

Hierauf folgt ein Anhang (S. 178 bis 220).

In jeder der ersten zwei Serien sind die ersten drei Maschinengattungen, nämlich die Eincylinder-Maschinen mit Auspuff (A und B) und mit Condensation (C) für 12 nacheinander folgende Werte der absol. Admissionsspannung p behandelt, und zwar:

die Auspuff-Maschinen (A u. B) für $p = 3, 3\frac{1}{2} \dots 6\frac{1}{2}, 7, 8, 9, 10$ Atm.
(nebst $p=11, 12$ Atm.),

die Eincylinder-Condens.-Masch.(C) für $p = 2\frac{1}{2}, 3 \dots 6\frac{1}{2}, 7, 8, 9$ Atm.

Für die Zweicylinder-Condens.-Maschinen, als vierte Gattung (D) wurden bloß neun Werte, und zwar $p = 4, 4\frac{1}{2}, 5, 5\frac{1}{2}, 6, 6\frac{1}{2}, 7, 8, 9$ Atmosphären berücksichtigt.

In der dritten Serie wurden ebenso für die Zweicylinder-Auspuff-Maschinen, als auch für die Dreicylinder-Condens.-Maschinen die Admissionsspannungen $p = 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14$ Atm. in Betracht gezogen. Bei den Zweicylinder-Condens.-Maschinen mit Hochdruck wurden bloß die Spannungen $p = 9, 10, 11, 12$ Atm. ins Auge gefaßt, was in der betreffenden Einleitung (S. 167 bis 169) begründet erscheint.

Einrichtung der Tabellen der I. und II. Serie

(für Spannungen zunächst von höchstens 9 oder 10 Atm.).

In der ersten Serie sind für die beiden Gattungen der (Eincylinder-) Auspuff-Maschinen (A und B) bei jeder der genannten Spannungen 120 Maschinen-Größen (von $O = 0,02$ bis 1 qm, resp. von $D = 0,16$ bis 1,15 m) auf je einer Doppelseite (links und rechts) in Betracht gezogen; für die Eincylinder-Condens.-Maschinen (mit Hingeweglassung der 5 kleinsten Caliber bis $D = 0,19$ m) 115 Maschinengrößen; für die Zweicylinder-Condens.-Maschinen (mit Auslassung der 20 kleinsten Caliber bis $D = 0,28$ m) 100 Maschinengrößen.

In der zweiten Serie wurden — für alle Maschinengattungen gleich — (zwischen $O = 1$ bis 7 qm, resp. zwischen $D = 1,15$ bis 3,03 m) je 60 Maschinengrößen auf je einer einfachen Seite behandelt.

Die Angaben über Leistung und Dampfconsum erstrecken sich überall auf sieben verschiedene Füllungen zu beiden Seiten der beiläufig üblichen „normalen“ Füllungen*), bei den Auspuff-Maschinen (A und B) einschließlich der nahezu ganzen Füllung ($\frac{l_1}{l} = 0,8$ oder 0,7) aus Rücksicht für die Förderungs- und Lokomotiv-Maschinen.

Die Angaben über die indicierte und Netto-Leistung beziehen sich durchgehends vorbedachter Weise auf 1 Meter Kolbengeschwindigkeit. Die hiermit eingeführte „Leistung pro 1 m Kolbengeschwindigkeit“ (wofür man kurz „Leistung pro 1 Meter“ sagen könnte) charakterisiert die Stärke einer Maschine unstreitig viel präziser, als die übliche Angabe der Leistung bei der jeweiligen, in ziemlich weiten Grenzen willkürlichen Kolbengeschwindigkeit. Von jeder

*) „Normal“ nennen wir diejenige Füllung, bei welcher die Maschine ihre gewöhnliche (normale) Leistung entwickelt. Insofern diese Füllung für eine herzustellende Maschine so gewählt wird, daß den ökonomischen Rücksichten in bezug auf Dampfconsum und Maschinenkosten zugleich entsprochen wird, gebrauchen wir den Ausdruck „beste normale Füllung“. In den sämtlichen Tabellen dieses Hilfsbuches sind die den „besten normalen“ beiläufig nächstliegenden Füllungen durch Fettdruck markiert.

tabellarischen Angabe der Leistung pro 1 Meter ($\frac{N_i}{c}$ und $\frac{N_n}{c}$) ist auf die Leistung (N_i und N_n) bei einer gewissen Kolbengeschwindigkeit c durch einfache Multiplication mit c leicht zu übergehen; ebenso ist, wenn von N_i oder N_n (als gegebenen Größen) ausgegangen werden sollte, die in den Tabellen vertretene, charakteristische Größe $\frac{N_i}{c}$ oder $\frac{N_n}{c}$ eben durch Division mit c leicht zu eruiieren.

Die unmittelbaren Angaben der Leistung $\frac{N_i}{c}$ und $\frac{N_n}{c}$ gelten für Maschinen ohne (ansehnliche) Compression des Emissionsdampfes. Durch die Compression bis nahe zur Gegendampfspannung wird (bei einem gewissen schädlichen Raume) die Leistung $\frac{N_i}{c}$ einer Maschine bei beliebiger Füllung um eine bestimmte Größe (Mehrbetrag der Compressionsleistung) herabgemindert. Diese „subtractive Compressionsleistung pro $c = 1 \text{ m}''$ ist mit Ausnahme der Maschinen mit Coulissensteuerung bei allen Maschinengattungen auf jeder Tabelle in einer besonderen Spalte für einen schädlichen Raum von $3\frac{1}{2}\%$ bei den Auspuff-Maschinen, von $2\frac{1}{2}\%$ bei den Eincylinder-Condens.-Maschinen und von ca. $3\frac{1}{2}\%$ bei den Zweicylinder-Condens.-Maschinen angegeben. Bei bedeutend größerem schädlichen Raume läßt sich bei Eincylinder-Condens.-Maschinen mit ansehnlicheren Spannungen bis zur Gegendampfspannung füglich nicht comprimieren, im übrigen ist die subtractive Compressionsleistung der Größe des schädlichen Raumes annähernd proportional und könnte hiernach eventuell corrigiert werden, indem man die tabellarischen Beträge

$$\text{bei Auspuff mit } \frac{m}{0,035},$$

$$\text{bei Eincylinder-Condens. mit } \frac{m}{0,025},$$

$$\text{bei Zweicylinder-Condens. mit } \frac{m}{0,035},$$

multipliziert, wenn m die jeweilige Größe des schädlichen Raumes bezeichnet. Man begeht einen ganz unmerklichen Fehler, wenn man die Angaben der subtractiven Compressionsleistung zugleich für $\frac{N_n}{c}$ als gültig annimmt, wodurch der jeweilige Wirkungsgrad der Maschine (in der Rechnung) ganz unbedeutend herabgesetzt wird.

Bei den Maschinen mit Coulissensteuerung ist die ihnen eigentümliche namhafte Compressionsleistung bereits in den Angaben von $\frac{N_i}{c}$ und $\frac{N_n}{c}$ selbstverständlich einbezogen.

Note. Es ist übrigens noch zu bemerken, daß die Angaben über die Compressionsleistung in Serie I und II für nur mäßig feuchten Dampf — insbesondere für Maschinen mit Dampfhemd (resp. auch geheiztem Receiver) — annähernd Geltung haben. Bei Maschinen ohne Heizung (bezw. bei feuchtem Dampfe) kann die Compressionsleistung (bis zur Gegendampfspannung) auch um 50% größer, als die tabellarischen Angaben ausfallen; es ist indes kein unumgängliches Erfordernis, unter allen Umständen bis zu der vollen Gegendampfspannung zu comprimieren.

Für die tabellarischen Angaben der Netto-Leistung $\frac{N_n}{c}$ ist der Leer-gangs-Widerstand nach den betreffenden Regeln des „Theoretischen Teiles“

dieses Hilfsbuches gerechnet worden; die „zusätzliche Reibung“ wurde jedoch geflissentlich (mit Rücksicht auf das in der Praxis übliche „Zugeben“) merklich höher geschätzt, als sie sich bei wirklich guten Maschinen tatsächlich gestaltet. Will man nun die Netto-Leistung knapper rechnen, oder überhaupt auch die durch den Indicator nachweisbare Differenz zwischen der indicierten Leistung $\left(\frac{N_i}{c}\right)$ und der Leergangsleistung $\left(\frac{N_o}{c}\right)$ ermitteln, so findet man in dem „Anhang“ (S. 178 bis 186) für alle Maschinen der I. und II. Serie (die Coulissen-Masch. in den „Eincyl.-Auspuff-Masch.“ einbegriffen), Zeile für Zeile, den „Leergangswiderstand in Pfdk. pro 1 m Kolbengeschwindigkeit“, d. h. die Größe $\frac{N_o}{c}$ angegeben, und in jeder Zeile auch den „knapperen“ Wert des Coëfficienten μ der zusätzlichen Reibung $\left(\text{nebst } \frac{1}{1+\mu}\right)$ numerisch beigesetzt. (In jeder Spalte der Werte von $\frac{N_o}{c}$ ist unten die Seite, „pag.“, der Haupttabelle angegeben, zu welcher diese Spalte gehört, ferner ist auf S. 187 eine erklärende „Bemerkung“ über die genannten Tabellen des Leergangswiderstandes hinzugefügt.) Hier-nach ergibt sich für jede beliebige Maschine durch einfache Subtraction zweier Tabellenwerte die durch den Indicator nachweisbare Leistungsdifferenz

$$\frac{N_i}{c} - \frac{N_o}{c}$$

und sodann durch eine einfache Multiplication mit $\frac{1}{1+\mu}$ die knapper gerechnete Netto-Leistung

$$\frac{N_n}{c} = \frac{1}{1+\mu} \left(\frac{N_i}{c} - \frac{N_o}{c} \right)$$

Für die höchsten Spannungen $p = 11$ und 12 Atm. bei den Eincylinder-Auspuff-Maschinen (mit Coulissensteuerung S. 26 und mit Expans.-Steuerung S. 52) sind die Leistungen $\frac{N_i}{c}$ und $\frac{N_n}{c}$ nicht unmittelbar angegeben; es ist vielmehr daselbst die indic. Leistung pro 1 m Kolbengeschwindigkeit und pro 1 m Kolbenfläche, nämlich

$$n_i = \frac{N_i}{O_c}$$

für je 8 Füllungen numerisch angesetzt. Aus diesen Ansätzen ermittelt man $\frac{N_i}{c}$ und $\frac{N_n}{c}$ nach der auf den betreffenden Seiten (26 und 52) angehängten Anleitung.

Für alle in Betracht gezogenen Füllungen und Spannungen sind bei jeder Maschinengattung (und Maschinengröße) außer der Leistung auch noch die zwei Hauptanteile C_i' und C_i'' des Dampfconsums (pro indic. Pfdk. und Stunde) sofort leicht zu ermitteln, indem aus einem auf jeder Doppelseite angeschlossenen Hilfstabellchen der nutzbare Dampfverbrauch C_i' direct zu entnehmen ist, der Abkühlungsverlust C_i'' aber durch einfache Multi-

Werte von $\frac{1}{x}$ zur Bestimmung des Abkühlungsverlustes C_i'' aus den tabellarischen Ansätzen von $x C_i''$

(durch Multiplication dieser Ansätze mit $\frac{1}{x}$).

| Füllung $\frac{l}{l} =$ | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,333 | 0,30 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,035 | 0,03 | 0,025 | 0,02 | $\frac{l}{l}$ Füllung | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------------|
| $c = 0,5$ m | 0,694 | 0,735 | 0,781 | 0,833 | 0,893 | 0,937 | 0,962 | 1,000 | 1,042 | 1,087 | 1,111 | 1,136 | 1,147 | 1,157 | 1,168 | 1,179 | 1,190 | 1,202 | 1,214 | 1,220 | 1,225 | $c = 0,5$ m | |
| 0,6 | 0,634 | 0,671 | 0,713 | 0,761 | 0,816 | 0,856 | 0,878 | 0,913 | 0,951 | 0,992 | 1,014 | 1,037 | 1,047 | 1,057 | 1,067 | 1,076 | 1,087 | 1,098 | 1,109 | 1,114 | 1,119 | 0,6 | |
| 0,7 | 0,577 | 0,622 | 0,661 | 0,704 | 0,755 | 0,792 | 0,813 | 0,845 | 0,880 | 0,919 | 0,939 | 0,961 | 0,970 | 0,978 | 0,988 | 0,997 | 1,007 | 1,016 | 1,021 | 1,031 | 1,036 | 0,7 | |
| 0,8 | 0,549 | 0,581 | 0,618 | 0,659 | 0,706 | 0,741 | 0,760 | 0,791 | 0,824 | 0,859 | 0,879 | 0,898 | 0,907 | 0,916 | 0,923 | 0,933 | 0,942 | 0,951 | 0,955 | 0,965 | 0,969 | 0,8 | |
| 0,9 | 0,518 | 0,548 | 0,582 | 0,621 | 0,665 | 0,698 | 0,716 | 0,745 | 0,776 | 0,810 | 0,828 | 0,847 | 0,854 | 0,862 | 0,870 | 0,878 | 0,887 | 0,895 | 0,902 | 0,909 | 0,913 | 0,9 | |
| $c = 1,0$ m | 0,491 | 0,520 | 0,552 | 0,589 | 0,631 | 0,663 | 0,680 | 0,707 | 0,736 | 0,769 | 0,786 | 0,804 | 0,812 | 0,819 | 0,827 | 0,835 | 0,842 | 0,850 | 0,854 | 0,858 | 0,862 | 0,867 | $c = 1,0$ m |
| 1,1 | 0,468 | 0,496 | 0,527 | 0,562 | 0,602 | 0,632 | 0,649 | 0,674 | 0,703 | 0,733 | 0,749 | 0,766 | 0,773 | 0,780 | 0,787 | 0,795 | 0,803 | 0,810 | 0,814 | 0,818 | 0,822 | 1,1 | |
| 1,2 | 0,448 | 0,475 | 0,504 | 0,538 | 0,576 | 0,602 | 0,621 | 0,646 | 0,672 | 0,702 | 0,717 | 0,734 | 0,741 | 0,748 | 0,755 | 0,762 | 0,769 | 0,776 | 0,784 | 0,787 | 0,791 | 1,2 | |
| 1,3 | 0,431 | 0,456 | 0,485 | 0,517 | 0,554 | 0,582 | 0,597 | 0,620 | 0,646 | 0,674 | 0,689 | 0,705 | 0,711 | 0,717 | 0,724 | 0,731 | 0,738 | 0,745 | 0,753 | 0,756 | 0,760 | 1,3 | |
| 1,4 | 0,415 | 0,439 | 0,467 | 0,498 | 0,534 | 0,560 | 0,575 | 0,598 | 0,623 | 0,650 | 0,664 | 0,679 | 0,686 | 0,693 | 0,699 | 0,705 | 0,712 | 0,719 | 0,722 | 0,725 | 0,729 | 1,4 | |
| $c = 1,5$ m | 0,401 | 0,424 | 0,451 | 0,481 | 0,515 | 0,541 | 0,555 | 0,577 | 0,601 | 0,627 | 0,641 | 0,656 | 0,662 | 0,668 | 0,674 | 0,681 | 0,687 | 0,694 | 0,697 | 0,701 | 0,704 | 0,708 | $c = 1,5$ m |
| 1,6 | 0,388 | 0,411 | 0,437 | 0,466 | 0,499 | 0,524 | 0,538 | 0,559 | 0,582 | 0,608 | 0,621 | 0,635 | 0,641 | 0,647 | 0,653 | 0,660 | 0,666 | 0,672 | 0,675 | 0,678 | 0,682 | 1,6 | |
| 1,7 | 0,377 | 0,399 | 0,424 | 0,452 | 0,484 | 0,508 | 0,521 | 0,542 | 0,565 | 0,589 | 0,602 | 0,616 | 0,622 | 0,627 | 0,633 | 0,639 | 0,646 | 0,652 | 0,655 | 0,658 | 0,661 | 1,7 | |
| 1,8 | 0,366 | 0,387 | 0,412 | 0,439 | 0,471 | 0,494 | 0,507 | 0,527 | 0,549 | 0,573 | 0,586 | 0,599 | 0,605 | 0,610 | 0,616 | 0,622 | 0,627 | 0,633 | 0,637 | 0,640 | 0,643 | 0,646 | 1,8 |
| 1,9 | 0,356 | 0,377 | 0,401 | 0,428 | 0,458 | 0,481 | 0,493 | 0,513 | 0,534 | 0,558 | 0,570 | 0,583 | 0,588 | 0,594 | 0,600 | 0,605 | 0,610 | 0,617 | 0,620 | 0,623 | 0,626 | 1,9 | |
| $c = 2,0$ m | 0,347 | 0,368 | 0,391 | 0,417 | 0,446 | 0,469 | 0,481 | 0,500 | 0,521 | 0,543 | 0,556 | 0,568 | 0,573 | 0,579 | 0,584 | 0,590 | 0,595 | 0,601 | 0,604 | 0,607 | 0,610 | 0,613 | $c = 2,0$ m |
| 2,2 | 0,331 | 0,350 | 0,372 | 0,397 | 0,426 | 0,447 | 0,458 | 0,477 | 0,497 | 0,518 | 0,530 | 0,542 | 0,546 | 0,552 | 0,557 | 0,562 | 0,568 | 0,573 | 0,576 | 0,581 | 0,584 | 2,2 | |
| 2,4 | 0,317 | 0,336 | 0,357 | 0,380 | 0,408 | 0,428 | 0,439 | 0,456 | 0,474 | 0,496 | 0,509 | 0,519 | 0,524 | 0,528 | 0,533 | 0,538 | 0,543 | 0,549 | 0,551 | 0,554 | 0,556 | 2,4 | |
| 2,6 | 0,305 | 0,322 | 0,343 | 0,366 | 0,392 | 0,411 | 0,422 | 0,439 | 0,457 | 0,477 | 0,487 | 0,499 | 0,503 | 0,508 | 0,513 | 0,517 | 0,522 | 0,527 | 0,530 | 0,532 | 0,535 | 2,6 | |
| 2,8 | 0,294 | 0,311 | 0,330 | 0,352 | 0,377 | 0,396 | 0,407 | 0,423 | 0,440 | 0,459 | 0,470 | 0,480 | 0,485 | 0,489 | 0,494 | 0,498 | 0,503 | 0,508 | 0,510 | 0,513 | 0,515 | 2,8 | |
| $c = 3,0$ m | 0,284 | 0,300 | 0,319 | 0,340 | 0,365 | 0,383 | 0,393 | 0,408 | 0,425 | 0,444 | 0,454 | 0,464 | 0,468 | 0,473 | 0,477 | 0,482 | 0,486 | 0,491 | 0,493 | 0,496 | 0,501 | 0,504 | $c = 3,0$ m |
| 3,2 | 0,274 | 0,291 | 0,309 | 0,329 | 0,353 | 0,371 | 0,380 | 0,395 | 0,412 | 0,430 | 0,439 | 0,449 | 0,454 | 0,458 | 0,462 | 0,466 | 0,471 | 0,475 | 0,477 | 0,480 | 0,484 | 3,2 | |
| 3,4 | 0,266 | 0,282 | 0,299 | 0,319 | 0,342 | 0,360 | 0,369 | 0,383 | 0,400 | 0,417 | 0,426 | 0,436 | 0,440 | 0,444 | 0,448 | 0,452 | 0,457 | 0,461 | 0,463 | 0,466 | 0,468 | 3,4 | |
| 3,6 | 0,259 | 0,274 | 0,291 | 0,311 | 0,333 | 0,349 | 0,358 | 0,373 | 0,388 | 0,405 | 0,414 | 0,424 | 0,428 | 0,431 | 0,436 | 0,440 | 0,444 | 0,448 | 0,450 | 0,452 | 0,455 | 3,6 | |
| 3,8 | 0,252 | 0,267 | 0,283 | 0,302 | 0,324 | 0,340 | 0,349 | 0,363 | 0,378 | 0,394 | 0,403 | 0,412 | 0,416 | 0,420 | 0,424 | 0,428 | 0,432 | 0,436 | 0,438 | 0,440 | 0,442 | 3,8 | |
| $c = 4,0$ m | 0,246 | 0,260 | 0,276 | 0,295 | 0,316 | 0,332 | 0,341 | 0,354 | 0,368 | 0,384 | 0,393 | 0,402 | 0,406 | 0,409 | 0,413 | 0,417 | 0,421 | 0,425 | 0,427 | 0,429 | 0,431 | 0,433 | $c = 4,0$ m |
| 4,2 | 0,240 | 0,254 | 0,270 | 0,288 | 0,308 | 0,324 | 0,332 | 0,345 | 0,359 | 0,375 | 0,383 | 0,392 | 0,396 | 0,400 | 0,403 | 0,407 | 0,411 | 0,415 | 0,417 | 0,419 | 0,421 | 4,2 | |
| 4,4 | 0,234 | 0,248 | 0,263 | 0,281 | 0,301 | 0,316 | 0,324 | 0,337 | 0,351 | 0,366 | 0,373 | 0,382 | 0,387 | 0,390 | 0,393 | 0,397 | 0,401 | 0,405 | 0,407 | 0,409 | 0,411 | 4,4 | |
| 4,6 | 0,229 | 0,242 | 0,258 | 0,274 | 0,294 | 0,309 | 0,317 | 0,330 | 0,344 | 0,358 | 0,366 | 0,375 | 0,378 | 0,382 | 0,385 | 0,389 | 0,393 | 0,396 | 0,398 | 0,400 | 0,402 | 4,6 | |
| 4,8 | 0,224 | 0,237 | 0,252 | 0,269 | 0,288 | 0,303 | 0,310 | 0,323 | 0,336 | 0,351 | 0,359 | 0,366 | 0,370 | 0,374 | 0,377 | 0,381 | 0,384 | 0,388 | 0,390 | 0,392 | 0,394 | 4,8 | |
| $c = 5,0$ m | 0,220 | 0,233 | 0,247 | 0,264 | 0,282 | 0,297 | 0,304 | 0,316 | 0,329 | 0,344 | 0,351 | 0,359 | 0,363 | 0,366 | 0,369 | 0,373 | 0,377 | 0,380 | 0,382 | 0,384 | 0,386 | 0,388 | $c = 5,0$ m |

Note. Diese Werte von $\frac{1}{x}$ sind für alle Maschinengattungen (bei einer gewissen Füllung $\frac{l}{l}$ und Kolbengeschwindigkeit c) die gleichen; dieselben sind indes auf der Titelseite jeder Tabellengruppe für die betreffenden Füllungen auf zwei Decimalen angesetzt.

Es ist $x = 0,8 \left(1 + \frac{l}{l}\right) \sqrt{2c}$.

plication der zugehörigen tabellarischen Angabe von $x C_i''$ mit $\frac{1}{x}$ sich ergibt. Die Werte von $\frac{1}{x}$ sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Füllung $\frac{l_1}{l}$ und Kolbengeschwindigkeit c auf der Titelseite jeder einzelnen Tabellengruppe auf 2 Decimalen angegeben. Außerdem ist hierselbst (S. 8) eine Tabelle abgeschlossen, welche die Werte von $\frac{1}{x}$ für alle Maschinengattungen auf drei Decimalen enthält; für den practischen Gebrauch genügen die Titeltabelchen über $\frac{1}{x}$.*)

Da indes die Größe C_i'' auch noch von der relativen Hublänge abhängt und die tabellarischen Angaben von $x C_i''$ durchwegs für das mittlere Hubverhältnis $l:D=2:1$ unmittelbare Geltung haben, so sind diese Angaben oder die hiervon abgeleiteten Größen von C_i'' bei einem von 2:1 wesentlich abweichenden Hubverhältnisse $l:D$ mittels eines Coëfficienten zu corrigieren, dessen numerische Werte jedem betreffenden Titeltabelchen unten angehängt sind. Bei den Mehrcylinder-Maschinen betrifft $l:D$ den Admissions-(Hochdruck-) Cylinder.

Der dritte Anteil des Dampfconsums, nämlich der Dampflassigkeitsverlust C_i''' ist an Ort und Stelle nur dann unmittelbar zu finden, wenn es sich um die Angabe desselben in der Gegend der meist gebräuchlichen normalen Füllung bei der gewöhnlichen Kolbengeschwindigkeit handelt. Für solche (meist vorkommenden) Fälle ist C_i''' in der letzten Spalte einer jeden Seite auf jeder fünften Zeile für „gewöhnliche“ Maschinen (d. i. solche mit leidlicher Dampflassigkeit) und zwar mit dem doppelten Betrage ($2 C_i'''$) numerisch angesetzt; unterhalb einer jeden solchen Angabe ist die als beiläufig „normal“ angenommene (mäßige) Kolbengeschwindigkeit (c in Meter) eingeklammert, welche, wenn man will, auch als solche zur Kenntnis genommen werden kann.

Um nun den Dampflassigkeitsverlust bei einer beliebigen anderen Füllung und Kolbengeschwindigkeit zu bestimmen, schlage man stets nur die dreiteilige Tabelle des Anhanges (S. 188 und 189) auf, in welcher C_i''' zu der jeweiligen Größe von N_i und von c gehörig, für alle Maschinengattungen numerisch angesetzt ist.

Die drei Anteile C_i' , C_i'' und C_i''' des Dampfconsums C_i sind durchwegs doppelt angegeben, und zwar einmal für „gewöhnliche“ Maschinen, d. h. für solche von gewöhnlicher aber noch guter Ausführung und Instandhaltung, das anderemal für „exacte“ Maschinen, d. h. solche von exacter Ausführung (mit kleinen schädlichen Räumen bei entsprechender Compression etc.) und Instandhaltung**). Die ersteren Angaben (für „gewöhnliche“ Maschinen) kann man von jeder anständigen Maschine als gestattete Maxima verlangen, so daß

*) Durch die Größe x wird dem Einflusse der Kolbengeschwindigkeit c auf den Abkühlungsverlust C_i'' und zugleich einer Correction der ursprünglichen Dampfverlustformel des Verfassers Rechnung getragen, weshalb denn eben x außer von c auch noch von $\frac{l_1}{l}$ abhängig ist.

**) Nur bei den Eincylinder-Auspuff-Maschinen mit Expansionssteuerung ohne Dampfhemd fehlen die Angaben für „exact“ und erübrigt zu bemerken, daß hierbei C_i' (nutzbar) etwa um höchstens 0,5 Kgr. kleiner angenommen werden kann, wenn man knapper rechnen will.

eine Maschine mit einem größeren Dampfconsum als in irgend einer Beziehung mangelhaft zu bezeichnen wäre; die anderen Angaben (für „exacte“ Maschinen) sind zwar knapp, jedoch immerhin nicht so gar knapp, daß dieselben von einer umsichtigen Maschinenfabrik für den anfänglichen, selbstüberwachten Betrieb nicht garantiert werden könnten, wobei es indes ratsam ist, den Dampfconsum auch nach den Angaben des „Theoretischen Teiles“ dieses Hilfsbuches zur Controle auszumitteln.

Bei den Zweicylinder-Condens.-Maschinen, welche hier durchaus als correcte Maschinen mit Dampfhemd mindestens am Hochdruck-Cylinder und mit Doppelsteuerung (behufs Vermeidung des Spannungsabfalls bei dem Dampfübertritte) vorausgesetzt werden, — während die alten Woolfschen Maschinen (mit ganzer Füllung des Expansions-Cylinders) ganz unbeachtet bleiben, — ist C_i' nur einmal, hingegen C_i'' und C_i''' doppelt (einmal für „gewöhnliche“, das anderemal für ganz „exacte“ Maschinen) angegeben.

Wenn sonach der summarische Dampfconsum $C_i = C_i' + C_i'' + C_i'''$ einer Maschine gewisser Gattung und Einrichtung von bestimmtem Kolbendurchmesser nicht bloß durch die Admissionsspannung und Füllung bedingt ist, sondern auch (bezüglich der beiden Verluste) von der Kolbengeschwindigkeit und (bezüglich des Abkühlungsverlustes) auch noch von dem jeweiligen Hubverhältnisse beeinflusst wird, so konnte die Größe von C_i in einzelnen Zeilen des „Hilfsbuches“ eben nur bedingungsweise, d. h. unter gewissen Voraussetzungen angegeben werden. Es geschah dies (für die I. Serie) an vier Stellen der letzten Spalte in fetter Cursivschrift unterhalb der betreffenden Angabe von C_i''' und der zugehörigen (eingeklammerten) Kolbengeschwindigkeit; alle diese Ansätze von C_i gelten für Dampfhemd-Maschinen von gewöhnlicher (guter) Ausführung und Instandhaltung (bei den Zweicylinder-Condens.-Maschinen für solche mit äußerlich geheiztem Receiver, wovon später) bei der jeweilig (in der betreffenden Spalte selbst) angegebenen Füllung und Kolbengeschwindigkeit, und außerdem unter der Voraussetzung des Hubverhältnisses $\frac{l}{D} = 2$. Die sonach mehrfach bedingten tabellarischen Angaben von C_i können also nur zur beiläufigen Beurteilung und eventuellen Vergleichung (welche indes in einer Tabelle des Anhanges auszugsweise durchgeführt ist) dienen; in irgend einem konkreten Falle hat man jedoch für die Größe C_i die drei Summanden C_i' , C_i'' und C_i''' mit Beachtung der diesfalls obwaltenden Verhältnisse nach dem vorhergehends Mitgetheilten festzustellen, was allerdings mittels des jeder Tabelle beigegebenen Hilfstabellchens und mittels der allgemeinen Tabelle über C_i''' auf S. 188 und 189 für beliebige Verhältnisse ungemein leicht ausführbar ist.

Bei den Eincylinder-Maschinen (mit Auspuff und mit Condensation) ist (ausschließlich der Maschinen mit Coulissensteuerung) sowohl bezüglich der Leistung als auch bezüglich des Dampfconsums der Unterschied, ob mit oder ohne Dampfhemd durchgehends geltend gemacht, und zwar gelten die tabellarischen Angaben der Leistung durchaus für Dampfhemd-Maschinen, während die Leistung der Maschinen ohne Hemd durch Multiplication der tabellarischen Angaben mit denjenigen Coëfficienten erhalten wird, welche auf den einzelnen Seiten in den beigegebenen Tabellen (zugleich mit dem Dampfconsum) angesetzt sind.

Bei den Auspuff-Maschinen mit Coulissensteuerung wurde der Unterschied, ob mit oder ohne Hemd, außer Acht gelassen; dieselben sind jedoch bei allfälligen Vergleichen mit den Auspuff-Maschinen mit Expansionssteuerung als Dampfhemd-Maschinen anzunehmen, bezw. es sind die Coulissen-Maschinen mit den eigentlichen Expansions-Maschinen als Dampfhemd-Maschinen zu vergleichen.

Bei den Zweicylinder-Condens.-Maschinen wurde in bezug auf Leistung und Dampfverbrauch die Unterscheidung gemacht:

- a) „ohne (geheizten) Receiver“
- b) „mit (geheiztem) Receiver“ (durchgreifende Heizung gemeint) und
- c) — im Mittel von a und b — mit äußerlich geheiztem Receiver.

Bemerkung: Unter der bereits erwähnten Voraussetzung der vorhandenen und (behufs möglichster Vermeidung des Spannungsabfalls) gehörig ausgenützten Doppelsteuerung, d. i. unter der Voraussetzung der rechtzeitigen Absperrung des Expansions-Cylinders, ist für den durch das Zwei-Cylinder-System principiell bedingten Arbeitsverlust (bei einem gewissen Cylinder-Volumenverhältnisse) lediglich nur die Größe des eigentlichen schädlichen Raumes des Expansions-Cylinders (welcher unter allen Umständen entweder ohne Arbeitsverrichtung mit dem Receiverdampfe, oder aber unter Abgabe von Arbeit seitens der Maschine durch comprimierten Dampf ausgefüllt wird) und außerdem der Umstand maßgebend, ob der Verbindungsraum zwischen den beiden Cylindern mit Einschluß der Dampfkammer des Expansions-Cylinders (Receiverraum *R*) geheizt ist oder nicht, da durch diesen Raum lediglich nur in dem zweien Falle (wenn er nicht geheizt wird) ein Arbeitsverlust (durch Abkühlung) innerhalb der Maschine herbeigeführt wird. Man kann nun den Receiver entweder nur an der Oberfläche (dampfhemdartig) heizen (wodurch wegen der mangelhaften Wärmeleitungsfähigkeit des Dampfes hauptsächlich nur die Abkühlung des übertretenden Dampfes, resp. dessen Condensation an den Receiverwänden zu vermeiden ist), oder eine durchgreifende Heizung (mittels eines Röhrensystems) einrichten (wodurch außerdem auch eine mehr oder weniger ausgiebige Verdampfung des Feuchtigkeitsgehaltes des übertretenden Dampfes zu erzielen ist) oder aber den Receiver ganz ungeheizt lassen, sodann aber möglichst wärmedicht umhüllen.

Zu der ersten Maschinenkategorie (a) gehören außer den Maschinen mit einfachem (nicht geheiztem) Übertrittsrohr auch die Maschinen Woolf'schen Systems (mit gleichsinniger oder entgegengesetzter Kolbenbewegung), insofern sie eine gehörig functionierende Doppelsteuerung, aber keinen eigentlichen (geheizten) Receiver besitzen, welche man als „corrigierte“ oder „correcte“ Woolf'sche Maschinen (anstatt, wie mitunter üblich, als „compoundisierte“ Maschinen) bezeichnen könnte. Es ist hervorzuheben, daß auch bei diesen Maschinen (ohne Receiverheizung) der Hochdruck-Cylinder ein Dampfhemd besitzen soll und mit einem solchen hier auch vorausgesetzt wird.

Zu der zweiten und dritten Maschinenkategorie (b und c) gehören die eigentlichen (vollkommenen) Receiver-Maschinen, und zwar eben sowohl als

Receiver-Woolf-Maschinen (mit Kurbeln unter 0° oder 180° , bezw. mit gleichsinniger oder entgegengesetzter Kolbenbewegung), wie als

Compound-Maschinen (im engeren Sinne des Wortes, mit Kurbeln unter 90° oder dgl.), bei welcher letzteren ein entsprechend bemessener und geheizter Receiver selbstverständlich ist.

Insbesondere die zweite Kategorie (b) betrifft die Maschinen mit

durchgreifend (mittels Röhrensystems) geheiztem Receiver und Dampfhemd an beiden Cylindern; die dritte Kategorie (c) bezieht sich auf Maschinen mit bloß äußerlich (dampfhemdartig) geheiztem Receiver und Dampfhemd mindestens am Hochdruckcylinder. Aus gewissen Rücksichten ist die bloß äußerliche Heizung (c) der durchgreifenden (b) nach Umständen vorzuziehen; das Nähere darüber enthält § 57 des „Theoretischen Teiles“ des Hilfsbuches.

Die erwähnten Rücksichten betreffen vornehmlich den Umstand, daß bei einer Zweicylinder- (und auch bei einer Dreicylinder-) Maschine durch die Heizung des Receivers lediglich der nutzbare Dampfverbrauch C_i' (pro Pfdk. u. Std) und zwar im Verhältnisse der erhöhten Leistung herabgemindert wird, hingegen der Abkühlungsverlust C_i'' (pro Pfdk. u. Stde) nahezu ungeändert bleibt, wie immer der Receiver geheizt wird (ob durchgreifend oder nur äußerlich oder aber gar nicht). Diesem entsprechend sind für diese Maschinen (auf S. 80–96) die Werte von $\alpha C_i''$ nur „ohne (geheizten) Receiver“ (links) angegeben, und gelten diese Angaben auch für Maschinen „mit (geheiztem) Receiver“ (rechts, woselbst die betreffenden Ansätze fehlen).

Zur Beachtung. Da der Dampfverbrauch C_i wohl als die wichtigste von allen Bestimmungsgrößen bei einer Dampfmaschine zu bezeichnen ist, so empfiehlt sich, diese Größe — einerseits zur Rechnungscontrolle, andererseits zur detaillierteren Berechnung, namentlich wenn es sich um eine Garantie handelt — stets auch nach den Regeln des „Theoretischen Teiles“ des Hilfsbuches zu ermitteln, und dies umso mehr, da diese Ermittlung mittels der Tabellen S. 38 bis 49 des „Theoretischen Teiles“ ungemein einfach ausführbar ist. Dieselbe unterscheidet sich von der Ausmittlung nach dem „Practischen Teile“ nur dadurch, daß für den Abkühlungsverlust C_i'' anstatt des Productes $\alpha C_i''$ unmittelbar das Product $\sqrt{c} C_i''$ aus der betreffenden Tabelle numerisch entnommen und mit $\frac{1}{\sqrt{c}}$ aus Tab. 48, 49 multipliciert wird, während C_i' aus der betreffenden Tabelle S. 38 bis 46 und C_i''' aus Tabelle S. 47 fertig abzulesen ist. Sodann ist nach wie vor $C_i = C_i' + C_i'' + C_i'''$.

In den die Zweicylinder-Condens.-Maschinen betreffenden Tabellen sind (in den oberhalb angebrachten Hilfstabellchen) außer den bei den übrigen Maschinengattungen vertretenen Angaben (den Dampfconsum und die Leistungsverhältnisse betreffend), auch noch diejenigen Größen der Cylinder-Volumenverhältnisse $\frac{v}{V}$ notiert, welche bei den betreffenden (reducierten) Füllungen und Receiver-Volumen R (bezogen auf das Volumen V des Expansions-, oder jenes v des Hochdruck-Cylinders) eine beiläufig gleiche Arbeitsverteilung auf beide Cylinder bedingen, wenn der Spannungsabfall beim Dampfübertritte gänzlich vermieden wird. Die Füllung, bei welcher diese gleiche Arbeitsverteilung gewünscht wird, und welche in der Regel mit der betreffenden „normalen“ Füllung nahe übereinstimmend ist, kann für die Maschinen ohne (geheizten) Receiver aus drei, bei den Receiver-Maschinen aus vier in jedem Hilfstabellchen angesetzten Füllungen entsprechend gewählt werden. Bei einer gewissen „normalen“ Füllung ist die Füllung der gleichen Arbeitsverteilung im allgemeinen desto größer zu nehmen (und infolgedessen der Hochdruck-Cylinder im Verhältnisse zum Expansions-Cylinder desto größer zu machen), je mehr die betreffende Maschine zeitweilig über ihre gewöhnliche (normale) Leistung zu beanspruchen ist.

Bei den Compound-Maschinen fallen die Cylinder-Volumenverhältnisse $\frac{v}{V}$ (max.) für gleiche Arbeitsverteilung auf beide Cylinder im Vergleiche mit den übrigen Zweicylinder-Maschinen sehr groß und hiermit die Maschinen selbst sehr teuer aus. Man kommt bei den Compound-Maschinen auf bedeutend kleinere, und zwar nahezu auf dieselben Cylinder-Volumenverhältnisse, wie bei den Receiver-Woolf-Maschinen, wenn man anstatt der gleichen Arbeitsverteilung auf beide Cylinder vielmehr jene auf die vier Quadranten des Kurbelkreises als Bedingung hinstellt, und hiermit der Natur der Sache gemäß eine möglichst gleichförmige Rotation anstrebt. Diese (mit jenen der Receiver-Woolf-Maschinen nahe übereinstimmenden) Volumenverhältnisse empfehlen sich jedoch für die Anwendung nur in jenen seltenen Fällen, wenn die Compound-Maschine nie bedeutend über ihre Normalleistung zu beanspruchen ist, d. h. nie eine bedeutend größere als die in Betracht gezogene (reducierte normale) Füllung zu erfahren hat. Man halte in dieser Beziehung beiläufig fest, daß der Hochdruck-Cylinder einer Compound-Maschine selbst bei deren Maximalbeanspruchung nicht mehr als etwa zu $0,4$ gefüllt werden darf, wenn die Maschine auch diesfalls ohne Spannungsabfall arbeiten soll. Aus dieser Rücksicht wird man mitunter zu den in den Hilfstabellchen für $N' = \frac{1}{2}N$ angesetzten großen Werten von $\frac{v}{V}$ zu greifen veranlaßt sein, wenn man eben darauf ansteht, auch bei der größten Füllung, d. h. bei der Maximalbeanspruchung der Maschine den Spannungsabfall beim Dampfübertritt gänzlich zu vermeiden. In den meisten Fällen wird es genügen oder sich vielmehr empfehlen, bei Bemessung des Volumenverhältnisses einer Compound-Maschine der gleichen Arbeitsverteilung auf beide Cylinder einerseits und jener auf die vier Quadranten andererseits in nahe gleichem Maße Rechnung zu tragen, und dieser kombinierten Bedingung entsprechen diejenigen Werte von $\frac{v}{V}$, welche in den Hilfstabellchen als „eventuell“ die letzte Zeile einnehmen, und (bei Vermeidung des Spannungsabfalls) die „diesfalls“ notierte Beziehung $N' < \frac{1}{2}N$ (d. h. die Leistung des Hochdruck-Cylinders kleiner als die halbe Gesamtleistung beider Cylinder zur Folge haben.

Bemerkung: Ein Spannungsabfall überhaupt vermindert stets die Gesamtarbeit beider Cylinder, vermehrt jedoch den Arbeitsanteil des Hochdruck-Cylinders, und würde für gleiche Arbeitsverteilung ein kleineres Cylinder-Volumenverhältnis $\frac{v}{V}$ (also ein kleineres Volumen des Hochdruck-Cylinders), als in den Hilfstabellchen angegeben wird, gestatten; es wäre jedoch nicht gerechtfertigt, von diesem scheinbaren Vorteile des Spannungsabfalls in halbwegs bedeutenderem Maße Gebrauch zu machen, denn diese würde stets einen entsprechend größeren Dampfverbrauch (pro Pferdekraft und Stunde) zur Folge haben.

Einrichtung der Tabellen der III. Serie.

Maschinen mit hohem Dampfdruck (7 bis 14 Atm.)

A. Zweicylinder-Auspuff-Maschinen, S. 147 bis 155;

B. Dreicylinder-Condens.-Maschinen, S. 157 bis 166.

Die Einrichtung dieser Tabellen-Serie ist mit jener der I. und II. Serie im wesentlichen wohl übereinstimmend, in einigen Details jedoch etwas abweichend.