

Bei Eisenstehbolzen ist zulässig für Flußeisen eine Festigkeit von 34 bis 41 kg/qcm und eine Dehnung von 25 %, für Schweißeisen eine Festigkeit von 32 bis 40 kg/qcm und eine Dehnung von 20 %.

Gewöhnlich ist der Stehbolzendurchmesser für Kupfer im Gewinde 26 bis 30 mm (Eisen nur 23 mm), im Kern oder Schaft 21 bis 24 mm. Bei der Deutschen Reichsbahn ist der Stehbolzendurchmesser 21/26 mm. Meist verjüngt (kegelförmig), unter einer Neigung 1 : 200 werden die Stehbolzen eingeführt, da sie so von außen leichter einzubohren sind und eine bessere Abdichtung erreichbar ist. An beiden Enden sind sie angebohrt (wenn nicht hohl-gewalzt), um ein Brechen der Bolzen durch Wasseraustritt zu be-merken. Im mittleren Teil wird das Gewinde weggedreht, um das Ansetzen von Kesselstein eher zu verhüten. Wird die Bohrung ganz durchgeführt, so bekommt man eine geringe Zuführung von Frischluft in den Feuerraum und damit eine Verringerung der Rauchentwicklung. Solche Stehbolzen werden außen zugehämmert. Zylindrische, hohl-gewalzte Kupferstehbolzen werden bei den neuen Heißdampfkesseln der preußischen Staatsbahnen verwendet. Teilung der Stehbolzen 80 bis 115 mm; sie nimmt ab mit wachsendem Betriebsdruck. Die Deutsche Reichsbahn schreibt eine Stehbolzenteilung vor von nicht mehr als 90 mm.

Bewegliche Stehbolzen werden angewendet, um größere Nachgiebigkeit zu erzielen. Man erreicht z. B. eine Beweglichkeit, indem man den Stehbolzen mit einer besonderen, in den Feuerbüch-s-mantel eingeschraubten Büchse künstlich verlängert. Manchmal ruht der Bolzen mit einer an der Auflagestelle kugelförmig gestalteten Mutter beweglich auf der Verlängerungsmutter. Ein dichter Abschluß nach außen wird durch eine übergeschraubte Kappe erzielt (Bau-arten „Nixon“ und „Busse“). Um die Biegungsfähigkeit durch beson-dere Formgebung zu erhöhen, können die Bolzen durch Aufschlitzen in eine Anzahl gleichlaufender Stäbe zerlegt werden (Bauart „Stone“).

## 2. Langkessel. (Rundkessel.)

### a) Allgemeines.

Innerer mittlerer Durchmesser in Europa 1600 bis 2000 mm. In den V. St. v. A. sind Durchmesser ausgeführt worden von 2590 mm für die D+D-Bauart der Baltimore- und Ohiobahn, sowie von 2750 mm für die 1D+D+D1-Gelenklokomotive der Eriebahn.

Baustoff des Langkessels ist Flußeisen von  $k_z = 36$  bis 44 kg/qmm und mindestens 25 % Dehnung; im Ausland häufig  $k_z = 40$  bis 50 kg/qmm, Dehnung mindestens 20 %. Breite der Bleche 1,6 bis 3,0 m. Langkessel, statt aus den früher üblichen drei, häufig nur aus zwei längeren Ringen (Kessel der Bauart Ps) oder aus einem Ring (Kessel der Lokomotive für Halberstadt-Blankenburg). Die Bleche sind mit der Walzrichtung senkrecht zur Kesselachse zu legen. Stärke der Bleche 14 bis 20 mm.

Rundnähte (Quernähte) teils überlappt (teleskopartig), mit zwei-reihig versetzter Überlappungsnietung, teils mit aufgelegten Rin-gen gelascht und stumpf gegeneinander gestoßen. Dadurch ent-steht der Vorteil, daß alle Kesselschüsse denselben Durch-messer haben, daß die Übergrißstellen der Bleche fortfallen (weniger Kesselanfressungen) und daß man eine große verdampfende Wasser-

oberfläche und einen größeren Dampfraum erhält. Längsnähte sind doppelt gelascht, seltener geschweißt (weniger Gewicht wegen Fortfallens der Laschen, aber teurer) oder nahtlos gewalzt (nach Erhardt).

Länge des Langkessels (zwischen Feuerbüchse- und Rauchkammerrohrwand gemessen) hängt mit der Heizrohlänge zusammen. Sie ist im allgemeinen 4 bis 5 m, erreicht aber bei neuen vielachsigen Lokomotiven in Europa 6,0 m, in den V. St. v. A. sogar 8,5 m.

Dampfspannungen bei einstufiger Dehnung in der Regel 12 bis 14 at, bei zweistufiger Dehnung bis 16 at.

Wenn  $s$  = Blechstärke in mm,  $D$  = größter innerer Kesseldurchmesser in mm,  $p$  = größter Kesseldruck in kg/qcm,  $k_z$  = Zugfestigkeit des Baustoffes (Flußeisen) = 36 bis 44 kg/qmm,  $z$  = Mindestfestigkeit der Längsnaht zur Zugfestigkeit des Bleches  $\cong 0,75 k_z$  und  $x$  die Größe, wie auf S. 108 angegeben, so ist  $s_{\text{mm}} = D \cdot \frac{p \cdot x}{200 \cdot k_z \cdot z} + 1$ .  
Wenn z. B.  $D = 1600$ ,  $p = 13$ , so wird bei  $x = 4,0$  und  $k_z = 37$  kg/qmm Blechstärke  $s \cong 16$  mm.

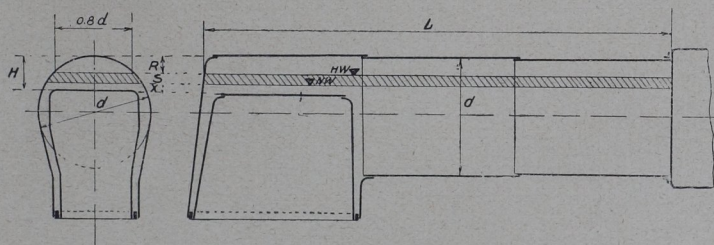


Abb. 64/65. Kessellage bzgl. Speiseraum, Dampfraum und Verdampfungsoberfläche.

## b) Langkessellage.

### I. Bezogen auf den Hinterkessel.

#### a) Speiseraum und Dampfraum (Abb. 64).

$X$  = Abgrenzung des niedrigsten Wasserstandes über der höchsten wasserbedeckten Stelle der Feuerbüchse;  $S$  = Abgrenzung des Speiseraumes im Langkesselquerschnitt;  $R$  = Abgrenzung des Dampf-raumes im Langkesselquerschnitt;  $d$  = innerer Kesseldurchmesser.

$X$  ist nach T. V. § 93,2 mindestens 100 mm.  $S$  ist möglichst groß auszuführen; gewöhnlich wird  $S = 120$  bis 180 mm. Je größer  $S$ , um so größer ist der Wärmespeicher (also viel Dampf).  $R$  darf bei dem höchsten Wasserstand ( $H.W.$ ) nicht zu klein sein, damit der Dampf nicht zu naß ist. Bei überhöhten Stehkesseln („Belpaire“ oder konischer Schuß) wird  $R$  im Langkessel gerechnet. Bei Kesseln ohne Dampfdom ist  $R = d/5$  bis  $d/6$ , bei Kesseln mit Dampfdom  $d/6$  bis  $d/7$ . Hiernach ergibt sich bei  $d = 1,3$  bis 1,8 m ein  $H = 450$  bis 550 mm. Ist z. B.  $d = 1,8$  m, so ist  $R \cong d/6 = 300$  mm und  $H = R + S + X = 300 + 150 + 100 = 550$  mm.



β) Verdampfungsoberfläche  $O$  (Abb. 65).

Ausgeführt wird  $O \cong 8$  bis  $10$  qm. Zwecks Berechnung ist zu setzen: Verdampfungsoberfläche  $O \cong 0,8d + L$ , worin  $d$  der innere mittlere Kesseldurchmesser und  $L$  die gesamte Kessellänge, gemessen im Kessel auf NW bis zur vorderen Rohrwand.

Beispiel: Für den Lokomotivkessel der  $P_3$  ist  $O = 9,5$  qm, Wasserinhalt im Kessel  $6,5$  cbm und Dampfraum im Kessel  $2,44$  cbm. Bei  $\mathfrak{D}/H_w = 55$  kg ist  $\mathfrak{D} = 146,28 \times 55 = 8045$  kg/st, da  $H_w = 146,28$  qm.

Es ist also  $\frac{\mathfrak{D}}{O} = \frac{8045}{9,5} \cong 846$  kg/qm stündlich, d. h.  $1$  qm Verdampfungsoberfläche erzeugt in  $1$  Stunde  $846$  kg Dampf, also in  $1$  Sekunde  $0,235$  kg. Da das spezifische Volumen des Dampfes von  $13$  at  $= 0,15565$ , so kommen aus  $1$  qm Verdampfungsoberfläche in  $1$  Sekunde

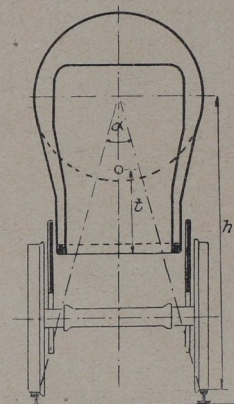


Abb. 66. Kessellage bzgl. Schienen-Oberkante

$0,235 \times 0,15565 = 0,0366$  cbm =  $36,6$  Liter Dampf. Das Dampfgewicht von  $2,44$  cbm Dampf von  $13$  at ist  $2,44 \times 6,425 = 15,677$  kg. Danach ist der Dampfinhalt des Kessels verzehrt nach  $15,677 : (9,5 \times 0,235) \cong 7,0$  Sek.; der Wasserinhalt des Kessels ist verdampft in  $6,5 : 8,045 \cong 0,808$  Stunden  $\cong 48,5$  Minuten.

## II. Bezogen auf Schienen-Oberkante.

Zur Bestimmung der Höhenlage dient zunächst das Maß  $t$  (Abb. 66). Es darf nicht zu klein sein, damit die Heizrohre nicht zu dicht über dem Feuer liegen. Höhe  $h$  ist bei regelspurigen Lokomotiven von Kesselmitte bis S. O. gewöhnlich  $2,7$  bis  $3,0$  m, d. h. Winkel  $\alpha \cong 29^\circ 40'$  bis  $26^\circ 50'$ . Dieser Winkel  $\alpha$  ist etwa auch bei Maschinen anderer Spurweiten zugrunde zu legen. Da aber die Umdrehungszahl bei Schmalspurlokomotiven geringer ist als bei regelspurigen, so kann Höhe  $h$  bei Schmalspurlokomotiven relativ auch größer angenommen und dann Winkel  $\alpha$  kleiner als eben angegeben gewählt werden.

Man mache  $h$  möglichst groß; denn nach dem Pendelgesetz macht ein kürzeres Pendel in der Zeiteinheit schnellere Schwingungen (wirkt bei Lokomotiven schädlich) als ein längeres. Ferner wird durch ein größeres  $h$  — gegenüber einem kleineren — eher vermieden, daß die Außenschiene stark in Krümmungen belastet wird und so ein Entgleisen der Lokomotive stattfindet. Ausgeführte Kesselhöhen  $h$  bei regelspurigen Lokomotiven sind:

a) Lokomotiven der preußischen Staatsbahn

$h = 2,7$  m bei der  $G_8^1$ ,  $h = 2,75$  m bei der  $S_0$ ,  $h = 2,8$  m bei der  $S_{10}^2$ ,  
 $h = 3,0$  m bei der  $G_{12}$ ;

β) Lokomotiven anderer Bahnen

$h = 2,925$  m 1C1-Heißd. Zw. für die Orientalische Bahn (Hanomag),  
 $h = 2,95$  m 1D1-4 Zyl. Heißd. Verb. für Sachsen (Hartmann),  
 $h = 3,0$  m 1F-4 Zyl. Heißd. Verb. für Württemberg (Eblingen);  
 $h = 3,2$  m 2C-Heißd. Zw. für die Moskau-Kasan-Bahn, 1524 mm Spur  
 (Kolomna);  
 $h = 3,023$  m 2C1-Heißd. Zw. für die Pennsylvania-Bahn,  
 $h = 3,22$  m 1D+D+D1-6 Zyl. Heißd. Verb. für die Eriebahn.

c) Heizrohre.

Heizrohre dienen zum Unterbringen des größten Teiles der Heizfläche. Sie sind in Deutschland glatt und aus Flußeisen hergestellt, meist nahtlos geschweißt (bisweilen mit kupfernen Vorschuhlen). Messingrohre sind gewöhnlich in England und Italien gebräuchlich; sie sind schwerer und teurer als Eisenrohre, leiten aber die Wärme besser. In Frankreich und Italien verwendet man vielfach innen geprippte Rohre (Serve-Rohre).

Folgende Heizrohrarten werden angewendet:<sup>1)</sup>

dünne und glatte wandige Rohre, 2 und  $2\frac{1}{2}$  mm Wandstärke,  $d_i/d_a = 39/44, 40/44, 40/45, 41/46, 43/48, 45/50, 46/50, 47/52, 50/55$ ; Serve-Rippenrohre,  $2\frac{1}{2}$  mm Wandstärke,  $d_i/d_a = 45/50, 50/55, 55/60, 60/65, 65/70, 70/75$ ; gewellte Rohre, 2,75 bis 3,75 mm Wandstärke,  $d_i/d_a$  bis 68,5/76; dickwandige Ankerrohre (bei größeren Kesseln), 5 bis 8 mm Wandstärke,  $d_i/d_a = 34/50$ , und zwar werden 4 bis 6 Stück in die Siederohrbündel eingezogen, um Ausbeulungen der Rohrwände zu vermeiden.

Rohranzahl  $n$  etwa 150 bis 280; doch hat man auch bis 500  
 (V. St. v. A.).  $n = \frac{H_{gz} - H_d}{d_i \cdot \pi \cdot l}$ , worin  $H_{gz}$  die gesamte wasserverdampfende feuerberührte Heizfläche,  $H_d$  die Heizfläche in der Feuerbüchse. Bei gleicher Rohrlänge gibt kleineres  $d_a$  und größeres  $n$  eine größere Heizfläche als größeres  $d_a$  und kleineres  $n$ . Die Stegstarke in der Feuerbüchsenrohrwand zwischen den Rohren sind 16 bis 18 (23) mm; sie sind um so größer, je schwächer die Rohrwand ist.

Rohrlänge  $l \cong 100 d_i$ .

Bei Rohrlänge $l$ bis	4,5 m	ist $d_a$ höchstens	46 mm
" "	1 etwa 5,0 m	" "	50 mm
" "	1 " 6,0 m	" "	57 mm
" "	1 bis 7,0 m	" "	63 mm

<sup>1)</sup>  $d_i$  = innerer,  $d_a$  = äußerer Rohrdurchmesser.



l muß gewählt werden mit Rücksicht auf die nach der Achsanordnung beabsichtigte Gesamt-Kessellänge und mit Rücksicht auf die gute Ausnutzung der Heizgase. In der Regel ist  $l = 4$  bis  $5$  m. Die neueren vielachsigen Lokomotiven haben Rohrlängen bis  $6,0$  m, die in den V. St. v. A. bis  $8,5$  m. Sehr lange Rohre werden durch eine Zwischenwand zur Vermeidung zu starken Durchhanges abgestützt. Denn durch das Schwingen beim Fahren werden die Einwalzstellen frei durchhängender Rohre undicht. Enge, lange Rohre verstopfen sich leicht und erschweren die Reinigung. Bei sehr langen Rohren ist vorn die Abkühlung der Gase zu groß, daher sind allzu lange Rohre (über  $6$  m) unvorteilhaft.

Serve-Rohre (Abb. 67) bieten eine bessere Wärmeausnutzung; allerdings ist besserer Brennstoff als bei glatten gewöhnlichen

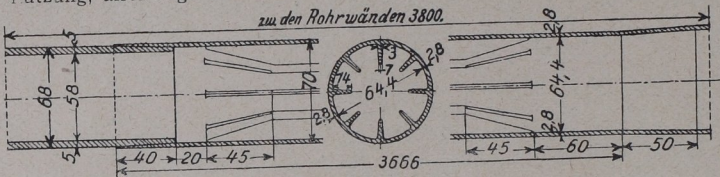


Abb. 67. Serverohr.

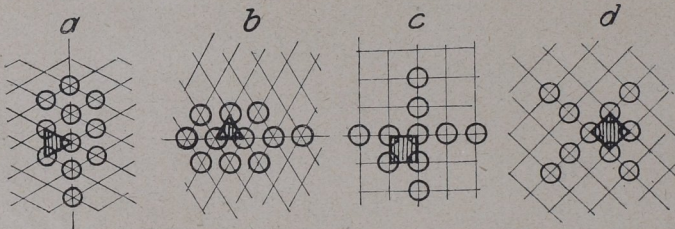


Abb. 68. Siederrohrteilungen.

Heizrohren notwendig. Sie leiden auch nicht so sehr durch Erschütterung als gewöhnliche Rohre, weil sie sehr steif sind. Das gewellte Heizrohr<sup>1)</sup> hat geringeres Gewicht und weniger Steifigkeit als das gewöhnliche Rohr. Es besitzt schraubenförmig um die Rohre laufende Wellen, wodurch seine Heizfläche vergrößert wird. Infolge Drehbewegung der Rauchgase findet in ihm eine gute Wärmeausnutzung statt. Beide Bauarten haben den Nachteil, daß sich Flugasche ansetzt; außerdem sind sie schwerer zu reinigen. Die Rauchrohre rechnen zur wasserverdampfenden Heizfläche. Ihr Durchmesser ist bei der deutschen Reichsbahn gewöhnlich  $106/124$  mm.

Die Siederrohrteilung  $tr$  ist allgemein eine gleichseitige Dreiecksteilung mit senkrecht angeordneten Rohrreihen (Abb. 68 a und Abb. 69); seltener eine gleichseitige Dreiecksteilung mit waagrecht angeordneten Rohrreihen (Abb. 68 b) oder eine quadratische Teilung

<sup>1)</sup> In Schweden vielfach eingeführt,





## d) Dampidom.

Sein Zweck ist die Erzielung möglichst trockenen Dampfes, sowie die Vergrößerung des Dampfraumes. Man will einen Raum schaffen, wo man, weit vom Wasserspiegel entfernt, den Dampf entnehmen kann. Wenn nicht Belastungsverhältnisse es anders verlangen, ist der Dom möglichst auf dem hinteren Ende des Langkessels anzubringen. Durchmesser des Domes etwa 600 bis 750 (900) mm; Höhe so groß, wie sie der Umgrenzungsraum für die feststehenden Lokomotivteile zuläßt. Dominhalt J ist das 2- bis 4fache des Zylinderinhaltes (Zwillingswirkung) bzw. des Niederdruckzylinderinhaltes (Verbundwirkung). Dominhalt möglichst groß, um möglichst trockenen Dampf zu erhalten. Der Kesselausschnitt für den Dom wird versteift durch einen aufgenieteten Ring vom halben Querschnitt des herausgeschnittenen Stückes oder durch Unternieten eines Blechkranzes von Kesselblechstärke unter dem Fuß des Domes.

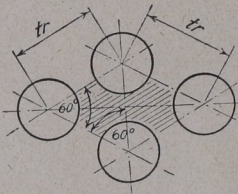


Abb. 69. Siederohranordnung in gleichseitiger Dreiecksteilung mit senkrecht angeordneten Rohrreihen.

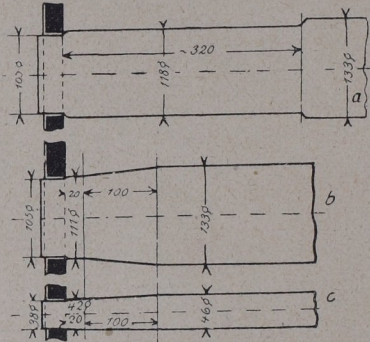


Abb. 70. Rohrbefestigungen.

Außer dem Regler befindet sich im Dom ein Sprühblech oder eine Haube zum Abscheiden des vom Kesseldampf mitgerissenen Wassers; ferner zuweilen ein Dampfreiniger. Früher bestanden die Wasserabscheider nur aus einer gelochten Blechplatte oder aus zwei übereinander gestülpten Zylindern, von denen der äußere oben geschlossen ist. Bei dem Wasserabscheider (Entwässerungskappe) in Abb. 71<sup>1)</sup> sammeln sich die durch Umlenkung des Dampfes ausgeschiedenen Wasserteile in Wasserfangrinnen, aus denen sie ungestört durch den Dampfstrom ablaufen können. Die Rinnen können in einfachster Weise angenietet oder angelötet werden. Um den Abfluß zu erleichtern, ist es zweckmäßig, den ganzen Wasserabscheider etwas schräg nach hinten zu stellen, und zwar genügt eine Schrägstellung um etwa 5 bis 10 mm, damit auf wagerechten Strecken das Wasser sicher abfließen kann.

<sup>1)</sup> D. R. G.-M. 332 065 der Hanomag.

## e) Regler.

Seine Lage ist meistens möglichst hoch im Dom. Schmiervorrichtung oben auf dem Dom. Organe zum Reglerabschluß sind Schieber oder Ventile; beide Arten sind stets entlastet. Vorteil der Ventile gegenüber Schieber ist, daß keine Ölung nötig, daß geringere Arbeit beim Öffnen, daß die Herstellung und Bearbeitung (nur Drehbank) billiger und daß vollständige Entlastung des Öffnungsorgans stattfindet (dadurch leichte Beweglichkeit und Bedienung).

Ventilregler gingen von Amerika aus. Man baut — gegenüber den früheren einfachen Sitzventilen — meist nur Doppelsitzventile z. B. Bauarten „Strnad“, „Zara“, „Schmidt und Wagner“. Schwierig dabei ist, guten Dampfabschluß der Regler zu erhalten und die Dampfentnahme zu regeln, da einem ganz geringen Ventilhube ein großer Öffnungsquerschnitt entspricht (plötzliche

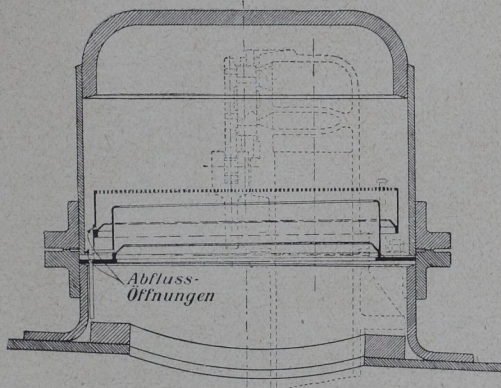


Abb. 71. Wasserabscheider.

Öffnung für Dampfeintritt). Größter Querschnitt<sup>1)</sup> etwa 0,04 bis 0,08 des Zylinderquerschnittes. Bei voller Fahrt Dampfgeschwindigkeit im Regler nicht größer als 60 bis 80 m/sek, wonach die Regler-Durchgangsfläche und der Rohrleitungsdurchmesser zu bestimmen sind. Hub des Reglerventils 60 bis 80 mm; Durchmesser des Dampfknierohres 80, 100, 120 mm bei Kleinbahnlokomotiven, 100, 120, 140, 150 mm (bis 210 mm in Amerika) bei regelspurigen Lokomotiven.

Ventilregler Bauart „Zara“ (Abb. 72). Findet Verwendung hauptsächlich in Italien, Frankreich, Schweiz, Österreich und Japan. Das Hauptventil a besitzt einen Entlastungskolben, der jedoch einen etwas kleineren Durchmesser hat als seine zylindrische Führung im Kopfe des Reglers. In drei aufeinanderfolgenden, voneinander ab-

<sup>1)</sup> Langrod, Glasers Annalen 1906, Januar, S. 3.



gegenzten Abschnitten erfolgt die Entnahme des Dampfes. Zunächst wird das auf dem Hauptventil a sitzende Entlastungsventil b angehoben; der einströmende Dampf bleibt teilweise in der Entlastungskammer c unterhalb des Kolbens und entlastet das Hauptventil a, während der andere Teil nach dem Standrohr d übertritt; hierbei nimmt er durch den Ringspalt zwischen dem Entlastungskolben und seiner Führung, sowie durch die Entwässerungsöffnung der Entlastungskammer seinen Weg zum Standrohr d. Sodann beginnt das Anheben des nun entlasteten Hauptventiles a, wobei infolge der Ventilgestaltung nur eine kleine Öffnung mit veränderlichem Querschnitt freigegeben wird. Dann erst hebt sich das Hauptventil a vollständig.

Ventilregler „Schwedische Bauart“ (Abb. 73). In das Reglergehäuse ist ein Ventilkolben eingesetzt, der oben in einem einsitzigen Hauptventil endigt und unten den eigentlichen, mit Dichtungsring versehenen Kolben trägt. Letzterer ist hohl und oben durch ein

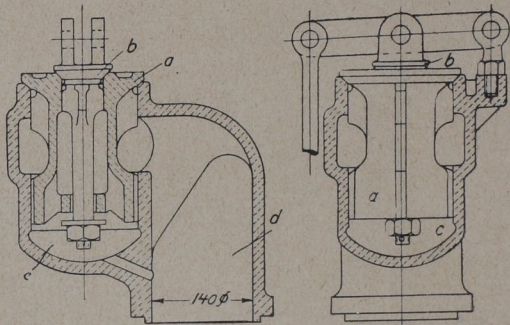


Abb. 72. Ventilregler Bauart „Zara“.

kleines Entlastungsventil geschlossen. Sowohl Ventilkolben als auch Entlastungsventil sind durch Bolzen an einer Stange befestigt. Letztere ist wiederum durch einen Hebel mit der Reglerstange verbunden. Der Bolzen hat einen kleinen Spielraum in der Bohrung des Auges am Ventilhal. Hierdurch wird erreicht, daß beim Öffnen des Reglers das Entlastungsventil zuerst angehoben wird. Damit strömt Dampf durch den Kanal des Ventilkolbens unter den Kolben, so daß über dem Hauptventil und unter dem Kolben der gleiche Druck herrscht. Es ist also der ganze Ventilkolben entlastet. Bei weiterer Betätigung des Reglers kann nunmehr das Hauptventil geöffnet werden. Beim Schließen des Reglers schließt sich zuerst auch wieder das Entlastungsventil, dann erst wird der Ventilkolben niedergedrückt, bis das Hauptventil dicht schließt. Der auf dem Entlastungsventil ruhende äußere Dampfdruck wirkt hierbei ebenfalls entlastend. Der in der Bohrung des Kolbens und unter demselben befindliche Dampf kann dadurch abströmen, daß beim Senken des Ventilkolbens der Dichtungsring hochgehoben wird, wobei eine 2,5 mm breite Öffnung entsteht. Hierdurch kann der Dampf in das Reglergehäuse und weiter nach den Zylindern abströmen.

Ventilregler Bauart „Schmidt und Wagner“, angewandt bei allen Lokomotiven der preußischen Staatseisenbahnen. Man unterscheidet allgemein drei verschiedene Bauarten: eine ältere, die nicht mehr ausgeführt wird, eine neuere verbesserte Ausführungsform (seit Sommer 1915), die heute in den Lokomotiven der preußischen Staatseisenbahnen größtenteils eingebaut wird, und eine neueste aus dem Jahre 1920.

Wird beim Öffnen des Reglers das Entlastungsventil von seinem Sitz im Hauptventil so weit abgehoben, daß die Dampfausströmung aus der Entlastungskammer durch den Ringspalt zwischen dem Konus und seiner zylindrischen Führung größer ist als die Zuströmung durch die Deckelbohrung aus dem Kessel nach dem Entlastungsraum, so entsteht auf der oberen Seite des Entlastungskolbens ein Unterdruck.

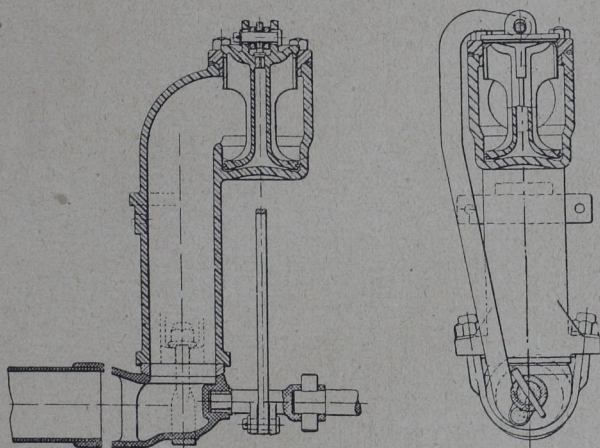


Abb. 73. Ventilregler „Schwedische Bauart“.

Infolgedessen hebt der auf der unteren Seite vorhandene Überdruck das Hauptventil vom Sitz ab und verkleinert dadurch den vom Konus vorher freigelegten Ringspalt für den Ausfluß des Dampfes aus der Entlastungskammer so weit, bis der Frischdampfzufluß in die Entlastungskammer und der Ausfluß einander gleich sind. In dieser Lage des Hauptventils sind dann alle auf dasselbe zur Wirkung kommenden Kräfte ausgeglichen, und es verharrt in dieser Gleichgewichtslage, so lange es nicht durch eine weitere Bewegung des Hilfsventils gestört wird. Wird letzteres mehr geöffnet, so folgt das Hauptventil dieser Bewegung ebenso sicher, als wenn es mechanisch fest mit der Spindel verbunden wäre.

Neuere Ausführungsform (Abb. 74). Unterscheidet sich von der älteren nur durch die Gehäuseform. Nach Abheben des Domdeckels können die arbeitenden Teile des Reglers untersucht werden, ohne ihn vom Dampf-Einstromrohr loszuschrauben.



Die Bewegungsrichtung des Rohrschiebers B ist umgekehrt gegenüber der älteren Bauart; demgemäß ändert sich auch die Dampfzuführung. Die neuere Ausbildung des Reglers bedeutet gegenüber der älteren eine ganz bedeutende Raumersparnis. Der Dom, der durch die ältere Bauart etwas verbaut wurde, ist hier ebenso zugänglich, wie bei jedem Flachschieberregler. Ferner wird bei der neuen Ausbildung die Untersuchung erleichtert und der Rohrschieber

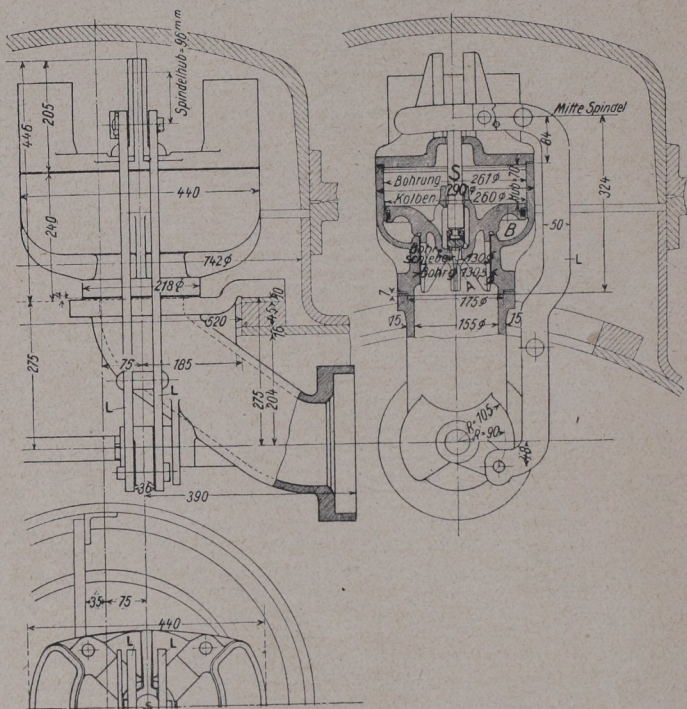


Abb. 74. Ventilregler Bauart „Schmidt und Wagner“.

durch Eigengewicht auf Schließen (früher auf Öffnen) beeinflusst. Die Verbindung von Hilfsventil A und Spindel S geschieht auf die Weise, daß das mit einer T-förmigen Einfräsung versehene Hilfsventil A in die Spindel S eingehakt ist. Dadurch kann sich das Hilfsventil (bei der älteren Anordnung verschraubt) nicht von der Spindel lösen, wodurch sonst der Regler zum Schließen gebracht wurde und sich nicht mehr öffnen konnte. Durch den Laschenbügel L steht das Hilfsventil A mit der Reglerwelle in Verbindung. Um die erforderliche Verstellbarkeit in der Verbindung zwischen Spindel S und Laschenbügel L mit der Reglerwelle zu erreichen, so daß bei geschlossenem

Regler zwischen Reglerhandhebel für den Führer und dem Ausschlagknaggen (wie bei dem älteren Regler) am Gleitbügel ein Spielraum von 5 mm vorhanden ist, hat, zwecks einfacheren Einbaues, Laschenbügel L verschiedene Umstecklöcher für den Bolzen zur Verbindung der Reglerspindel S mit dem Laschenbügel L.

Die Neueste Ausführungsform<sup>1)</sup> sitzt in der Überhitzerkammer, und zwar in der Heißdampfkammer. Auf diese Weise sind die Überhitzerrohre ständig mit Dampf gefüllt, so daß beim Öffnen des Reglers sofort jederzeit mit Heißdampf gefahren werden kann und ferner die Hilfspumpen mit Heißdampf betrieben werden können.

### 3. Rauchkammer.

#### a) Allgemeines.

Ihr Durchmesser wird (wegen guter Verbindung der Rauchkammer mit dem Langkessel) etwas größer gewählt als der des vordersten Kesselschusses. Ist die Rauchkammer nicht verkleidet, so macht man (wegen besseren Aussehens) ihren äußeren Durchmesser gleich dem der Langkesselverkleidung. Die in den vordersten Kesselschuß eingebaute Rohrwand ist gewöhnlich mit Flansch nach der Rauchkammer zu gerichtet. Bei Heißdampflokomotiven mit Schmidt'schem Überhitzer und bei Lokomotiven englischer Bauart wird die Rohrwand in der Regel vorgesetzt und durch einen Winkelring mit dem Langkessel verbunden. Wenn die Rauchkammer einteilig und ohne eine Innenlasche, so ist die Blechstärke 10 bis 15 mm; das untere Blech ist bei zweiteiliger Rauchkammer 12 bis 18 mm; bei Barrenrahmen hat man Blechstärken bis zu 23 mm.

Zweck der Rauchkammer (Abb. 75, für englische Bauart) ist die Erzeugung des zur Verbrennung nötigen Vakuums, die Zuführung der Rauchgase, das Ansammeln der Lösche, die Unterbringung der verschiedenen Rohre (Blasrohr, Ein- und Ausströmrohre, Überhitzer) und des Funkenfängers. Hiernach ist die Größe der Rauchkammer bemessen. Ihre Länge war früher nur 0,6 bis 0,8 m, ist aber heute größer, sogar bis zu 3,3 m. Mit zunehmender Rauchkammergröße wird die Gleichmäßigkeit des Vakuums erhöht und der Funkenflug vermindert. Auch ist die Rauchkammergröße abhängig von der Zylinderlage, besonders bei Vierzylindermaschinen. Vorderer Abschluß der Rauchkammer durch ein Stirnblech, das mittels Winkelring mit dem Mantel verbunden und nach außen umgebördelt ist. Es dient als Auflager für die Rauchkammertür. Am Boden befindet sich meist ein Aschfalltrichter; zum Löschen dient ein besonderes Spritzrohr vorn über der Tür. Letztere muß so groß sein, daß alle Rohre leicht eingebracht werden können.

#### b) Ein- und Ausströmrohre.

Baustoff der Einströmrohre nur Flußeisen, in Amerika Gußeisen; Kupfer würde zu leicht durch Dampf zusammengedrückt, durch den hoch überhitzten Dampf bei Heißdampflokomotiven zerstört werden. Die Einströmrohre beginnen am Kopf des Reglers, haben etwa 6 mm Wandstärke und eine lichte Weite von 100 bis 160 mm, so daß die Dampfgeschwindigkeit in ihnen höchstens 50 bis 70 m/sek beträgt. Sie teilen sich in der Rauchkammer durch das Kreuzrohr

<sup>1)</sup> Seine Bewährung ist noch nicht festgestellt.