Technologische Fertigungsvorbereitung

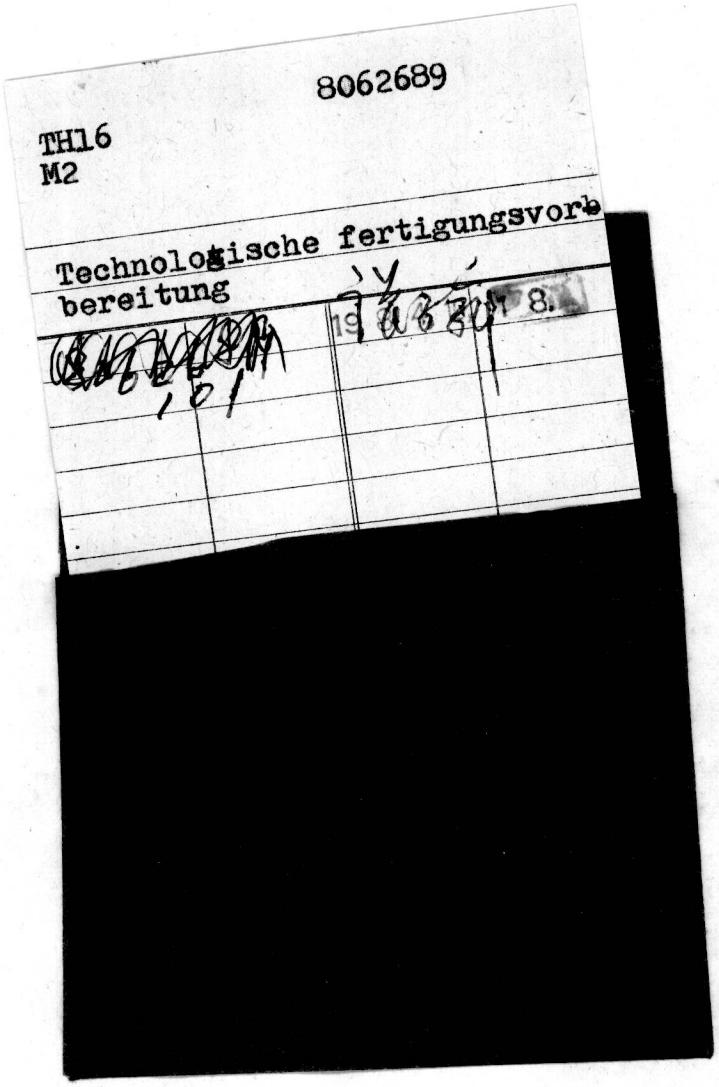
Maschinenbau

G. Müller

Müller · Reuter · Elßner

Technologische Fertigungsvorbereitung

Maschinenbau


8062689

TH16
M2

Technologische fertigungsvorbereitung

TH16
M2

8062689

Technologische Fertigungsvorbereitung

Maschinenbau

Prof. Dr. rer. oec. Ing. Gerhard Müller
Prof. Dr.-Ing. Hans-Karl Reuter
Dipl.-Ing. oec. Ing., Ing. Werner Elßner

Herausgegeben von
Prof. Dr. rer. oec. Ing. Gerhard Müller

7., unveränderte Auflage
211 Bilder, 122 Tafeln

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

Herausgeber:
Gerhard Müller, Wismar, Ing.-Hochschule

Autoren:
Gerhard Müller, Wismar, Ing.-Hochschule
Hans-Karl Reuter, Wismar, Ing.-Hochschule
Werner Elßner, Ludwigsfelde, VEB IFA-Automobilwerke

Copyright by VEB Verlag Technik, Berlin, 1964
Unveränderter Nachdruck der 6., bearbeiteten Auflage, 1979
Lizenz 201 · 370/19/79
DK 621, · 7; 658. · 512 · LSV 3404 · VT 2/5128-7
Lektor: Dipl. oec. *Werner Bunk*
Schutzumschlag: *Kurt Beckert*
Printed in the German Democratic Republic
Satz: VEB Druckerei „Gottfried Wilhelm Leibniz", 445 Gräfenhainichen
Fotomechan. Nachdruck und Bindearbeiten: VEB Druckerei „Thomas Müntzer",
582 Bad Langensalza
Bestellnummer: 552 259 0
DDR 40,00 M

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

Vorwort zur 6. und 7. Auflage

Der Technologie kommt mehr denn je eine dominierende Rolle zu, von ihr hängt im wesentlichen der wissenschaftlich-technische Fortschritt in der Produktion ab. Alle Ergebnisse und Erkenntnisse der verschiedenen Wissenschaften werden nur dann in der Produktionspraxis wirksam, wenn sie von der Technologie verarbeitet wurden, was besonders auch für eine rasche Überleitung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse in die Produktion zutrifft.

Die Bedeutung und Aufgaben der Technologie erfordern eine wissenschaftlich begründete und effektive technologische Fertigungsvorbereitung des Produktionsprozesses. Damit wächst auch der Bedarf an technologischer Literatur für Lehre, Weiterbildung und praktischer technologischer Arbeit. Die Herausgabe einer weiteren Auflage dieses Werkes wurde dringend erforderlich, da dieses Buch zu einem festen Bestandteil des Lehrmaterials an den Hoch- und Fachschulen und Arbeitsmitteln der Technologen in den Betrieben der sozialistischen Industrie geworden ist.

In der 6. stark bearbeiteten Auflage wurden die Erkenntnisse zur weiteren wissenschaftlichen Durchdringung und Rationalisierung der technologischen Fertigungsvorbereitung unter Beachtung der Entwicklungstendenzen sowie der Erfahrungen in der Arbeit mit dem Buch berücksichtigt. Auf der Grundlage des bisher bewährten Inhalts sind bei der Überarbeitung Veränderungen besonders in den Richtungen der Rationalisierung der technologischen Fertigungsvorbereitung, der Anwendung der modernen Informations- und Datenverarbeitung, der breiteren Beachtung der Komplexität der technologischen Fertigungsvorbereitung und des Fertigungsprozesses sowie die neuen gesetzlichen Bestimmungen und Standards berücksichtigt worden. Um dem durch die Entwicklung angewachsenen Umfang der Theorie über die technologische Fertigungsvorbereitung bzw. -gestaltung besser Rechnung tragen zu können, wurden diejenigen Abschnitte des Buches gekürzt, die nicht unmittelbar zur Fertigungsprozeßgestaltung zählen.

Auch diese 7. Auflage soll dazu beitragen, daß dem Studenten, aber auch dem Betriebspraktiker ein wertvolles Lehr- und Arbeitsmaterial auf dem Gebiet der Technologie des Maschinenbaus zur Verfügung steht.

Herausgeber und Verlag

8062689

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 13

1.1. Begriff, Zielstellung, Gegenstand und Aufgabe der technologischen Fertigungsvorbereitung 13
1.1.1. Einführung zur technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses 13
1.1.2. Zur technologischen Fertigungsvorbereitung bzw. -gestaltung 16

1.2. Grunddefinitionen 18
1.2.1. Technologie 18
1.2.2. Technologisches Gesetz 22
1.2.3. Technologische Disziplin 23
1.2.4. Produktionsprozeß, Fertigungsprozeß, technologischer Prozeß und technologische Kette 24

1.3. Technologische Prozeßgestaltung 30
1.3.1. Allgemeine Erläuterungen 30
1.3.2. Voraussetzungen 31
1.3.3. Grundbedingungen 32
1.3.4. Einflüsse, Inhalt und Elemente 32
1.3.5. Niveau 35
1.3.6. Zuverlässigkeit 36
1.3.7. Entwicklungstendenzen 39

1.4. Aufgaben und Struktur der Hauptabteilung Technologische Vorbereitung des Produktionsprozesses 42
1.4.1. Überblick 42
1.4.2. Technologische Fertigungsvorbereitung (-gestaltung) 47
1.4.3. Zur Entwicklung der Struktur 50

2. Der Prozeß der technologischen Fertigungsvorbereitung 53

2.1. Stellung der technologischen Fertigungsvorbereitung im betrieblichen Reproduktionsprozeß 53

2.2. Etappen der technologischen Fertigungsvorbereitung 57

3. Fertigungsarten und ihr Einfluß auf die Ausarbeitung technologischer Prozesse 70

3.1. Begriffsbestimmung 70

3.2. Fertigungsarten 71
3.2.1. Einzelfertigung 71
3.2.2. Serienfertigung 72
3.2.3. Massenfertigung 73

3.3. Einfluß der Fertigungsart auf die Gestaltung des technologischen Prozesses 73

3.4. Einfluß der Fertigungsart auf die Ausarbeitung der technologischen Unterlagen 75

4. Organisationsformen des Fertigungsablaufs 76
4.1. Übersicht über Fertigungsstrukturen und Fertigungsformen 76
4.2. Werkstattprinzip 77
4.3. Erzeugnisprinzip 79
4.4. Fertigung in Losen 80
4.4.1. Begriffsbestimmung 80
4.4.2. Vor- und Nachteile 81
4.4.3. Technologische Fertigungsvorbereitung 82
4.4.4. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 86
4.5. Fließfertigung 86
4.5.1. Begriffsbestimmung 86
4.5.2. Voraussetzungen, Vor- und Nachteile 89
4.5.3. Technologische Fertigungsvorbereitung 90
4.5.4. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 104

5. Einfluß der Fertigungstechnik auf die Gestaltung und Ausarbeitung des technologischen Prozesses 106

5.1. Allgemeine Erläuterungen und Überblick 106
5.2. Einfluß der Verfahrenshauptgruppen 114
5.2.1. Grundstufen und -schritte der technologischen Fertigungsvorbereitung sowie Grundtechnologien 114
5.2.2. Urformtechnik 116
5.2.3. Umformtechnik 120
5.2.4. Trenntechnik 126
5.2.5. Stoffeigenschaftsänderung 132
5.2.6. Fügetechnik 134
5.2.7. Beschichtungstechnik 141

6. Regeln und Grundsätze zur Ausarbeitung technologischer Unterlagen 150

6.1. Einführende Erläuterungen 150
6.1.1. Gesetzmäßigkeiten und Regeln 150
6.1.2. Systematik bei der Arbeit 152
6.1.3. Einfluß des Niveaus der Daten- bzw. Informationsverarbeitung 159
6.2. Einige Grundaufgaben 161
6.2.1. Prüfung der Konstruktionsunterlagen 161
6.2.2. Beachtung des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes — Schutzgüte der Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren 164
6.2.3. Berücksichtigung hochproduktiver Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation 169
6.2.4. Mustergetreue Fertigung und Qualitätssicherung 175
6.2.5. Anwendung der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation 177
6.3. Aufbau der Unterlagen bzw. Informationsträger 180
6.3.1. Einführende Hinweise 180
6.3.2. Grob- oder Feinplanung 181
6.3.3. Angaben in den technologischen Unterlagen 183
6.3.4. Textgestaltung 184
6.3.5. Bearbeitungsskizzen 186
6.3.6. Zahlenintervall der Arbeits- und Prüfgänge 188
6.3.7. Anwendung verschiedener Niveaustufen der Daten- bzw. Informationsverarbeitung 189

6.4. Festlegung des Fertigungsablaufs 192
6.4.1. Einführende Hinweise 192
6.4.2. Technologische Basis 193
6.4.3. Erforderliche Bearbeitungs- bzw. Fertigungsgenauigkeit 201
6.4.4. Arbeitsgänge 208
6.4.5. Prüfgänge 211
6.4.6. Lagerung 217
6.4.7. Orts- und Lageveränderung 218
6.4.8. Konservierung, Verpackung und Versand 220

6.5. Bearbeitungsparameter 221
6.5.1. Einführende Hinweise 221
6.5.2. Tolerierung für die Fertigung 222
6.5.3. Technologische Arbeitswerte 225

6.6. Bestimmung der Fertigungseinrichtungen 234
6.6.1. Bedeutung, Umfang und Arten der Fertigungseinrichtungen 234
6.6.2. Gesichtspunkte zur Wahl der Werkzeugmaschinen 237
6.6.3. Ermittlung der Kraft, Arbeit oder Leistung für Werkzeugmaschinen . . 242
6.6.4. Zu den Arbeitsplätzen 243

6.7. Wahl der Fertigungsmittel 245
6.7.1. Bedeutung, Einteilung, Bestellung, Arten, Aufgaben und Umfang der Fertigungsmittel 245
6.7.2. Grundlagen für den Technologen über die Werkstückaufnahme und über das Spannen 247
6.7.3. Vereinheitlichung im Fertigungsmittelbau und Programmwerkzeuge . . 252
6.7.4. Fertigungsmittel für die Automatisierung und für den Einsatz bei der Fließfertigung 257

6.8. Wahl der Transportmittel und Transporthilfsmittel 259
6.8.1. Bedeutung, Arten und Umfang der Transportmittel und Transporthilfsmittel 259
6.8.2. Transportmittel 260
6.8.3. Transporthilfsmittel 263

6.9. Wahl der Hilfsstoffe für die Fertigung 264
6.9.1. Allgemeine Hinweise 265
6.9.2. Nach den Fertigungsverfahren 265

7. Technologische Aufwandsnormung 268

7.1. Einführende Hinweise 268

7.2. Normung des Materials 269
7.2.1. Bedeutung, Begriff und Arten der Materialverbrauchsnormen (MVN) . . 269
7.2.2. Kennzahlen und Normative des Materialverbrauchs 272
7.2.3. Material- und Normungsstufen 273
7.2.4. Methoden der Materialverbrauchsnormung 274
7.2.5. Wahl des Rohteils 275
7.2.6. MVN für Rohteile aus Halbzeugen 276
7.2.7. MVN für Schmiede- und Preß- sowie für Gußteile 290

7.3. Normung der Fertigungszeit (Arbeitsnormung) 295
7.3.1. Bedeutung und Problemstellung 295
7.3.2. Zusammenhang zwischen Arbeitsstudium, Arbeitsgestaltung, Arbeitsklassifizierung und Arbeitsnormung 298
7.3.3. Arbeitsklassifizierung 300
7.3.4. Aufgabenstellung und Funktionen der Arbeitsnormung 309

7 3.5. Begriffsbestimmung nach TGL 2860-56 312
7 3.6. Methoden der Arbeitsnormung 317
7.3.7. Ermittlung der Arbeitszeitnormen 319
7.3.8. Arbeitsmittel zur Arbeitszeitnormung 328
7.3.9. Einführung, Veränderung und Überprüfung von Arbeitszeitnormen . . 329
7.3.10. Einfluß des Niveaus der Daten- und Informationsverarbeitung 329
7.4. Anzahl der Arbeitskräfte und der Arbeitsmittel 334

8. Spezielle Gebiete der technologischen Fertigungsvorbereitung 337

8.1. Technologische Vereinheitlichung — Gruppenbearbeitung 337
8.1.1. Bedeutung und Stufen der technologischen Vereinheitlichung 337
8.1.2. Gruppenbearbeitung auf der Grundlage der technologischen Vereinheitlichung 341
8.1.3. Bildung von Bearbeitungsgruppen (Klassifizierung) 344
8.1.4. Technologische Fertigungsvorbereitung bei technologischer Vereinheitlichung 354
8.1.5. Gruppenfließfertigung 372
8.1.6. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 375
8.2. Mehrmaschinenbedienung 382
8.2.1. Begriff, Bedeutung, Voraussetzungen und Arten 382
8.2.2. Zusammenwirken mit Mehrfachbearbeitung und mehreren Werkzeugschneiden gleichzeitig im Eingriff 384
8.2.3. Technologische Fertigungsvorbereitung 390
8.3. Montage 400
8.3.1. Begriff, Stellung, Merkmale, Gliederung und Arten 400
8.3.2. Besonderheiten der Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation der Montage 407
8.3.3. Einige Spezialfragen bei der Montage 410
8.3.4. Grundstufen der technologischen Fertigungsvorbereitung 421
8.3.5. Inhalt des Montageprozesses 424
8.4. Technologische Fertigungsvorbereitung für einzelne teil- oder vollautomatische Fertigungseinrichtungen 426
8.4.1. Einführende Erläuterungen und Überblick 426
8.4.2. Arbeiten auf Werkzeugmaschinen mit einem hohen Anteil von automatisierten Teilvorgängen 431
8.4.3. Arbeiten auf Automaten mit analoger Steuerung 438
8.4.4. Arbeiten auf Werkzeugmaschinen mit numerischer Steuerung 458

9. Technologischer Variantenvergleich 484

9.1. Einführende Erläuterungen 484
9.2. Durchführung des technologischen Variantenvergleichs 488
9.2.1. Überblick 488
9.2.2. Zu wichtigen Teilen des technologischen Variantenvergleichs 491

10. Technologische Informationsträger 514

10.1. Unterlagen für die technologische Fertigungsvorbereitung 514
10.1.1. Bedeutung der Unterlagen 514
10.1.2. Unterlagen von anderen Abteilungen 515
10.1.3. Unterlagen aus der eigenen Abteilung 530
10.1.4. Bedeutung der technologischen Datenbank 537

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

10.2. Übersicht der technologischen Informationsträger 539
10.2.1. Bedeutung der Unterlagen 539
10.2.2. Technologisches Bauschema 540
10.2.3. Technologischer Grobplan 545
10.2.4. Arbeitsplan 545
10.2.5. Arbeitsunterweisung 548
10.2.6. Arbeitsplanstammkarte 552
10.2.7. Fertigungsmittelübersicht und Fertigungsmittelbestellung 556
10.2.8. Prüfunterweisungen (Kontrollunterweisungen) 556
10.2.9. Unterlagen der Materialverbrauchsnormung MVN 556
10.2.10. Unterlagen der Arbeitsnormung 562
10.2.11. Schlußbemerkungen 562
10.3. Niveaustufen der Ausarbeitung von technologischen Informationsträgern . . . 562
10.3.1. Einführende Erläuterungen und Überblick 562
10.3.2. Manuelle Ausarbeitung 569
10.3.3. Mechanisierte Ausarbeitung 571
10.3.4. Teilautomatisierte Ausarbeitung 579
10.3.5. Automatisierte Ausarbeitung 590
10.3.6. Hinweise zur rechnergestützten technologischen Fertigungsvorbereitung 599
10.3.7. Beispiel zu den Niveaustufen 601
10.4. Beispiele zu Informationsträgern 607
10.4.1. Beispiel für ein Einzelteil 607
10.4.2. Beispiel zur Montage einer Baugruppe 650
10.4.3. Arbeitsunterweisung Schweißen 650

11. Technologischer Änderungsdienst 656

11.1. Bedeutung des technologischen Änderungsdienstes und Arten der technologischen Änderungen 656
11.2. Unterlagen des technologischen Änderungsdienstes 657
11.3. Änderungsdurchführung 660

Literaturverzeichnis 668

Sachwörterverzeichnis 675

1. Einführung

1.1. Begriff, Zielstellung, Gegenstand und Aufgabe der technologischen Fertigungsvorbereitung

1.1.1. Einführung zur technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses

Um die erforderliche Abgrenzung und Orientierung für die in diesem Buch zu behandelnde Thematik zu geben, werden am Anfang die inhaltlichen Probleme der Technologischen Fertigungsvorbereitung als Bestandteil der technologischen Vorbereitung von Produktionsprozessen erläutert. Das unabhängig von der Aufgabengliederung und der Struktur der technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses in den Industriebetrieben; siehe hierzu Abschnitt 1.4.

Ausgangspunkt sind die Fragen der technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses und der technologischen Prozeßtheorie.

Im Rahmen der *technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses*, als Bestandteil des Reproduktionsprozesses (Bild 1 und Bild 19), geht es in erster Linie um die optimale Bestimmung und Gestaltung des Fertigungsprozesses (s. Abschn. 1.3.). Unter Beachtung der Bestandteile und der Gliederung des Fertigungsprozesses sowie der bestimmenden Einflußfaktoren ist dieser optimale Fertigungsprozeß zu gestalten (Bild 2). Wie aus Bild 2 ersichtlich, ist für die Gestaltung des Fertigungsprozesses die Einheit von Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation die Basis, gleichzeitig aber auch für die erforderliche technologische Prozeßtheorie.

Die *technologische Prozeßtheorie* beinhaltet die theoretischen Grundlagen zur Gestaltung von technologischen Prozessen und Fertigungsprozessen. Dabei geht es um den Prozeß der technologischen Vorbereitung selbst und um das Ergebnis der technologischen Vorbereitung in Form von technologischen Prozessen und Fertigungsprozessen. Die technologische Prozeßtheorie stellt also eine auf die technologische Vorbereitung sowie auf den technologischen Prozeß und Fertigungsprozeß bezogene (angewandte) Theorie der Prozeßgestaltung dar.

Ist ein Prozeß allgemein die Abfolge arbeitsteiliger Vorgänge, die auf ein einheitliches Ziel gerichtet sind, so ist die Prozeßgestaltung selbst ein Prozeß, ein Informationsverarbeitungsprozeß. Es handelt sich bei der Prozeßgestaltung um arbeitsteilige Vorgänge der Verarbeitung vorgegebener Eingangsgrößen zur Erreichung geforderter Ausgangsgrößen. Der sich in der Prozeßgestaltung vollziehende arbeitsteilige Prozeß bedarf, wie jeder arbeitsteilige Prozeß, der Leitung und Organisation. Es geht dabei um die quantitative, qualitative und zeitliche Sicherung der Informationsbeziehungen zwischen den Teilprozessen und Elementen.

Auf den Gebieten der technologischen Prozeßtheorie und technologischen Vorbereitung gibt es die verschiedensten Begriffe, die noch sehr unterschiedlich ausgelegt und angewandt werden (s. hierzu in [1]). Tafel 1 enthält unter Beachtung des wesentlichen Ablaufs bzw. Umfangs der technologischen Vorbereitung von Produktionsprozessen die hier angewandten Begriffe, wobei die technologische Fertigungsvorbereitung bzw. -gestaltung besonders herausgestellt ist.

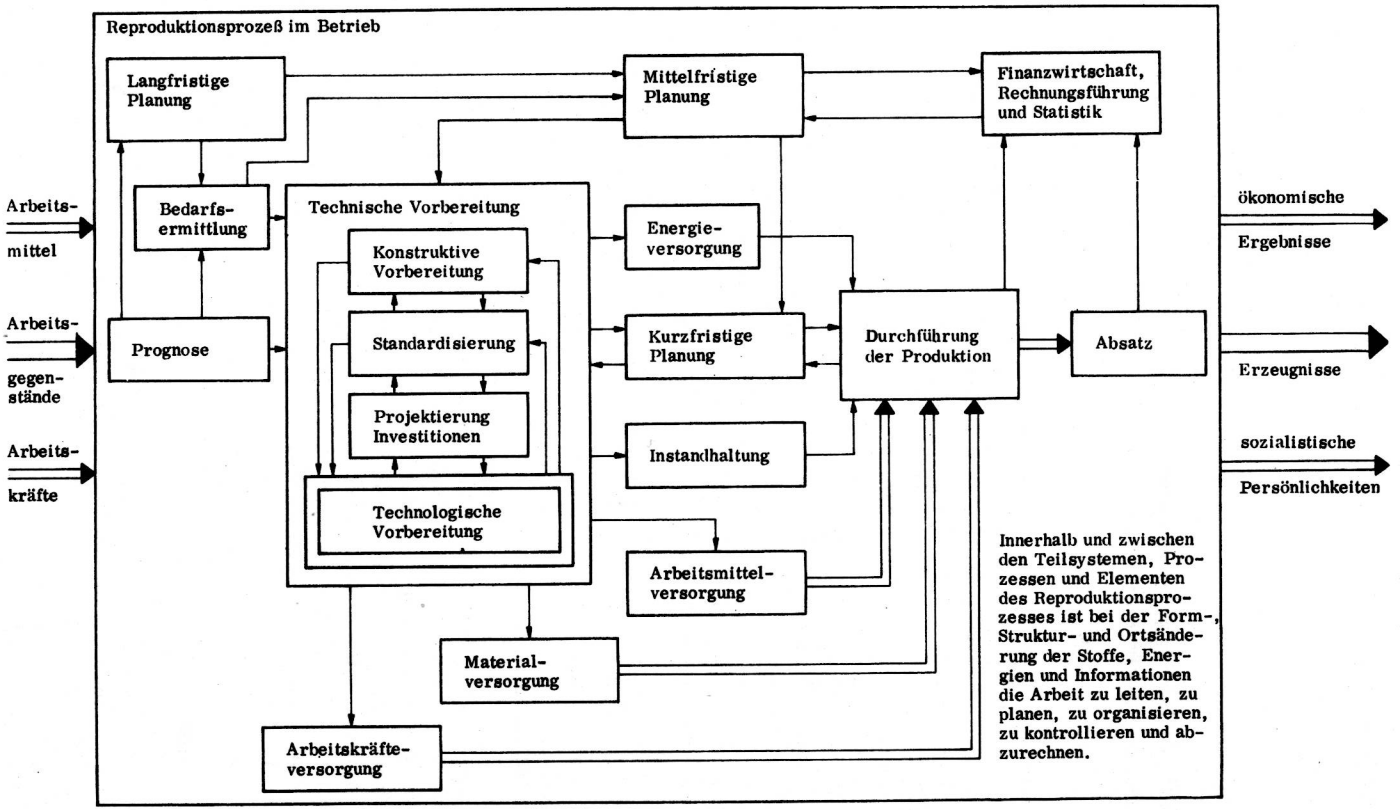


Bild 1. Stellung der technischen und technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses im Reproduktionsprozeß des Betriebes (es sind nur die wesentlichen Beziehungen dargestellt)

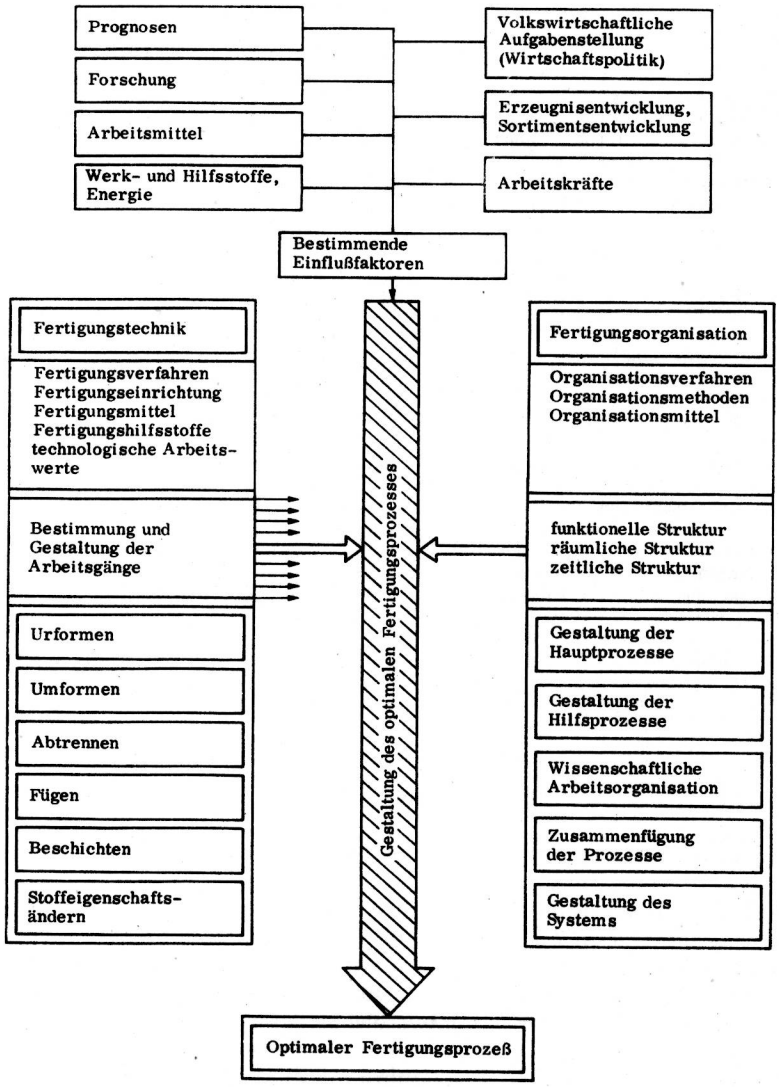
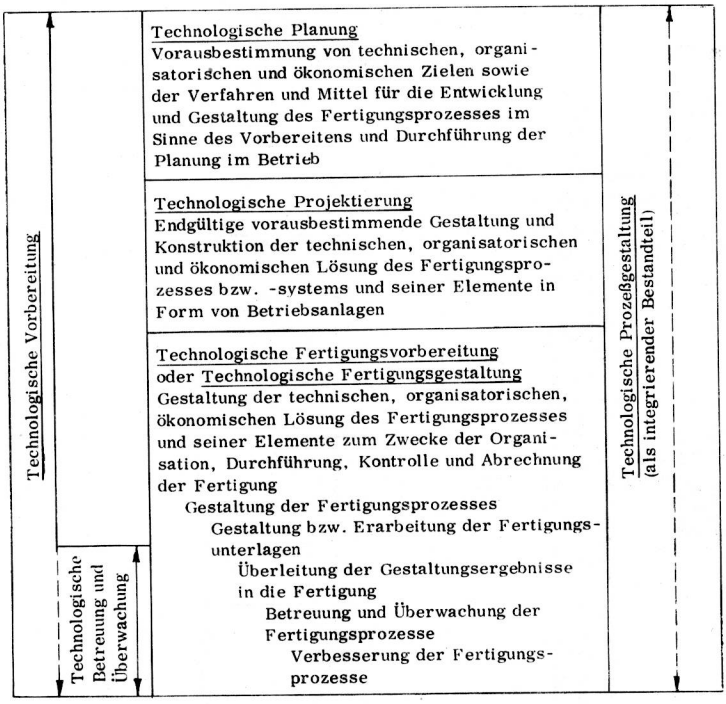


Bild 2. Gestaltung des optimalen Fertigungsprozesses

Tafel 1. Technologische Prozeßgestaltung[1] *als integrierender Bestandteil der gesamten technologischen Vorbereitung*



[1] Hierfür wird immer mehr der Begriff Fertigungsprozeßgestaltung verwendet.

1.1.2. Zur technologischen Fertigungsvorbereitung bzw. -gestaltung

Die technologische Fertigungsvorbereitung wird im weiteren oder engeren Sinne aufgefaßt. Die *Auffassung im weiteren Sinne* ergibt eine Gleichsetzung mit der technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses, wie sie im Abschn. 2. behandelt ist. Die *Auffassung im engeren Sinne* geht davon aus, daß die technologische Fertigungsvorbereitung ein Hauptbestandteil der gesamten technologischen Vorbereitung des Produktionsprozesses ist. Hierbei geht es konkret um die Gestaltung des Fertigungsprozesses zum Zwecke der Organisation, Durchführung, Kontrolle und Abrechnung der Fertigung. Um eine gewisse Klarheit zu schaffen, wird immer mehr von der technologischen Fertigungsgestaltung gesprochen. Diese begriffliche Auslegung soll auch hier für die Abgrenzung des hauptsächlichen Inhalts des Buches angewandt werden.

Die technologische Fertigungsgestaltung ist Bestandteil der technologischen Vorbereitung von Produktionsprozessen und der gesamten technologischen Prozeßgestaltung. Die *Technologische Prozeßgestaltung* beinhaltet die Gestaltung des Fertigungsprozesses von der technologischen Planung über die technologische Projektierung bis zur technologischen Fertigungsgestaltung. Dabei erfolgt in gewissem Umfange unter Beachtung der spezifischen Charaktermerkmale der einzelnen Phasen der technologischen Vorbereitung die Durchsetzung des Grundsatzes vom Groben zum Feinen. Im wesentlichen geht es hierbei um die konkrete Verbindung der Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation zum Fertigungsprozeß.

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com