

1 Der Betrieb – ein „Zahnradgetriebe“	5
A Organisation eines Betriebs	5
B Informationsmittel in der Metalltechnik	6
C „Übersetzungshilfe“ Tabellenbuch	10
D Arbeitssicherheit im Fertigungsbetrieb	11
E Umweltschutz im Fertigungsbetrieb	12
2 Fertigungssteuerung – vom Ganzen zum Teil	14
A Lesen einer Einzelteilzeichnung	15
B Lesen eines Fertigungsplans (Arbeitsplans)	16
C Aufstellen eines Fertigungsplans	18
• Prozentrechnung – Kostenrechnung	19
3 Prüfen I – Überblick	20
A Arten des Prüfens	20
B Messgeräte	20
C Lehren	21
D Toleranzen	23
E Direktes und indirektes Messen	24
F Allgemeintoleranzen	25
• Berechnungen zu Längen-, Flächen- und Raummaßen	26
4 Fertigungsverfahren (Überblick)	27
Einteilung der Fertigungsverfahren	28
5 Trennen – der Keil als Werkzeugschneide	29
A Trennverfahren: Zerteilen und Spanen	29
B Kräfte am Keil	30
C Winkel an der Werkzeugschneide	30
D Keilwinkel	30
E Freiwinkel	31
F Zusammenhänge Spanwinkel – Spanform – Arbeitsauswirkungen	31
G Positiver und negativer Spanwinkel	32
H Standzeit	32
• Kosten- und Gewinnrechnung	33
6 Manuelle Spanverfahren – Sägen, Feilen, Gewindeschneiden	34
1 Sägen	34
A Zahnteilung	34
B Freischneiden des Sägeblatts	35
2 Feilen	35
A Anwendung	35
B Feilenarten	35
C Hiebteilung	35
D Herstellung von Feilen	36
3 Gewindeschneiden	36
A Aufschneiden	36
B Innengewindeschneiden	37
C Arbeitsregeln	37
7 Gewinde – Verwendung und Arten	38
A Verwendungszweck	38
B Bezeichnungen am Gewinde	38
C Gewindeprofile	38
D Drehsinn	39
E Gangzahl	39
F Regelgewinde (Normalgewinde) und Feingewinde	40
G Normung	40
• Berechnungen an Schrauben	41
8 Umformen – Verfahren und Werkstoffverhalten	42
A Überblick	42
B Werkstoffeigenschaften	42
1 Druckumformen: Schmieden	43
A Schmiedbare Metalle	43
B Schmiedbarkeit von Stahl	43
C Vorteile des Schmiedens	43
D Gesenkschmieden (Gesenkformen)	44
2 Zugdruckumformen: Tiefziehen	44
A Tiefziehvorgang	44
B Anwendung	44
C Werkstoffe für Tiefziehteile	44
9 Lernsituation: Herstellung einer Wandkonsole	45
Information	45
A Kundenauftrag	45
B Biegeverfahren	47
C Vorgänge am Werkstoff	48

D	Rückfederung	49
E	Grenzen der Verformbarkeit	49
F	Berechnungen zur gestreckten Länge	50
G	Berechnung zur Rückfederung	50
	Planung	51
	Ausführung	51
	Kontrolle	51
	Bewertung	51
10	Überblick über Werkstoffe	52
A	Einteilung der Werkstoffe	52
B	Metalle	53
C	Hilfsstoffe	53
D	Werkstoffeigenschaften	54
	• Berechnungen zur Längenänderung bei Erwärmung	55
11	Erzeugung von Eisen und Stahl	56
1	Roheisenherstellung	56
A	Hochofenanlage	56
B	Eisenerze	57
C	Vorgänge im Hochofen	57
D	Roheisen	57
2	Stahlherstellung	58
A	Stahlerzeugung aus Roheisen	58
B	Sauerstoff-Aufblasverfahren (LD-Verfahren)	58
C	Elektrostahl-Verfahren	59
D	Direktreduktion	59
E	Stahlerzeugung aus Schrott	59
3	Legierungselemente und Begleitstoffe im Stahl	60
A	Beimengungen im Stahl	60
B	Legierung	60
C	Legierungselemente	60
D	Begleitstoffe	61
4	Verarbeitung von Stahl zu Halbzeugen	62
A	Strangguss	62
B	Halbzeuge	62
C	Stahlbleche	63
D	Stab- und Formstähle	63
E	Drähte	63
F	Rohre	64
G	Normung von Halbzeugen	64
5	Systematische Benennung von Stählen	66
A	Werkstoffnummern	66
B	Bezeichnungssystem für Stähle	67
C	Bezeichnung nach dem Verwendungszweck	67
D	Bezeichnung nach der chemischen Zusammensetzung	68
6	Gusseisenherstellung	69
A	Gusseisen mit Lamellengrafit (EN-GJL)	69
B	Gusseisen mit Kugelgraphit (EN-GJS)	70
C	Temperguss (EN-GJMW, EN-GJMB)	71
D	Überblick	71
7	Systematische Benennung von Gusseisen	72
	• Berechnungen zur Festigkeit	72
12	Nichteisenmetalle	74
1	NE-Schwermetalle und ihre Legierungen	74
A	Kupfer	74
B	Zink	75
C	Zinn	75
D	Blei	75
E	Guss- und Knetlegierungen	75
F	Normung von Kupferlegierungen	76
G	Kupferlegierungen	76
H	Blei-Zinn-Legierungen	77
2	Leichtmetalle und Leichtmetalllegierungen	77
A	Aluminium	77
B	Aluminiumlegierungen	78
C	Normung von Al und Al-Legierungen	78
D	Titan und Titanlegierungen	78
13	Kunststoffe	79
A	Herkunft der Kunststoffe	79
B	Herstellung	80
C	Einteilung der Kunststoffe	81
D	Thermoplaste	82
E	Duroplaste	83
F	Elastomere (Kautschuke)	84
G	Entsorgung von Kunststoffen	84
14	Bildquellenverzeichnis	85