits-SPS, Regelstrecken, Reglereinstellungen, Hilfsstromkreise, elektrische Motoren, Lageregelung, Drehzahlregelung, Drehzahlsteuerung, dezentrale EA-Systeme, Aktoren, Schützschaltungen, lineare Antriebe, Servomotoren, pneumatische und hydraulische Komponenten, Handhabungssysteme, Greifsysteme, Laserscanner, RFID, Bildverarbeitung.

Teil AS - Anlagen und Sicherheit:
z. B. EU-Maschinenrichtlinie, Qualitätsmanagement, Auditierung, Fertigungsverfahren, Materialflusssysteme, Werkzeugwechselsysteme, Lager, Führungen, Grenztaster, Lichtschranken, sicherheitsbezogene Steuerungen, Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsfunktionen, Schutzarten elektrischer Betriebsmittel, Schutzmaßnahmen, Schutzklassen, Basisschutz, Fehlerschutz, Überlastschutz, Kurzschlussschutz, Überspannungsschutz, Qualität der Stromversorgung, Oberschwingungen, Prüfungen, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Diagnose, Anlagenverfügbarkeit.

Teil P - Programmierung, Programmiersprachen:
z. B. Datensicherung, Kopierschutz, Software-Ergonomie, Phasen der Softwareentwicklung, objektorientierte Programmierung, C-Schlüsselworte, JAVA, PHP, CNC-Programmierung, PAL-Programmiersysteme.

Teil BA - Betriebssysteme, Anwendersoftware:
z. B. Betriebssysteme, Windows-Tastenkürzel, Arbeiten mit Excel, Datenbanken, Grafikformate, Datenformate, Datenkomprimierung, Schaltungssimulation mit PSpice, Standard Softwaresystem SAP, Virtuelle Umgebungen, Stereosehen, CRM, Facility Management, IT-Sicherheitsmanagement, ITIL-Prozesse, Backup-Verfahren.

Teil Ü - Datenübertragung, Anhang:
z. B. Modulation und Demodulation, Multiplexverfahren, Netze der Informationstechnik, Komponenten für Datennetze, Ethernet, DSL, PROFIBUS, PROFINET, CAN-Bus, AS-i-Bus, IO-Link, Vernetzung von Sensoren und Aktoren, Sicherheitsbussysteme, elektronische Gebäudetechnik, Smart Grid, Smarthome, Smart Meter, LCN, Bluetooth, Internet und seine Dienste, Internet der Dinge, VoIP, MES, BDE, eBusiness-Prozesse, EDI-Datenaustausch, Verschlüsselung, Normen, Kurzformen, fachliches Englisch.

Verlag und Autoren danken für die zahlreichen Benutzerhinweise, die zu einer Verbesserung des Buchs führten. Gerne nehmen wir auch künftig konstruktive Verbesserungsvorschläge für das Tabellenbuch Automatisierungstechnik dankbar entgegen. Diese können auch per E-Mail an lektorat@europa-lehrmittel.de gesendet werden.

Sommer 2022 Der Autoren-Arbeitskreis

Lernfelder 8

Teil B: Betrieb und Beruf 9

Digitalisierung, Industrie 4.0 10
Organisationsformen in Unternehmen 11
Bereiche der betrieblichen Organisation 12
Rechtsgeschäfte des Betriebs 13
Begriffe im Arbeitsrecht 14
Bestandteile eines Tarifvertrags 15
Systematisches Marketing 16
Führen von Verkaufsgesprächen 17
Präsentation durch Vortrag 18
Durchführung von Schulungen 19
Arbeiten im Team 20
Qualifikationen für elektrotechnische Arbeiten in Automatisierungsanlagen 21
Elektrotechnische Arbeiten in Automatisierungsanlagen 22
Unfallverhütung 23
Lärm und Lärmschutz 25
Arbeitssicherheit 26
Zusammenarbeit bei der Produktentwicklung, Projektarbeit 29
Moderation von Workshops 30
Durchführung von Projekten 31
Prozesse analysieren und gestalten 33
Erstellen eines Angebots 34
Computergestützte Planung eines Auftrags 35
Kosten und Kennzahlen 36
Kalkulation der Kosten 37
Betriebsabrechnungsbogen (BAB) 38
Gesetzlicher Datenschutz 39
Industriespionage 40
Know-how-Schutz beim Umgang mit Dokumenten 41
Arten von Computerviren 42
Weitere Gefahren durch Computersabotage 43
Maßnahmen gegen Computerviren 45
Firewall-Systeme 46
Zugriffsschutz bei der Internetkommunikation 47
Umwelttechnische Begriffe 48
Umgang mit Elektroschrott 49
Elektrische Energieeffizienz 50

Teil MD: Mathematik, Physik, Dokumentation, Digitaltechnik 51

Formelzeichen dieses Buches 52
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches 53
Internationale Formelzeichen 54
Größen und Einheiten 55
Vorsätze und datentechnische Größen 57
Rechenregeln 58
Lösen von Gleichungen, Ungleichungen, Funktionen 59
Winkel, Winkelfunktionen 60
Beziehungen zwischen Winkelfunktionen 61
Potenzen, Logarithmus, Dreisatzrechnung 62
Logarithmische Maße, Dezibel 63
Zahlenumwandlungen 64
Längen, Flächen 65
Körper und Masse 66
Mechanik 67
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand 69
Leistung, Arbeit, Energie, Wärme 70
Elektrisches Feld, Kondensator 71
Magnetisches Feld, Induktion 72
Schaltungen mit passiven Bauelementen 73
Schalten von Kondensatoren und Spulen 74
Erstellen einer Dokumentation über Geräte oder Anlagen 75
Aufbau und Inhalt einer Betriebsanleitung 76
Schaltpläne als funktionsbezogene Dokumente 77
Weitere funktionsbezogene Dokumente 78
Ortsbezogene und verbindungsbezogene Dokumente 79
Kennbuchstaben der Objekte (Betriebsmittel) in Schaltplänen 80
Kennzeichnungen in Schaltplänen 81
Schaltzeichen für Stromlaufpläne 83
Vergleich von Schaltzeichen 85
Binäre Elemente 87
Binäreelemente, Bussysteme, Telekommunikation 89
Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne 90
Analoge Informationsverarbeitung und Zähler 91
Schaltzeichen für Leitungen, Installationspläne und Installationsschaltpläne 92
Symbole für Messgeräte und Programmablaufpläne 93
Symbole der Hydraulik und Pneumatik 94
Kennzeichnung pneumatischer und hydraulischer Bauelemente 95
Elemente von Struktogrammen 96
Symbole der Verfahrenstechnik 97
Symbole der Prozessleittechnik 98
Symbole für Handhabungs- und Montageoperationen 100
Zeichen an elektrischen Betriebsmitteln 101
Darstellung von Körpern 102
Bemaßung, Maßlinien, Schnitte 103
Maßeintragung 104
Baugruppenzeichnungen und Stücklisten 105
Programmdokumentation (Software) 106
Lastenheft, Pflichtenheft 107
Grafische Darstellung von Funktionen 108
Arten von Diagrammen 109
Bar-Codes 110
2D-Codes 111
Leitungscodes 112
DA-Umsetzer, AD-Umsetzer 113
Binäre Verknüpfungen 114
Regeln und Gesetze der Schaltalgebra 115
KV-Diagramme für kombinatorische Schaltungen 116
Codeumsetzer 117
Kippglieder, Komparatoren 118
Digitale Zähler 119
Schieberegister 120

Teil C: Elektrotechnik, Computer Hardware 121

Batterien 122
Bezugspfeile, Kirchhoff'sche Regeln, Spannungsteiler 123
Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Anpassung 124
Widerstände und Kondensatoren 125
Dioden 126
Transistoren 127
Weitere aktive Bauelemente der Energietechnik 128
Operationsverstärker 129
Wechselgrößen, Impulse 131
Wechselstromwiderstände, Wechselstromleistungen 132
Transformatoren 133
Zeigerdiagramme von Grundschaltungen 134
RC-, RL-Schaltungen 135
RLC-Schaltungen 136
Analoge Filter 137
Digitale Filter 138
Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) 139
Transformatoren für Drehstrom 140
Stromrichterschaltungen 141
Stromversorgung der IT-Geräte 143
Netzteilstecker 144
Signalkopplungen für SPS und andere Mikrocomputer 145
Leitungen in Niederspannungsanlagen 146
Leitungen zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher 148
Energietechnische Leiterquerschnitte, Verlegearten 149
Leitungsberechnung 150
Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen .151
Leitungen der Datentechnik 152
Leitungen in Datennetzen 153
Trennklassen der Kommunikationsverkabelung 154
Twisted-Pair-Leitungen 155
Optische Signalübertragung 156
Lichtwellenleitungen LWL 157
Lichtwellenleiter-Bezeichnung, Faserfarben 158
Steckverbinder 159
Steckverbinder der Energietechnik 160
Halbleiterspeicher 161
Optischer Speicher DVD, CD, Blu Ray 162
Chipkarten 163
RAID-Systeme 164

Speicherverwaltungen 165
Storage-Area-Network SAN 166
Serielle Schnittstellen 167
Schnittstelle RS 485 168
USB Universal Serial Bus 169
IrDA-Schnittstelle, NFC-Schnittstelle 170
Mikrocomputer 171
Funktionseinheiten von Computern 172
Motherboard eines PC 173
Mikroprozessorsysteme als Chip 174
Arten von Computern 175
Tablet-Pad, Tablet-PC, Apps 177
Industrielle Nutzung von Smartphones, Tablet-Pads 178
Industrie-PC 179
Flachbildschirme 180
Bildschirmarbeitsplätze 181
Dateneingabegeräte 182
Bediengeräte, Touchscreens 183
Datenausgabegeräte 184

Teil A: Messen, Automatisieren, Antriebstechnik 185

Messmittel, Messabweichungen 186
Sicherheit beim Messen 187
Oszilloskope 188
Messungen mit dem Oszilloskop 189
Digitales Speicheroszilloskop DSO 190
Logikanalysator 191
Datenlogger 192
Digitales Multimeter 193
Messwerterfassung mit dem PC 194
Messkarten für den PC 195
Datenerfassung für Messungen mit Computer 196
Arbeiten mit LabVIEW 197
Sensoren 198
Analoge Wegmessung, berührend 199
Analoge Wegmessung, berührungslos 200
Geschwindigkeitsmessung 201
Messen von Kräften und Dehnungen 202
Temperaturmessung 203
Weitere Sensoren 204
Messung kleiner Entfernungen ohne Rückwirkung 205
Inkrementelle Winkelmessung 206
Digital absolute Winkelmessung 207
Digital absolute Wegmessung 208
Lasertracker 209
Laserinterferometer 210
Ultraschallprüfung (Sonographie) 211
AC/DC-Größenerfassung 212
GRAFCET für Funktionspläne von Ablaufsteuerungen 213
GRAFCET für Funktionspläne 214
Ablauf-Funktionspläne 215
Steuerung mit dem PC 216
Kleinsteuerungen 217
Funktionen von LOGO! 218
Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS 219
TIA-Portal 220
Programmstruktur der SPS S7 221
Verwendung von Variablen bei der SPS-Programmierung 222
Vorgehensweise bei der SPS-Programmierung 223
SPS-Programmieranweisungen 224
SPS-Programmierung nach DIN EN 61131-3 225
Programmierregeln für SPS 227
Zähler und Zeitglieder in SPS 228
Programmieren mit SCL und AS 229
Funktionsbaustein und Datenbaustein 230
Analogwertverarbeitung mit SPS 231
Digitalwertverarbeitung mit SPS 232
Strukturierte Programmierung mit SPS 233
Programmierung einer Ablaufsteuerung mit S7-Graph 234
Sicherheits-SPS 235
Prozessvisualisierung mit WinCC 236
Dezentrale EA-Systeme 237
RFID-Transponder 238
Mobile Datenerfassung 239
Laserscanner, Vision Sensoren 240
Arten digitaler Kameras 241
Wärmebildkameras 242
Anwendung von Kamerasystemen 243
Operationen der Bildverarbeitung 244
Bildverarbeitung mit LUT und Filtern 245
3D-Scanner 246
Röntgen-Computer-Tomografie CT 247
Regelungstechnik 248
Digitale Regelung 249
Digitale stetige Regelglieder 250
Regelstrecken 251
Reglereinstellungen, Reglerauswahl 252
Unstetige Regelglieder, Regelung mit dem PC 253
Beispiele digitaler Regler 254
Mehrkreisprozessregler 255
Grundlagen der Lageregelung 256
Lageregelung als Kaskadenregelung 257
Hochgenaue Lageregelung 258
Elektrotechnische Aktoren 259
Mechatronische Aktoren 260
Elektromagnetische Schütze 263
Vakuumschütze, Halbleiterschütze 264
Antriebe von Schützen und Gebrauchskategorien 265
Schützschaltungen 266
Hilfsstromkreise 268
Elektrische Motoren 269
Polumschaltbare Motoren 271
Linearmotoren 272
Linearantriebe mit drehenden Elektromotoren 273
Servomotoren 274
Ansteuerung von Servomotoren 275
Schrittmotoren 276
Piezoantriebe 277
Kleinstantriebe 278
Betriebsarten S1 bis S10 280
Antriebstechnik 281
Stromrichter mit Zwischenkreis, Gleichstromsteller 284
Drehstrommotoren für Stromrichterspeisung 285
Fehlersichere Umrichter und Antriebe 286
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren 287
Wahl des Antriebsmotors 288
Fluidtechnische Komponenten für Steuerungen 289
Pneumatische Komponenten für Steuerungen 290
Ansteuerung pneumatischer Aktoren 291
Ansteuerung hydraulischer Aktoren 292
Roboter 293
Kinematischer Aufbau von Robotern 294
Greifsysteme 295
Numerische Steuerung von Arbeitsmaschinen 296
Betriebsarten von Bearbeitungsmaschinen und Anlagen 297
Drehzahlgesteuerte und drehzahlgeregelte Drehstrommotoren 298

Teil AS: Anlagen und Sicherheit 301

EU-Maschinenrichtlinie 302
CE-Kennzeichnung 304
Qualitätsmanagement 305
Methoden des Qualitätsmanagements 307
Fehleranalyse FMEA 308
Statische Prozesssteuerung SPC 309
Auditierung 310
Fertigungsverfahren 311
3D-Drucker, Additive Fertigungstechnik 313
Bauteilverbindungen 315
Materialfluss-Systeme 316
Antriebstechnik für Fördersysteme 320
Wägesysteme 321
Werkzeugwechselsysteme 322
Energieführungssysteme 323
Lager 324
Führungen 325
Elektronische Grenztaster 326
Reflexions-Lichttaster 327
Lichtschranken 328
Sicherheitsschalter, Türzuhaltungen 329
Sicherheitsbezogene Steuerungen 330
Sicherheitsfunktionen SF 332
Sicherheit von Maschinen 333
Schutzarten elektrischer Betriebsmittel 337
Temperaturbeständigkeitsklassen von Isolierstoffen 338

Berührungsarten, Stromgefährdung, Fehlerarten 339
Weitere Stromgefährdungen 340
Schutzmaßnahmen, Schutzklassen 341
Verteilungssysteme 342
Basisschutz, höchstzulässige Berührungsspannung 343
Differenzstromgeräte 344
Fehlerschutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung 345
Weitere Schutzmaßnahmen 346
Weiterer Fehlerschutz in fachlich überwachten Anlagen 347
Überwachung der Endstromkreise 348
Überlastschutz und Kurzschlussschutz von Leitungen 349
Überstrom-Schutzeinrichtungen 350
Gerätesicherungen 351
Überspannungsschutz 352
Schaltungen für den Überspannungsschutz 353
Brandschutzschalter 354
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 355
Elektromagnetische Störungen EMI 356
Maßnahmen gegen EMIs 357
Gefahren mechatronischer Baugruppen 358
USV-Systeme (Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme) 359
Qualität der Stromversorgung 360
Oberschwingungen OS 361
Messen von Oberschwingungen 362
Kompensation 363
Berechnung zur Kompensation 364
Anlagendiagnose 365
Inbetriebnahme von Anlagen 366
Arten der Instandhaltung 367
Wartungspläne für Maschinen und Anlagen 368
Anlagenverfügbarkeit 369
Prüfung von Geräten und Anlagen 370
Wiederkehrende Prüfungen 371
Werkzeuge für Automatisierungstechniker 372

Teil P: Programmierung, Programmiersprachen 373

Softwareergonomie 374
Informationsbeschaffung zur Softwareerstellung 375
Phasen der Softwareentwicklung 376
Regeln für die Schritte beim Programmieren 377
Freigabephasen der Softwareentwicklung 378
Issue-Management-Systeme 379
Softwaretests 380
Wartung von Software 381
Objektorientierte Programmierung 382
Unified Modelling Language UML 383
Dokumentation mit ARIS 384
Bestandteile von Programmiersprachen 385
Zeichen, Datentypen und Operatoren von C 386
C-Schlüsselworte 387
Klassen und Anwendungen von Java 389
Java-Programmierung 390
Programmiersprache PHP 391
Koordinaten bei CNC-Maschinen 392
Programmaufbau bei CNC-Maschinen 393
CNC-Programmierung nach DIN 66025 394
PAL-Programmiersystem Drehen 395
PAL-Programmiersystem Fräsen 396
CNC-Bearbeitungszyklen nach PAL 397
Programmieren von Robotern 398

Teil BA: Betriebssysteme, Anwendersoftware 399

Betriebssysteme 400
Software zur Diagnose von PC-Hardware 401
Tuning von Computern 402
Windows 10 403
Tasten-Kürzel 403
Arbeiten mit Excel 404
Rechnen mit Excel 405
Erstellen von Makros in Excel 406
Datenbanken 407
ASCII-Code und Unicode 408
Datenkomprimierung 409
Grafikformate TIFF, GIF, JPEG 410
Weitere Grafikformate und ihre Konvertierung 411
Schaltungssimulation mit PSpice 412
Standard-Softwaresystem SAP 414
Customer Relationship Management CRM 415
Facility-Management-Systeme 416
Virtuelle Umgebung VE 417
Stereosehen 418
Steuerungskomponenten für VE 419
Service Desk 420
ITIL-Prozesse 420
IT-Sicherheitsmanagement 421
Biometrische Identifizierungssysteme 422
Datensicherung, Kopierschutz 423
Backup-Verfahren 424

Teil Ü: Datenübertragung, Internet, Anhang 425

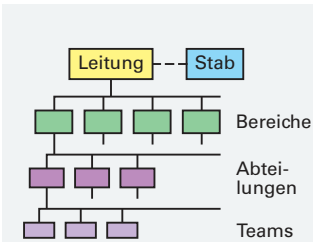
Begriffe und Formeln zur Datenübertragung 426
Analoge Modulation und Demodulation 427
Digitale Modulationen 428
Multiplexverfahren 429
Digitale Datenübertragung 430
Fehlererkennung und Fehlerkorrektur 431
Netzformen der Informationstechnik 432
Begriffe der Bussysteme 433
Komponenten für Datennetze 434
Kopplungen von Netzsegmenten der Datentechnik 435
Netzwerkmanagement 436
Aufbau von Wireless-LAN (WLAN) 437
Virtuelles LAN 438
Signalweg über Router 439
IP-Subnetze 440
TCP/IP 441
Ethernet 442
Errichten eines Ethernet-Netzwerks 443
DSL-Kommunikation 444
ADSL-Kommunikation 445
PROFIBUS 446
PROFINET 447
AS-i-Bus 448
IO-LINK 449
Ethernet Powerlink (EPL) 450
CAN-Bus 451
Sicherheits-Bussysteme 452
Gateways für Feldbusse, Industrial-Ethernet-Systeme 453
Vernetzung von Sensoren und Aktoren 454
Funk-Sensor-Netzwerke 455
Betriebsdatenerfassung BDE 456
Manufacturing Execution System MES 457
Elektronische Gebäudetechnik 458
Local Control Network LCN 459
Datenübertragung mittels Funk 460
Funksteuerung in der Gebäudetechnik 461
Smart Grid, Smart Meter, Smart Home 462
Bluetooth 463
Internet und seine Dienste 465
Mobile Computing 466
Internet der Dinge 467
Rechte und Pflichten im Internet 468
Anschluss an das Telefonnetz 469
Voice over IP (VoIP) 470
Elektronische Kommunikation 471
Fernwirken, Fernwarten 472
Telecontrol 473
EDI-Datenaustausch 474
Austausch von Geometriedaten und Produktdaten 475
eBusiness-Prozesse 476
Verschlüsselung 477
Glossar 478
Normarten 488
Wichtige Normen 489
Kurzformen von Fachbegriffen 492
Fachliches Englisch (Englisch-Deutsch) 497
Literaturverzeichnis 505
Bildquellen 506
Unterstützende Firmen, Dienststellen und Bildungseinrichtungen 507
Sachwortverzeichnis 507

8 Lernfelder

Lernfelder, Hauptabschnitte des Buchs, Bestandteil der Prüfungsteile

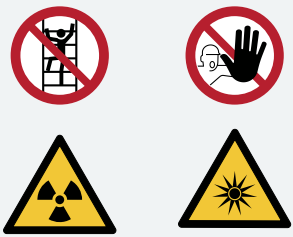
Lern-feld	Lernfeld (Aufgabe)	enthalten im Hauptabschnitt HA des Tabellenbuchs Automatisierungstechnik		Prüfung Teil	
		HA	Seiten (Beispiele)	1	2
1	Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben	B MD C	Durchführung von Projekten, Arbeitssicherheit, Unfallverhütung Schaltzeichen, Stromlaufpläne, elektrische Größen, Darstellung von Funktionen Dioden, Transistoren, Stromversorgung der IT-Geräte, RLC-Schaltungen, Bediengeräte	X	X
2	Elektrische Systeme planen und installieren	B C	Unfallverhütung, Installationspläne, Erstellen eines Angebots, Planung eines Auftrags Leitungen in Niederspannungsanlagen	X	X
3	Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren	MD A C	Schaltzeichen, Schaltalgebra, KV-Diagramm, digitale Zähler, Kippglieder, Komparatoren Sensoren, Aktoren, SPS Operationsverstärker, Leitungen, Dreiphasen-wechselstrom, Steckverbinder, Industrie-PC	X	X
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	MD BA C	DA-Umsetzer, AD-Umsetzer, Schnittstellen, Informationsverarbeitung, Codeumsetzer Anwendersoftware, Virtuelle Umgebung Computer, Twisted-Pair-Leitungen, LWL, Filter	X	X
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren	C AS	Batterien, Bezugspfeile, Wechselgrößen, aktive Bauelemente der Energietechnik, Transformatoren, Stromrichterschaltungen Schutzmaßnahmen, Lichtschranken	X	X
6	Elektrische Systeme analysieren und prüfen	C	Halbleiterspeicher, optische Speicher, Schnittstellen, Bildschirmarbeitsplätze	X	X
7	Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren	A	Sensoren, Messwerterfassung, Aktoren, Ablauf-Funktionspläne, Kleinsteuerungen, SPS, Regelungstechnik, Drehzahlregelung, Roboter, CNC, Betriebsarten		X X
8	Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren	A MD	Antriebstechnik, Sicherheit von Maschinen, Motoren, sicherheitsbezogene Steuerungen Symbole Pneumatik, Hydraulik		X
9	Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden	AS P Ü C	Fertigungsverfahren, Sicherheit Phasen der Softwareentwicklung Modulation, Demodulation, (W)LAN, Bussysteme Leitungen, Steckverbinder, Computer		X
10	Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben	AS Ü	EU-Maschinenrichtlinie, Maschinensicherheit, USV-Systeme, Überspannungsschutz Funksteuerung, PROFINET, AS-i, Gateways		X
11	Systeme der Automatisierungstechnik instandhalten, dokumentieren und optimieren	B AS Ü	Umwelttechnik, Umgang mit Elektroschrott Überwachung der Stromkreise, Anlagen-diagnose, Materialflusssysteme, Wartungspläne Betriebsdatenerfassung, EDI-Datenaustausch		X
12	Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren	B MD A	Prozessanalyse, Projektdurchführung Lastenheft, Pflichtenheft, Schaltpläne Antriebe von Schützen, Messen, Steuern, Regeln, Dezentrale EA-Systeme, Hilfsstromkreise,		X
13	Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren	P, A	Sensoren, Aktoren Softwareentwicklung, Softwaretests, CNC-Maschinen, PAL-Programmierung, PHP		X

Betrieb

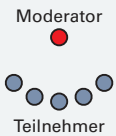


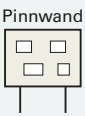
Digitalisierung, Industrie 4.0 10
Organisationsformen in Unternehmen 11
Bereiche der betrieblichen Organisation 12
Rechtsgeschäfte des Betriebs 13
Begriffe im Arbeitsrecht 14
Bestandteile eines Tarifvertrags 15
Systematisches Marketing 16
Führen von Verkaufsgesprächen 17
Präsentation durch Vortrag 18
Durchführung von Schulungen 19

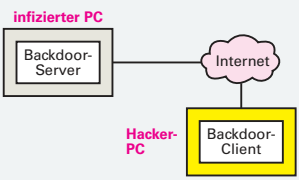
Beruf



Vorgang	Arbeitspaket	Aufwand PT	Dauer T	zuständig
V1	1010	30	20	MA 1 MA 2
V2	1020	30	20	MA 1 MA 3
V3	2010	5	5	MA 4
V4	2020	10	10	MA 5



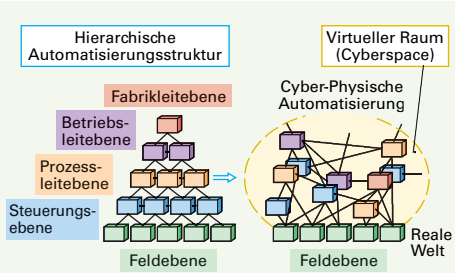




Arbeiten im Team 20
Qualifikationen für elektrotechnische Arbeiten in Automatisierungsanlagen 21
Elektrotechnische Arbeiten in Automatisierungsanlagen 22
Unfallverhütung 23
Lärm und Lärmschutz 25
Arbeitssicherheit 26
Zusammenarbeit bei der Produktentwicklung, Projektarbeit 29
Moderation von Workshops 30
Durchführung von Projekten 31
Prozesse analysieren und gestalten 33
Erstellen eines Angebots 34
Computerunterstützte Planung eines Auftrags 35
Kosten und Kennzahlen 36
Kalkulation der Kosten 37
Betriebsabrechnungsbogen BAB 38
Gesetzlicher Datenschutz 39
Industriespionage 40
Knowhow-Schutz beim Umgang mit Dokumenten 41
Arten von Computerviren 42
Weitere Gefahren durch Computer-Sabotage 43
Maßnahmen gegen Computerviren 45
Firewall-Systeme 46
Zugriffsschutz bei der Internet-Kommunikation 47
Umwelttechnische Begriffe 48
Umgang mit Elektroschrott 49
Energieeffizienz 50

B

Digitalisierung, Industrie 4.0 (siehe Teil Ü)



Cyber-Physische Systeme (Cyber[1]-Physical Systems, CPS[2]) sind komplexe Großsysteme. Sie enthalten physische (reale) Objekte und Prozesse sowie virtuelle (softwarebasierte) Objekte und Prozesse. Sie sind vernetzt mittels Informations- und Kommunikationstechnik **IKT**[3]. Hierarchische Strukturen werden dabei aufgelöst. CPS sind die technologische Grundlage für **Industrie 4.0** (4. industrielle Revolution). Die besondere Eigenschaft der CPS ist, dass diese *smart*, d. h. geschickt und intelligent, sind. Die wichtigsten Entwicklungen sind: **Smart Mobility**[4], **Smart Healthcare**[5], **Smart Grid**[6] (Seite 462) und **Smart Factory**[7].

Industrieentwicklung bis zur 4. Industriellen Revolution

1. industrielle Revolution, ab 1800

- Gründerzeit mit Mechanisierung,
- Fertigung in Fabriken,
- Nutzung der Wasserkraft und Dampfkraft,
- Herstellung serienidentischer Teile.

z. B. Dampfhammer

1. industrielle Revolution, ab 1900

- Fließbandfertigung,
- Massenproduktion,
- Arbeitsteilung,
- Elektrische Antriebstechnik für Maschinen in der Produktion.

z. B. Fließbandfertigung

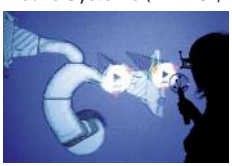
3. industrielle Revolution, ab 1970

- Halbleiter,
- Integrierte Schaltkreise,
- Mikrocomputer,
- PC, SPS,
- Roboter,
- NC-Maschinen.

z. B. Numerische Steuerung

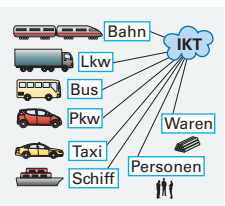
4. industrielle Revolution, ab 2000

- Smart factory, smart products, smart …,
- Cyber-Physikalische Systeme (CPS),
- Internet der Dinge (IoT[8]),
- Mikroelektromechanische Systeme (MEMS[9]).



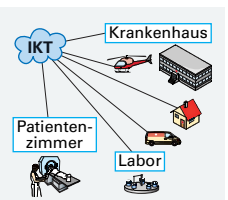
z. B. Virtuelle Produktion

Smart Mobility



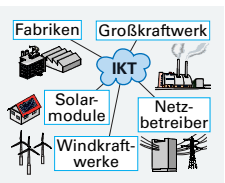
Smart Mobility: Optimierte Nutzung der Mobilitätsangebote, z. B. der Kraftfahrzeuge durch den Einsatz von **IKT**, für eine energieeffiziente, emissionsarme, sichere und kostengünstige Mobilität.

Smart Healthcare



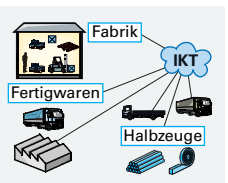
Smart Healthcare: Mittels **IKT** werden Patienten durch Ärzte und medizinische Dienstleister optimal versorgt: lückenloses Monitoring (Beobachten und Aufzeichnen). Im Notfall können Hilfen koordiniert veranlasst werden.

Smart Grid



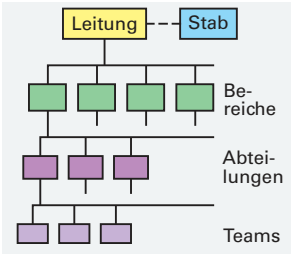
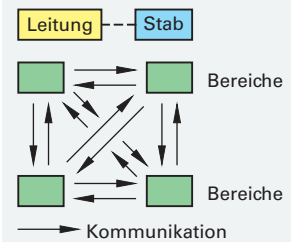
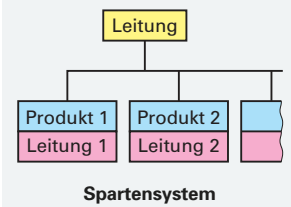
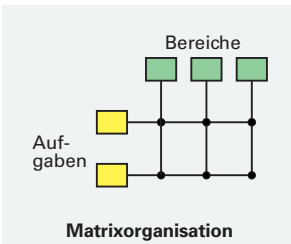
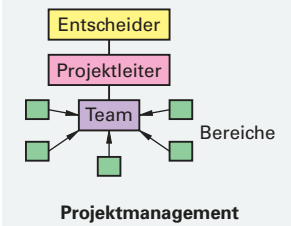
Smart Grid: Intelligente Vernetzung von Stromerzeugern, Stromspeichern und Verbrauchern mithilfe von **IKT**, so dass das Energieangebot stets die Nachfrage umweltschonend befriedigen kann.

Smart Factory



Smart Factory: Mit **IKT** vernetzte Unternehmen, Maschinen, Anlagen, Zulieferer und Logistiker, um auf Kundenwünsche schnell und flexibel reagieren zu können.

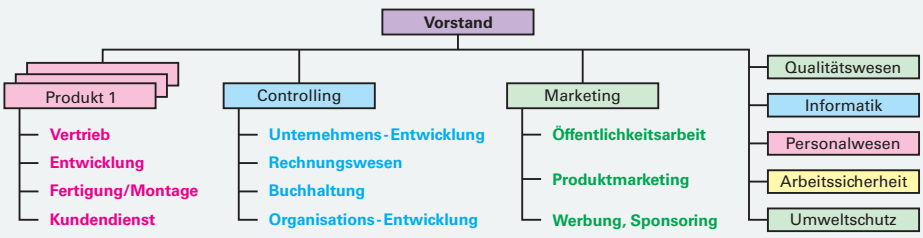
[1] griechische Vorsilbe cyber … = Steuerung … → Kybernetik; [2] CPS entsteht aus der Vernetzung von computerintegrierten Systemen; [3] IKT = Informations- und Kommunikationstechnik; [4] smart mobility = intelligenter Verkehr; [5] smart healthcare = intelligenter Gesundheitsdienst; [6] smart grid = intelligente Energieversorgung; [7] smart factory = intelligente Fabrik; [8] IoT, von Internet of Things; [9] MEMS, von microelectromechanical systems = mikroelektromechansiche Systeme

Organisationsform	Erklärung	Bemerkungen
 **Liniensystem**	Fachliche und personelle Weisungen gehen von oben nach unten von zentralen Stellen aus. Es liegt eine hierarchische Baumstruktur vor. Das Unternehmen ist in Bereiche, Abteilungen und Teams gegliedert. Diese Untergliederung erfolgt nach Funktionen oder Prozessen. Jeder Mitarbeiter erhält nur von seinem unmittelbaren Vorgesetzten Anweisungen. Das ausschließliche Liniensystem kommt selten vor.	Geschäftsleitungen lassen sich in größeren Unternehmen meist von Experten, die als Stabsstellen fungieren, beraten. Eine feinere Untergliederung ist zu vermeiden, da ein guter Informationsfluss einen kurzen Berichtsweg erfordert. Die Kompetenzen und Zuständigkeiten sind beim Liniensystem klar geregelt.
 **Funktionssystem**	Beim Funktionssystem sind die Zuständigkeiten nach Funktionen oder Prozessen aufgeteilt. Die Bereichsleiter handeln selbstständig. Zwischen den Bereichen herrschen Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Ein ausschließliches Funktionssystem wird nirgends angetroffen. Es wird nur auf der Bereichsleiterebene gelebt. Die unteren Leitungsebenen sind dagegen entsprechend dem Liniensystem organisiert.	Die oberste Leitung (Leitungsteam) gibt nur Zielsetzungen aus und entscheidet in unternehmenswichtigen Fällen. Der Bereichsleiter einer Fertigung beschafft z. B. über den Bereich Informatik anhand seines genehmigten Budgets mehrere PCs, ohne die oberste Leitung hierüber zu informieren.
 **Spartensystem**	Beim Spartensystem unterstehen der obersten Leitung produktbezogene, eigenverantwortliche Geschäftsbereiche oder Geschäftsfelder. Innerhalb einer Sparte kommt meist die Mischform aus Funktionssystem und Liniensystem vor.	Prinzipiell wird bei dieser Organisationsform auch von Unternehmen im Unternehmen gesprochen. Man kann das Spartensystem in einem Unternehmen mit einer Matrixorganisation kombinieren.
 **Matrixorganisation**	Bei einer Matrixorganisation werden von einzelnen Personen oder auch von Bereichen sogenannte Querschnittsaufgaben für mehrere Bereiche wahrgenommen. Die Matrixorganisation kommt nur in Verbindung mit einer der oben beschriebenen Organisationsformen vor.	Gleiche Strategien können in unterschiedlichen Bereichen umgesetzt werden. Marketing-Strategien können z. B. von einer Personengruppe für mehrere Produktbereiche entwickelt werden. Die Matrixorganisation zwingt zur Teamarbeit, da Entscheidungen und Weisungen in Abstimmung erfolgen müssen.
 **Projektmanagement**	Diese Organisationsform kommt nur in Verbindung mit den oben beschriebenen Organisationsformen vor. Über Abteilungen oder Bereiche hinweg werden Projektteams gebildet, die eine vorgegebene Aufgabe umzusetzen haben. Geleitet wird ein Projektteam von einem Projektleiter, der meist an ein Entscheidergremium berichtet.	Bei der Bildung von Projektteams ist dafür zu sorgen, dass gleiche Mitarbeiter nicht in zu vielen Projektteams mitwirken und somit überlastet werden. Nach Beendigung der Projektarbeit wird das Projektteam wieder aufgelöst.

Bereiche der betrieblichen Organisation

Departments of enterprise organization

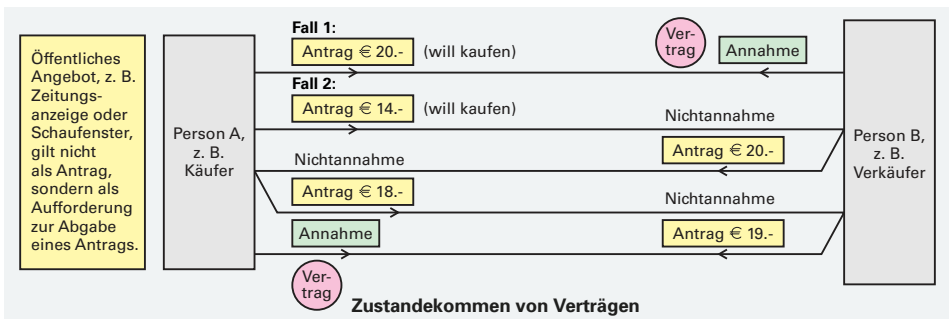
Bereich	Aufgaben	Eingesetzte IT-Systeme
Marketing	Repräsentation des Unternehmens nach außen. Durchführung von Veranstaltungen, Messen, Pressekonferenzen. Werbeartikel, Produktdokumentationen, Publikationen bereitstellen.	Textverarbeitung, Tabellenkalkulationen, Präsentationsprogramm (Office-Anwendungen) Print-Systeme, Internet.
Vertrieb	Marktanalysen durchführen, Kundenkontakte herstellen, Verkaufsverträge abschließen.	CRM-System (Customer Relationship Management), Office-Anwendungen, IT-System, z. B. von SAP (Seite 415).
Einkauf	Artikel, Maschinen, Anlagen beschaffen in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen. Einkaufsverträge abschließen.	Elektronische Marktplätze, Office-Anwendungen, IT-System, z. B. von SAP.
Entwicklung	Vorentwicklung von Produkten, auch Softwareprodukten (Forschung); Entwicklung und Detailkonstruktion der Produkte; Versuche durchführen.	Berechnungsprogramme, CAD-Systeme, Produktdaten-, -lifecyclemanagementsysteme (PDM, PLM, Seite 29).
Fertigung Logistik	Fertigung der Teile der Produkte, die nicht zugekauft werden. Unterbereiche sind Werkstätten, Arbeitsvorbereitung, Betriebsmittelbereitstellung. Planung, Sicherstellung der Logistik-Prozesse (ERP, Enterprise Resource Planning; auch PPS Produktionsplanung, Steuerung).	Systeme NC-Programmierung, PPS (ERP, z. B. von SAP), Office-, CAD-, PDM/PLM-, Simulationssysteme, Systeme BDE, MES (Seiten 456, 457).
Montage	Zusammenbau der Produkte anhand der Eigenfertigungsteile und Zukaufteile. Abwicklung des Versands. Oft auch Abwicklung von Warenannahme und Lagermanagement.	Systeme PPS- (z. B. von SAP), Office-, PDM-, Simulationssysteme, Systeme MES, BDE.
Kundendienst	Reparatur ausgelieferter Produkte. Organisation eines Servicenetzes, oft weltweit. Erstellen von Produktdokumentationen, Service-Dokumentationen.	PPS-Systeme (z. B. von SAP), Office-Anwendungen, Print-Systeme, PDM/PLM-Systeme, Schulungssysteme.
Qualitätssicherung	Einführung qualitätssichernder Maßnahmen im Unternehmen. Durchführung interner Audits. Durchführung von Audits bei Zulieferanten.	Office-Anwendungen, CAQ-Systeme (Computer Aided Quality).
Arbeitssicherheit	Vorgaben hinsichtlich Arbeitssicherheit, z. B. Festlegung von Rauchabzugsanlagen, Störmeldeeinrichtungen, Schutzbekleidung.	Office-Anwendungen, spez. Software. www.microsoft.com www.quentic.de
Informatik	Beschaffung von IT-Geräten und Standard-IT-Software für die Fachbereiche. Entwicklung spezieller Softwarelösungen, Anpassungen von Standardsoftware an unternehmensspezifische Prozessabläufe.	Entwicklungstools, Programmiersprachen, Datenbank-Systeme, Office-Anwendungen.
Controlling	Steuerung der Unternehmensplanungen und Abgleich der Unternehmensentwicklung mit den Planwerten. Überwachung der Kostenentwicklung im Unternehmen. Ermittlung des Betriebsergebnisses. Weitere Unterbereiche sind Rechnungswesen, Buchhaltung, Organisationsentwicklung.	Office-Anwendungen, spezielle IT-Systeme für Controlling, Rechnungswesen, z. B. von SAP (Seite 414). www.sap.com
Personalwesen	Personalbeschaffung, Personalentlassung, Arbeitsbewertung, Abwicklung der Entlohnung, Personalentwicklung (Erarbeitung von Qualifizierungsprogrammen), Umsetzung Tarifvertrag, Leitung betriebliches Ausbildungszentrum.	Office-Anwendungen, Personalmanagementsysteme (HR Human Resources), z. B. von SAP.
Betriebsrat	Vermittelt zwischen den Interessen der Mitarbeiter und denen der Unternehmensleitung bzw. von Führungskräften.	Office-Anwendungen, Verwaltungsprogramme, z. B. von SAP



Ausschnitt aus Organigramm eines Unternehmens (Beispiel)

Art	Vertragspartner	Vertragsinhalt	Form	Regelung im BGB
Gesellschaftsvertrag	mehrere Gesellschafter	Verpflichtung der Gesellschafter, den im Vertrag vorgesehenen Zweck zu fördern.	formlos, empfohlen notarielle Beurkundung	§§ 705 bis 740
Dienstvertrag (Arbeitsvertrag)	Arbeitnehmer/ Arbeitgeber	Leistung von Diensten (Arbeit) gegen Bezahlung	formlos, empfohlen Schriftform	§§ 611 bis 630 (außerhalb BGB weitere Gesetze)
Kaufvertrag	Käufer/Verkäufer	Gegen Bezahlung Veräußerung von Sachen	empfohlen für größere Sachen Schriftform. Bei Grundstücken ist notarielle Beurkundung Pflicht.	§§ 433 bis 514, bei Grundstücken zusätzlich §§ 873 bis 902
Mietvertrag (Leasingvertrag)	Mieter/Vermieter	Gegen Bezahlung Überlassung der vermieteten Sache zum Gebrauch.	empfohlen für Häuser oder Hausteile Schriftform	§§ 535 bis 580, bei Wohnungen zusätzliche Gesetze
Pachtvertrag	Pächter/Verpächter	Gegen Bezahlung Überlassung der verpachteten Sache zum Genuss der Erträge.	empfohlen Schriftform, bei Grundstücken mit notarieller Beurkundung	§§ 580 bis 597
Leihvertrag	Verleiher/Entleiher	Ohne Bezahlung Überlassung der entliehenen Sache zum Gebrauch.	formlos, empfohlen Schriftform	§§ 598 bis 606
Werkvertrag	Besteller/ Unternehmer	Gegen Bezahlung Herstellung eines versprochenen Werkes, z. B. einer Sache, auch aus Material des Bestellers.	formlos, empfohlen Schriftform	§§ 631 bis 650
Werklieferungsvertrag	Besteller/ Unternehmer	Gegen Bezahlung Herstellung eines versprochenen Werkes mit Lieferung des Materials.	formlos, empfohlen Schriftform	§§ 631 bis 650 zuzüglich Bestimmungen über Kaufvertrag
Darlehensvertrag	Darlehensnehmer/ Darlehensgeber	Überlassung von Geld oder anderer vertretbarer Sachen, gegen oder ohne Vergütung.	formlos, empfohlen Schriftform	§§ 607 bis 610

Verträge können von *natürlichen Personen* (Menschen nach der Geburt) oder von *juristischen Personen* (Zusammenschlüsse anderer Personen) geschlossen werden.
Gewährleistung, Haftung: Sachen 2 Jahre, Softwareentwicklung 3 Jahre.



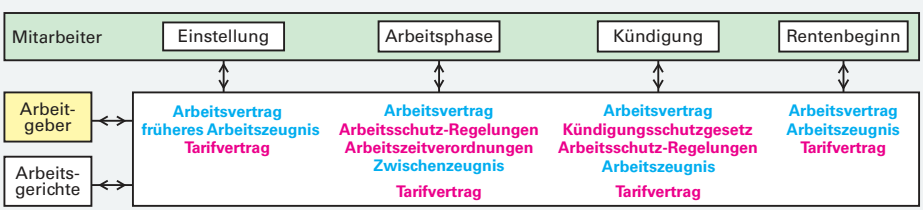
Zustandekommen von Verträgen

Begriffe im Arbeitsrecht

Terms in labour law

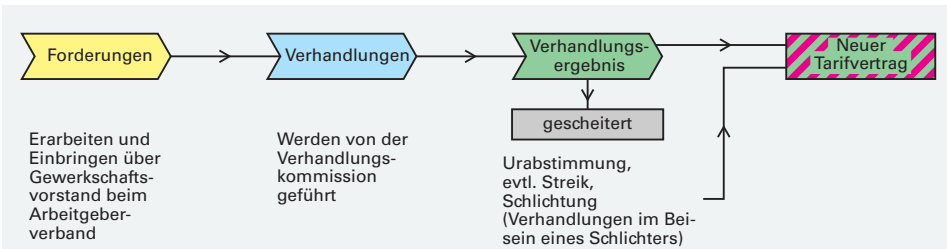
B

Begriff	Erklärung	Bemerkungen
Arbeitsrecht	Umfasst alle Gesetze und Verordnungen zur unselbstständigen, abhängigen Erwerbstätigkeit. Basis: Grundgesetz, Bürgerliches Gesetzbuch.	Betriebsverfassungsgesetz, Tarifvertragsgesetz, Berufsbildungsgesetz, siehe nachfolgend. **www.verzeichnis-sozialrecht.de**
Arbeitsvertrag	Enthält Namen und Anschrift der Vertragsparteien, Beginn des Arbeitsverhältnisses, Probezeitraum, Beschäftigungsort, Wochenarbeitszeit, Höhe des Entgelts, Urlaubsansprüche, Kündigungsfristen, Angaben zur Tätigkeit, Anzeigepflicht von Arbeitsverhinderungen.	Weitere Bestandteile können sein: Bezug zu Tarifverträgen und Betriebsvereinbarungen, Regelung von Nebentätigkeiten, Geheimhaltungspflichten. Der Arbeitsvertrag ist die Grundlage eines Arbeitsverhältnisses. **www.kluge-recht.de; www.igmetall.de**
Arbeitszeit	Umfasst keine Ruhezeiten, beträgt z. B. 8 Stunden/Tag. Sie kann bis 10 Stunden (mehr im Notfall, z. B. Brand) betragen, wenn innerhalb von sechs Monaten im Durchschnitt 8 Stunden werktäglich nicht überschritten werden.	Ruhepausen müssen mindestens 15 min lang sein. Zwischen Beendigung der Arbeitszeit und Neubeginn müssen 11 Stunden Ruhezeit sein. ⇒ Arbeitszeitgesetz. **www.arbeitsrecht-ratgeber.de**
Arbeitsschutz Betriebsrat	Wird überwacht durch Berufsgenossenschaften, Gewerbeaufsichtsämter, Betriebsräte, Arbeitssicherheitsbeauftragte. Zu unterscheiden sind technischer Arbeitsschutz tAS und sozialer Arbeitsschutz sAS. Ab 5 Mitarbeitern mit vollendetem 18. Lebensjahr kann ein Betriebsrat gewählt werden. **www.arbeitnehmerkammer.de**	Sicherstellung tAS: z. B. Gewerbeordnung, Arbeitsstättenverordnung, Unfallverhütungsvorschriften, Gerätesicherheitsgesetz, Arbeitssicherheitsgesetz, Arbeitsschutzgesetz. Sicherstellung sAS: z. B. Bundesurlaubsgesetz, Arbeitszeitgesetz, Mutterschutzgesetz, Schwerbehindertengesetz, Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitsplatzschutzgesetz.
Kündigung Kündigungsarten Kündigungsschutzgesetz	Kündigungen durch den Arbeitgeber mit mehr als 10 Mitarbeitern unterliegen dem Kündigungsschutzgesetz. Personenbedingte Kündigung wegen z. B. Langzeiterkrankung; verhaltensbedingte Kündigung durch häufige Unpünktlichkeit, Störung des Betriebsfriedens, Unterschlagung; betriebsbedingte Kündigung wegen Auftragsmangel, meist mit Auszahlung einer Abfindungsprämie. Kündigungsschutzgesetz schützt den Arbeitnehmer vor ungerechtfertigter Kündigung.	Der Arbeitnehmer kann gemäß der Kündigungsvereinbarung im Arbeitsvertrag immer kündigen. Kündigungen durch den Arbeitgeber erfordern ein Anhören durch den Betriebsrat. Ordentliche Kündigungen erfolgen fristgemäß unter Einhalten von Kündigungsfristen, außerordentliche Kündigungen erfolgen fristlos, sofort. Bei einer Änderungskündigung kann das Arbeitsverhältnis unter geänderten Verhältnissen, z. B. Tätigkeit, Entgelt, fortgesetzt werden. **www.info-arbeitsrecht.de**
Arbeitszeugnis Geheimcodes	Das einfache Arbeitszeugnis enthält Angaben zu den durchgeführten Arbeiten und zur Dauer des Beschäftigungsverhältnisses. Das qualifizierte Arbeitszeugnis enthält ferner Angaben zu Leistung und Führung des Arbeitnehmers und wird nur auf dessen Verlangen ausgestellt. Kann von ihm auch als Zwischenzeugnis verlangt werden. **www.arbeits-abc.de**	Anspruch gemäß § 109 Gewerbeordnung/§ 630 BGB (Bürgerliches Gesetzbuch). Die Beurteilung muss wohlwollend formuliert sein. Es bedeuten: • vollste Zufriedenheit ⇒ sehr gute Leistung, • volle Zufriedenheit ⇒ befriedigende Leistung, • zur Zufriedenheit ⇒ ausreichende Leistung, • hat sich bemüht ⇒ ungenügende Leistung, • war kontaktfreudig ⇒ gönnte sich viele Pausen. **www.zeugnisdeutsch.de**
Arbeitsgericht	Ist zuständig bei Rechtsstreitigkeiten bzgl. Arbeitsverträgen, Ausbildungsverträgen, Tarifverträgen. Ferner werden Fälle des Betriebsverfassungsrechts, Mitbestimmungsrechts verhandelt.	1. Instanz: Arbeitsgericht 2. Berufungsinstanz: Landesarbeitsgericht 3. Revisionsinstanz: Bundesarbeitsgericht **www.bundesarbeitsgericht.de**



Wichtige Wirkungen von Vorschriften und Gesetzen im Beruf

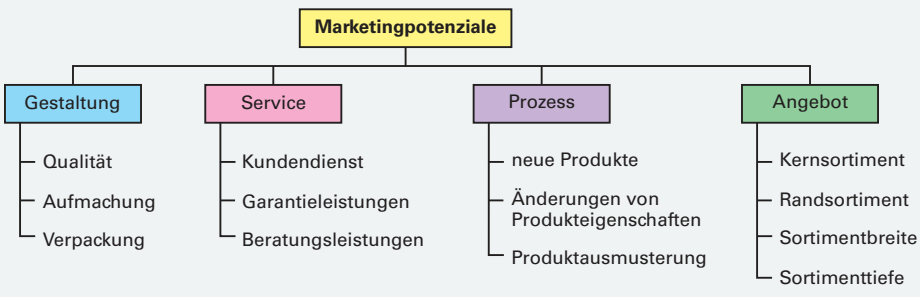
Bestandteil	Erklärung, Beispiele	Bemerkungen
Entlohnung nach ERA	Das Entgelt-Rahmenabkommen ERA ist gültig für die Metall- und Elektroindustrie. Keine Unterscheidung zwischen Arbeitern/Angestellten. Begriffe Lohn, Gehalt sind durch Entgelt ersetzt.	Zusätzlich zum Entgelt-Rahmen des Tarifs gibt es Leistungszulagen, die je nach Unternehmen stark verschieden sind. Es gibt bis zu 17 ERA-Gruppen für Entgeltfindung, nach Bundesland verschieden.
Ausbildungsvergütung	Festlegung der Vergütungen in den einzelnen Ausbildungsjahren.	Ist in jedem Bundesland leicht verschieden.
Arbeitszeit	Festlegung der Wochenarbeitszeit. Teilarbeitszeit ist getrennt zu regeln.	Die maximale Mehrarbeit je Woche ist ebenfalls festgeschrieben.
Zuschläge	Für Mehrarbeit, Schichtarbeit, Nachtarbeit, Sonntagsarbeit, Feiertagsarbeit, 24. und 31. Dezember.	Je nach Tarifgebiet verschieden. Auch z.T. abhängig von der Tageszeit.
Bezahlung bei Arbeitsausfall	Zu unterscheiden ist Arbeitsausfall durch Betriebsstörung und Arbeitsverhinderung, z. B. wegen Kinderbetreuung, Todesfall, Geburt, Eheschließung.	Für die vom Arbeitgeber zu vertretenden Ausfallzeiten infolge Betriebsstörung ist der durchschnittliche Verdienst zu bezahlen. Für die Arbeitsverhinderung sind zu bezahlende Arbeitstage definiert.
Fortzahlung von Lohn und Gehalt bei Krankheit	Ist durch den Arbeitgeber für mindestens 6 Wochen sicherzustellen.	Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen sind dem Arbeitgeber z. B. spätestens am 3. Tag vorzulegen.
Urlaub	Festlegung der jährlichen Urlaubstage als Arbeitstage.	Das Durchschnittseinkommen wird im Urlaub weiterbezahlt. Zusätzlich gibt es Urlaubsgeld.
Sonderzahlungen	Das sogenannte 13. Monatseinkommen, welches meist weniger als ein Monatseinkommen ist, sowie weitere Zahlungen, wie Prämien.	Meist gestaffelt nach der Betriebszugehörigkeit. Voller Anspruch oft erst nach vier Jahren.
Freistellungsansprüche	Beispiele: Tod Eltern/Ehegatte/Kinder, Eheschließung, Geburt, Weiterbildung.	Arztbesuche sind in der Regel außerhalb der Arbeitszeit vorzunehmen.
Verdienstsicherung	Ist nach Lebensalter und Betriebszugehörigkeitszeit geregelt, z. B. ab 54. Lebensjahr (Alterssicherung).	Es wird ein Alterssicherungsbetrag als Mindestverdienst ermittelt, z. B. der Verdienst zum Zeitpunkt der Alterssicherung.
Probezeit	In dieser Zeit kann vom Unternehmen ohne Angabe von Gründen gekündigt werden.	Die Kündigung ist auch vom Arbeitnehmer möglich. Die Probezeit ist maximal 6 Monate.
Kündigung	Vom Unternehmen und Arbeitnehmer sind Kündigungsfristen einzuhalten. In der Metall- und Elektroindustrie (IG-Metall) darf Beschäftigten ab vollendetem 53. Lebensjahr nicht mehr gekündigt werden, außer bei disziplinarischen Verstößen.	In der Probezeit sind die Fristen deutlich kürzer als danach. Meist 4 Wochen zum Monatsende. Kündigt der Arbeitgeber, so ist die Kündigungszeit abhängig von der Zeit der Betriebszugehörigkeit. Der Beschäftigte hat Anspruch auf ein Arbeitszeugnis.
Beschäftigungssicherung	Absenkung der Wochenarbeitszeit, um in wirtschaftlich schwierigen Zeiten Kündigungen zu vermeiden.	Die Absenkungen sind je nach Tarifgebiet festgelegt. Eine Alternative dazu ist Kurzarbeit.
Qualifizierung	Zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber ist der erforderliche Qualifizierungsbedarf festzulegen.	Die Kosten der Qualifizierungsmaßnahmen sind vom Arbeitgeber zu tragen.



Entstehung eines Tarifvertrags

B

Merkmal	Erklärung	Bemerkungen, Beispiele
Marketing-Strategie	Eine Marketing-Strategie ist schriftlich festzulegen. Sie beschreibt den Nutzen, den Sie Ihren Kunden bringen, beschreibt Ihre Kunden und beantwortet die Frage, wieso Ihre Kunden gerade mit Ihnen Geschäfte machen und nicht mit Ihren Mitbewerbern. www.existenzgruender.de	Die Beschreibung dieser Themen beeinflusst die Ausrichtung eines Unternehmens wesentlich. Deshalb ist große Sorgfalt aufzuwenden. Neben dem Produkt selbst und seinem Design sind z. B. Qualität, Know-How, rasche Reaktionszeiten, günstige Preise darzustellen. Bei Privatkunden sind Alter, Beruf, Einkommen, Interessen von Bedeutung, bei Unternehmen Merkmale wie Größe, Branche, Markt, Region.
Marketing-Ziele	Die Marketing-Ziele sind in der Regel für 12 Monate im Voraus zu planen. Sie sind die Voraussetzung zur Festlegung des Marketing-Budgets. Marketing-Strategie und -Ziele orientieren sich am Produktportfolio (Sammelmappe), in dem die zu vermarktenden Produkte, bewertet nach z. B. Umsatz und Gewinn, verwaltet sind.	Beispiele können sein: • bis zum Jahresende mindestens 2 Fachartikel in der Presse platzieren, • 40 neue Interessentenadressen gewinnen, • 4 neue Kunden gewinnen, • 10 neue Aufträge gewinnen, • den Umsatz um 10 % steigern.
Marketing-Aktionsplan	Im Marketing-Aktionsplan sind für jedes Marketing-Ziel bzw. für jede Marketing-Maßnahme die notwendigen Aktionen festzulegen. Der Aktionsplan muss je Aktion den Zieltermin und das auszugebende Budget enthalten.	Beispiele für Bestandteile von Aktionsplänen sind • Rhetorik-Kurs besuchen, • Vortragstexte formulieren, • Vereine für einen Beitritt auswählen, • Anzeigentexte schreiben, • Medien für Anzeigen auswählen, • Tagessätze mit Rabattstaffelungen festlegen.
Marketing-Maßnahmen	Die Marketing-Maßnahmen hängen von den Marketing-Zielen ab. Zu klären ist außerdem die Zielgruppe einer Marketing-Maßnahme, ferner der Kostenrahmen einer Maßnahme. Je nach Zielgruppe wirken Marketing-Maßnahmen unterschiedlich. Die Marketingmaßnahmen sind von Zeit zu Zeit hinsichtlich ihres gebrachten Erfolgs zu bewerten und dementsprechend zu verstärken oder zu reduzieren.	Beispiele von Marketingmaßnahmen sind • ansprechende Verpackungen der Produkte, • regelmäßig Kundenzeitschrift per Post oder E-Mail verteilen, • Kleinanzeigen oder größere Anzeigen in Zeitschriften, Zeitungen und Internet, sozialen Medien aufgeben, • Eintragung in Adressbücher und Branchenverzeichnisse vornehmen, • Radio-, TV-Werbung vornehmen, • Außenwerbung, z. B. Plakate, durchführen, • Mitglied werden in Berufsverbänden, • eigene Website im Internet erstellen, • Werbegeschenke verteilen, • Rabattaktionen, Gewinnspiele starten.
Marketing-Budget	Kann anhand der Marketing-Ziele, nach Umsatz oder nach Wertsein eines Neukunden geplant werden. Marketing-Maßnahmen sind hinsichtlich ihres zu erwartenden Nutzens bei der Budgetierung zu bewerten.	Viele Marketing-Maßnahmen wirken erst mittelfristig. Damit sich eine Anzeige in einer Fachzeitschrift auszahlt, muss diese oft mehrfach hintereinander geschaltet werden. Es ist darauf zu achten, dass für nicht erfolgsbringende Maßnahmen nicht zuviel Geld ausgegeben wird.



Marketing-Wirkungskreis

Art	Beschreibung	Bemerkungen, Beispiele
Phasen der Gesprächsführung		
Kontakt-eröffnung	Gehen Sie auf den Kunden zu, wenn möglich.	Beobachten Sie, ob ein Kunde „herumirrt“.
Gesprächs-eröffnung	Die ersten Sekunden Ihres Eindrucks beim Kunden sind für einen positiven Gesprächsverlauf oft entscheidend. Bieten Sie höflich Ihre Hilfe an.	Lächeln Sie. Stellen Sie sich vor. Zeigen Sie sich motiviert.
Argumentation	Sie müssen geschickt fragen und aktiv zuhören. Den Kunden mit Argumenten nicht überfordern. Beachten, was er versteht. Dem Kunden den Nutzen des Produktes näherbringen.	Geeignete Worte sind … das erlaubt Ihnen … … das bringt Ihnen … … dadurch sparen Sie …
Abschluss	Sie müssen erkennen, wann die Zeit für einen Verkaufsabschluss reif ist. Nicht überargumentieren.	Kontrollfragen, Gegenfragen stellen.
Nach Abschluss	Denken Sie an die Zeit nach dem Verkauf. Versprechen Sie nichts, was Sie oder das Produkt nicht halten können.	Siehe Regeln der Reklamationsbehandlung.
Fragetechniken		
Offene Frage	Die Antwort der Frage ist offen.	„Welche Merkmale soll Ihr Computer haben?“
Geschlossene Frage	Die Antwort ist mit der Fragestellung vorab festgelegt, z. B. ja oder nein. Diese Frageform ist nicht immer geeignet.	„Wünschen Sie noch einen USB-Hub?“
Direkte Frage	Es wird unmittelbar erfragt, was der Fragende wissen möchte.	„Wie viele Montage-Arbeitsplätze sind anzuschließen?“
Indirekte Frage	Über die Frage wird eine Strategie verfolgt. Für Verkaufsgespräche nicht empfehlenswert, da Sie Zeit verlieren. Wird angewendet z. B. in Vorstellungsgesprächen.	„Haben Sie leicht einen Parkplatz gefunden?“ → Prüfung, ob Führerschein vorhanden.
Informations-frage	Um unmittelbar Fakten und Meinungen zu erfahren. W-Fragen (wer, wann, wie viel).	„Welches Gerät hatten Sie bisher?“
Gegenfrage	Empfiehlt sich dann, wenn man die gestellte Frage nicht beantworten kann oder will.	„Wann können Sie liefern?“ → „Wann brauchen Sie das Gerät?“
Detaillierungs-frage	Wird benutzt, wenn der Kunde auf eine zuvor gestellte Frage nicht antworten kann oder will.	Eine weitere Frage stellen.
Alternativfrage	Als Antwort sind zwei Antworten möglich. Beide Alternativen sollen für den Verkäufer positiv sein.	„Wünschen Sie eine Kleinsteuerung oder einen Industrie-PC?“
Kontrollfrage	Dient zum Feststellen, ob der Kunde die Argumentation oder ob der Verkäufer den Kunden richtig verstanden hat.	„Sie wollen also am PC Filme ansehen können?“
Regeln der Reklamationsbehandlung		
Kunden ernst nehmen	Reklamation auch dann ernst nehmen, wenn Sie selbst anders denken. Die Bewertung Ihres Service erfolgt durch den Kunden.	Den Kunden nicht als unqualifiziert darstellen.
Zuhören	Was wird reklamiert? Nicht erbrachte, fehlerhafte oder unvollständige Leistung? Irrtum des Käufers? Bei Bedienfehler des Kunden dessen Gesichtsverlust vermeiden.	Verteidigen Sie nicht das Produkt oder die verkaufte Leistung.
Aufmerksamkeit zeigen	Gezielt nachfragen, Körpersignale geben.	Kurzlaute geben: ja, aha. Blickkontakt, Nicken.
Verständnis zeigen	Es soll beim Kunden der Eindruck erweckt werden, dass er ernst genommen wird.	Versuchen Sie, eine Lösung aufzuzeigen.
Gleiches Interesse zeigen	Unterstreichen Sie, dass auch Sie an der Lösung des Problems größtes Interesse haben.	„Ich kann Sie gut verstehen.“
Entschuldigen	Bei Fehlern im Produkt oder bei fehlerhaft erbrachten Leistungen sollten Sie sich entschuldigen, vielleicht sogar ein kleines Geschenk überreichen. Dies bringt Vertrauen.	Eine Entschuldigung ist hier kein Zeichen von Schwäche.
Unkompliziert zeigen	Versuchen Sie sofort eine Lösung zu finden. Schlecht ist: Das müssen wir erst einmal einschicken. Kommen Sie in zwei Wochen wieder.	„Ich biete Ihnen in der Zwischenzeit ein Ersatzgerät an.“

Gesprächseröffnungsphase
- Informationsfragen

Argumentationsphase
- Informationsfragen
- Alternativfragen
- Detaillierungsfragen
- Gegenfragen

Abschlussphase
- Kontrollfragen
- Alternativfragen
- Gegenfragen

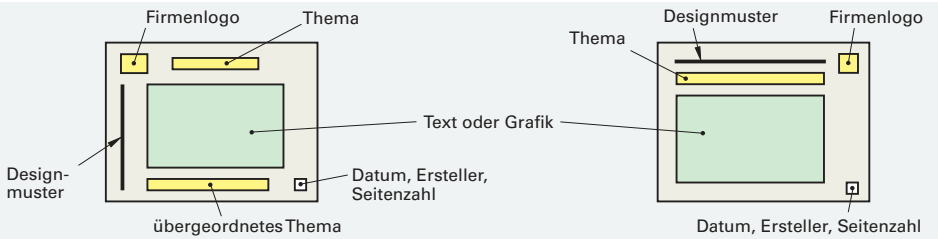
Fragearten in den Phasen eines Verkaufsgesprächs

Präsentation durch Vortrag

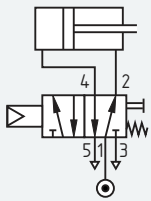
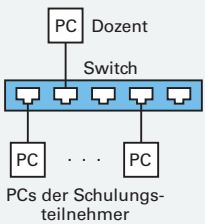
Presentation by discourse

B

Merkmal	Beschreibung	Bemerkungen
Vorbereitung	• Themenstellung klären. • Teilnehmergruppe klären: Anzahl und Niveau der Teilnehmer. • Ziel der Teilnehmer klären oder festlegen. • Dauer des Vortrags klären. • Ausstattung des Vortragsraums klären. • Geeignetes Softwaretool für Erstellung von Bildern auswählen. • Geräte vor Ort testen.	Das Niveau der Teilnehmer bestimmt die fachliche Tiefe des Vortrags im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen. Wichtig ist, dass die Teilnehmer angesprochen werden. Die Teilnehmer müssen das Vorgetragene verstehen. Die Dauer des Vortrags legt bei einem Folienvortrag die Anzahl der Folien fest. Als grafisches Softwaretool wird meist Powerpoint verwendet, als Videokonferenztool Teams.
Mediengerät (sofern nicht online über PCs)	• LCD-Projektor oder DLP-Projektor (Beamer) für Präsentationen von PC-erzeugten Bildern, • Whiteboard für PC-Präsentation, • interaktiver Bildschirm, z. B. 98". DLP-Projektor mit Laptop-PC	Whiteboard ist eine weiße Tafel, anschließbar an PC. Bild aus PC wird über Beamer projiziert. Geschrieben wird mit Finger, farblosem Stift. Schrift auf Whiteboard in PC übernehmbar. Whiteboard
Vortragserstellung	• Eine an die Wand projizierte Bildseite (Chart, Folie, Slide) muss mindestens eine Minute stehen bleiben. • Schriftgrad (Schriftgröße) mindestens 16 pt. • Maximal sieben Schriftzeilen je Bildseite, Bildseite nicht überladen. • Diagramme und Tabellen nicht mit Zahlen überladen. • Jede Bildseite muss z. B. ihr Bildseitenthema, die Seitenzahl und ggf. das Firmenlogo enthalten. • Alle Bildseiten ähnlich strukturieren. • Vortrag in Schwerpunkte gliedern. • Titelseite und Seite für Vortragsgliederung nicht vergessen zu erstellen. • Vortrag vorab laut vorsprechen, Zeit beachten.	Eine Bildseite muss vom Zuhörer langsam gelesen werden können. Die Schriftgröße darf deshalb keinesfalls zu klein gewählt werden. Die Leistungsfähigkeit des Projektors sowie die Größe des Vortragsraums sind hier mitbestimmend. Als Schriftfarbe ist bei hellem Seitenhintergrund Schwarz am besten geeignet. Ein Seitenhintergrund mit Strukturen ist zu vermeiden. Zu viele Farben auf einer Bildseite verwirren. Beim Verwenden verschiedener Farben ist den Farben ein Sinn zuzuordnen. Bei Bildschirmanimationen (engl. animation = Bewegung) ist auf eine Beschränkung der bewegten Elemente zu achten.
Präsentation	• Kurze Zielangabe des Vortrags. • Nicht zu schnell sprechen, je nach Raumgröße eher langsam. • Nicht zu viele Handbewegungen und Körperbewegungen vornehmen. • Bei der Wortwahl auf nicht allgemein bekannte Fremdworte, Fachausdrücke oder Abkürzungen verzichten. • Am Vortragsende kurze Zusammenfassung.	Der Vortragende darf keine Hektik verbreiten. In der Sprechweise ist dennoch eine gewisse Lebhaftigkeit gefordert. Zur Aufmunterung der Zuhörer kann auch einmal eine passende, kurze Anekdote erzählt werden. Zu witzig darf man nicht werden. Der Vortragende muss die Zuhörer während seines Vortrags anschauen. Auf geeignete Kleidung achten.



Mögliche Einteilung von Bildseiten

Merkmal	Beschreibung	Bemerkungen
Vorbereitung von Schulungen Lernziele	Zu klären sind Schulungsinhalt (Lernziele), Zielgruppe der Schulungsteilnehmer, Schulungsort, Schulungsart, Zeitrahmen der Schulung, notwendige Infrastruktur, Preisgestaltung, Marketing, Bewirtung während der Schulung, grober Ablauf der Schulungsveranstaltung.	Schulungsinhalte z. B. Bedienen und Anwenden von Produkten, Anwenden von Abläufen (Prozessen). Schulungen beim Kunden, beim Hersteller, beim Vertreiber eines Produkts. Individuell gestaltete Schulungen gemäß Angebot bestellen, zu Standardschulungen selbst anmelden.
Ankündigung einer Schulung Profil Aufgaben	Das Anbieten von Schulungen kann z. B. mittels Internet, gezieltem Anschreiben an Kunden oder als Angebot beim Produktkauf erfolgen. Das Profil der Zielgruppe muss z. B. im Ausschreibungstext der Schulung beschrieben sein. Zu überlegen ist, die Schulungsvoraussetzungen der Teilnehmer vorab zu testen, z. B. durch interaktives Lösen von Aufgaben auf Internetseiten des Schulungsanbieters.	**Thema:** SIMATIC, Projektieren mit … **Voraussetzungen:** Kenntnisse SIMATIC S7 … **Beschreibung/Lernziele:** Dieser Kurs vermittelt die Kenntnisse … **Inhalt:** Arbeiten mit SIMATIC-Modulen … **Zielgruppen:** Programmierer, Projektierer, … **Struktur einer Schulungsankündigung**
Schulungsunterlagen Übungen Fachbegriffe	Umfassen einen Theorieteil, der das Thema vermittelt. Ferner muss ein Übungsteil vorhanden sein, der die während der Schulung zu bearbeitenden Übungsbeispiele mit Lösungen und Lösungswegbeschreibung enthält. Der Übungsteil muss auch für eine spätere Nachbetrachtung geeignet sein. Schulungsunterlagen müssen in Kapitel gegliedert, mit aussagekräftigen Bildern versehen sein und sollten ein Glossar bzgl. wichtiger Fachbegriffe, Fach-Fremdworte und Abkürzungen zum schnellen Nachschlagen besitzen.	5/2-Wegeventil steuert den Pressenzylinder. Zylinder ist so lange ausgefahren, wie Ausgang A3.2 angesteuert wird.  **Auszug aus Schulungsdokumentation**
Infrastruktur, Medien Schulungsunterlagen eLearning	Die Ausstattung des Schulungsraums (Infrastruktur) ist zu klären bzw. die notwendigen Geräte sind zu beschaffen und auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Es ist zu beachten, dass jeder Schulungsteilnehmer einen Arbeitsplatz mit z. B. PC und notwendiger Softwareausstattung besitzt, ggf. ist auch ein Laborarbeitsplatz erforderlich. Zu Beginn der Schulung müssen die Schulungsunterlagen vorliegen. Sofern die Schulung mittels eLearning erfolgt, muss die eLearning-Software ausgetestet, bedienungssicher auf Web-Server zur Verfügung stehen (Web-based-Training, WBT).	 PCs der Schulungsteilnehmer **Funktionen** • Dozent sendet an alle • Dozent sieht jeden Teilnehmer • einer sendet an alle **Vernetzte Schulungsarbeitsplätze**
Ablauf einer Schulung Agenda Praxisnähe	Orientiert sich an festgelegter Agenda. Die Teilnehmer sollten sich zu Schulungsbeginn gegenseitig bekannt machen, ebenso sollte der Dozent sich vorstellen. Die Agenda muss mit den Teilnehmern besprochen und bei Bedarf angepasst werden. Den Übungsbeispielen ist die größte Bedeutung zuzuordnen. Auf Praxisnähe ist Wert zu legen. Der Dozent muss verständlich vortragen und darauf achten, dass die Teilnehmer den Themen gedanklich folgen können.	• Agenda vorstellen, ggf. anpassen • Teilnehmer, Dozent vorstellen • Theorie des Schulungsthemas behandeln • Praktische Übungen vornehmen • Vermitteltes Wissen testen • Feedback einholen • Zertifikate an Teilnehmer austeilen **Schulungsablauf**
Abschluss Feedback	Die Schulungsteilnehmer erhalten als Bescheinigung ihrer Schulungsteilnahme ein Zertifikat. Vor Verlassen des Schulungsraums sollte den Schulungsteilnehmern ein Fragebogen ausgehändigt werden, in welchem die Zufriedenheit der Teilnehmer erfragt wird. Dadurch wird den Teilnehmern Wertschätzung vermittelt, ferner können mit diesen Informationen (Feedback) zukünftige Schulungsabläufe verbessert werden.	Bewertung 1 bis 4 (genau richtig, ungeeignet) • Abdeckungsgrad ☐ • Praxisnähe ☐ • Schulungsunterlagen ☐ • Vermittelter Stoff ☐ • Stoffmenge ☐ **Beispiele für Themen eines Fragebogens**