

Praktische Betriebslehre

Von Dipl.-Ing. Heinz Tschätsch
Professor an der Fachhochschule Konstanz

Mit 84 Bildern, 48 Beispielen und 58 Tabellen



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Tschätsch, Heinz:

Praktische Betriebslehre / von Heinz Tschätsch. –
Stuttgart : Teubner, 1983.

ISBN 978-3-519-06304-9 ISBN 978-3-663-01470-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-01470-6

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funk-
sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege, der
Speicherung und Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch
bei Verwertung von Teilen des Werkes, dem Verlag vorbehalten.

Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß
§ 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu verein-
baren ist.

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1983

Ursprünglich erschienen bei B.G. Teubner Stuttgart 1983

Satz: Elsner & Behrens GmbH, Oftersheim

Umschlaggestaltung: W. Koch, Sindelfingen

Vorwort

Die industrielle Fertigung hat sich in den letzten Jahrzehnten durch die Anwendung und Einführung neuer Technologien, durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Fertigungsmethoden und durch die Einführung moderner vollautomatischer Betriebsmittel in ihrer Gesamtstruktur verändert.

Deshalb ist es heute von besonderer Bedeutung, daß der Ingenieur im Industriebetrieb nicht nur technische Kenntnisse besitzt, sondern das Gesamtgeschehen im Betrieb überschauen kann. Nur wenn der Ingenieur auch über Organisationsformen im Betrieb, vor allem aber über Fertigungsverfahren und Kostenfragen informiert ist, wird seine schöpferische Arbeit zu Produkten führen, die wirtschaftlich hergestellt werden können und damit auf dem Markt wettbewerbsfähig sind.

Das Buch soll dazu beitragen, solche Kenntnisse auf dem Gebiet der Fertigungsvorbereitung, der Betriebsorganisation und der Kostenrechnung zu vermitteln.

Die Darstellung der behandelten Themen wurde bewußt einfach gehalten, damit sie dem Titel „Praktische Betriebslehre“ gerecht wird. Deshalb kann das Buch sowohl für Einführungsvorlesungen an Fachhochschulen als auch an Fachschulen und Berufsbildungslehrgängen eingesetzt werden.

Für den Praktiker soll das Buch ein Nachschlagewerk sein, in dem er sich schnell orientieren kann.

Konstanz, Mai 1983

H. Tschätsch

Hinweise auf DIN-Normen in diesem Werk entsprechen dem Stand der Normung bei Abschluß des Manuskriptes. Maßgebend sind die jeweils neuesten Ausgaben der Normblätter des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Format A 4, die durch die Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln, zu beziehen sind. – Sinngemäß gilt das gleiche für alle in diesem Buche angezogenen amtlichen Richtlinien, Bestimmungen, Verordnungen usw.

Inhalt

1	Betriebsstrukturen	11
1.1	Funktionssystem	11
1.2	Liniensystem	12
1.3	Stabliniensystem	14
2	Aufgaben der technischen Abteilungen	17
2.1	Arbeitsvorbereitung	17
2.1.1	Fertigungsvorbereitung	17
2.1.2	Zeitstudienabteilung	18
2.1.3	Betriebsmittelkonstruktion	18
2.2	Produktionsleitung	19
2.2.1	Materialplanung	19
2.2.2	Kapazitätsplanung	19
2.2.3	Produktionsplanung	19
2.2.4	Terminüberwachung	19
2.3	Betriebsleitung	21
2.4	Prüfwesen (Kontrolle)	22
2.4.1	Wareneingangskontrolle	22
2.4.2	Fertigungskontrolle (fliegende Kontrolle)	22
2.4.3	Endkontrolle	22
2.5	Laboratorium	22
2.5.1	Eingangsprüfung	23
2.5.2	Betriebsüberwachung	23
2.6	Werkzeugbau	23
2.7	Werkerhaltung	23
2.8	Konstruktions- und Entwicklungsabteilung	23
2.9	Aufgaben eines bestimmten Mitarbeiters	24
3	Arten der Fertigung	26
3.1	Musterfertigung	26
3.1.1	Zu fertigende Stückzahl	26
3.1.2	Arbeitsunterlagen	26
3.1.3	Maschinen	26
3.1.4	Qualifikation der Arbeitskräfte	27
3.2	Einzelfertigung	27
3.2.1	Zu fertigende Stückzahl	27

6	Inhalt	
	3.2.2	Arbeitsunterlagen 28
	3.2.3	Maschinen 28
	3.2.4	Qualifikation der Arbeitskräfte 28
3.3	Serienfertigung 28	
	3.3.1	Zu fertigende Stückzahl 28
	3.3.2	Arbeitsunterlagen 28
	3.3.3	Maschinen 29
	3.3.4	Qualifikation der Arbeitskräfte 30
3.4	Massenfertigung 30	
	3.4.1	Zu fertigende Stückzahl 30
	3.4.2	Arbeitsunterlagen 30
	3.4.3	Maschinen 31
	3.4.4	Qualifikation der Arbeitskräfte 32
3.5	Fließfertigung 32	
	3.5.1	Unterscheidungsmerkmale einer Fließfertigung 33
	3.5.2	Voraussetzungen für eine Fließfertigung 35
	3.5.3	Vor- und Nachteile der Fließfertigung 35
4	Bestimmung der Fertigungszeit 36	
4.1	Definition und Bestimmung der Zeiten 37	
	4.1.1	Hauptzeit (für Maschinenarbeit) 37
	4.1.2	Nebenzeit 42
	4.1.3	Verteilzeit 42
	4.1.4	Rüstzeit 42
	4.1.5	Auftragszeit 42
4.2	Systeme der Zeitermittlung für manuelle Arbeiten 42	
	4.2.1	Zeitbestimmung durch Zeitstudien nach REFA 43
	4.2.2	Zeitbestimmung mit Systemen vorbestimmter Zeiten 43
5	Lohnsysteme 56	
5.1	Kriterien der Lohnfindung 56	
5.2	Analytische Arbeitsbewertung 56	
	5.2.1	Bewertungsmerkmale 57
5.3	Lohnformen 62	
	5.3.1	Zeitlohn 62
	5.3.2	Akkordlohn 63
	5.3.3	Prämienlohn 67
6	Fertigungsplanung 69	
6.1	Elemente der Fertigungsplanung 69	
	6.1.1	Wahl der Arbeitsverfahren 69
	6.1.2	Festlegung der Rohlingsabmessung und Wahl des Werkstoffes 69
	6.1.3	Festlegung der technologischen Daten 69

6.1.4	Vorrichtungen und Werkzeuge	70
6.1.5	Wahl der Maschinen	70
6.1.6	Bestimmung der Fertigungszeiten	70
6.2	Arbeitsplan	70
6.3	Fertigungsplan	70
6.4	Automatenplan	74
6.4.1	Automatenberechnungsblatt (Fertigungsplan)	74
6.4.2	Werkzeugplan	74
6.5	Arbeitsplan für NC-Maschinen	74
6.6	Arbeitsbegleitpapiere	78
6.6.1	Zusammensetzung der Arbeitsbegleitpapiere	78
6.6.2	Erstellung der Arbeitsbegleitpapiere im Betrieb	80
7	Kostenermittlung	82
7.1	Die drei Kostenbegriffe	82
7.1.1	Kostenarten	82
7.1.2	Kostenstellen	83
7.1.3	Kostenträger	83
7.2	Der Betriebsabrechnungsbogen BAB	84
7.2.1	Aufbau des BAB	84
7.2.2	Aufgaben der Betriebsbuchhaltung	87
7.2.3	Berechnung der Gemeinkostensätze	88
7.3	Maschinenstundensatz	89
7.3.1	Bestimmung der maschinenabhängigen Gemeinkosten MG	89
7.3.2	Nutzungsstunden der Maschine pro Jahr	91
7.4	Die Kalkulationsverfahren	93
7.4.1	Divisionskalkulation	93
7.4.2	Äquivalenzziffernkalkulation	95
7.4.3	Zuschlagskalkulation	98
7.5	Selbstkosten	103
7.6	Verkaufspreis	103
8	Fertigungslos	104
8.1	Kriterien für die Wahl der Losgröße	104
8.1.1	Kapitalbindung	104
8.1.2	Masse und Volumen der Teile	105
8.1.3	Werkzeugstandzeiten	105
8.1.4	Ausführungs- und Rüstzeit	105
9	Fertigungssteuerung	107
9.1	Maschinenbelegungsplan	107
9.1.1	Disposition mit Plantafeln	107
9.1.2	Disposition mit EDV-Anlagen	110

8	Inhalt	
9.2	Durchlaufplan	111
9.2.1	Durchlaufplanung mit Plantafeln	112
9.2.2	Terminüberwachung im Betrieb	113
9.3	Materialdisposition	118
9.3.1	Der Regelkreis in der Materialdisposition	118
9.3.2	Aufbau und Aufgabe der Materialdispositionskartei	118
10	Betriebliche Statistik	120
10.1	Aufbereitung der Zahlen	120
10.1.1	Festlegung des „Merkmals“, das überprüft werden soll	120
10.1.2	Häufigkeit	120
10.2	Kennzahlen für eine statistische Beurteilung	121
10.2.1	Mittelwert \bar{x}	121
10.2.2	Standardabweichung s	121
10.2.3	Varianz s^2	121
10.2.4	Varianzkoeffizient V	121
10.3	Praktische Durchführung der Berechnung von \bar{x} , s und V	122
10.3.1	Kleine Stückzahlen $n < 25$	122
10.3.2	Große Stückzahlen $n > 25$	123
10.4	Häufigkeitsverteilung	126
10.4.1	Praktische Anwendung der Normalverteilungskurve	127
10.4.2	Erstellung der Normalverteilungskurve	129
11	Qualitätssicherung im Betrieb	131
11.1	Voraussetzungen für ein Qualitätserzeugnis	131
11.1.1	Ausgereifte Konstruktion	131
11.1.2	Erfüllung der Zeichnungsforderungen	131
11.2	Umfang der Kontrollmaßnahmen	131
11.3	Aufbau der Abteilung Prüfwesen	132
11.3.1	Leitung der Abteilung Prüfwesen	132
11.3.2	Meß- und Lehreneinstellraum	132
11.3.3	Reklamationsabteilung	133
11.4	Fertigungskontrolle	133
11.4.1	Aufgaben der Fertigungskontrolle	133
11.5	Endkontrolle	136
11.5.1	Hundertprozentige Prüfung	136
11.5.2	Statistische Kontrolle	136
11.6	Erstellen von Kontrollplänen im Betrieb	141
11.7	Überwachung von Zulieferfirmen	145
12	Vorbeugende Instandhaltung	146
12.1	Aufgaben der Abteilung Werkerhaltung	146
12.2	Bedeutung dieser Aufgaben für den Produktionsbetrieb	146

12.2.1	Einzelfertigung	146
12.2.2	Serienfertigung	147
12.2.3	Verkettete Massenfertigung und Transferstraßen	147
12.3	Voraussetzung für eine geplante vorbeugende Instandhaltung	147
12.3.1	Ermittlung von Schwachstellen an den Betriebsmitteln	147
12.4	Maßnahmen zur Erfassung von Richtwerten für das Verschleißverhalten der einzelnen Maschinen und Anlagen	148
12.5	Reparatur- und Wartungsplan	151
12.6	Schmierplan	152
12.7	Vorteile der vorbeugenden Instandhaltung	156
13	Bewertung von gebrauchten Werkzeugmaschinen nach VDI-Richtlinie 2527	159
13.1	Umfang der Prüfung	159
13.2	Einsatzbewertung	159
13.2.1	Aufteilung der Werkzeugmaschinen in Prüfgruppen und Zuordnung von Wertanteilen	159
13.2.2	Bewertung des Zustandes der einzelnen Baugruppen	160
13.2.3	Anzahl der Prüfvorgänge innerhalb einer Prüfgruppe	160
13.2.4	Zustandsgrad	160
13.2.5	Einsatzgradanteil	161
13.2.6	Einsatzgrad der Maschine	161
13.2.7	Geldwert der gebrauchten Maschine	161
13.2.8	Technische Daten der zu bewertenden gebrauchten Maschine	162
13.3	Kurzanleitung zum Ausfüllen des VDI-Bewertungsblattes (2527) am Beispiel Drehmaschine	162
14	Abschreibung	165
14.1	Lineare Abschreibung	165
14.2	Degressive Abschreibung	165
15	Investitionen und Investitionsrechnung	169
15.1	Arten der Investition	169
15.1.1	Ersatzinvestition	169
15.1.2	Rationalisierungsinvestition	169
15.1.3	Erweiterungsinvestition	170
15.2	Investitionsrechnung	170
15.2.1	Kostenvergleich	170
15.2.2	Gewinnvergleich	176
15.2.3	Rentabilitätsvergleich	178
15.2.4	Amortisation	178

16 Arbeitsschutz	180
16.1 Gesetzliche Bestimmungen und Verordnungen zum Arbeitsschutz	180
16.1.1 Gewerbeordnung § 120a (GewO)	180
16.1.2 Reichsversicherungsordnung (RVO)	180
16.1.3 Arbeitssicherungsgesetz	181
16.1.4 Gesetz über technische Arbeitsmittel	181
16.1.5 Mutterschutzgesetz	181
16.1.6 Jugendarbeitsschutzgesetz	181
16.1.7 Bundesimmissionsschutzgesetz	182
16.1.8 Betriebsverfassungsgesetz	182
16.2 Überwachende Organisationen für den Arbeitsschutz	182
16.2.1 Gewerbeaufsicht	182
16.2.2 Berufsgenossenschaften	182
16.2.3 Technische Überwachungsvereine (TÜV)	183
16.2.4 Kontrollfragen zu Abschn. 16.2	184
16.3 Unfallschutz	184
16.3.1 Statistische Auswertung der Unfälle	184
16.3.2 Regeln zur Unfallverhütung	186
16.3.3 Kontrollfragen zu Abschn. 16.3	193
16.4 Der Arbeitsschutzausschuß	195
16.5 Was ist zu tun, wenn ein Arbeitsunfall eingetreten ist?	195
 Anhang	
Literaturverzeichnis	198
DIN-Normen	199
VDI-Richtlinien	200
AWF-Schriften und AWF-Blätter	202
Werkstattblätter	206
Sachverzeichnis	207