

# Moderne Zeitkalkulation

Aus der Praxis  
des allgemeinen Maschinenbaues

bearbeitet von

**Otto Auerswald**

Vorkalkulator

Mit 69 Abbildungen im Text  
und 42 Tabellen



**Berlin**  
Verlag von Julius Springer  
1927

ISBN-13: 978-3-642-98877-6      e-ISBN-13: 978-3-642-99692-4  
DOI: 10.1007/978-3-642-99692-4

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.

**Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1927**

## Geleitwort.

Mit seinem Buche über moderne Zeitkalkulation gibt Herr Auerswald Werkstatt-Erfahrungen bekannt, die in langjähriger, zielbewußter Arbeit gesammelt worden sind. Sie haben das Fegfeuer der Praxis hinter sich und werden allen Zeitkalkulatoren äußerst wertvolle Ergänzungen ihrer eigenen Arbeit bringen. Das Buch behandelt einen Teilausschnitt systematischer Organisationsarbeit für Umstellung von Betrieben auf größere Wirtschaftlichkeit. Diese Beschränkung ist mit Willen vorgenommen worden, um gerade die Frage der Zeitkalkulation in erster Linie zu fördern.

Noch höher ist indessen die erzieherische Wirkung des Buches zu stellen. Auf dem Gebiet der Zeitkalkulation herrscht heute noch soviel Unklarheit und Geheimniskrämerei, daß jeder Beitrag zu begrüßen ist, der hier Wandel schafft. In der vernünftig denkenden Arbeiterschaft ist ein so erfreulicher Drang nach Fachwissen und nach Erkenntnis der wirtschaftlichen Zusammenhänge lebendig, daß aufklärende Unterweisungen stets zu einer Besserung des Einkommens und einem besseren Verständnis zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber führen.

Unser deutsches Vaterland und wir alle können nur wieder in die Höhe kommen durch ernsteste Arbeit an unserer Weiterbildung. Möge das Buch von Herrn Auerswald in diesem Sinne wirken, dann wird es das erfüllen, wofür es in die Öffentlichkeit hinausgeht, mitzuhelfen an der Gesundung unserer Wirtschaft!

Nürnberg, im März 1927.

**E. Gottschau.**  
Dipl.-Kaufmann.

## Vorwort.

Das vorliegende Buch verfolgt den Zweck, jedem Fachmann im allgemeinen Maschinenbau die Möglichkeit zu geben, die mechanische Bearbeitungszeit von Werkstücken selbständig nach dem modernen Zeitsystem auszurechnen. Es enthält keinerlei unverständliche Formeln, so daß es jedermann zugänglich ist.

Der Betriebsleitung und dem Kalkulationsbureau soll dieses Buch ein Hilfsmittel zur Modernisierung und Vereinfachung des Kalkulationswesens sein und zwar hauptsächlich in der Berechnung von Maschinenlaufzeiten.

Durch das Anlegen von leichtverständlichen und leichtübersichtlichen Graphischen Laufzeittabellen, wie sie in diesem Buche eingehend beschrieben sind, soll das zeitraubende und leicht zu Irrtümern führende Berechnen nach Formeln vollständig vermieden werden.

Dem Werkmeister soll das Buch ein Hilfsmittel sein, um bei auftretenden Differenzen im Betrieb den Arbeitern gegenüber aufklärend wirken zu können.

Auch die intelligenten Facharbeiter müßten sich dafür interessieren, denn die Zeitkalkulation, wenn auf fachmännischen Grundlagen aufgebaut, ist absolut kein Geheimnis und kann bei der vernünftigen Arbeiterschaft nur Vertrauen erwecken.

Bemerken möchte ich noch, daß sämtliche in diesem Buche angegebenen Werte als Anhaltspunkte und als Durchschnittswerte zu betrachten sind, wenn auch ein großer Teil in der Praxis für den einen oder anderen Betrieb absolut verwendbar ist.

Durch meine Tätigkeit als Vorkalkulator in mehreren Großbetrieben und meine organisatorische Ausbildung bei Herrn E. Gottschau bin ich grundsätzlicher Gegner von Angaben fester Werte. Diese können immer nur sinngemäß von einem zum anderen Betrieb übertragen werden. Es ist und bleibt deshalb eigene Sache der einzelnen Betriebe, diese Werte den jeweiligen Betriebsverhältnissen entsprechend selbst festzulegen und anzupassen.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Ingenieur Schnapp, Ansbach, meinen besonderen Dank aus für seine tatkräftige Unterstützung bei Ausarbeitung des Buches. Möge dasselbe allgemeines Interesse erwecken und jedem ein nützlicher Ratgeber sein.

Ansbach, im April 1927.

Otto Auerswald.

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Die Zeitkalkulation in ihren Grundlagen und in ihrer Durchführung . . . . .	1
Die Grundlagen der Zeitkalkulation. . . . .	1
Durchführung der Zeitkalkulation. . . . .	4
II. Das Maschinendiagramm. . . . .	7
III. Die Berechnung der Bearbeitungszeiten an Drehbänken. Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe (Drehen) . . . . .	10
Anleitung zur Selbstanfertigung graphischer Zeittabellen . . . . .	24
IV. Die Berechnung der Laufzeit beim Plandrehen. . . . .	24
V. Festlegung der Handzeiten . . . . .	25
VI. Erläuterung zum Kalkulationsblatt. . . . .	27
1. Kalkulationsbeispiel für Spitzendrehbank . . . . .	29
2. Kalkulationsbeispiel für Spitzendrehbank . . . . .	31
1. Kalkulationsbeispiel für Revolverdrehbank. . . . .	32
2. Kalkulationsbeispiel für Revolverdrehbank. . . . .	33
1. Kalkulationsbeispiel für Bohrwerk . . . . .	34
2. Kalkulationsbeispiel für Bohrwerk . . . . .	34
VII. Das Ausreiben zylindrischer und konischer Bohrungen mit Reibahlen auf Drehbänken und Bohrmaschinen . . . . .	36
VIII. Die Berechnung der Bearbeitungszeiten an Bohrmaschinen . . . . .	40
1. Kalkulationsbeispiel für Bohrmaschine . . . . .	43
2. Kalkulationsbeispiel für Bohrmaschine . . . . .	45
3. Kalkulationsbeispiel für Bohrmaschine . . . . .	46
IX. Das Gewindeschneiden. . . . .	47
1. Kalkulationsbeispiel für Gewindeschneiden auf Drehbank . . . . .	67
2. Kalkulationsbeispiel für Gewindeschneiden auf Drehbank . . . . .	68
X. Die Berechnung der Bearbeitungszeiten an Rundschleifmaschinen . . . . .	69
Kalkulationsbeispiel für Rundschleifmaschine . . . . .	73
Kalkulationsbeispiel für Rund- und Innenschleifmaschine . . . . .	74
XI. Die Innenschleifmaschine . . . . .	76
Kalkulationsbeispiel für Lochschleifmaschine. . . . .	78
XII. Die Zylinderschleifmaschine. . . . .	79
Kalkulationsbeispiel für Zylinderschleifmaschine . . . . .	81
XIII. Vertikal- und Horizontalfräsmaschinen. . . . .	82
Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe . . . . .	85
1. Kalkulationsbeispiel für Fräsmaschine. . . . .	86
2. Kalkulationsbeispiel für Fräsmaschine. . . . .	87
XIV. Keilnuten-Fräsmaschine. . . . .	88
Kalkulationsbeispiel für Nutenfräsmaschine . . . . .	90
XV. Zahnradfräsen nach dem Teilverfahren . . . . .	91
Kalkulationsbeispiel für automatische Stirnräderfräsmaschine (Teilverfahren) . . . . .	92
Kalkulationsbeispiel für Zahnradfräsen auf Horizontalfräsmaschine mit Teilapparat. . . . .	93
XVI. Zahnradfräsen nach dem Abwälzverfahren . . . . .	94
Kalkulationsbeispiel für Abwälzfräsmaschinen . . . . .	101

	Seite
XVII. Das Fräsen von Schneckenrädern . . . . .	102
a) Tangentialverfahren. . . . .	102
b) Radialverfahren . . . . .	103
Kalkulationsbeispiel für Schneckenräder (Tangentialverfahren) .	105
Kalkulationsbeispiel für Schneckenradfräsmaschine (Radialverfahren). . . . .	105
XVIII. Die Gewindefräsmaschine . . . . .	106
a) Spitzgewinde mit Gruppenfräser gefräst . . . . .	106
b) Flachgewinde und Schnecken . . . . .	108
Kalkulationsbeispiel für Gewindefräsmaschine . . . . .	110
Kalkulationsbeispiel für Schneckenfräsmaschine . . . . .	111
XIX. Die Langhobelmaschine . . . . .	111
Beispiel zur Laufzeitberechnung nach graphischen Laufzeittabellen	114
Kalkulationsbeispiel für Langhobelmaschine . . . . .	116
XX. Die Shapingmaschine . . . . .	118
Kalkulationsbeispiel für Shapingmaschine . . . . .	122
XXI. Die Stoßmaschine. . . . .	123
Kalkulationsbeispiel für Stoßmaschine. . . . .	124
XXII. Festlegung der Arbeitszugaben . . . . .	125

## Verzeichnis der Tabellen.

### Drehen.

1. Durchschnittswerte für Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe.
2. Durchschnittswerte über Schnittzahlen bei normalen Arbeitszugaben.
3. Hilfstabelle zur Errechnung minutlicher Umdrehungszahlen und Schnittgeschwindigkeiten.
4. Durchschnittswerte für Schnitt anstellen und messen.
5. Aufteilung der Serienzeit (feste Zeit).

### Reiben.

6. Materialzugaben beim Reiben.

### Bohren.

7. Durchschnittswerte für Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe.

### Gewindeschneiden.

8. Durchschnittswerte über Schnittgeschwindigkeiten.
9. Laufzeitabelle für Whitworth-Gewinde von  $\frac{1}{4}$  ÷ 6 Zoll.
10. „ „ Gas-Gewinde von  $\frac{1}{8}$  ÷ 18 Zoll.
11. „ „ Whitworth-Feingewinde 1 von 56 ÷ 499 mm  $\varnothing$ .
12. „ „ „ „ 2 von 20 ÷ 189 mm  $\varnothing$ .
13. „ „ „ „ Metrisches Gewinde von 1 ÷ 149 mm  $\varnothing$ .
14. „ „ „ „ Metrisches Feingewinde 1 von 154 ÷ 499 mm  $\varnothing$ .
15. „ „ „ „ 2 von 24 ÷ 189 mm  $\varnothing$ .
16. „ „ „ „ 3 von 1 ÷ 300 mm  $\varnothing$ .
17. „ „ „ „ 4 von 55 ÷ 250 mm  $\varnothing$ .
18. „ „ „ „ 5 von 9 ÷ 82 mm  $\varnothing$ .
19. „ „ „ „ 6 von 6 ÷ 80 mm  $\varnothing$ .

### Schleifen.

20. Durchschnittswerte für Schnittgeschwindigkeiten, Schnittiefen und Vorschübe.
21. Durchschnittswerte über Schleifzugaben.
22. Durchschnittswerte für Schnitte anstellen und messen.
23. Durchschnittswerte für Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe (Lochschleifmaschinen).
24. Laufzeitabelle für kleine Innenschleifmaschine.

### Fräsen.

25. Zugaben für Fräserauslauf.
26. Durchschnittswerte über Schnittgeschwindigkeiten.
27. Durchschnittswerte über minutliche Vorschübe.
28. Spindelumdrehungen einer Keilnutenfräsmaschine.
29. Laufzeitabelle einer Keilnutenfräsmaschine.

### Zahnradfräsen.

30. Vorschübe, Fräserumdrehungen und Zusatzbreiten (Teilverfahren).
31. Durchschnittswerte über Vorschübe pro Radumdrehung (Abwälzverfahren).
32. Fräserumdrehungen und Zusatzbreiten für Abwälzfräser.
33. Hilfstabelle zur Laufzeitberechnung beim Abwälzfräsen.

## VIII

### Verzeichnis der Tabellen.

#### Schneckenradfräsen.

- 34. Vorschübe pro Radumdrehung (Tangentialverfahren).
- 35. „ „ „ (Radialverfahren).

#### Gewindefräsen.

- 36. Durchschnittswerte über minutliche Vorschübe.
- 37. „ „ „ Zusatzbreiten.

#### Hobeln.

- 38. Schnittgeschwindigkeiten und minutliche Doppelhübe einer Langhobelmaschine.
- 39. Durchschnittswerte über Schnittgeschwindigkeiten.
- 40. „ „ „ Vorschübe.
- 41. Zeittabelle und minutliche Doppelhübe einer Shapingmaschine.

#### Arbeitszugaben an Rohmaterial.

- 42. Durchschnittswerte über normale Bearbeitungszugaben.