

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| A | Mathematik, Statistik, Operations Research | 23 |
| A 1 | Mathematik | 23 |
| A 1.1 | Zahlen | 23 |
| A 1.2 | Funktionen und Kurven | 24 |
| A 1.3 | Differenzialrechnung | 26 |
| | A 1.3.1 Funktionen mit einer Variablen | 26 |
| | A 1.3.2 Funktionen mit zwei Variablen | 28 |
| | A 1.3.3 Optimierung unter Nebenbedingungen (Lagrange) | 28 |
| A 2 | Statistik | 29 |
| A 2.1 | Verteilungen | 29 |
| A 2.2 | Fehlerrechnung | 29 |
| | A 2.2.1 Kenngrößen der Fehlerrechnung | 30 |
| | A 2.2.2 Fehlerfortpflanzung | 30 |
| | A 2.2.3 Regression und Korrelation | 31 |
| A 3 | Operations Research | 32 |
| A 3.1 | Dynamische Optimierung | 32 |
| A 3.2 | Zuordnungsproblem | 32 |
| A 3.3 | Dynamische Planungsrechnung | 33 |
| A 3.4 | Lineare Planungsrechnung (Simplex) | 33 |
| A 3.5 | Transportproblem | 35 |
| B | Physik | 37 |
| B 1 | Basisgrößen und Naturkonstanten | 37 |
| B 2 | Mechanik | 38 |
| B 2.1 | Translation | 39 |
| | B 2.1.1 Newtonsche Axiome | 39 |
| | B 2.1.2 Spezielle Bewegungen | 39 |
| | B 2.1.3 Impuls und Impulserhaltung | 40 |
| | B 2.1.4 Arbeit (Energie), Leistung und Wirkungsgrad | 42 |
| B 2.2 | Rotation | 42 |
| | B 2.2.1 Drehmoment M als Ursache der Drehbewegung | 42 |
| | B 2.2.2 Kreisbewegung | 43 |
| | B 2.2.3 Zentripetalkraft | 43 |
| | B 2.2.4 Massenträgheitsmoment | 44 |
| | B 2.2.5 Drehimpuls und Drehimpulserhaltung | 44 |
| B 2.3 | Gravitation | 46 |
| B 2.4 | Hydro- und Aeromechanik | 47 |
| B 3 | Schwingungen | 47 |
| B 3.1 | Ungedämpfte und gedämpfte harmonische Schwingungen | 49 |
| B 3.2 | Erzwungene Schwingungen | 49 |
| B 3.3 | Überlagerung von Schwingungen | 50 |

| | | |
|-------------|--|----|
| B 4 | Wellen | 51 |
| B 5 | Akustik | 53 |
| B 6 | Optik | 54 |
| B 7 | Wärmelehre | 57 |
| B 8 | Elektrizität und Magnetismus | 61 |
| B 8.1 | Gleichstromkreis | 62 |
| B 8.2 | Wechselstromkreis | 64 |
| B 8.3 | Magnetisches Feld | 66 |
| B 9 | Festkörperphysik | 69 |
| B 10 | Atomphysik | 70 |
| | | |
| C | Technische Mechanik | 72 |
| C 1 | Einführung | 72 |
| C 2 | Statik | 72 |
| C 2.1 | Kräfte und Momente | 72 |
| | C 2.1.1 Kraft F | 72 |
| | C 2.1.2 Drehmoment M | 73 |
| C 2.2 | Axiome | 74 |
| C 2.3 | Gleichgewicht in der Ebene | 75 |
| | C 2.3.1 Zentrales ebenes Kräftesystem | 75 |
| | C 2.3.2 Allgemeines ebenes Kräftesystem | 76 |
| C 2.4 | Schwerpunkt | 76 |
| C 2.5 | Bindungen, innere Kräfte und Momente am Beispiel | |
| | Balken | 78 |
| | C 2.5.1 Prinzipien | 78 |
| | C 2.5.2 Bindungen, statische Bestimmtheit | 78 |
| | C 2.5.3 Innere Kräfte und Momente | 79 |
| C 3 | Elastizitäts- und Festigkeitslehre | 81 |
| C 3.1 | Einachsige Zug-/Druckbelastungen eines Stabes | 81 |
| | C 3.1.1 Spannungen (bei einachsiger Belastung) | 81 |
| | C 3.1.2 Werkstoffverhalten | 82 |
| C 3.2 | Spannungen und Verzerrungen in der Ebene | 84 |
| | C 3.2.1 Ebener (zweiachsiger) Spannungszustand | 84 |
| | C 3.2.2 Verzerrungszustand | 85 |
| C 3.3 | Balkenbiegung | 86 |
| | C 3.3.1 Biegespannungen | 86 |
| | C 3.3.2 Flächenmomente zweiter Ordnung | 87 |
| | C 3.3.3 Biegeverformung | 89 |
| | C 3.3.4 Schub bei Querkraftbeanspruchung | 90 |
| C 3.4 | Torsion | 91 |
| | C 3.4.1 Kreis- und Kreisringquerschnitt | 91 |
| | C 3.4.2 Nichtrotationssymmetrische Querschnitte | 93 |
| C 3.5 | Festigkeitsberechnung | 93 |
| | C 3.5.1 Beanspruchung durch eine einzelne Kraft oder ein einzelnes Moment | 94 |
| | C 3.5.2 Zusammengesetzte Beanspruchung | 94 |
| | C 3.5.3 Festigkeitshypothesen | 95 |

| | | |
|------------|---|-----|
| D | Werkstofftechnik | 96 |
| D 1 | Grundlagen | 96 |
| D 2 | Systematik der Werkstoffeinteilung | 97 |
| D 3 | Werkstoffeigenschaften und Werkstoffprüfung | 99 |
| D 3.1 | Volkswirtschaftliche, ökonomische und ökologische Faktoren | 99 |
| D 3.2 | Mechanische Eigenschaften | 100 |
| D 3.3 | Physikalisch-chemische Eigenschaften | 100 |
| D 3.4 | Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften | 101 |
| D 3.5 | Verarbeitungstechnologische Eigenschaften | 101 |
| D 3.6 | Werkstoffprüfung | 101 |
| | D 3.6.1 Chemische Analytik | 103 |
| | D 3.6.2 Strukturelle Untersuchungsmethoden | 103 |
| | D 3.6.3 Mechanische Werkstoffprüfung | 104 |
| D 4 | Metallische Werkstoffe | 108 |
| D 4.1 | Eisenwerkstoffe | 109 |
| D 4.2 | Nichteisen-Werkstoffe (NE) | 114 |
| D 5 | Keramische Werkstoffe | 116 |
| D 5.1 | Keramik und Gläser | 116 |
| D 5.2 | Kohlenstoff und Halbleiter | 117 |
| D 6 | Polymere Werkstoffe | 117 |
| D 6.1 | Thermoplaste | 118 |
| D 6.2 | Elastomere | 119 |
| D 6.3 | Duroplaste | 119 |
| D 7 | Verbundwerkstoffe | 120 |
| E | Konstruktionselemente | 122 |
| E 1 | Verbindungselemente | 122 |
| E 1.1 | Stoffschlussverbindungen | 122 |
| | E 1.1.1 Schweißen | 123 |
| | E 1.1.2 Löten | 123 |
| | E 1.1.3 Kleben | 123 |
| E 1.2 | Reibschlussverbindungen | 123 |
| | E 1.2.1 Keilverbindungen | 125 |
| | E 1.2.2 Kegelsitz | 125 |
| | E 1.2.3 Klemmverbindungen | 125 |
| | E 1.2.4 Verbindungen mit federnden Zwischen- gliedern | 126 |
| | E 1.2.5 Pressverbindungen (zylindrische Pressver- bände) | 126 |
| E 1.3 | Formschlussverbindungen | 127 |
| | E 1.3.1 Pass- und Scheibenfederverbindungen | 127 |
| | E 1.3.2 Bolzen- und Stiftverbindungen | 129 |
| E 1.4 | Schraubenverbindungen | 129 |
| E 1.5 | Elastische Verbindungen | 130 |
| E 2 | Antriebslemente | 131 |

| | | |
|------------|--|------------|
| E 2.1 | Achsen und Wellen | 132 |
| E 2.2 | Lager | 132 |
| | E 2.2.1 Gleitlager | 133 |
| | E 2.2.2 Wälzlager | 134 |
| E 2.3 | Kupplungen | 135 |
| E 2.4 | Rädergetriebe | 137 |
| | E 2.4.1 Standgetriebe | 137 |
| | E 2.4.2 Umlaufgetriebe (Planetengetriebe) | 139 |
| | E 2.4.3 Reibradgetriebe | 139 |
| E 2.5 | Zugmitteltriebe (Hülltriebe) | 139 |
| | E 2.5.1 Riementriebe | 140 |
| | E 2.5.2 Kettentriebe | 140 |
| F | Fertigungstechnik | 141 |
| F 1 | Grundlagen | 141 |
| F 2 | Urformen | 141 |
| F 2.1 | Übersicht | 141 |
| F 2.2 | Urformen aus dem flüssigen Zustand | 141 |
| | F 2.2.1 Schwerkraftgießen | 142 |
| | F 2.2.2 Druckgießen | 143 |
| | F 2.2.3 Stranggießen | 144 |
| F 2.3 | Pressen/Sintern aus dem körnigen oder pulverförmigen Zustand | 144 |
| F 3 | Umformen | 145 |
| F 3.1 | Übersicht | 145 |
| F 3.2 | Druckumformen | 145 |
| | F 3.2.1 Walzen | 146 |
| | F 3.2.2 Freiformen | 147 |
| | F 3.2.3 Gesenkformen | 147 |
| | F 3.2.4 Durchdrücken | 147 |
| F 3.3 | Zugdruckumformen | 148 |
| | F 3.3.1 Durchziehen | 148 |
| | F 3.3.2 Tiefziehen | 149 |
| F 4 | Trennen | 149 |
| F 4.1 | Übersicht | 149 |
| F 4.2 | Zerteilen | 149 |
| F 4.3 | Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden | 150 |
| | F 4.3.1 Drehen | 150 |
| | F 4.3.2 Bohren | 150 |
| | F 4.3.3 Fräsen | 151 |
| | F 4.3.4 Sägen | 151 |
| F 4.4 | Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden | 151 |
| F 4.5 | Abtragen | 152 |
| F 5 | Fügen | 153 |
| F 5.1 | Übersicht | 153 |
| F 5.2 | Anpressen/Einpressen | 153 |
| F 5.3 | Fügen durch Schweißen | 154 |

| | | | |
|------------|---------|---|-----|
| | F 5.3.1 | Press-Verbindungsschweißen | 154 |
| | F 5.3.2 | Schmelz-Verbindungsschweißen | 155 |
| F 5.4 | | Fügen durch Löten | 156 |
| F 5.5 | | Kleben | 156 |
| F 6 | | Beschichten | 156 |
| F 6.1 | | Übersicht | 156 |
| F 6.2 | | Beschichten aus dem flüssigen Zustand | 156 |
| | F 6.2.1 | Schmelztauchen | 156 |
| | F 6.2.2 | Anstreichen, Lackieren | 157 |
| F 6.3 | | Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand | 157 |
| F 6.4 | | Beschichten aus dem ionisierten Zustand | 158 |
| F 7 | | Stoffeigenschaftsändern | 159 |
| F 7.1 | | Übersicht | 159 |
| F 7.2 | | Wärmebehandlung | 159 |
| | F 7.2.1 | Glühen | 159 |
| | F 7.2.2 | Härten | 159 |
| | F 7.2.3 | Anlassen | 160 |
| | F 7.2.4 | Vergüten | 160 |
| F 8 | | Kunststoffverarbeitung | 160 |
| F 8.1 | | Urformen | 161 |
| | F 8.1.1 | Extrudieren | 161 |
| | F 8.1.2 | Spritzgießen | 161 |
| | F 8.1.3 | Schäumen | 162 |
| F 8.2 | | Warmumformen | 162 |
| F 8.3 | | Schweißen | 162 |
| G | | Elektrotechnik/Elektronik | 164 |
| G 1 | | Gleichstromkreis | 164 |
| G 1.1 | | Elektrische Stromstärke I | 164 |
| G 1.2 | | Elektrische Ladung Q | 164 |
| G 1.3 | | Elektrische Spannung U | 165 |
| G 1.4 | | Elektrische Leistung P | 166 |
| G 1.5 | | Widerstand und Leitwert | 167 |
| | G 1.5.1 | Elektrischer Widerstand R | 167 |
| | G 1.5.2 | Elektrischer Leitwert G | 167 |
| | G 1.5.3 | Widerstand von Leitern | 167 |
| | G 1.5.4 | Ohmsches Gesetz | 168 |
| | G 1.5.5 | Stromkreis mit realer Spannungsquelle | 169 |
| | G 1.5.6 | Kirchhoffsche Regeln | 170 |
| | G 1.5.7 | Widerstandsschaltungen | 171 |
| G 2 | | Elektrisches Feld | 172 |
| G 2.1 | | Elektrische Feldstärke E | 173 |
| G 2.2 | | Elektrischer Fluss Φ | 173 |
| G 2.3 | | Dielektrikum | 174 |
| G 2.4 | | Kapazität C | 174 |
| G 2.5 | | Kondensator | 174 |

| | | | |
|------------|---------|--|-----|
| | G 2.5.1 | Parallelschaltung von Kondensatoren | 175 |
| | G 2.5.2 | Reihenschaltung von Kondensatoren | 176 |
| | G 2.5.3 | Kraft auf ein Plattenpaar im elektrischen Feld | 176 |
| | G 2.5.4 | Energie des elektrischen Feldes | 177 |
| | G 2.5.5 | Auf- und Entladungskurve eines Kondensators | 178 |
| G 3 | | Magnetisches Feld | 178 |
| G 3.1 | | Grundsätzliche Eigenschaften | 178 |
| | G 3.1.1 | Erdmagnetfeld | 179 |
| | G 3.1.2 | Elektromagnetismus | 179 |
| G 3.2 | | Magnetische Feldstärke H | 179 |
| G 3.3 | | Magnetische Induktion (Flussdichte) B | 181 |
| G 3.4 | | Magnetischer Fluss Φ | 182 |
| G 3.5 | | Materie im magnetischen Feld | 182 |
| | G 3.5.1 | Hysteresisschleife | 183 |
| | C 3.5.2 | Induktionsgesetz | 184 |
| | G 3.5.3 | Induktion in einem Leiter | 184 |
| | G 3.5.4 | Selbstinduktion | 185 |
| | G 3.5.5 | Induktivität | 186 |
| G 4 | | Wechselstromkreis | 187 |
| G 4.1 | | Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen | 188 |
| G 4.2 | | Wechselstromwiderstände | 188 |
| G 4.3 | | Wirkwiderstand | 188 |
| G 4.4 | | Blindwiderstand | 188 |
| | G 4.4.1 | Induktiver Blindwiderstand | 188 |
| | G 4.4.2 | Kapazitiver Blindwiderstand | 189 |
| | G 4.4.3 | Kombinationen der Blindwiderstände | 189 |
| G 4.5 | | Scheinwiderstand | 190 |
| | G 4.5.1 | Phasenverschiebung | 190 |
| | G 4.5.2 | Resonanz | 190 |
| G 4.6 | | Arbeit und Leistung | 191 |
| G 4.7 | | Hoch- und Tiefpässe | 191 |
| G 5 | | Halbleiter | 192 |
| G 5.1 | | Eigenleitung | 192 |
| G 5.2 | | n- und p-Leitung | 192 |
| G 5.3 | | pn-Übergang | 193 |
| G 5.4 | | Dioden | 194 |
| G 5.5 | | Transistoren | 195 |
| | G 5.5.1 | Bipolare Transistoren | 195 |
| | G 5.5.2 | Unipolare Transistoren | 196 |
| G 5.6 | | Transistor-Grundsaltungen | 198 |
| | G 5.6.1 | Emitterschaltung | 198 |
| | G 5.6.2 | Kollektorschaltung | 198 |
| | G 5.6.3 | Basisschaltung | 199 |

| | | |
|------------|---|-----|
| H | Mess- und Regelungstechnik | 200 |
| H 1 | Messtechnik | 200 |
| H 1.1 | Grundlagen | 201 |
| | H 1.1.1 Allgemeine Kenngrößen | 201 |
| | H 1.1.2 Analoge Kenngrößen | 202 |
| | H 1.1.3 Digitale Kenngrößen | 203 |
| | H 1.1.4 Messfehler | 204 |
| H 1.2 | Messverfahren | 206 |
| | H 1.2.1 Analoge Messverfahren | 206 |
| | H 1.2.2 Digitale Messverfahren | 207 |
| H 1.3 | Signalverarbeitung | 209 |
| | H 1.3.1 Analoge Signalverarbeitung | 209 |
| | H 1.3.2 Digitale Signalverarbeitung | 211 |
| H 1.4 | Sensorik | 213 |
| H 2 | Regelungstechnik | 214 |
| H 2.1 | Grundlagen | 215 |
| H 2.2 | Systembeschreibung | 217 |
| | H 2.2.1 Mathematisierung | 218 |
| | H 2.2.2 Ermittlung des Ausgangssignals | 219 |
| | H 2.2.3 Stabilitätsaussagen | 220 |
| | H 2.2.4 Graphische Darstellung des Systemübertragungsverhaltens | 222 |
| H 2.3 | Regelkreis | 223 |
| | H 2.3.1 Strecken | 224 |
| | H 2.3.2 Regler | 226 |
| | H 2.3.3 Regelkreisverhalten | 227 |
| H 2.4 | Reglerentwurf | 229 |
| H 2.5 | Entwicklungstrends | 230 |
| I | Kraft- und Arbeitsmaschinen | 232 |
| I 1 | Grundlagen | 232 |
| I 2 | Kraft- und Arbeitsmaschinen für kompressible Arbeitsmedien | 233 |
| I 2.1 | Turbinen (Dynamik- oder Strömungsprinzip) | 233 |
| | I 2.1.1 Dampfturbinen | 233 |
| | I 2.1.2 Gasturbinen | 237 |
| I 2.2 | Verbrennungsmotoren (Statik-, Verdränger- oder Kolbenprinzip) | 239 |
| | I 2.2.1 Kreisprozesse der Verbrennungsmotoren | 239 |
| | I 2.2.2 Vergleich von Otto- und Diesel-Motoren | 240 |
| I 2.3 | Verdichter (Strömungsprinzip) | 243 |
| | I 2.3.1 Turboverdichter | 243 |
| | I 2.3.2 Verdrängermaschinen (Statikprinzip) | 245 |
| I 3 | Kraft- und Arbeitsmaschinen für inkompressible Arbeitsmedien | 246 |
| I 3.1 | Wasserturbinen | 246 |

| | | | |
|------------|---------|--|-----|
| | I 3.1.1 | Allgemeines und Parameter | 246 |
| | I 3.1.2 | Gleichdruckverfahren, Pelton-Turbine | 248 |
| | I 3.1.3 | Überdruckverfahren | 248 |
| I 3.2 | | Windturbinen | 250 |
| | I 3.2.1 | Allgemeines und Parameter | 250 |
| | I 3.2.2 | Bauarten der Windturbinen | 251 |
| I 3.3 | | Pumpen | 251 |
| | I 3.3.1 | Kreiselpumpen | 251 |
| | I 3.3.2 | Verdrängerpumpen | 253 |
| K | | Produktionsplanung und Logistik | 255 |
| K 1 | | Logistik im Unternehmen | 255 |
| K 2 | | Wirtschaftliche Bedeutung der Logistik | 256 |
| K 3 | | Gründe für Bestände | 258 |
| K 4 | | Produktionslogistik | 260 |
| K 4.1 | | Material Requirement Planning (MRP) | 260 |
| | K 4.1.1 | Stammdaten | 261 |
| | K 4.1.2 | Mengenplanung | 261 |
| | K 4.1.3 | Zeit- und Kapazitätsplanung | 263 |
| | K 4.1.4 | Fertigungssteuerung | 264 |
| | K 4.1.5 | Kritik an MRP | 265 |
| K 4.2 | | Engpassplanung | 265 |
| K 4.3 | | Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA) | 267 |
| K 4.4 | | Kanban | 269 |
| K 4.5 | | Constant Work in Process (CONWIP) | 271 |
| K 4.6 | | Lieferabrufe mit Fortschrittszahlen | 271 |
| K 4.7 | | Just in time (JIT) und Just in sequence (JIS) | 273 |
| K 5 | | Logistikgerechte Fertigung | 275 |
| K 6 | | Beschaffungs- und Distributionslogistik | 276 |
| L | | Umweltschutz | 280 |
| L 1 | | Ziele | 280 |
| L 2 | | Boden, Abfall | 281 |
| L 2.1 | | Beschreibung | 281 |
| L 2.2 | | Schadstoffe | 282 |
| L 2.3 | | Maßnahmen | 286 |
| L 3 | | Wasser, Abwasser | 288 |
| L 3.1 | | Beschreibung | 289 |
| L 3.2 | | Schadstoffe | 290 |
| L 3.3 | | Maßnahmen | 290 |
| L 4 | | Luft | 292 |
| L 4.1 | | Beschreibung | 292 |
| L 4.2 | | Schadstoffe | 292 |
| L 4.3 | | Maßnahmen | 294 |
| L 5 | | Umweltmanagement | 295 |

| | | |
|------------|---|------------|
| L 5.1 | Internationale Umweltnormen ISO 14000 | 296 |
| L 5.2 | Europäische EMAS-Verordnung | 297 |
| L 5.3 | Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) | 298 |
| L 5.4 | Ökobilanz | 299 |
| M | Qualitätsmanagement (TQM) | 301 |
| M 1 | Definitionen und Normen | 303 |
| M 1.1 | Definitionen | 303 |
| M 1.2 | Normen | 305 |
| M 2 | Strategisches Qualitätsmanagement | 310 |
| M 2.1 | Six Sigma (Null-Fehler) | 310 |
| M 2.2 | Ganzheitliche Qualitätsplanung (QFD: Quality Function Deployment) | 313 |
| M 2.3 | Fehlermöglichkeiten- und -einflussanalyse (FMEA) | 315 |
| M 3 | Operatives Qualitätsmanagement | 316 |
| M 3.1 | Maschinen- und Prozessfähigkeits-Untersuchung (MFU, PFU) | 316 |
| M 3.2 | Statistische Prozess-Steuerung (SPC: Statistical Process Control) | 317 |
| M 3.3 | Qualitätsbezogene Kosten | 318 |
| M 3.4 | Reklamationsmanagement | 319 |
| N | Projektmanagement | 321 |
| N 1 | Definitionen | 321 |
| N 2 | Phasen eines Projektes | 321 |
| N 2.1 | Definitionsphase | 322 |
| N 2.2 | Planungsphase | 322 |
| | N 2.2.1 Festlegen der Aktivitäten und Projektablaufplan | 323 |
| | N 2.2.2 Ressourcen-Plan | 323 |
| | N 2.2.3 Termin-Plan | 323 |
| | N 2.2.4 Kosten-Plan | 323 |
| | N 2.2.5 Methoden-Plan | 324 |
| N 2.3 | Durchführungsphase | 327 |
| N 2.4 | Abschlussphase | 329 |
| O | Wirtschaftsinformatik | 331 |
| O 1 | Grundlagen der Informationstechnik | 331 |
| O 1.1 | Daten und Informationen | 331 |
| O 1.2 | Rechnersysteme und Rechnerklassen | 333 |
| O 1.3 | Systemsoftware | 336 |
| O 1.4 | Anwendungssoftware | 339 |
| O 1.5 | Rechnernetze | 340 |
| O 1.6 | Verteilte Systeme | 344 |
| O 2 | Betriebliche Informationssysteme | 346 |
| O 2.1 | Datenbanken | 346 |
| O 2.2 | Betriebliche Anwendungen | 348 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| O 3 | Lebenszyklus von betrieblichen Informationssystemen | 349 |
| O 3.1 | Management von Informationssystemen | 349 |
| O 3.2 | Entwicklung von Anwendungsprogrammen | 350 |
| P | Volkswirtschaftslehre | 353 |
| P 1 | Einführung – Definition – Begriffe | 353 |
| P 1.1 | Anliegen | 353 |
| P 1.2 | Begriffe | 354 |
| P 2 | Wirtschaftstheorie | 356 |
| P 2.1 | Gegenstand | 357 |
| P 2.2 | Fragestellungen | 358 |
| P 2.3 | Theoriegebiete | 359 |
| P 3 | Wirtschafts- und Marktordnung – Wettbewerbsformen | 359 |
| P 4 | Angebot und Nachfrage | 360 |
| P 4.1 | Angebot | 361 |
| P 4.2 | Nachfrage | 362 |
| P 4.3 | Preisbildung | 364 |
| | P 4.3.1 Polypol | 365 |
| | P 4.3.2 Oligopol | 365 |
| | P 4.3.3 Monopol (Angebotsmonopol) | 366 |
| P 5 | Volkswirtschaftliches Rechnungswesen | 367 |
| P 5.1 | Kreislauftheorie | 368 |
| P 5.2 | Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) | 369 |
| P 5.3 | Zahlungsbilanz | 371 |
| P 6 | Gütermarkt | 372 |
| P 7 | Geldmarkt | 373 |
| P 8 | Zusammenhang von Geld- und Gütermarkt | 374 |
| P 9 | Arbeitsmarkt | 375 |
| P 10 | Zusammenhang von Geld-, Güter- und Arbeitsmarkt (Totalmodell) | 376 |
| Q | Betriebswirtschaftslehre | 378 |
| Q 1 | Begriffsinhalte, Definitionen und Anforderungen | 378 |
| Q 1.1 | Wesen der Unternehmung | 378 |
| Q 1.2 | Wesen des Betriebes | 379 |
| Q 1.3 | Betriebseinteilung und Ausprägung | 381 |
| Q 1.4 | Ökonomische Prinzipien in der Betriebswirtschaft | 381 |
| Q 1.5 | Funktionen und Bereiche der Betriebswirtschaft | 384 |
| Q 1.6 | Anforderungen | 385 |
| Q 2 | Moderne Organisationsentwicklung | 386 |
| Q 3 | Anwendung der General Management-Strategie | 388 |
| Q 4 | Durchgängiges und ganzheitliches Unternehmensmodell | 391 |
| Q 5 | Defizite und Risiken bei der Prozessgestaltung | 392 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Q 6 | Neue Führungskonzepte | 394 |
| Q 7 | Motivationsanreizkomponenten zur Leistungsverbesserung | 397 |
| Q 8 | Analyse und Modellierung der Geschäftsprozesse | 398 |
| Q 9 | Das lernende Unternehmen | 403 |
| | | |
| R | Rechnungswesen | 406 |
| R 1 | Jahresabschluss | 406 |
| R 1.1 | Bilanz | 407 |
| | R 1.1.1 Bilanzierungsgrundsätze | 408 |
| | R 1.1.2 Aktiv- und Passivseite | 409 |
| | R 1.1.3 Anhang und Lagebericht | 413 |
| R 1.2 | Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) | 413 |
| R 1.3 | Internationale Rechnungslegung (IAS/IFRS und US-GAAP) | 414 |
| | R 1.3.1 Grundprinzipien der IFRS-Rechnungslegung | 415 |
| | R 1.3.2 Bestandteile der IFRS-Rechnungslegung | 416 |
| | R 1.3.3 Aufbau einer Bilanz nach IFRS | 417 |
| R 1.4 | Auswertung und Kennzahlen (Bilanzanalyse) | 418 |
| | R 1.4.1 Aufgabe der Kennzahlenanalyse | 418 |
| | R 1.4.2 Kennzahlenanalyse | 418 |
| R 2 | Finanzbuchhaltung (FiBu) | 420 |
| | | |
| S | Kostenrechnung und Controlling | 421 |
| S 1 | Kostenrechnung | 421 |
| S 1.1 | Grundlagen | 421 |
| | S 1.1.1 Voraussetzungen und Aufgaben | 421 |
| | S 1.1.2 Begriffe der Kostenrechnung | 423 |
| S 1.2 | Systeme der Kostenrechnung | 426 |
| S 1.3 | Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung | 430 |
| | S 1.3.1 Kostenartenrechnung | 432 |
| | S 1.3.2 Kostenstellenrechnung | 435 |
| | S 1.3.3 Betriebsabrechnungsbogen (BAB) und Kalkulationsgrundlagen | 436 |
| S 1.4 | Kalkulation | 439 |
| | S 1.4.1 Aufgaben und Prinzipien | 439 |
| | S 1.4.2 Divisionskalkulation | 440 |
| | S 1.4.3 Zuschlagskalkulation | 441 |
| | S 1.4.4 Maschinenstundensatzrechnung | 445 |
| S 1.5 | Deckungsbeitragsrechnung | 448 |
| | S 1.5.1 Aufbau und Aufgabe | 448 |
| | S 1.5.2 Kalkulation mit Deckungsbeiträgen | 451 |
| S 1.6 | Prozesskostenrechnung | 455 |
| | S 1.6.1 Aufbau und Aufgabe | 455 |
| | S 1.6.2 Kalkulation mit der Prozesskostenrechnung | 456 |
| S 1.7 | Ist-, Normal- und Plankostenrechnung | 458 |

| | | |
|------------|---|-----|
| | S 1.7.1 Istkostenrechnung | 458 |
| | S 1.7.2 Normalkostenrechnung | 458 |
| | S 1.7.3 Plankostenrechnung | 460 |
| S 1.8 | Grenzkostenrechnung | 461 |
| | S 1.8.1 Grenzkosten | 461 |
| | S 1.8.2 Kostenauflösung | 462 |
| | S 1.8.3 Verfahren der Grenzkostenrechnung | 462 |
| S 1.9 | Ermittlung der Gewinnschwelle (Break-even-Analyse) | 463 |
| | S 1.9.1 Berechnung des Break-even-Umsatzes | 463 |
| | S 1.9.2 Berechnung der Break-even-Stückzahl | 464 |
| | S 1.9.3 Grafische Ermittlung des Break-even-Umsatzes | 465 |
| S 2 | Controlling | 466 |
| S 2.1 | Beschaffungs-Controlling | 466 |
| | S 2.1.1 Aufgaben des Beschaffungs-Controllings | 467 |
| | S 2.1.2 Operative Methoden | 467 |
| | S 2.1.3 Strategische Methoden | 468 |
| S 2.2 | Produktions-Controlling | 469 |
| | S 2.2.1 Aufgaben des Produktions-Controllings | 469 |
| | S 2.2.2 Operative Methoden | 469 |
| | S 2.2.3 Strategische Methoden | 470 |
| S 2.3 | Marketing-Controlling | 470 |
| | S 2.3.1 Aufgaben des Marketing-Controllings | 470 |
| | S 2.3.2 Operative Methoden | 471 |
| | S 2.3.3 Strategische Methoden | 471 |
| S 2.4 | Logistik-Controlling | 472 |
| | S 2.4.1 Aufgaben des Logistik-Controllings | 472 |
| | S 2.4.2 Bestandsverursachende Faktoren in den einzelnen Bereichen | 472 |
| | S 2.4.3 Operative Methoden | 473 |
| | S 2.4.4 Strategische Methoden | 473 |
| S 2.5 | Personal-Controlling | 474 |
| | S 2.5.1 Aufgaben des Personal-Controllings | 474 |
| | S 2.5.2 Operative Methoden | 474 |
| | S 2.5.3 Strategische Methoden | 475 |
| S 2.6 | FuE-Controlling | 475 |
| | S 2.6.1 Aufgaben des FuE-Controllings | 475 |
| | S 2.6.2 Operative Methoden | 476 |
| | S 2.6.3 Strategische Methoden | 476 |
| S 2.7 | Informationsverarbeitungs-(IV-)Controlling | 477 |
| | S 2.7.1 Aufgaben des IV-Controllings | 477 |
| | S 2.7.2 Methoden | 477 |
| S 2.8 | Investitions-Controlling | 478 |
| | S 2.8.1 Aufgaben des Investitions-Controllings | 479 |
| | S 2.8.2 Methoden der Investitionsrechnung | 479 |
| | S 2.8.3 Nutzwertanalyse | 479 |
| S 2.9 | Finanz-Controlling | 479 |
| | S 2.9.1 Aufgaben des Finanz-Controllings | 480 |

| | | |
|------------|--|------------|
| S 2.9.2 | Finanzplan | 480 |
| S 2.9.3 | Cashflow-Analyse | 481 |
| S 2.9.4 | Finanzkennzahlen und Kennzahlensysteme | 482 |
| S 2.9.5 | Frühwarnsysteme | 482 |
| T | Investitionsrechnung | 484 |
| T 1 | Statische Verfahren | 485 |
| T 1.1 | Kostenvergleichsrechnung | 485 |
| T 1.2 | Gewinnvergleichsrechnung | 485 |
| T 1.3 | Amortisationsrechnung | 486 |
| T 1.4 | Rentabilitätsrechnung | 486 |
| T 2 | Dynamische Verfahren | 488 |
| T 2.1 | Kapitalwertmethode | 490 |
| T 2.2 | Interne Zinsfußmethode | 491 |
| T 2.3 | Annuitätenmethode | 492 |
| U | Finanzierung | 494 |
| U 1 | Aufgaben der Finanzierung | 494 |
| U 2 | Finanzierungsformen, -instrumente und -arten | 495 |
| U 2.1 | Außenfinanzierung | 496 |
| U 2.1.1 | Beteiligungsfinanzierung | 496 |
| U 2.1.2 | Kreditfinanzierung | 499 |
| U 2.1.3 | Leasing | 504 |
| U 2.1.4 | Franchising | 506 |
| U 2.1.5 | Anzahlungsfinanzierung | 507 |
| U 2.1.6 | Fondsfinanzierung | 507 |
| U 2.2 | Innenfinanzierung | 510 |
| U 2.2.1 | Desinvestition | 510 |
| U 2.2.2 | Rationalisierung | 510 |
| U 2.2.3 | Rückstellungen | 511 |
| U 2.2.4 | Gewinnthesaurierung | 511 |
| U 2.2.5 | Abschreibungsfinanzierung | 512 |
| U 3 | Finanzplanung | 512 |
| U 3.1 | Kurzfristige, mittelfristige und langfristige Finanz- planung | 513 |
| U 3.2 | Instrumente der Finanzplanung | 513 |
| U 4 | Finanzanalyse | 514 |
| U 4.1 | Finanzierungsregeln | 514 |
| U 4.2 | Kennzahlensysteme | 515 |
| V | Personalmanagement | 517 |
| V 1 | Ausgangssituation | 517 |
| V 2 | Personalführung mit Zielen | 522 |
| V 3 | Bereiche des Personalmanagements | 524 |
| V 3.1 | Personalplanung und -entwicklung | 525 |
| V 3.2 | Skillmanagement | 529 |

| | | |
|------------|--|------------|
| V 3.3 | Personalbeschaffung und -auswahl | 530 |
| V 3.4 | Personaleinsatzplanung | 532 |
| V 3.5 | Personaleinsatz mit Freisetzung | 533 |
| V 3.6 | Betriebliche Weiterbildung | 534 |
| V 3.7 | Nachwuchsförderung | 535 |
| V 3.8 | Entgeltpolitik | 537 |
| W | Marketing | 542 |
| W 1 | Aufgaben des Marketings | 542 |
| W 2 | Analyse des Umfeldes | 542 |
| W 2.1 | Allgemeine Trends | 543 |
| W 2.2 | Bevölkerungsentwicklung und Wertewandel | 544 |
| W 2.3 | Politisches Umfeld | 545 |
| W 2.4 | Rechtliches Umfeld | 546 |
| W 2.5 | Versicherungen | 546 |
| W 2.6 | Ökologisches Umfeld | 546 |
| W 2.7 | Ökonomisches Umfeld | 547 |
| W 2.8 | Technisches und technologisches Umfeld | 547 |
| W 2.9 | Wissenschaftliches Umfeld | 548 |
| W 3 | Analyse der Marktbedürfnisse (Kundenwünsche) | 548 |
| W 3.1 | Allgemeine Menschenkenntnis | 549 |
| W 3.2 | Ermittlung der Kundenwünsche und ihre Erfüllung | 550 |
| W 3.3 | Analyse der Kunden nach Marktsegmenten | 551 |
| W 4 | Analyse der Wettbewerber | 551 |
| W 4.1 | Kräfte des Wettbewerbs | 551 |
| W 4.2 | Wettbewerbsanalyse | 552 |
| W 4.2.1 | Ermittlung der direkten und potenziellen Wettbewerber | 552 |
| W 4.2.2 | Chancen und Gefahren durch die Wettbewerbskräfte | 553 |
| W 4.2.3 | Auswertung der Wettbewerbsanalyse | 554 |
| W 5 | Unternehmensanalyse | 554 |
| W 5.1 | Unternehmensphilosophie | 555 |
| W 5.2 | Feststellung der erfolgreichen Produkte bzw. Produktgruppen | 555 |
| W 5.2.1 | Strategische Geschäftseinheiten | 555 |
| W 5.2.2 | Portfolio-Technik | 555 |
| W 5.2.3 | Altersstruktur-Analyse | 562 |
| W 5.2.4 | Erfolgsstruktur-Analyse | 563 |
| W 5.3 | Erkennen der Schwachstellen und Verbesserungen | 565 |
| W 5.4 | Zusammenstellung der Ressourcen | 565 |
| W 6 | Marketing-Konzeptionen | 565 |
| W 6.1 | Strategien | 566 |
| W 6.1.1 | Strategien für Wettbewerbs-Märkte | 566 |
| W 6.1.2 | Strategien für die Kategorien im Portfolio | 567 |
| W 6.1.3 | Strategien und Innovation | 567 |
| W 6.2 | Festlegen der Marktziele | 567 |

| | | | |
|------------|---------|---|-----|
| | W 6.2.1 | Geschäftsplan (business plan) | 568 |
| | W 6.2.2 | Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung | 568 |
| W 6.3 | | Bestimmen der Maßnahmen | 568 |
| | W 6.3.1 | Produkt-Mix (1. P: Product) | 569 |
| | W 6.3.2 | Konditionen-Mix (2. P: Price) | 570 |
| | W 6.3.3 | Distributions-Mix (3. P: Place) | 572 |
| | W 6.3.4 | Kommunikations-Mix (4. P: Promotion) | 572 |
| | W 6.3.5 | Kontrahierung (5. P: Precise contract) | 575 |
| | W 6.3.6 | Mitarbeiter (6. P: People) | 575 |
| | W 6.3.7 | Prozesse (7. P: Process) | 575 |
| | W 6.3.8 | Gebäude und Anlagen (8. P: Physical Facilities) | 575 |
| | W 6.3.9 | Kooperations-Mix (9. P: Partnership) | 576 |
| W 6.4 | | Zuteilen der Mittel | 576 |
| W 6.5 | | Festlegen konkreter Maßnahmen | 576 |
| W 6.6 | | Marketing-Controlling | 576 |
| X | | Ergonomie | 578 |
| X 1 | | Grundbegriffe | 579 |
| X 1.1 | | Definitionen nach DIN EN ISO 6385 | 579 |
| X 1.2 | | Arbeitsstypologie | 580 |
| X 1.3 | | Arbeitsphysiologie | 581 |
| X 2 | | Ergonomisches Grundkonzept | 583 |
| X 2.1 | | Leistungsfähigkeit, Leistungsbereitschaft | 583 |
| X 2.2 | | Belastung, Beanspruchung | 584 |
| | X 2.2.1 | Belastungsmessung, Energieumsatz | 584 |
| | X 2.2.2 | Beanspruchungsermittlung | 586 |
| X 2.3 | | Ermüdung, Erholung | 587 |
| X 3 | | Arbeitssystemgestaltung | 587 |
| X 3.1 | | Arbeitsszenario | 587 |
| X 3.2 | | Arbeitsplatzgeometrie | 588 |
| X 3.3 | | Arbeitsmittel | 592 |
| X 3.4 | | Arbeitsplatzumgebung | 594 |
| X 3.5 | | Arbeitsorganisation | 595 |
| X 4 | | Arbeitssystemanalyse, Arbeitssystembewertung | 596 |
| Z | | Recht | 597 |
| Z 1 | | Begriff des Rechts | 598 |
| Z 2 | | Rechtsquellen | 598 |
| Z 3 | | Arten des Rechts | 599 |
| Z 3.1 | | Öffentliches Recht | 599 |
| Z 3.2 | | Privates Recht bzw. Zivilrecht | 599 |
| Z 3.3 | | Objektives Recht | 600 |
| Z 3.4 | | Subjektives Recht | 600 |
| Z 3.5 | | Zwingendes Recht | 600 |
| Z 3.6 | | Nachgiebiges Recht | 600 |
| Z 3.7 | | Gewohnheitsrecht | 601 |

| | | |
|------------|--|------------|
| Z 3.8 | Nationales Recht | 601 |
| Z 3.9 | Internationales Recht | 601 |
| Z 3.10 | Bundesrecht | 602 |
| Z 3.11 | Landesrecht | 602 |
| Z 4 | Bürgerliches Recht | 602 |
| Z 4.1 | Allgemeiner Teil: § 1–§ 240 | 603 |
| Z 4.2 | Schuldrecht: § 241–§ 853 | 603 |
| Z 4.3 | Sachenrecht: § 854–§ 1296 | 603 |
| Z 4.4 | Familienrecht: § 1297–§ 1921 | 604 |
| Z 4.5 | Erbrecht: § 1922–§ 2385 | 604 |
| Z 4.6 | Wichtige Grundbegriffe des Bürgerlichen Rechts | 604 |
| | Z 4.6.1 Rechtsfähigkeit | 604 |
| | Z 4.6.2 Geschäftsfähigkeit | 605 |
| | Z 4.6.3 Deliktsfähigkeit | 605 |
| | Z 4.6.4 Vertretung | 606 |
| | Z 4.6.5 Vollmacht | 606 |
| | Z 4.6.6 Prokura | 607 |
| Z 5 | Handelsrecht | 608 |
| Z 5.1 | Begriff | 608 |
| Z 5.2 | Kaufmann | 608 |
| Z 5.3 | Kaufmannsarten | 608 |
| | Z 5.3.1 Inhalt und Bedeutung der Kaufmanns- eigenschaft | 609 |
| | Z 5.3.2 Beginn und Ende der Kaufmannseigen- schaft | 610 |
| Z 5.4 | Handelsgeschäfte | 610 |
| Z 5.5 | Unternehmensformen | 610 |
| Z 6 | Arbeitsrecht | 611 |
| Z 6.1 | Begriff | 611 |
| Z 6.2 | Rechtsquellen und Gebiete | 614 |
| Z 7 | Gerichtsbarkeit | 615 |
| | Sachwortverzeichnis | 617 |