

Herrn J. Schubert, seitens des Zbirover Bezirks-Ausschusses Herrn W. Kopp, sowie seitens meiner Gattin dankend zu constatieren und außerdem für die unermüdet eifrige Teilnahme an dem Correctur-Geschäfte dem k. k. Hauptmann-Rechnungsführer Herrn Simon Káš meine Verbindlichkeit auszusprechen.

Příbram (Böhmen), im November 1882.

Josef Hrabák.

Vorwort zu der zweiten Auflage des Hilfsbuches.

Die zweite Auflage ist auf dem Titelblatte als eine „wesentlich vermehrte und verbesserte“ bezeichnet.

Was zunächst die „Verbesserungen“ betrifft, so war an der Bestimmung der Fundamental-Größen, als welche man die „indicierte“ Spannung (und Leistung) nebst dem „nutzbaren“ Dampfverbrauche bezeichnen kann, für die in der ersten Auflage in Betracht gezogenen Maschinengattungen füglich Nichts zu verbessern.

Hingegen fand ich mich veranlaßt, in der Bemessung einerseits der passiven Widerstände, andererseits der Dampfverluste eine Änderung, bezw. Modification in der folgenden Weise vorzunehmen:

Inbetreff der passiven Widerstände blieb es bezüglich der rechnungsmäßigen Bestimmung des Leergangswiderstandes ebenfalls beim Alten; nur die zusätzliche Reibung schätze ich in der 2. Auflage nach Umständen etwas niedriger, als in der 1. Auflage. Ich habe nämlich in der 1. Auflage eben bei der Bemessung dieser „zusätzlichen Reibung“ dem in der Praxis üblichen „Zugeben“ Rechnung zu tragen befunden; da nun aber auch schon der Leergangswiderstand entsprechend reichlich bemessen ist, so habe ich in der 2. Auflage von dem weiteren „Zugeben“ bei der zusätzlichen Reibung Abstand genommen und nehme diese letztere eben nur so groß an, wie sie sich bei durchschnittlich guten Maschinen beiläufig in der Tat gestaltet. Immerhin blieben jedoch in den Tabellen des „Practischen Teiles“ des Hilfsbuches (welche bereits für die 1. Auflage stereotypiert wurden) die alten Ansätze der Nutzleistung unverändert, und können auch weiterhin von Denjenigen benutzt werden, welche einem reichlicheren (aber verständigen) „Zugeben“ huldigen. Für Diejenigen aber, welche knapper rechnen wollen, sind (zu den alten Tabellen) übersichtliche Daten über Leergangswiderstand und (knappere) zusätzliche Reibung in dem „Anhange“ hinzugekommen, welche es auch leicht (durch eine einfache Subtraction) ermöglichen, die durch den Indicator nachweisbare Leistungsdifferenz (die indicierte abzüglich der Leergangsleistung) sofort zu eruieren und etwaigen Contact-Bedingungen zugrunde zu legen, ohne daß jedoch diese Leistungsdifferenz jemals (principiell) als die Netto-Leistung angesehen, bezw. die zusätzliche Reibung desavouiert werden könnte. — In dem „Theoretischen Teile“ ist lediglich die knapper bemessene zusätzliche Reibung in Betracht gezogen worden.

Und nun zu den Dampfverlusten, welche ich irgendwo als die „Achillesferse“ der Dampfmaschinen-Theorie bezeichnete. Bereits in der 1. Auflage trennte ich die rechnungsmäßige Bestimmung des Abkühlungsverlustes (als des Hauptverlustes) von jener des Dampflassigkeitsverlustes (als des untergeordneten Verlustanteiles). Seitdem ging man mancherseits daran, die Existenz des Dampflassigkeitsverlustes (welcher doch vordem vermöge der Völkers'schen Formel als der einzig bestehende hingestellt wurde!) völlig wegleugnen zu wollen. Auf diese Zumutung konnte ich (ebenso wie auf die Vernachlässigung der zusätzlichen Reibung) aus betreffenden Orts beleuchteten Gründen principiell keineswegs eingehen. Wohl gebe ich aber zu, daß ich dem Dampflassigkeitsverluste in der 1. Auflage des Buches (vermöge des wenigen bis dahin vorgelegenen Versuchsmaterials) immerhin noch einen größeren Einfluß anberaumat habe, als es bei „guten“ Maschinen nunmehr (nach seither gewonnenem recht ausgiebigem Material) sach- und fachgemäß erscheint.

Es galt somit, in den stereotypierten Tabellen der 1. Auflage (Practischer Teil) die Angaben des Dampflassigkeitsverlustes (C_i''' pro indic. Pfdk. und Stunde) ansehnlich zu reducieren und die Angaben des Abkühlungsverlustes dementsprechend zu modificieren. Glücklicherweise konnte ich besagte Reduction (den betreffenden Versuchsergebnissen zur Genüge entsprechend) rund auf die Hälfte der alten Beträge vornehmen, was einfach dadurch geschah, daß ich die alten Beträge von C_i''' (in den letzten Tabellenspalten) als die doppelten Beträge ($2 C_i'''$) hinstellte.

Was aber die Modification der Beträge des Abkühlungsverlustes (C_i'' pro indic. Pfdk. und Stunde) betrifft, so habe ich an meiner ursprünglichen empirischen Formel für denselben eine (betreffenden Orts begründete) Änderung bezw. Correction auch ohnedem vorzunehmen befunden, deren Resultat sich dahin äußert, daß die alten Beträge des Productes $c C_i''$ (hierbei c die Kolbengeschwindigkeit) nunmehr als die Werthe von $x C_i''$ hingestellt sind, welche mit $\frac{1}{x}$ multipliciert, den neuen Abkühlungsverlust C_i'' ergeben; die Werte von $\frac{1}{x}$ sind aber auf der Titelseite jeder Tabellengruppe (in Abhängigkeit von der Kolbengeschwindigkeit c und von der Füllung $\frac{l_1}{l}$) numerisch angegeben; es wird sonach die frühere Division mit c in der neuen Auflage durch die Multiplication mit einer einfachen numerischen Zahl ersetzt, so daß die neue Bestimmung von C_i'' eigentlich noch einfacher ist, als die alte.

Einigermaßen schwieriger war die Nachhilfe inbetreff der fertigen Angaben des Gesamt-Dampfverbrauches in den letzten Spalten der stereotypierten Tabellen diese Angaben mußten (obwohl bei den großen Maschinen nur wenig geändert) aus den Stereotypplatten entfernt und durch neue Zahlen ersetzt werden.

Sonach erscheinen die Tabellen der neuen Auflage, trotz der erfolgten tatsächlich durchgreifenden Verbesserungen, verhältnismäßig nur sehr wenig verändert und der Gebrauch derselben ist in der 2. Auflage gewiß ebenso einfach und leicht wie er in der 1. Auflage war.

In dem „Theoretischen Teile“ konnte ich mich der Untersuchung über die Dampfverluste nach Belieben hingeben; ich tat es auch so gründlich, als ich es eben im Stande war, und als es dieses wichtigste und schwierigste Kapitel des Dampfmaschinen-Studiums erheischt.

Ich verweise dieserhalb übrigens auf die betreffende Abhandlung selbst, nur erwähne ich, daß ich hierbei zu einer (meines Erachtens) geläuterten Ansicht über die Wirkung des Dampfhemdes und über den dampfökonomischen Einfluß der Receiverheizung gelangt bin, beiläufig darin gipfelnd, daß das Dampfhemd am

Admissions-Cylinder (bei den Verbund-Maschinen am Hochdruck-Cylinder) von hervorragendem Nutzen ist, indem hierdurch nicht bloß der nutzbare Dampfverbrauch, sondern auch (in noch höherem Maße) der Abkühlungsverlust pro Pfdk. und Stunde herabgemindert wird, während das Dampfhemd an den Expansions-Cylindern der Verbund-Maschinen, ebenso wie die mehrweniger ausgiebige Receiverheizung (ob bloß äußerlich — dampfhemdartig, ob durchgreifend — mittels Röhrensystems) nur partiell, somit in bedeutend geringerem Maße Dampfersparnis mit sich bringt, also (im Vergleiche mit der Heizung des Admissions-Cylinders) von untergeordnetem Nutzen ist; einen näheren Aufschluß gibt hierüber § 57 des „Theoretischen Teiles“, das Übrige findet man an andern hierzu geeigneten Stellen des Buches.

Das Resultat der betreffenden Studie ist, daß die Ausmittlung des Dampfverbrauches, insbesondere des Dampfverlustes, nach den neu entwickelten Regeln des „Theoretischen Teiles“ formell eine andere ist, als die Ausmittlungsweise in dem „Practischen Teile“. Wenn trotzdem beide Ausmittlungsarten (zum Wenigsten bei den gewöhnlichen Verhältnissen) nahe zu dem gleichen Ergebnisse führen, so rührt dies daher, daß auf beiden Seiten die aufgestellten Regeln einesteils rationell sind, andernteils mit den betreffenden Versuchsergebnissen eingehendst zusammengehalten und in möglichste Übereinstimmung gebracht wurden, wonach die mögliche zweimalige Ausmittlungsweise der prekärsten Größen nur willkommen geheißen werden kann.

Ebenso, wie in der angegebenen Beziehung, so ist auch in allem Übrigen der „Practische Teil“ des Hilfsbuches (bezüglich des Gebrauches) unabhängig von dem „Theoretischen Teile“, d. h. jeder dieser beiden Teile bildet eigentlich ein für sich abgeschlossenes und an sich verständliches Werk; der „Theoretische Teil“ bildet hierbei allerdings die Grundlage des „Practischen Teiles“, wie dies auch schon bei der ersten Auflage der Fall war.

Ich komme zu den in der zweiten Auflage vorgenommenen Erweiterungen des Hilfsbuches. Abgesehen von der Vervollständigung der theoretischen Partie über die Zweicylinder-Maschinen und von so manchen kleineren aber wesentlichen Ergänzungen an verschiedenen Stellen des Buches betreffen die besagten „Erweiterungen“

erstlich die Aufnahme zweier neuen Kapitel in den einleitenden Abschnitt des „Theoretischen Teiles“,

zweitens die Bearbeitung der seit dem Erscheinen der ersten Auflage des Buches in Anwendung gekommenen „modernen“ Maschinengattungen, welche ich zugleich mit meinem Mitarbeiter als „Maschinen mit hohem Dampfdruck“ bezeichne und für die Anwendung (in den Tabellen) aus mehrfachem Grunde separat behandle.

Die „erstlich“ erwähnten zwei neuen Kapitel in dem einleitenden Abschnitte des „Theoretischen Teiles“ sind: das 1. Kapitel mit der Überschrift: „Der Wasserdampf und die Wärmeverhältnisse desselben“, und das 3. Kapitel, betitelt: „Grundgesetze für die Dampfmaschinentheorie aus der Mechanik der Gase“. Beide Kapitel gehören als theoretische Grundlagen in das vorliegende Hilfsbuch, welches hiermit nunmehr ein in sich abgeschlossenes Ganzes bildet, derart, daß jede Berufung auf die betreffenden Gesetze der Physik und Mechanik vorteilhafter Weise wegfallen konnte. In dem erstgenannten neuen Kapitel fanden auch die in den „Anhang“ zu dem „Practischen Teile“ aufgenommenen „Tabellen über die gesättigten Wasser-

dämpfe“ ihre theoretische Erledigung. In dem anderen neuen Kapitel wird nach vorheriger Entwicklung der betreffenden physikalischen Gesetze schließlich auseinandergesetzt, in welcher Weise und unter welchen Umständen bei den Dampfmaschinen einmal die Anwendung des einfachen Mariotteschen Gesetzes gestattet, das anderemal die Heranziehung eines anderen Gesetzes geboten ist.

Die „zweitens“ genannte Bearbeitung der „Maschinen mit hohem Dampfdruck“ und zwar

- a) der Zweicylinder-Auspuff-Maschinen,
- b) der Dreicylinder-Condens.-Maschinen

erstreckt sich in gleicher Weise auf den „Theoretischen“ und auf den „Practischen“ Teil des Hilfsbuches; beiderseits wurden den betreffenden Specialisierungen für die Anwendung Spannungen von 7 oder 8 bis 14 Atmosphären ins Auge gefaßt.

Inbetreff der Zweicylinder-Auspuff-Maschinen wurde die teils schon vorhandene, teils ergänzte Theorie der Zweicylinder-Maschinen (außer für Condensation) eben auch auf „Auspuff“ ausgedehnt, bezw. hierfür spezialisiert.

Die Dreicylinder-Maschinen wurden insbesondere nur als Condensator-Maschinen*) in Betracht gezogen; über drei Cylinder (selbst auch für Condensation) zu gehen, hielt ich aus betreffenden Orts angegebenen Gründen nicht für opportun. Die Aufgabe der Behandlung der Dreicylinder-Maschinen wurde möglichst allseitig aufgefaßt, und ich entledigte mich derselben unter Beihilfe meines Mitarbeiters und präsumtiven literarischen Erben, Professor Adalbert Káš, unter Benutzung seiner diesbezüglichen Publikationen, nach bestem Wissen und Gewissen. Die „möglichste“ Allseitigkeit betreffend, muß jedoch bemerkt werden, daß zwar die Dreicylinder- als Dreikurbel-Maschine (mit Kurbeln unter 120°) für beide daselbst möglichen Kurbelanordnungen behandelt wurde, daß jedoch für die Dreicylinder- als Zweikurbel-Maschine (mit Kurbeln unter 90°) bei den Regeln für die Bemessung der Cylinder-Volumenverhältnisse lediglich nur die Anordnung mit isoliertem Niederdruck-Cylinder (Hochdruck und Mitteldruck an einer Kurbel), also das „Tandem-Compound“-System berücksichtigt worden ist, während die vereinzelt ausgeführte Anordnung mit isoliertem Mitteldruck-Cylinder, das sogen. „Doppel-Compound“-System (doch eben nur in betref der besagten Volumenverhältnisse) unberücksichtigt geblieben ist; die Anwendung dürfte nichts zu bereuen haben, wenn sie an dem ins Detail hier erledigten Tandem-Compound-System, als dem natürlicheren, festhalten, und das sogen. „Doppel-Compound“-System (welches auch schon wegen der ungleichförmigen Verteilung der hin- und hergehenden Massen als „minder natürlich“ zu bezeichnen sein dürfte) bei Seite lassen würde. Sollte man indes anderer Meinung sein, so beliebe man die Cylinder-Volumenverhältnisse für die gewünschte Arbeitsverteilung oder aber Verteilung des Temperaturgefälles auf die derart dislocierten Maschinencylinder sich selbst zu deducieren.

Die in dem „Practischen Teile“ des Hilfsbuches über die „Maschinen mit hohem Dampfdruck“ neu hinzugekommene III. Maschinen-Serie hat eine gegen die beiden ersten Serien nur unwesentlich abgeänderte, leicht verständliche und zudem betreffenden Orts beleuchtete Einrichtung.

*) Die Bezeichnung „Condensator-Maschine“ erscheint mir treffender, als der (bisher auch von mir gebrauchte) Ausdruck „Condensations-Maschine“, wodurch eigentlich eine Maschine bezeichnet ist, welche den Zweck hat, zu condensieren, Condensation herbeizuführen, während man doch sagen will, daß die Condensation als Mittel dient, bezw. daß die Maschine (zu anderweitigem Zwecke) mit einem Condensator versehen, also eine „Condensator-Maschine“ ist.

In den „Anhang“ zu dem Practischen Teile des Hilfsbuches ist außer der bereits erwähnten Tabellengruppe über den Leergangswiderstand und die zusätzliche Reibung für die I. und II. Maschinen-Serie, zu der ursprünglichen Fliegnerschen eine zweite Tabelle für gesättigte Wasserdämpfe hinzugekommen und sind überdies die beiden Tabellen über die „Beiläufigen Maschinenpreise“ (so sehr man auch diese Tabellen, wenn man just will, gering achten mag) größtenteils umgerechnet worden. Selbstverständlich mußte auch die letzte Tabelle dieses Anhanges „Übersicht des Dampfconsums etc.“ entsprechend abgeändert und (für die Maschinen mit hohem Dampfdruck) erweitert werden. Eben diese Erweiterung (S. 192 des Pract. Teiles), der gleich eingerichteten Doppeltabelle über den Dampfconsum in § 81 des „Theoretischen Teiles“ entgegenhalten, ermöglicht die Beurteilung, inwieweit den von dem Verfasser über den Dampfverbrauch hier und dort aufgestellten Regeln überhaupt zu trauen ist.

Der „Theoretische Teil“ hat eine separate ganz kurze „Vorerinnerung“, welche vor dem Gebrauche desselben zu lesen ist.

Die Verlagsbuchhandlung hat, keine Kosten scheuend, nicht ermangelt, für die zweite Auflage eine bedeutende Anzahl vorhandener Stereotypplatten nach Maßgabe der vorgenommenen Änderungen, bezw. Verbesserungen, durch andere zu ersetzen, und eine viel größere Zahl von Platten, entsprechend den ausgiebigen Erweiterungen neu herstellen zu lassen, sowie überhaupt dem Buche in seiner neuen Gestaltung eine Ausstattung zu geben, welche seiner inneren (wohl unzweifelhaften) Vervollkommnung auf das beste entspricht.

Příbram, im Juli 1891.

Josef Hrabák.

Vorwort zu der dritten Auflage des Hilfsbuches.

In dieser Auflage ist zunächst die unzweifelhaft schwierigste Partie der Dampfmaschinen-Theorie, nämlich die Ausmittlung der Dampfverluste einer sorgfältigen Sichtung, bezw. tunlichen Vereinfachung unterzogen worden.

Während nämlich in dem „Theoretischen Teile“ der vorigen, zweiten Auflage die ganze Provenienz der hierbei zur Anwendung gekommenen Grundsätze dargelegt worden war, um in dieser heiklen Frage dennoch einen überzeugenden Eindruck zu erzielen, wurde in der vorliegenden dritten Auflage diese Provenienz nur angedeutet. Andererseits fand sich der Verfasser in der zweiten Auflage veranlaßt, bei der Behandlung des „Abkühlungsverlustes“ den Einfluß der Abkühlungsdauer (im Verhältnis der Quadratwurzel) nach zwei Ansichten in Rechnung zu bringen, bezw. diesen Verlust zweimal zu berechnen und von beiden Berechnungsweisen das arithmet. Mittel als Resultat anzunehmen. Diese Unannehmlichkeit und Weitläufigkeit erscheint nunmehr in der dritten Auflage gänzlich vermieden. Unter einem wurde durch diese begründete Vereinfachung die gewünschte Übereinstimmung des „Theoretischen Teiles“ mit dem „Practischen Teile“ des vorliegenden Hilfsbuches erreicht, welche in der vorigen Auflage nicht vorhanden war.