

---

**Hilfsbuch Für Dampfmaschinen-Techniker, Volume 2  
(German Edition)**

**Hrabák Josef**

---

**Title: Hilfsbuch Für Dampfmaschinen-Techniker, Volume 2 (German Edition)**

**Author: Hrabák Josef**

**This is an exact replica of a book. The book reprint was manually improved by a team of professionals, as opposed to automatic/OCR processes used by some companies. However, the book may still have imperfections such as missing pages, poor pictures, errant marks, etc. that were a part of the original text. We appreciate your understanding of the imperfections which can not be improved, and hope you will enjoy reading this book.**





HILFSBUCH  
FÜR  
**DAMPFMASCHINEN-TECHNIKER**

UNTER MITWIRKUNG  
VON **ADALBERT KÁŠ**, PROFESSOR AN DER K. K. BERGAKADEMIE IN PŘIBRAM

VERFASST UND HERAUSGEGEBEN  
VON  
**JOSEF HRABÁK**  
OBERBERGRATH UND PROFESSOR AN DER K. K. BERGAKADEMIE IN PŘIBRAM.

DRITTE AUFLAGE.  
MIT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN FIGUREN.

**ZWEITER BAND.**  
THEORETISCHER THEIL.



**BERLIN**  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1897.

Alle Rechte vorbehalten

DRUCK VON H. S. HERMANN IN BERLIN.

77558

MAR 23 1904

THB

H85

$\frac{2}{2}$

69 51 329

## Vorerinnerung zu dem „Theoretischen Theile“ des Hilfsbuches.

(Vor dem Gebrauche des „Theoretischen Theiles“ zu lesen.)

Der „Practische Theil“ des „Hilfsbuches für Dampfmaschinen-Techniker“, welcher als Tabellenwerk die fertigen wesentlichsten Daten für alle Hauptgattungen von Dampfmaschinen enthält, ist mit der demselben vorausgeschickten „Einleitung“ für die Anwendung an und für sich verständlich.

Der vorliegende „Theoretische Theil“ entwickelt zunächst die theoretischen Principien, specialisiert dieselben sodann für die Anwendung in Bezug auf alle Maschinengattungen, mit möglichster Rücksicht auf alle vorkommenden Verhältnisse und bildet sonach nicht bloss die Grundlage, sondern zugleich eine wesentliche Ergänzung des Practischen Theiles.

Dieser theoretische Theil enthält in den ersten drei Abschnitten die eigentliche Theorie, welche in der Entwicklung der sog. Spannungs-Coëfficienten (zur Ermittlung der „indicierten“ Spannung) und in den zugehörigen speciellen Untersuchungen für Mehrzylinder-Maschinen gipfelt. Damit diese „eigentliche Theorie“ von Denjenigen, die sich damit ins Detail eben nicht befassen wollen, ohne Beeinträchtigung des Verständnisses übergangen werden könne, enthält der IV. Abschnitt in § 45 und 46 eine leicht verständliche Recapitulation des Vorhergehenden; auch sind die numerischen Ergebnisse der eigentlichen Theorie (I. und II. Abschnitt) unter der Aufschrift „Theoretische Tabellen“, zugleich mit den „Tabellen für die Anwendung“ dem theoretischen Theile rückwärts (mit besonderer Pagnation in fetten Ziffern) angehängt, so dass man behufs vollständiger Orientierung in diesem „Theoretischen Theile“ ohne weiteres mit dem IV. Abschnitte beginnen kann, in welchem die sämtlichen Relationen für die Ausmittlung der Dampfmaschinen einschliesslich des Dampfconsums abgeleitet sind. Hat man aber von dem Inhalte des IV. Abschnittes einmal gehörig Notiz genommen, so erübrigt für die eigentliche Anwendung lediglich die Handhabung des V. Abschnittes, welcher eben die Ueberschrift „Anwendung der theoretischen Resultate“ trägt.

Nur in dieser Weise, welche allerdings so manche Wiederholung des bereits an anderem Orte Gesagten unvermeidlich machte, wurde es ermöglicht, die Benützung dieses Buches trotz seines unumgänglich bedeutenderen Umfanges für Interessenten jeder Art ganz bequem zu machen.

Die Motive, welche den Verfasser bei der Ausarbeitung des Werkes einschliesslich dieses theoretischen Theiles geleitet haben, sind aus dem Vorworte zu der ersten, zweiten und dritten Auflage anfangs des „Practischen Theiles“ des Hilfsbuches zu entnehmen.

**Der Verfasser.**

# Inhalts-Verzeichniss

## des „Theoretischen Theiles“ des Hilfsbuches.

### I. ABSCHNITT.

#### Einleitender Theil.

	Seite
<b>1. KAPITEL. Der Wasserdampf und die Wärmeverhältnisse desselben.</b>	
§ 1. Der atmosphärische Dampf. Messung der Temperatur, Spannung und Wärmemenge. Aequivalenz von Wärme und Arbeit . . . . .	3
§ 2. Gesättigter und überhitzter Dampf . . . . .	5
§ 3. Specifiche Wärme und Wärmecapacität tropfbarer und gasförmiger Flüssigkeiten . . . . .	7
§ 4. Beurtheilung der zur Dampferzeugung erforderlichen Wärmemenge	8
§ 5. Ueber die Tabellen für gesättigte Wasserdämpfe von Zeuner und Fliegner . . . . .	11
<b>2. KAPITEL. Darstellung der Dampfvertheilung.</b>	
§ 6. Vorbemerkung über die Dampfvertheilung . . . . .	15
§ 7. Analytische Darstellung der Dampfvertheilung bei einfachem Vertheilungs-Excenter . . . . .	16
§ 8. Graphische Darstellung der Dampfvertheilung bei einfachem Vertheilungs-Excenter . . . . .	19
§ 9. Die Dampfvertheilung bei den Maschinen mit Coulissen-Steuerung	21
<b>3. KAPITEL. Grundgesetze für die Dampfmaschinen-Theorie aus der Mechanik der Gase.</b>	
§ 10. Das einfache Mariotte'sche Gesetz . . . . .	27
§ 11. Das Gay-Lussac'sche Gesetz . . . . .	28
§ 12. Das kombinierte Gay-Lussac-Mariotte'sche Gesetz . . . . .	29
§ 13. Das Poisson'sche oder potenzierte Mariotte'sche Gesetz . . . . .	30
§ 14. Ueber die technische Anwendung des einfachen Mariotte'schen und des Poisson'schen Gesetzes . . . . .	35
<b>4. KAPITEL. Bestimmung der Dampfwirkung in irgend einer Phase der Dampfvertheilung.</b>	
§ 15. Dampfwirkung bei constantem (eventuell mittlerem) Dampfdrucke	39
§ 16. Bestimmung der Expansions- und der Compressionswirkung unter Annahme des einfachen Mariotte'schen Gesetzes . . . . .	39
§ 17. Bestimmung der Expansionswirkung und der Compressionswirkung nach dem Poisson'schen Gesetze . . . . .	41

## II. ABSCHNITT.

### Theoretische Bestimmung der indicierten Spannung und Wirkung der Eincylinder-Dampfmaschinen.

<b>1. KAPITEL. Allgemeines über die indicierte Spannung und Wirkung.</b>	Seite
§ 18. Erklärung (Phasen der Dampfvertheilung) . . . . .	45
§ 19. Buchstaben-Bezeichnungen . . . . .	45
§ 20. Bestimmung der einzelnen Dampfwirkungen während eines einfachen Kolbenhubes . . . . .	48
§ 21. Bestimmung der Gesamtwirkung während eines einfachen Kolbenhubes . . . . .	51
§ 22. Recapitulation . . . . .	54
<b>2. KAPITEL. Specialisierung der vorangehenden allgemeinen Theorie für die Dampfmaschinen mit Couliissensteuerung.</b>	
§ 23. Grösse der Drosslung . . . . .	57
§ 24. Feststellung der Maximal- und Minimal-Füllung bei der Couliissensteuerung . . . . .	58
§ 25. Ueber die Eruiierung der zusammengehörigen Werthe von $\frac{l_1}{l}$ , $\frac{l_2}{l}$ , $\frac{l_3}{l}$ und $\frac{l_4}{l}$ . . . . .	60
§ 26. Ueber die tabellarischen Zusammenstellungen der Resultate der vorangehenden Betrachtung . . . . .	62
§ 27. Vergleich der numerischen Werthe der Spannungs-Coëfficienten; Mittelwerthe derselben und hieraus resultierende Werthe der mittleren Spannungen . . . . .	66
<b>3. KAPITEL. Specialisierung der vorangehenden allgemeinen Theorie für die Dampfmaschinen mit separater Einlass-Couliisse.</b>	
§ 28. Einrichtung dieser Steuerung . . . . .	69
§ 29. Eigentliche Specialisierung für die gewählten zwei (verschiedensten) Fälle . . . . .	71
<b>4. KAPITEL. Specialisierung der vorangehenden allgemeinen Theorie für die Dampfmaschinen mit selbstständiger Absperr- resp. Expansions-Vorrichtung, als Eincylinder-Maschinen.</b>	
§ 30. Entwurf der Specialisierung . . . . .	75
§ 31. Specialisierung für Maschinen ohne (namhafte) Compression . . . . .	76
§ 32. Specialisierung für Maschinen mit bedeutender Compression . . . . .	79
§ 33. Ergänzende Bemerkungen und Ausmittlungen über die Compression . . . . .	81

## III. ABSCHNITT.

### Theoretisches über Mehrcylinder-Maschinen (Verbund-Maschinen).

<b>1. KAPITEL. Theorie der Zweicylinder-Maschinen (Zweiverbund-Maschinen).</b>	
§ 34. Allgemeines über Zweicylinder-Maschinen . . . . .	85
§ 35. Bestimmung der indicierten Spannung bei den Zweicylinder-Maschinen . . . . .	92



	Seite
§ 36. Bedingungen für die Vermeidung des Spannungsabfalls bei den Zweicylinder-Maschinen . . . . .	97
§ 37. Ueber das Verhältniss der Cylinder-Volumina bei den Zweicylinder-Maschinen . . . . .	104
§ 38. Beziehungen zwischen dem Cylinder-Volumenverhältnisse und der Kolbengeschwindigkeit mit Rücksicht auf den Beschleunigungsdruck	110
<b>2. KAPITEL. Theorie der Dreicylinder-Maschinen (Dreibund-Maschinen).</b>	
§ 39. Bestimmung der indicirten Spannung bei den Dreicylinder-Maschinen. Uebliche Anordnungen derselben . . . . .	115
§ 40. Füllung des Mitteldruck- und des Niederdruck-Cylinders behufs Vermeidung des Spannungsabfalles bei den Dreicylinder-Maschinen	119
§ 41. Cylinder-Volumenverhältnisse bei den Dreicylinder-Maschinen (für gleiche Arbeitsvertheilung) . . . . .	125
§ 42. Volumenverhältnisse der Dreicylinder-Maschinen für gleiches Temperatur-Gefälle . . . . .	134
<b>3. KAPITEL (§ 43). Berechnung der indicirten Spannung vorzüglicher Mehr-cylinder-Dampfmaschinen mit vollkommener Compression in jedem Cylinder bis zur Gegendampfspannung . . . . .</b>	<b>137</b>

#### IV. ABSCHNITT.

##### Ableitung der Relationen für die Ausmittlungen bei Dampfmaschinen einschliesslich des Dampfconsums.

<b>1. KAPITEL (§ 44). Bezeichnungen . . . . .</b>	<b>147</b>
<b>2. KAPITEL. Relationen, welche die Leistung der Dampfmaschinen betreffen.</b>	
§ 45. Die indicirte Spannung bei den Eincylinder-Maschinen (aus dem II. Abschnitte recapituliert) . . . . .	151
§ 46. Indicirte Spannung und Cylinder-Volumenverhältnisse bei den Mehr-cylinder-Maschinen (aus dem III. Abschnitte recapituliert) . .	156
§ 47. Indicirte und Nettoleistung; Wirkungsgrad . . . . .	159
§ 48. Leergangswiderstand und zusätzliche Reibung . . . . .	162
§ 49. Relationen für das statische Moment . . . . .	167
<b>3. KAPITEL. Relationen, welche den Dampfconsum der Dampfmaschinen betreffen.</b>	
§ 50. Der nutzbare Dampfverbrauch . . . . .	169
§ 51. Allgemeines über die Dampfverluste . . . . .	173
§ 52. Anhaltspunkte zur Bestimmung des Abkühlungsverlustes . . . . .	175
§ 53. Die Factoren der Formel für den Abkühlungsverlust . . . . .	178
§ 54. Abkühlungsverlust der Eincylinder-Maschinen (ohne und mit Dampfhemd) . . . . .	179
§ 55. Der Dampfhemdverlust als Antheil des Abkühlungsverlustes bei den Dampfhemd-Maschinen . . . . .	184
§ 56. Abkühlungsverlust der Zweicylinder- und Dreicylinder-Maschinen (Verbundmaschinen) . . . . .	186
§ 57. Ueber den Einfluss der Receiverheizung auf den Dampfverbrauch im Allgemeinen und auf den Abkühlungsverlust insbesondere; Einfluss des überhitzten Dampfes . . . . .	189
§ 58. Der Dampflässigkeitsverlust . . . . .	192
§ 59. Der summarische Dampfconsum . . . . .	193

## V. ABSCHNITT.

## Anwendung der theoretischen Resultate.

<b>1. KAPITEL. Bezeichnungen nebst Erklärung der „Tabellen für die Anwendung“.</b>	
§ 60. Bezeichnungen für die Anwendung . . . . .	197
§ 61. Uebersicht der in Betracht gezogenen Maschinengattungen . . . . .	199
§ 62. Uebersicht der „Tabellen für die Anwendung“ . . . . .	201
§ 63. Bemerkungen zu den „Tabellen für die Anwendung“ . . . . .	203
<b>2. KAPITEL. Gebrauch der „Tabellen für die Anwendung“.</b>	
§ 64. Vorbemerkungen (1 und 2). . . . .	211
§ 65. Berechnungen und Ausmittlungen in Betreff der indic. Leistung . . . . .	212
§ 66. Berechnung einer vorhandenen oder vorhanden gedachten Maschine in Betreff der Netto-Leistung . . . . .	213
§ 67. Berechnung einer entworfenen Maschine in Betreff der indicierten, abzüglich der Leergangs-Leistung . . . . .	214
§ 68. Vorläufige Ausmittlung einer Maschine von bestimmter (normaler) Netto-Leistung . . . . .	215
§ 69. Definitive Ausmittlung einer Maschine von bestimmter (normaler) Netto-Leistung . . . . .	216
§ 70. Ermittlung der Füllung für eine bestimmte Leistung . . . . .	218
§ 71. Zusatz in Betreff der Ausmittlung der Förderungs- und Locomotiv- Maschinen . . . . .	218
§ 72. Bestimmung des Dampfconsums der Dampfmaschinen . . . . .	219
<b>3. KAPITEL. Beispiele über den Gebrauch der Tabellen für die Anwendung.</b>	
§ 73. Beispiele zu § 65 . . . . .	221
§ 74. „ „ § 66 . . . . .	222
§ 75. „ „ § 68 und 69 . . . . .	223
1. Gewöhnliche Eincylinder-Condens.-Masch. ohne Dampfhemd . . . . .	224
2. Exacte Eincylinder-Condens.-Masch. (mit Dampfhemd und Compression) . . . . .	226
3. Zweicylinder-Condens.-Masch. mit Dampfhemd jedenfalls am Hochdruck- Cylinder und äusserlich geheiztem Receiver . . . . .	228
4. Dreicylinder-Condens.-Masch. mit Dampfhemd am Hochdruck- (und etwa auch am Mitteldruck-) Cylinder bei äusserlich geheiztem Receiver . . . . .	232
§ 76. Beispiele zu § 72, betreffend den Dampfconsum . . . . .	236
<b>4. KAPITEL. Zur Berechnung der Förderungs- und Locomotiv-Maschinen (nach § 71).</b>	
§ 77. Ausmittlung einer Förderungs-Maschine . . . . .	241
§ 78. Berechnung und Ausmittlung einer Locomotiv-Maschine . . . . .	244
§ 79a. Beispiel für die Berechnung der Zugkraft einer Locomotiv-Maschine . . . . .	245
§ 79b. Ausmittlung einer Locomotiv-Maschine für eine gegebene Zugkraft . . . . .	246
§ 80. Bestimmung des Dampfconsums der Förderungs- und Locomotiv- Maschinen . . . . .	247
ad § 80. Bemerkungen über den Dampfconsum der Förderungs- und Loco- motiv-Maschinen . . . . .	249
<b>5. KAPITEL. Schluss des Theoretischen Theiles.</b>	
§ 81. Uebersicht der Berechnungs-Resultate über den Dampfconsum für alle Gattungen der Dampfmaschinen . . . . .	253
Minimal-Dampfconsum bei hoch überhitztem Admissionsdampfe . . . . .	258
§ 82. Calculation über den Einfluss der Drosslung auf den Dampfconsum . . . . .	259



### **Berichtigung.**

- S. 79, zweite Zeile von oben ist vor die dortige Formel  $f$  zu setzen und die Klammer für  $f_m$  nach links (bis unter  $\frac{l_1}{l}$ ) zu verlängern.
- S. 173, am Ende der zweiten Zeile von unten wäre anstatt 1 Kgr. besser zu setzen 0,5 Kgr. (nicht von Wesenheit).

Um die freundliche Mittheilung etwa vorgefundener Druckfehler oder anderweitiger Mängel ersucht höflichst

**der Verfasser.**