

Inhaltsverzeichnis

3	Anwendung von Methoden der Information, Kommunikation und Planung	15
3.1	Erfassen, Analysieren und Aufbereiten von Prozess- und Produktionsdaten mittels EDV-Systemen und Bewerten visualisierter Daten	15
3.1.1	Informationstechnologie	15
3.1.1.1	Ziele, Aufgaben und Einsatzgebiete der IT	15
3.1.1.2	IT-Organisationsstrukturen	17
3.1.1.2.1	Datenverwaltung	17
3.1.1.2.2	Administration	18
3.1.1.2.3	Netzwerkstrukturen	18
3.1.1.2.4	Lokale vs. Cloud-Lösungen zur Datensicherung	18
3.1.1.2.5	Hilfe- und Servicestrukturen	19
3.1.1.2.6	Grundvoraussetzung: Geschulte Mitarbeiter	20
3.1.1.3	Informationsverarbeitung und betriebliche Problemstellungen	20
3.1.1.3.1	Hardware-Architektur	20
3.1.1.3.2	IT-Einsatz im kaufmännisch-verwaltenden Bereich	21
3.1.1.3.3	IT-Einsatz in der Fertigung	22
3.1.1.4	Datensicherheit (IT-Security)	25
3.1.1.4.1	Risiken	25
3.1.1.4.2	Schutzmaßnahmen	26
3.1.1.4.3	Datensicherheit in der betrieblichen Praxis	26
3.1.2	Prozessaufbereitung	27
3.1.2.1	Modellierung von Geschäftsprozessen – Standards und Best Practice	28
3.1.2.2	Rahmenbedingungen der Prozessaufbereitung	29
3.1.3	Daten eines Prozesses erfassen, speichern, verarbeiten, visualisieren und dokumentieren	31
3.1.3.1	Erfassung und Speicherung von Prozessdaten: Technische Lösungen und Instrumente	32
3.1.3.1.1	Prozessdatenerfassung	32
3.1.3.1.2	Prozessdatenspeicherung	33
3.1.3.2	IT-gestützte Prozessdatenverarbeitung und -visualisierung	33
3.1.3.3	Dokumentation betrieblicher Prozesse	35
3.1.4	Betriebssysteme zur Prozessverarbeitung	36
3.1.4.1	Einsatzmöglichkeiten, Bestandteile und Aufgaben der Systemsoftware	36
3.1.4.2	Einteilung von Betriebssystemen und ihre Anwendungsgebiete	36
3.1.5	Einteilung von Software	37
3.1.5.1	Standardsoftware	38
3.1.5.2	Individualsoftware	38
3.1.6	Interpretation von Diagrammen	39
3.2	Bewerten von Planungstechniken und Analysemethoden sowie deren Anwendungsmöglichkeiten	40
3.2.1	Persönliche und sachliche Voraussetzungen für ein optimales Arbeiten	40
3.2.1.1	Individueller Umgang mit Zeit	40
3.2.1.1.1	Reihenfolgen und Prioritätenplanen	40
3.2.1.1.2	Termine und Zeiträume planen	42
3.2.1.1.3	Praktische Tipps für das Zeitmanagement	46
3.2.1.2	Persönliche Arbeitsmethodik	47
3.2.1.3	Systematische Kontrolle im Arbeitsbereich	48

3.2.1.4	Gestaltung des eigenen Arbeitsplatzes	49
3.2.1.4.1	Bereitstellung, Anordnung und Pflege der notwendigen Arbeitsgegenstände	49
3.2.1.4.2	Gestaltung der Arbeitsumgebung	51
3.2.1.5	Technische Hilfen am Arbeitsplatz	54
3.2.2	Methoden der Problemlösung und Entscheidungsfindung	56
3.2.2.1	Betriebliche Probleme und ihre Auswirkungen	56
3.2.2.2	Ziel, Formen, Inhalte und Methoden der Situationsbeschreibung	56
3.2.2.2.1	Ist-Aufnahme, Ist-Analyse und Sollkonzept	56
3.2.2.2.2	Stärken-Schwächen-Analyse	57
3.2.2.3	Ziel, Formen, Inhalte und Methoden der Problemanalyse	58
3.2.2.3.1	Ursache-Wirkungs-Diagramm (Ishikawa-Diagramm)	58
3.2.2.3.2	ABC-Analyse	59
3.2.2.3.3	SWOT-Analyse	61
3.2.2.4	Ziel und Methoden der Ideenfindung	61
3.2.2.4.1	Kreativitätstechniken	61
3.2.2.4.2	Weitere Methoden der Ideenfindung	66
3.2.2.5	Methoden der Entscheidungsfindung	66
3.2.2.5.1	Die Nutzwertanalyse	67
3.2.2.5.2	Sonstige Methoden der Entscheidungsfindung	69
3.2.3	Arten der Planung	69
3.2.3.1	Strategische, taktische und operative Planung	69
3.2.3.2	Planungsprinzipien	70
3.2.3.3	Besondere Aspekte der Planung	71
3.2.4	Planungstechniken und Analysemethoden	72
3.2.4.1	Planungstechniken	72
3.2.4.1.1	Einsatz der Netzplan- und Balkenplantechnik	72
3.2.4.1.2	Sechs-Stufen-Methode: Systemgestaltung nach REFA	76
3.2.4.2	Analysemethoden	80
3.2.4.2.1	Grundzüge der Wertanalyse	80
3.2.4.2.2	Ursachen-, Nutzwert- und ABC-Analyse	85
3.3	Anwenden von Präsentationstechniken	87
3.3.1	Ziele und Anlässe von Präsentationen	87
3.3.2	Planung und Vorbereitung einer Präsentation	88
3.3.2.1	Thema und Ziele der Präsentation bestimmen	88
3.3.2.2	Adressatenanalyse	89
3.3.2.3	Inhalte der Präsentation	89
3.3.2.4	Methoden, Voraussetzungen und Organisation erfolgreicher Präsentationen	90
3.3.2.4.1	Organisatorische Voraussetzungen	90
3.3.2.4.2	Methodische Bedingungen	92
3.3.3	Durchführung einer Präsentation	94
3.3.3.1	Eröffnung der Präsentation	94
3.3.3.2	Der Hauptteil: Die inhaltliche Vermittlung	95
3.3.3.3	Der Schlussteil: Zusammenfassung, Fragen und Appell	95
3.3.4	Nachbereitung einer Präsentation	95
3.4	Erstellen von technischen Unterlagen, Entwürfen, Statistiken, Tabellen und Diagrammen	97
3.4.1	Technische Unterlagen	97
3.4.1.1	Technische Dokumentationen	97
3.4.1.1.1	Nutzungsinformationen (Bedienungs-, Gebrauchsanleitungen)	99
3.4.1.1.2	Montage-, Wartungs- und Reparaturanleitungen	102
3.4.1.1.3	Technische Zeichnungen	102
3.4.1.2	Digitalisierung der Dokumentation	107
3.4.1.2.1	Digitales Dokumentenmanagement	107
3.4.1.2.2	Digitalisierte Zurverfügungstellung von Gebrauchsinformationen	107

3.4.1.3	Stücklisten	108
3.4.2	Statistiken und Tabellen	111
3.4.2.1	Grundbegriffe und Teilgebiete der Statistik	111
3.4.2.1.1	Grundbegriffe der Statistik	111
3.4.2.1.2	Teilgebiete der Statistik	113
3.4.2.1.3	Ablauf statistischer Untersuchungen	113
3.4.2.2	Anwendungsgebiete der Statistik	114
3.4.2.3	Betriebliche Kennzahlen	115
3.4.2.4	Tabellarische Aufbereitung der Daten	117
3.4.2.5	Digitalisierung der Statistiken und Tabellen	118
3.4.3	Diagramme: Anwendung und Interpretation	120
3.4.3.1	Anwendungsgebiete für Diagramme	120
3.4.3.2	Arten, Aufbau und Anwendungsbeispiele	121
3.4.3.3	Anforderungen an das Datenmaterial und an Diagramme	123
3.4.3.3.1	Anforderungen an das zugrundeliegende Datenmaterial	124
3.4.3.3.2	Anforderungen an Diagramme	124
3.4.3.4	Digitale Erstellung von Diagrammen	125
3.4.3.5	Interpretation von Diagrammen	125
3.5	Anwenden von Projektmanagementmethoden	127
3.5.1	Einsatzgebiete des Projektmanagements	127
3.5.1.1	Begriff, Merkmale, Inhalte und Ziele von Projekten und Projektmanagement	127
3.5.1.1.1	Begriff und Merkmale eines Projekts	127
3.5.1.1.2	Zielvorgaben für Projekte	128
3.5.1.2	Einsatzgebiete von Projekten	129
3.5.1.3	Begriff, Merkmale und Aufgaben des Managements in Bezug auf Projekte	130
3.5.1.4	Begriff, Merkmale, Aufgaben und Ziele des Projektmanagements	132
3.5.1.4.1	Begriff und Aufgaben des Projektmanagements	132
3.5.1.4.2	Ziele des Projektmanagements	134
3.5.2	Beteiligte und ihre Rollen in einem Projekt	134
3.5.2.1	Stakeholder	134
3.5.2.2	Funktion und Rolle des Auftraggebers	136
3.5.2.3	Funktion und Rolle der Projektleitung	137
3.5.2.4	Aufgaben und Rollen der Mitglieder des Projektteams	138
3.5.2.4.1	Der gruppendynamische Prozess	139
3.5.2.4.2	Positionen, Funktionen und Rollen im Team	141
3.5.2.5	Organisationsformen von Projekten	143
3.5.2.5.1	Projektorganisation innerhalb der bestehenden Organisation	143
3.5.2.5.2	Reines Projektmanagement	145
3.5.3	Methoden der Projektplanung	146
3.5.3.1	Vorgehen bei der Initiierung, Zielsetzung und Planung eines Projekts	146
3.5.3.1.1	Projekt-Initiierung	146
3.5.3.1.2	Zielfindung	147
3.5.3.1.3	Lastenheft und Pflichtenheft	148
3.5.3.1.4	Projektsteckbrief, Projektauftrag und »Kick-Off«	150
3.5.3.2	Projektstrukturplanung	152
3.5.3.3	Projektablauf- und -terminplanung	155
3.5.3.4	Ressourcenplanung (Kapazitätenplanung)	155
3.5.3.5	Kostenplanung	159
3.5.3.6	Qualitätsplanung	159
3.5.3.7	Informationsplanung	160
3.5.3.8	Risikoanalyse/Risikomanagement	161
3.5.3.9	Anpassungen der Projektplanung	163
3.5.4	Ziele und Inhalte der Projektsteuerung	164
3.5.4.1	Grundsätze der Projektsteuerung	164
3.5.4.2	Aufgaben im Rahmen der Projektsteuerung	165

3.5.4.3	Aufgaben und Verantwortung der Projektbeteiligten bei der Projektsteuerung	166
3.5.4.4	Bereiche der Projektsteuerung	166
3.5.5	Zweck und Inhalt des Projektabschlusses und der Projektabnahme	167
3.5.5.1	Ursachen für die Beendigung eines Projekts	167
3.5.5.2	Projektdokumentation, Abschlussbericht und Präsentation	168
3.5.5.3	Maßnahmen zum Projektabschluss	169
3.5.6	Agiles Projektmanagement	170
3.5.6.1	Agilität als Merkmal einer Organisation und als Vorgehensmethode	170
3.5.6.2	Methoden und Rahmenbedingungen agilen Projektmanagements	172
3.5.6.3	Rollen, Aufgaben und Verantwortung innerhalb des Frameworks	174
3.6	Auswählen und Anwenden von Informations- und Kommunikationsformen und -mitteln	175
3.6.1	Kommunikation und Information	175
3.6.1.1	Grundlagen der Kommunikation und Information	175
3.6.1.1.1	Das Sender-Empfänger-Modell (Kommunikationsquadrat)	175
3.6.1.1.2	Grundlagen der Transaktionsanalyse	176
3.6.1.2	Technische Kommunikationsmittel	176
3.6.1.3	Grundlagen der Frage- und Gesprächstechnik	177
3.6.2	Schriftliche Kommunikation	178
3.6.2.1	Formen und Anlässe für gedruckte und digitale Dokumente	178
3.6.2.2	Übertragungstechniken	180
3.6.3	Mündliche Kommunikation: Formen und Anlässe	181
3.6.4	Zielgruppengerechtes Auswählen und Verdichten von Informationen	181
4	Zusammenarbeit im Betrieb	183
4.1	Beurteilen und Fördern der beruflichen Entwicklung des Einzelnen unter Berücksichtigung beruflicher Voraussetzungen sowie persönlicher und sozialer Gegebenheiten	183
4.1.1	Zusammenhang von Persönlichkeits- und beruflicher Entwicklung	183
4.1.1.1	Entwicklungen von Orientierungen und Verhalten im Sozialisationsprozess	183
4.1.1.2	Stärkung von Selbstwertgefühl und Selbstkompetenz	184
4.1.1.3	Entwicklung von Handlungs- und sonstigen Kompetenzen	185
4.1.2	Entwicklung des Sozialverhaltens des Menschen	186
4.1.2.1	Einfluss von Anlage und Umwelt	186
4.1.2.2	Reifungs- und Lernprozesse	187
4.1.2.2.1	Reifungsprozesse	187
4.1.2.2.2	Lernprozesse	187
4.1.2.3	Entwicklungsfördernde und -hemmende Umwelteinflüsse	189
4.1.2.3.1	Entwicklungsbeeinflussende Faktoren	189
4.1.2.3.2	Betriebliche und außerbetriebliche Umweltfaktoren	190
4.1.2.3.3	Soziales Lernen	192
4.1.2.4	Möglichkeiten der positiven Einflussnahme auf Einstellungen und Verhalten von Mitarbeitenden durch den vorgesetzten Industriemeister	193
4.1.3	Kooperation und Integration im Betrieb	194
4.1.3.1	Psychologische und soziologische Aspekte in der Zusammenarbeit von Personengruppen mit unterschiedlichen demographischen Merkmalen	194
4.1.3.1.1	Diversität wertschätzen und fördern	194
4.1.3.1.2	Jugendliche im Betrieb	195
4.1.3.1.3	Die Zusammenarbeit von Menschen unterschiedlichen Geschlechts	196
4.1.3.1.4	Ältere Mitarbeitende	197
4.1.3.1.5	Integration von Mitarbeitenden mit Migrationshintergrund	198
4.1.3.2	Integration behinderter Mitarbeitender	199

4.2	Der Einfluss von Arbeitsorganisation und Arbeitsplatz auf Sozialverhalten und Betriebsklima/Maßnahmen zur Verbesserung	202
4.2.1	Unternehmensphilosophie und Unternehmenskultur	202
4.2.1.1	Entwicklung und Ausprägung der Unternehmensphilosophie und -kultur	202
4.2.1.1.1	Unternehmensphilosophie und Leitbild	202
4.2.1.1.2	Unternehmenskultur und Corporate Governance	203
4.2.1.1.3	Corporate Identity	205
4.2.1.2	Einflüsse der Unternehmenskultur auf das Verhalten der Mitarbeitenden	205
4.2.2	Wechselwirkungen zwischen industrieller Arbeit und menschlichem Verhalten	206
4.2.2.1	Einstellungen und Verhalten als Ausdruck individueller Orientierungen und betrieblicher Bedingungen	206
4.2.2.2	Wechselseitige Auswirkungen von Arbeitsorganisation, -bedingungen und -anforderungen auf Arbeitsmotivation, -zufriedenheit, -leistung und Betriebsklima	206
4.2.2.2.1	Leistungsvoraussetzungen	207
4.2.2.2.2	Bedürfnisse, Motivation und Zufriedenheit	208
4.2.2.2.3	Leistungsbereitschaft	212
4.2.3	Gestaltung der Arbeitsorganisation und Arbeitsbedingungen	214
4.2.3.1	Klassische und neue Formen der Arbeitsorganisation und -strukturierung	214
4.2.3.2	Gestaltung der Arbeitsorganisation und Arbeitsbedingungen zur Förderung der Arbeitsproduktivität und Humanisierung der Arbeit	216
4.2.3.2.1	Humanisierung der Arbeitswelt	216
4.2.3.2.2	Arbeitsgestaltung	217
4.2.3.3	Auswirkungen arbeitsgestaltender Maßnahmen auf das Sozialverhalten der Mitarbeitenden	219
4.3	Beurteilen von Einflüssen der Gruppenstruktur auf das Gruppenverhalten und die Zusammenarbeit	221
4.3.1	Wirkungen von/Beziehungen in Gruppen	221
4.3.1.1	Entstehen formeller und informeller Gruppen im Betrieb und deren Beziehungen	221
4.3.1.1.1	Kennzeichen sozialer Gruppen	221
4.3.1.1.2	Arten betrieblicher Arbeitsgruppen	221
4.3.1.1.3	Die Zusammenstellung von Arbeitsgruppen durch Vorgesetzte	222
4.3.1.2	Autonomie von Arbeitsgruppen und deren Selbstregulierung	223
4.3.1.3	Ursachen und Folgen von Konflikten in Gruppen	224
4.3.2	Veränderungen von Gruppenstrukturen und -verhalten	226
4.3.2.1	Einfluss betrieblicher Gruppen auf Einstellungen und Verhalten des Einzelnen	226
4.3.2.2	Einfluss vorgesetzter Personen auf die Gruppe und bei Konflikten	228
4.4	Auseinandersetzen mit eigenem und fremdem Führungsverhalten/ Umsetzen von Führungsgrundsätzen	232
4.4.1	Die Rolle des Industriemeisters als Führungskraft	232
4.4.1.1	Stellung und Funktion des Industriemeisters	232
4.4.1.2	Aufgaben und Verantwortung des Industriemeisters	233
4.4.1.2.1	Führungsaufgaben und Verantwortungsbereiche des Industriemeisters	233
4.4.1.2.2	Fachliche und persönliche Voraussetzungen	233
4.4.1.3	Anforderungen des Unternehmens und Erwartungen der Mitarbeitenden an den Industriemeister	234
4.4.2	Führung im Verantwortungsbereich des Industriemeisters	236
4.4.2.1	Autorität und Autoritätsentfaltung	236
4.4.2.2	Führungsstile und ihre Auswirkungen auf die Führungsleistung	238
4.4.2.3	Zeitgemäßes Führen und zielorientiertes Führungsverhalten	240
4.4.2.3.1	Grundsätze kooperativer Führung	240

4.4.2.3.2	Grundsätze situativer Führung	241
4.4.2.3.3	Grundsätze transformationaler Führung	242
4.4.2.3.4	Führen durch Zielvereinbarungen (MbO)	243
4.4.2.3.5	Führen nach den Regeln des Managementkreises	243
4.5	Anwenden von Führungsmethoden und Führungstechniken in der Praxis	244
4.5.1	Motivation: Formen und Einflussgrößen	244
4.5.1.1	Intrinsische und extrinsische Motivation	244
4.5.1.2	Förderung der Leistungsmotivation	244
4.5.2	Mitarbeitereinsatz, Delegation von Aufgaben und Kontrolle	246
4.5.2.1	Ziele und Grundsätze des Mitarbeitereinsatzes	246
4.5.2.2	Ziele und Grundsätze der Aufgabendelegation	247
4.5.2.3	Ziele und Arbeitsanweisungen	248
4.5.2.4	Formen effektiver Arbeitskontrolle	249
4.5.3	Qualifizierungsbedarf und Qualifizierungsmaßnahmen	250
4.5.3.1	Aufgaben der Führungskraft in Bezug auf die Mitarbeiterqualifizierung	250
4.5.3.2	Ziele und Arten von Qualifizierungsmaßnahmen	252
4.5.4	Mitarbeiterbeurteilung und Arbeitszeugnis	253
4.5.4.1	Grundsätze und Formen von Anerkennung und Kritik	253
4.5.4.1.1	Anerkennung und Lob	253
4.5.4.1.2	Beanstandung und Tadel	254
4.5.4.2	Notwendigkeit und Ziele von Mitarbeiterbeurteilungen	255
4.5.4.2.1	Beurteilungsziele und -grundsätze	255
4.5.4.2.2	Beurteilungskriterien	256
4.5.4.2.3	Beurteilungssysteme	256
4.5.4.2.4	Beobachtung und Protokollierung	257
4.5.4.2.5	Das Beurteilungsgespräch	258
4.5.4.2.6	Beurteilungsgrenzen und -fehler	258
4.5.4.3	Notwendigkeit und Ziele von Arbeitszeugnissen	260
4.5.5	Einführung und Unterweisung von Mitarbeitenden	261
4.5.5.1	Notwendigkeit und Ziele der methodischen Mitarbeiterführung	261
4.5.5.2	Grundsätze und Methoden von Arbeitsunterweisungen	263
4.6	Förderung der Kommunikation und Kooperation durch Anwenden von Methoden zur Lösung betrieblicher Probleme und sozialer Konflikte	265
4.6.1	Betriebliche Probleme und soziale Konflikte	265
4.6.2	Mitarbeitergespräche und betriebliche Besprechungen	267
4.6.2.1	Mitarbeitergespräche: Arten und Anlässe	267
4.6.2.2	Vorbereitungen und Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Gesprächsverlauf	267
4.6.2.3	Ziel- und adressatengerechte Gesprächsführung	269
4.6.2.3.1	Gesprächsführung anhand eines Gesprächsleitfadens	269
4.6.2.3.2	Adressatengerechte Kommunikation	270
4.6.2.4	Betriebliche Besprechungen	271
5	Berücksichtigung naturwissenschaftlicher und technischer Gesetzmäßigkeiten	273
5.1	Berücksichtigen der Auswirkungen naturwissenschaftlicher und technischer Gesetzmäßigkeiten auf Materialien, Maschinen, Prozesse, Mensch und Umwelt	274
5.1.1	Chemische Reaktionen in Arbeitsprozessen, Maschinen und Materialien	275

5.1.1.1	Grundwissen Chemie	275
5.1.1.1.1	Die Struktur der Materie	275
5.1.1.1.2	Sauerstoff, Luft, Wasserstoff	276
5.1.1.2	Oxidation und Reduktion/exotherme und endotherme Reaktionen	277
5.1.1.3	Chemische und elektrochemische Korrosion von Metallen	278
5.1.2	Auswirkungen der industriellen Nutzung von Wasser, Säuren, Basen und Salzen auf Menschen und Umwelt	279
5.1.2.1	Maßnahmen zur Reduzierung von Korrosion	279
5.1.2.2	Wasser als Lösungsmittel und sekundärer Energieträger	280
5.1.2.2.1	Wasser in der technischen Nutzung	280
5.1.2.2.2	Wasser als sekundärer Energieträger	282
5.1.2.2.3	Nassdampf, Sattedampf, Heißdampf	282
5.1.2.2.4	Dampfkessel	283
5.1.2.3	Säuren, Basen und Salze	285
5.1.3	Auswirkungen des Temperatureinflusses auf Materialien und Arbeitsprozesse	286
5.1.3.1	Grundlagen der Wärmelehre (Kalorik)	286
5.1.3.1.1	Wärmemenge und Wärmemessung	286
5.1.3.1.2	Die Übertragung von Wärme	287
5.1.3.1.3	Brennwert und Heizwert	289
5.1.3.2	Maß- und Zustandsveränderungen unter Temperatureinfluss	289
5.1.3.2.1	Änderungen im Aggregatzustand	289
5.1.3.2.2	Veränderungen in den Abmessungen	291
5.1.3.2.3	Veränderungen wesentlicher sonstiger Eigenschaften	293
5.1.3.3	Die praktische Bedeutung von Temperatureinflüssen für den Fertigungsprozess	294
5.1.4	Bewegungs-, Antriebs- und Steuerungsvorgänge an Maschinen	295
5.1.4.1	Bewegungsvorgänge: Geschwindigkeit und Beschleunigung	295
5.1.4.1.1	Geschwindigkeit der geradlinigen Bewegung	296
5.1.4.1.2	Beschleunigung und Verzögerung der geradlinigen Bewegung	297
5.1.4.1.3	Geschwindigkeit der gleichförmigen Kreisbewegung	298
5.1.4.2	Hydraulik und Pneumatik	299
5.1.4.2.1	Hydraulik	300
5.1.4.2.2	Pneumatik	302
5.1.5	Einsatz von elektrotechnischen Steuerungen in Arbeitsprozessen	302
5.1.5.1	Grundlagen und Grundgrößen des elektrischen Stromkreises	303
5.1.5.1.1	Elektrische Ladung – elektrischer Strom	303
5.1.5.1.2	Elektrische Spannung – elektrisches Feld	304
5.1.5.1.3	Elektrischer Widerstand und Ohmsches Gesetz	305
5.1.5.1.4	Elektrische Schaltungen: Reihen- und Parallelschaltung	306
5.1.5.2	Elektrische Leistung und Arbeit	307
5.1.5.2.1	Gleichstrom – Wechselstrom	308
5.1.5.2.2	Drehstrom	309
5.1.5.3	Sicherungen	310
5.1.5.4	Messen elektrischer Größen: Stromstärke und Spannung	310
5.1.5.5	Fehler an elektrischen Anlagen: Gefahren und Schutzmaßnahmen	312
5.2	Verwenden unterschiedlicher Energieformen im Betrieb und Auswirkungen auf Mensch und Umwelt	313
5.2.1	Energieformen	313
5.2.2	Energieumwandlungen in Kraftmaschinen bei unterschiedlichen Energieformen: Energieerhaltung und Wirkungsgrad	313
5.2.2.1	Potenzielle und kinetische Energie/Energieerhaltungssatz	313
5.2.2.2	Wirkungsgrad	314

5.2.2.3	Energieverbrauch, Energieverlust und Energieeinsparmöglichkeiten	315
5.2.3	Alternative Anlagen zur Energieerzeugung	316
5.2.3.1	Nutzung natürlicher Energien/Nachhaltigkeit der Ressourcen	316
5.2.3.2	Solarenergie	316
5.2.3.2.1	Photovoltaikanlagen	317
5.2.3.2.2	Thermische Solaranlagen	317
5.2.3.2.3	Windenergie	319
5.2.3.2.4	Brennstoffzellen	320
5.3	Berechnen betriebs- und fertigungstechnischer Größen bei Belastungen und Bewegungen	321
5.3.1	Geradlinige und kreisförmige Bewegungsabläufe	321
5.3.2	Mechanische Beanspruchungen	321
5.3.2.1	Kräfte und Momente	321
5.3.2.1.1	Kräftezusammensetzung und Kräftezerlegung	321
5.3.2.1.2	Reibung	322
5.3.2.1.3	Federkraft	324
5.3.2.1.4	Zentrifugalkraft	324
5.3.2.2	Arbeit und Energie, Leistung und Wirkungsgrad	324
5.3.3	Zug, Druck, Torsion, Biegung, Scherspannung und Flächenpressung	325
5.3.3.1	Zugspannung/Hooke'sches Gesetz	325
5.3.3.2	Druckbelastung/Flächenpressung	327
5.3.3.3	Torsion	328
5.3.3.4	Biegung	328
5.3.3.5	Scherspannung	329
5.4	Anwenden von statistischen Verfahren, Durchführen einfacher statistischer Berechnungen und deren grafische Umsetzung	331
5.4.1	Erhebung und Veranschaulichung von Daten: Methoden und Verfahren der Statistik	331
5.4.1.1	Gewinnung und Aufbereitung des statistischen Ausgangsmaterials	331
5.4.1.1.1	Datengewinnung	331
5.4.1.1.2	Datenaufbereitung	332
5.4.1.2	Grafische Darstellung von Daten	334
5.4.2	Statistische Berechnungen und Auswertungen	334
5.4.2.1	Statistische Kennwerte	334
5.4.2.1.1	Mittelwerte: Modalwert, Median und arithmetisches Mittel	335
5.4.2.1.2	Streuungsmaße: Spannweite, MAD, Varianz und Standardabweichung	336
5.4.2.2	Funktionen der Normalverteilung und deren Graphen	338
5.4.2.3	Beispiele für praktische Anwendungen von Statistik im Industriebetrieb	340
5.4.2.3.1	Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchung (MPU)	340
5.4.2.3.2	Untersuchung von Fehlerhäufigkeiten und -einflüssen	341
5.4.2.3.3	Arbeiten mit Qualitätsregelkarten (QRK)	342

Literaturverzeichnis	345
-----------------------------	-----

Stichwortverzeichnis	347
-----------------------------	-----