

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Inhaltsverzeichnis	9
Verzeichnis der Abkürzungen	19

1. Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen

1.1 Berücksichtigen der Auswirkungen naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten auf Materialien, Maschinen, Anlagen und Prozesse sowie auf Mensch und Umwelt.....	29
1.1.1 Auswirkungen von chemischen Reaktionen in Arbeitsprozessen, Maschinen und Materialien.....	29
1.1.2 Auswirkungen der industriellen Nutzung von Wasser, Säuren, Basen und Salzen auf Menschen und Umwelt.....	35
1.1.3 Auswirkungen des Temperatureinflusses auf Materialien und Arbeitsprozesse	55
1.1.4 Bewegungsprozesse bei Bauteilen	67
1.1.5 Einsatz von elektrotechnischen Steuerungen in Arbeitsprozessen	76
1.1.5.1 Physikalische Grundlagen.....	76
1.1.5.2 Einsatzmöglichkeiten der Elektropneumatik	100
1.1.5.3 Einsatzmöglichkeiten der Elektrohydraulik.....	100
1.2 Verwenden unterschiedlicher Energieformen im Betrieb sowie Beachten der damit zusammenhängenden Auswirkungen auf Mensch und Umwelt	113
1.2.1 Energieumwandlungen in Kraftmaschinen	113
1.2.2 Wirkungsweise von Dampferzeugungsanlagen und nachgeschalteten Anlagen.....	115
1.2.3 Alternative Anlagen zur Energieerzeugung	118
1.2.4 Energiearten und deren Verteilung im Betrieb.....	123
1.3 Berechnen betriebs- und fertigungstechnischer Größen bei Belastungen und Bewegungen	142
1.3.1 Mechanische Beanspruchungen	142
1.3.2 Kreisförmige und geradlinige Bewegungsabläufe	145
1.4 Anwenden von statistischen Verfahren und Durchführen von einfachen statistischen Berechnungen sowie deren grafische Darstellung.....	146
1.4.1 Statistische Methoden zur Überwachung, Sicherung und Steuerung von Prozessen	146
1.4.2 Stichprobenverfahren und Darstellung der Messwerte	151
1.4.3 Ermittlung verschiedener Fähigkeitskennwerte und ihre Bedeutung für Prozesse, Maschinen und Messgeräte.....	162

2. Technische Kommunikation und Werkstofftechnologie

2.1 Technologie der Werk- und Hilfsstoffe überblicken	171
2.1.1 Einteilung der Werk- und Hilfsstoffe	171
2.1.2 Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften	171
2.1.2.1 Werkstoffaufbau	171
2.1.2.2 Werkstoffeigenschaften.....	177
2.1.3 Normung.....	179
2.1.3.1 Stahl und Stahlguss	179
2.1.3.2 Gusseisenwerkstoffe	183

2.1.3.3	Nichteisenmetalle	185
2.1.3.4	Sinterwerkstoffe.....	190
2.1.4	Wärmebehandlungsverfahren	190
2.1.4.1	Wärmebehandlung der Stähle	191
2.1.4.2	Aushärten von Aluminiumlegierungen.....	195
2.1.5	Eigenschaften und Verwendung wichtiger Werkstoffe.....	196
2.1.5.1	Stähle	196
2.1.5.2	Eisengusswerkstoffe	200
2.1.5.3	Nichteisenmetalle	201
2.1.5.4	Kunststoffe	204
2.1.5.5	Verfahren zur Kunststoffverarbeitung.....	207
2.1.5.6	Verbundwerkstoffe.....	210
2.1.5.7	Sinterwerkstoffe.....	211
2.2	Prüfverfahren für Werkstoffe kennen	212
2.2.1	Aufgaben der Werkstoffprüfung.....	212
2.2.2	Werkstoffprüfverfahren für Metalle	212
2.2.2.1	Mechanische Werkstoffprüfverfahren.....	212
2.2.2.2	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren.....	219
2.3	Lesen von technischen Zeichnungen einschließlich technischer Dokumentationen unter Berücksichtigung der Zeichnungsnormen	223
2.3.1	Grundlagen der technischen Kommunikation.....	223
2.3.1.1	Grundlagen des technischen Zeichnens	223
2.3.1.2	Darstellung in Ansichten	229
2.3.1.3	Schnittdarstellungen.....	232
2.3.1.4	Bemaßung.....	233
2.3.1.5	Sinnbildliche Darstellung	236
2.3.2	Maßtoleranzen und Passungen.....	236
2.3.2.1	Maßtoleranzen	236
2.3.2.2	Passungen	238
2.3.3	Form- und Lagetoleranzen	239
2.3.3.1	Allgemeintoleranzen für Form- und Lageabweichungen.....	240
2.3.3.2	Formtoleranzen	241
2.3.3.3	Lagetoleranzen	241
2.3.4	Oberflächenangaben	241
2.3.5	Wärmebehandlungsangaben	243
2.3.6	Schweiß- und Lötverbindungsangaben	244
2.4	Aus Zeichnungen Funktionen von Einzelteilen erkennen und deren Zusammenwirken beurteilen	244
2.4.1	Funktionen von Einzelteilen.....	244
2.4.1.1	Verbindungselemente	245
2.4.1.2	Maschinenelemente	247
2.4.2	Zusammenwirken von Einzelteilen in Zusammenbauzeichnungen	250
2.4.3	Mengenstückliste	251
	Anhang: Stückliste, Luftkompressor	253

3. Fertigungs- und Betriebstechnik

3.1	Festlegen der anzuwendenden Fertigungsverfahren im Hinblick auf Betriebsmittel, Werk- und Hilfsstoffe einschließlich der Ermittlung der erforderlichen technischen Daten	259
3.1.1	Einteilung der Fertigungsverfahren	259
3.1.1.1	Urformen	259
3.1.1.2	Umformen	260

3.1.1.3	Trennen	261
3.1.1.4	Fügen	266
3.1.1.5	Beschichten.....	266
3.1.2	Technologische Grundlagen des Zerspanens	271
3.1.3	Drehen.....	277
3.1.4	Fräsen.....	281
3.1.5	Bohren.....	287
3.1.6	Schleifen.....	293
3.1.7	Erforderliche technische Daten beim Drehen, Fräsen und Bohren ermitteln	302
3.1.8	Hilfsstoffe	308
3.2	Unterscheiden von Arten der Fügetechniken unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Verfahren.....	310
3.2.1	Einteilung und Wirkungsweise der Fügetechniken	310
3.2.2	Schraubverbindungen	313
3.2.3	Stiftverbindungen.....	315
3.2.4	Nietverbindungen	316
3.2.5	Welle-Nabe-Verbindungen.....	316
3.2.6	Kleben.....	317
3.2.7	Löten.....	321
3.2.8	Schweißen	324
3.2.9	Press- und Schnappverbindungen	335
3.3	Planen, Einleiten und Überwachen von frist- und situationsgerechten Instandhaltungsmaßnahmen.....	335
3.3.1	Instandhaltungsstrategien	335
3.3.2	Wartung	345
3.3.3	Inspektion	347
3.3.4	Instandsetzen	348
3.4	Beurteilen von Auswirkungen auf den Fertigungsprozess beim Einsatz neuer Werkstoffe, Verfahren und Betriebsmittel	349
3.4.1	Auswirkungen durch den Einsatz neuer Werkstoffe und Betriebsmittel	349
3.4.2	Auswirkungen durch den Einsatz neuer Verfahren	353
3.5	Beurteilen der numerischen Steuerungstechnik beim Einsatz von Werkzeug- maschinen, bei der Programmierung und Organisation des Fertigungs- prozesses unter Nutzung von Informationen aus rechnergestützten Systemen	355
3.5.1	Steuerungstechniken.....	355
3.5.2	Regelungstechnik	362
3.5.3	Sensoren	366
3.5.4	CNC-Steuerung	370
3.6	Überblicken der Einsatzmöglichkeiten von Automatisierungssystemen einschließlich der Handhabungs-, Förder- und Speichersysteme	391
3.6.1	Flexible und automatisierte Fertigung	391
3.6.2	Handhabungssysteme	396
3.6.3	Förder- und Speichersysteme	403
3.6.3.1	Fördersysteme	403
3.6.3.2	Speichersysteme.....	414
3.7	Verstehen der Informationen aus verknüpften, rechnergestützten Systemen der Konstruktion und der Fertigung.....	419
3.7.1	CAD-Techniken.....	419
3.7.1.1	Grundlagen der rechnergestützten Konstruktion und Fertigung	419
3.7.1.2	Skizzenerstellung und Bauteilmodellierung.....	428
3.7.1.3	CAD-Einsatzbereiche	439
3.7.2	CAD/CAM	442

4. Absatz-, Materialwirtschaft und Logistik

4.1	Marktforschung kennen.....	449
4.1.1	Absatzpolitische Grundlagen.....	449
4.1.2	Marktforschung	458
4.2	Wirkmechanismen der Preispolitik.....	465
4.2.1	Einfluss der Marktformen auf die Preispolitik	465
4.2.2	Preisbildungs- und Preisgestaltungskonzepte.....	465
4.2.3	Preisstrategien.....	467
4.2.4	Kriterien der Preisdifferenzierung	468
4.2.5	Wesentliche Rechtsvorschriften im Rahmen der Preispolitik	469
4.2.6	Konditionenpolitik	469
4.3	Produktpolitik.....	473
4.3.1	Voraussetzungen der Produktgestaltung.....	473
4.3.2	Produktlebenszyklus.....	474
4.3.3	Portfolio-Analysen	477
4.3.4	Sortimentsplanung.....	480
4.3.5	Produktionsprogrammplanung	487
4.4	Distributionspolitik.....	494
4.4.1	Grundlagen der Distributionspolitik.....	494
4.4.2	Absatzorgane	497
4.5	Kommunikationspolitik.....	498
4.5.1	Grundlagen.....	498
4.5.2	Aufgaben und Ziele	499
4.5.3	Methoden (Instrumente) der Kommunikationspolitik	499
4.6	Beschaffungslogistik.....	510
4.6.1	Grundlagen und Aufgaben der Beschaffungslogistik.....	510
4.6.2	Materialrechnung.....	516
4.6.2.1	Begriffe, Aufgaben und Ziele	516
4.6.2.2	Instrumente der Bestands- und Bedarfsanalyse	518
4.6.2.3	ABC-Analyse, XYZ-Analyse.....	525
4.6.2.4	Verfahren der Bedarfsermittlung	527
4.6.2.5	Bestelltermin- und Bestellmengenrechnung	529
4.6.3	Beschaffungsstrategien	536
4.6.4	Make-or-buy-Entscheidung (MoB).....	542
4.6.5	Lieferantenauswahl	543
4.7	Produktionslogistik.....	544
4.7.1	Definition und Aufgaben	544
4.7.2	Anforderungen von Produktions- und Organisationstypen an die Logistik	546
4.8	Distributionslogistik.....	547
4.8.1	Definition und Aufgaben	547
4.8.2	Grundsätze der Lagerhaltung	549
4.8.3	Versand	563
4.9	Entsorgungslogistik.....	570

5. Produktionsplanung, -steuerung und -kontrolle

5.1	Organisation der Produktion überblicken.....	579
5.1.1	Produktionsplanung.....	579
5.1.1.1	Aufgaben und Grundlagen	579

5.1.1.2 Planungsprinzipien und -methoden.....	582
5.1.1.3 Produktions- und Organisationstypen.....	584
5.1.2 Standortanalyse	590
5.1.3 Layoutgestaltung	593
5.1.4 Erzeugnisdokumentation	597
5.2 Produktionsprogrammplanung durchführen.....	603
5.2.1 Grundlagen und Aufgaben	603
5.2.2 Teilpläne der Produktionsprogrammplanung.....	604
5.2.2.1 Zeitliche Programmplanung	604
5.2.2.2 Auftragsbezogene Programmplanung	605
5.2.2.3 Verbrauchsbezogene Programmplanung	606
5.2.2.4 Kostenoptimales Produktionsprogramm	610
5.2.3 Material- und Betriebsmittelanpassung in Abhängigkeit zum Produktionsprogramm.....	614
5.2.3.1 Materialanpassung.....	614
5.2.3.2 Betriebsmittelanpassung.....	619
5.2.4 Quantitative Personalbedarfsplanung	625
5.3 Arbeits- und Zeitwirtschaft anwenden.....	629
5.3.1 Grundlagen und Aufgaben der Arbeits- und Zeitwirtschaft.....	629
5.3.2 Ablaufartengliederung	630
5.3.3 Zeitartengliederung in der Fertigung nach REFA.....	633
5.3.4 REFA-Zeitaufnahme.....	636
5.3.5 Systeme vorbestimmter Zeiten.....	641
5.3.6 Verteilzeitaufnahme.....	642
5.3.6.1 Grundlagen und Zusammensetzung	642
5.3.6.2 Multimomentaufnahmen und deren Einsatzfelder.....	642
5.3.7 Arbeitswertstudien.....	643
5.3.8 Lohnarten	646
5.4 Arbeitsablaufgestaltung umsetzen.....	646
5.4.1 Arbeitsvorbereitung	646
5.4.2 Fertigungsablaufplanung	647
5.4.3 Arbeitsteilung und Arbeitszerlegung	649
5.4.4 Methoden der Gestaltung von Arbeitssystemen.....	650
5.4.5 Terminierungstechniken	658
5.5 Arbeitsplatzgestaltung überblicken	660
5.5.1 Grundlagen der Gestaltung von Arbeitsplatz und Arbeitsvorgang.....	660
5.5.2 Körperliche und psychische Leistungsfähigkeit	664
5.5.3 Merkmale ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung	668
5.5.4 Rationelle Arbeitsgestaltung	669
5.6 Produktionssteuerung durchführen.....	670
5.6.1 Aufgaben und Ziele	670
5.6.2 Werkstattsteuerung	672
5.6.3 Auftragsreihenfolge	674
5.7 Produktionsüberwachung durchführen	681
5.7.1 Aufgaben und Ziele	681
5.7.2 Informationsmanagementsysteme im Produktionsbereich.....	685
5.7.2.1 CIM und seine Elemente	685
5.7.2.2 PPS-Systeme.....	691
5.7.2.3 BDE-Systeme.....	693
5.7.3 Produktionscontrolling	695

6. Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Arbeitsschutz

6.1	Interne und externe Bedeutung des Qualitätsmanagement erkennen	703
6.1.1	Aufgaben und Ziele der Qualitätssicherung	703
6.1.2	Mängel- und Produkthaftung	712
6.1.3	Qualitätsmanagement-Methoden (QM-Systeme).....	715
6.1.3.1	Qualitätsmanagement (TQM).....	715
6.1.3.2	Lean Management	722
6.1.3.3	Qualitätsmanagementsystem.....	723
6.1.4	Methoden und Verfahren zur Qualitätssicherung	739
6.1.4.1	Qualitätslenkung	739
6.1.4.2	Verfahren zur Qualitätssicherung	741
6.1.4.3	Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA).....	743
6.1.4.4	Prüfplanung.....	748
6.1.4.5	Statistische Qualitätskontrolle	753
6.1.5	Rechnergestützte Qualitätssicherung.....	754
6.2	Umweltschutztechniken und deren rechtliche Grundlagen kennen	757
6.2.1	Rechtliche Grundlagen des Umweltschutzes	757
6.2.2	Umweltschutztechniken.....	767
6.2.3	Umweltschutzmaßnahmen	774
6.2.3.1	Umweltpolitik des Bundes, der Länder, der Kommunen	774
6.2.3.2	Maßnahmen der Betriebe	776
6.3	Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen sicherstellen	784
6.3.1	Rechtsgrundlagen zum Arbeitsschutz und zur Arbeitssicherheit.....	784
6.3.1.1	Bedeutung und Gliederung des Arbeitsschutzes	784
6.3.1.2	Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)	788
6.3.1.3	Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	792
6.3.1.4	Arbeitsschutzbestimmungen	794
6.3.1.5	Chemikaliengesetz (ChemG)	797
6.3.1.6	Arbeitssicherheitsgesetz	805
6.3.1.7	Arbeitsstättenverordnung	814
6.3.1.8	Geräte- und Produktsicherheitsgesetz	815
6.3.1.9	Berufsgenossenschaft.....	816
6.3.1.10	Staataliches Amt für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Gewerbeaufsichtsamt)	819
6.3.2	Pflichten und Aufgaben für Unternehmer, Vorgesetzte, Betriebsräte und Arbeitnehmer	820
6.3.3	Folgen bei Verstößen gegen Rechtspflichten.....	822
6.3.4	Sicherheit im Betrieb	823
6.3.4.1	Sicherheitstechnik	823
6.3.4.2	Transport und Verkehr.....	825
6.3.4.3	Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes	829
6.3.4.4	Lärmprobleme im Betrieb.....	835
6.3.4.5	Sicherheit bei Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen	836
6.3.4.6	Betrieblicher Brandschutz	836
6.3.4.7	Gefahren des elektrischen Stroms	844
6.3.4.8	Persönliche Schutzausrüstung.....	848
6.3.5	Sicherheitskennzeichnung.....	851
	Anlage 1 zu 6.3 Handzeichen.....	853
	Anlage 2 zu 6.3 Sicherheitszeichen und Sicherheitsaussagen	855
	Anlage 3 zu 6.3 GHS-Piktogramme und Gefahrensymbole	861

7. Führung und Zusammenarbeit

7.1	Kommunikation und Kooperation verstehen	866
7.1.1	Zusammenhang von Lebenslauf, Persönlichkeit und beruflicher Entwicklung	866
7.1.2	Entwicklung des Sozialverhaltens	868
7.1.3	Psychologische und soziologische Aspekte bestimmter Personengruppen	874
7.1.4	Zielorientiertes Führen	879
7.2	Mitarbeitergespräche durchführen	885
7.2.1	Grundlagen der Gesprächsführung	885
7.2.2	Anerkennung	890
7.2.3	Kritikgespräch	892
7.2.4	Beurteilungsgespräch	894
7.3	Konfliktmanagement anwenden	902
7.3.1	Konflikte (Ursachen und Maßnahmen)	902
7.3.2	Möglichkeiten zur Überwindung von Widerständen gegen Veränderungen	909
7.4	Mitarbeiterförderung umsetzen	913
7.4.1	Personalentwicklung (Einführung)	913
7.4.2	Potenzialanalyse von Mitarbeitern	915
7.5	Ausbildung planen und durchführen	920
7.5.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	920
7.5.2	Ausbilder-Eignungs-Verordnung (AEVO)	923
7.5.3	Anforderungen an die Eignung der Ausbilder und Ausbilderinnen	926
7.5.4	Beteiligte und Mitwirkende an der Ausbildung	927
7.5.5	Ablauf der betrieblichen Ausbildung und ergänzende individuelle Bildungsmaßnahmen	928
7.5.6	Prüfungsdurchführung	934
7.5.7	Anforderungen an Ausstattung und Ergonomie der Arbeitsumgebung	935
7.5.8	Unterweisung	935
7.5.9	Außer- und übertriebliche Ausbildung	939
7.5.10	Maßnahmen der Personalentwicklung	939
7.5.11	Überprüfen der Ergebnisse aus Maßnahmen der Personalentwicklung (Evaluierung)	949
7.5.12	Übernahme von Auszubildenden	953
	Anhang zu Besonderheiten der Ausbildung	956
7.6	Moderation von Projektgruppen vorbereiten und durchführen	963
7.6.1	Arbeitsgruppen, Teams und Projektgruppen	963
7.6.2	Moderieren von Arbeits- und Projektgruppen	969
7.6.3	Steuern von Arbeits- und Projektgruppen	980
7.6.4	Projektabschluss	985
7.7	Präsentationstechniken einsetzen	986
7.7.1	Ziel und Gegenstand der Präsentation	986
7.7.2	Voraussetzungen einer erfolgreichen Präsentation	987
7.7.3	Vorbereitung der Präsentation	995
7.7.4	Umsetzen der Präsentation	998

Klausurtypischer Teil – Aufgaben	
1. Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen	1007
1.1 Berücksichtigen der Auswirkungen naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten auf Materialien, Maschinen, Anlagen und Prozesse sowie auf Mensch und Umwelt	1007
1.2 Verwenden unterschiedlicher Energieformen	1014
1.3 Berechnen betriebs- und fertigungstechnischer Größen bei Belastungen und Bewegungen	1015
1.4 Anwenden von statistischen Verfahren und Durchführen von einfachen statistischen Berechnungen sowie deren grafische Darstellung	1016
2. Technische Kommunikation und Werkstofftechnologie	1019
2.1 Technologie der Werk- und Hilfsstoffe überblicken	1019
2.2 Prüfverfahren für Werkstoffe kennen	1023
2.3 Lesen von technischen Zeichnungen einschließlich technischer Dokumentationen unter Berücksichtigung der Zeichnungsnormen	1023
2.4 Aus Zeichnungen Funktionen von Einzelteilen erkennen und deren Zusammenwirken beurteilen	1026
3. Fertigungs- und Betriebstechnik	1028
3.1 Festlegen der anzuwendenden Fertigungsverfahren	1028
3.2 Unterscheiden von Arten der Fügetechniken	1031
3.3 Planen, Einleiten und Überwachen von frist- und situationsgerechten Instandhaltungsmaßnahmen	1032
3.4 Beurteilen von Auswirkungen auf den Fertigungsprozess beim Einsatz neuer Werkstoffe, Verfahren und Betriebsmittel	1034
3.5 Beurteilen der numerischen Steuerungstechnik beim Einsatz von Werkzeugmaschinen, bei der Programmierung und Organisation des Fertigungsprozesses unter Nutzung von Informationen aus rechnergestützten Systemen	1035
3.6 Überblicken der Einsatzmöglichkeiten von Automatisierungssystemen einschließlich der Handhabungs-, Förder- und Speichersysteme	1041
3.7 Verstehen der Informationen aus verknüpften, rechnergestützten Systemen der Konstruktion und der Fertigung	1043
4. Absatz-, Materialwirtschaft und Logistik	1045
4.1 Marktforschung kennen	1045
4.2 Wirkmechanismen der Preispolitik	1048
4.3 Produktpolitik	1050
4.4 Distributionspolitik	1053
4.5 Kommunikationspolitik	1056
4.6 Beschaffungslogistik	1059
4.7 Produktionslogistik	1066
4.8 Distributionslogistik	1066
4.9 Entsorgungslogistik	1069
5. Produktionsplanung, -steuerung und -kontrolle	1071
5.1 Organisation der Produktion überblicken	1071
5.2 Produktionsprogrammplanung durchführen	1073
5.3 Arbeits- und Zeitwirtschaft anwenden	1077
5.4 Arbeitsablaufgestaltung umsetzen	1086
5.5 Arbeitsplatzgestaltung überblicken	1087
5.6 Produktionssteuerung durchführen	1088
5.7 Produktionsüberwachung durchführen	1091

6. Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Arbeitsschutz	1091
6.1 Interne und externe Bedeutung des Qualitätsmanagement erkennen	1091
6.2 Umweltschutztechniken und deren rechtliche Grundlagen kennen	1097
6.3 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen sicherstellen	1102
7. Führung und Zusammenarbeit	1106
7.1 Kommunikation und Kooperation verstehen	1106
7.2 Mitarbeitergespräche durchführen	1114
7.3 Konfliktmanagement anwenden.....	1116
7.4 Mitarbeiterförderung umsetzen	1119
7.5 Ausbildung planen und durchführen	1122
7.6 Moderation von Projektgruppen vorbereiten und durchführen.....	1126
7.7 Präsentationstechniken einsetzen	1130

Klausurtypischer Teil – Lösungen

1. Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen	1135
1.1 Berücksichtigen der Auswirkungen naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten auf Materialien, Maschinen, Anlagen und Prozesse sowie auf Mensch und Umwelt	1135
1.2 Verwenden unterschiedlicher Energieformen	1152
1.3 Berechnen betriebs- und fertigungstechnischer Größen bei Belastungen und Bewegungen	1154
1.4 Anwenden von statistischen Verfahren und Durchführen von einfachen statistischen Berechnungen sowie deren grafische Darstellung	1158
2. Technische Kommunikation und Werkstofftechnologie	1164
2.1 Technologie der Werk- und Hilfsstoffe überblicken	1164
2.2 Prüfverfahren für Werkstoffe kennen	1173
2.3 Lesen von technischen Zeichnungen einschließlich technischer Dokumentationen unter Berücksichtigung der Zeichnungsnormen	1174
2.4 Aus Zeichnungen Funktionen von Einzelteilen erkennen und deren Zusammenwirken beurteilen	1175
3. Fertigungs- und Betriebstechnik	1177
3.1 Festlegen der anzuwendenden Fertigungsverfahren	1177
3.2 Unterscheiden von Arten der Fügetechniken	1188
3.3 Planen, Einleiten und Überwachen von frist- und situationsgerechten Instandhaltungsmaßnahmen.....	1190
3.4 Beurteilen von Auswirkungen auf den Fertigungsprozess beim Einsatz neuer Werkstoffe, Verfahren und Betriebsmittel	1193
3.5 Beurteilen der numerischen Steuerungstechnik beim Einsatz von Werkzeugmaschinen, bei der Programmierung und Organisation des Fertigungsprozesses unter Nutzung von Informationen aus rechnergestützten Systemen.....	1197
3.6 Überblicken der Einsatzmöglichkeiten von Automatisierungssystemen einschließlich der Handhabungs-, Förder- und Speichersysteme	1201
3.7 Verstehen der Informationen aus verknüpften, rechnergestützten Systemen der Konstruktion und der Fertigung.....	1206
4. Absatz-, Materialwirtschaft und Logistik	1214
4.1 Marktforschung kennen.....	1214
4.2 Wirkmechanismen der Preispolitik	1221

4.3	Produktpolitik.....	1224
4.4	Distributionspolitik	1231
4.5	Kommunikationspolitik	1236
4.6	Beschaffungslogistik	1243
4.7	Produktionslogistik	1254
4.8	Distributionslogistik	1256
4.9	Entsorgungslogistik	1265
5.	Produktionsplanung, -steuerung und -kontrolle	1269
5.1	Organisation der Produktion überblicken.....	1269
5.2	Produktionsprogrammplanung durchführen.....	1272
5.3	Arbeits- und Zeitwirtschaft anwenden	1278
5.4	Arbeitsablaufgestaltung umsetzen	1294
5.5	Arbeitsplatzgestaltung überblicken	1297
5.6	Produktionssteuerung durchführen	1299
5.7	Produktionsüberwachung durchführen	1303
6.	Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Arbeitsschutz	1305
6.1	Interne und externe Bedeutung des Qualitätsmanagement erkennen	1305
6.2	Umweltschutztechniken und deren rechtliche Grundlagen kennen	1316
6.3	Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen sicherstellen	1328
7.	Führung und Zusammenarbeit.....	1336
7.1	Kommunikation und Kooperation verstehen	1336
7.2	Mitarbeitergespräche durchführen	1353
7.3	Konfliktmanagement anwenden.....	1360
7.4	Mitarbeiterförderung umsetzen	1367
7.5	Ausbildung planen und durchführen	1372
7.6	Moderation von Projektgruppen vorbereiten und durchführen.....	1380
7.7	Präsentationstechniken einsetzen	1390
	Musterprüfungen	1399
	Literaturhinweise	1449
	Stichwortverzeichnis.....	1453