

Abb. 337 zeigt das dreiteilige Zylindergußstück einer von Maffei für Bayern gebauten 2C1-Vierzylinder-Verbund-H.S.L. Die beiden innenliegenden Hochdruckzylinder bilden mit den beiden Hochdruckkolbenschieberbüchsen und dem Rauchkammersattel ein gemeinsames Gußstück und zugleich eine sehr feste Rahmenversteifung. Die beiden äußeren Gußstücke bestehen aus den Niederdruckzylindern und den zugehörigen Schieberbüchsen. Alle vier Zylinder liegen in einer Querebene, die Hochdruckzylinder innen sind 1:8 geneigt. Durch die außen liegende Heusingersteuerung werden die Schieber angetrieben; die Niederdruckschieber unmittelbar, die Hochdruckschieber mittels kurzer Übertragungswelle.

Nach Bauart „Plancher“ (zweiteiliges Zylindergußstück in Abb. 338) sitzen zwei Hochdruckzylinder auf der einen, zwei Niederdruckzylinder auf der anderen Seite, also ein Hochdruck- und ein Niederdruckzylinder innen nebeneinander. Jedes Kolbenpaar (zwei Nieder- bzw. zwei Hochdruckzylinder) hat gemeinsame Steuerung mit nur einem Kolbenschieber, was gekreuzte Kanäle für je einen Zylinder erfordert. Beide Schieber haben gleichen Durchmesser und äußere Einströmung. Einfacher Schieber an der Hochdruck-, doppelter an der Niederdruckseite. Die Innenzylinder sind, um der dahinter liegenden Achse ausweichen zu können, um 1:8 geneigt. Oben links ist das Dampfzuführungsrohr sichtbar. Ausgeführt bei den italienischen Staatsbahnen.

b) Zylinder-Zubehör.

I. Zylinderdeckel.

Die Querschnittsform der Zylinderdeckel richtet sich nach der Gestalt der Kolben, wie Abb. 339 zeigt. Beim Entwurf der Deckel ist auch darauf zu achten, daß sie ohne Auswechslung ein Nachbohren der Zylinder um 8 bis 10 mm gestatten. Zuweilen wird der hintere Zylinderdeckel mit dem Zylinder aus einem Stück hergestellt, was eine Dichtungsfläche erspart oder diese im Durchmesser geringer ausfallen läßt. Den hinteren Zylinderdeckel einer preußischen Lokomotive zeigt Abb. 340. Er ist aus Stahlguß gefertigt und hat einen Ansatz zur Befestigung der Geradführung. In Abb. 341 ist der zugehörige vordere Zylinderdeckel dargestellt. Der äußere Ring zur Befestigung des Deckels ist aus Schweisseisen, das Stopfbüchsengehäuse aus Flußeisenguß. Der mittlere Teil besteht aus Zylinderflußeisen. Alle Dichtungen sind durch Aufschleifen der entsprechenden Teile hergestellt. Bei Zylinderdeckeln belgischer Lokomotiven ist der Fortfall der vorderen Stopfbüchse bemerkenswert; die vordere Kolbenstange wird hier durch eine gußeiserne Traghülse mit Schmiernuten in einer geschlossenen Haube geführt, wobei eine besondere Schmierung mittels Preßpumpe erforderlich ist.

Der Abstand der Zylinderdeckelschrauben soll mit Rücksicht auf gutes Dichthalten nach Möglichkeit unter 120 mm bleiben. Genaue Berechnung erfolgt auf Zug nach der höchsten Spannung im abzuschließenden Raum. Das gleiche gilt auch für die Schieberkasten-deckelschrauben. Hierbei ist 1 at Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten nicht zu berücksichtigen. Bei der Berechnung der

Schrauben wird wegen der Vorspannung, die zur Abdichtung erforderlich ist, nur mit $k_z \leq 400 \text{ kg/qcm}$ gerechnet. Zur Vermeidung des Flansches ist anzustreben, die Schrauben möglichst nahe der Dichtungsfläche anzuordnen. Durch die in Abb. 341 gekennzeichnete Bauart mit äußerem schweißeisernen Ring wird erreicht, daß die Durchbiegung des Deckels zwischen den einzelnen Schrauben auf ein Kleinstmaß zurückgeführt wird.

II. Stopfbüchsen.

Die früher übliche Dichtung der Stopfbüchsen durch Hanf, Gummi oder Asbest wurde mit zunehmender Steigerung des Dampfdrucks

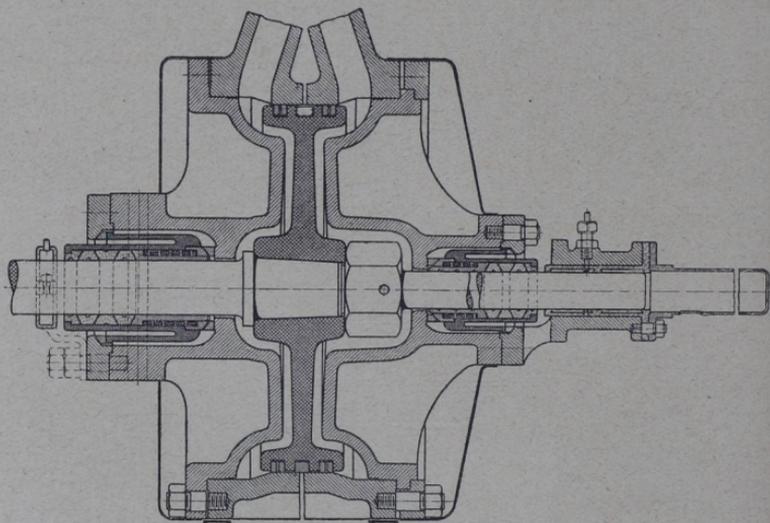


Abb. 339. Zylinderdeckel und Stopfbüchsen nach „Schmidt“.

zugunsten der Metallstopfbüchse verlassen. Für Heißdampfzylinder ist nur die Metallpackung zulässig. Hierbei ist erforderlich, daß die Metallpackungsringe ohne Beeinträchtigung der Dichtheit seitlichen Bewegungen der Kolbenstange nachgeben können, wodurch ein Klemmen und damit zusätzliche Reibungswärme vermieden wird. Um die Temperatur der Metallringe nach Möglichkeit niedrig zu halten, ist die Büchse, in der die Ringe untergebracht sind, durch Luft zu kühlen. Nach diesen Grundsätzen hat Schmidt eine Stopfbüchse entworfen, die sich derart bewährt hat, daß sie mit geringfügigen Änderungen von den meisten europäischen Eisenbahnverwaltungen benutzt wird.

Abb. 342 zeigt eine vordere Kolbenstangenstopfbüchse von Schmidt. Am Grunde und am Deckel sind kugelförmige Ringe angeordnet, welche die oben geforderte Einstellung der Stopfbüchse

ohne Zwängen ermöglichen. Die Hülse, die zur Aufnahme der weißmetallenen Dichtungsringe und des gußeisernen Grundringes dient, ist mit entsprechendem Hohlraum versehen, derart, daß die Hülse von der Luft umspült und somit abgekühlt wird. Eine Feder drückt die Dichtungsringe an und verhindert gleichzeitig das Mitgehen der Ringe beim Rückgang der Kolbenstange. Der Kolben wird von dem vorderen Stangenende durch eine feste Führungshülse vor der Stopfbüchse getragen, die mit einem etwa 5 mm starken Weißmetallausguß versehen ist. An der hinteren Kolbenstangenstopfbüchse (Abb. 343), versieht diese Aufgabe der Kreuzkopf. Die Einzelheiten der hinteren Stopfbüchse entsprechen vollkommen denen der vorderen.

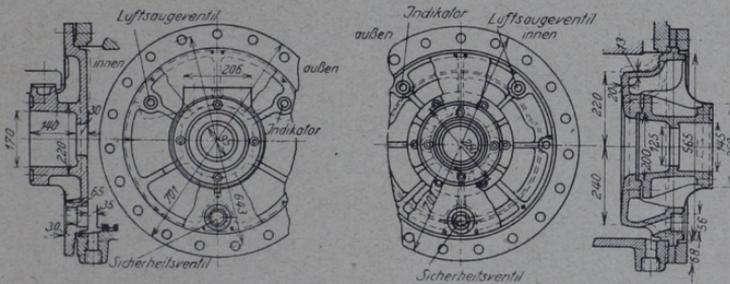


Abb. 340/341. Hinterer und vorderer Zylinderdeckel.

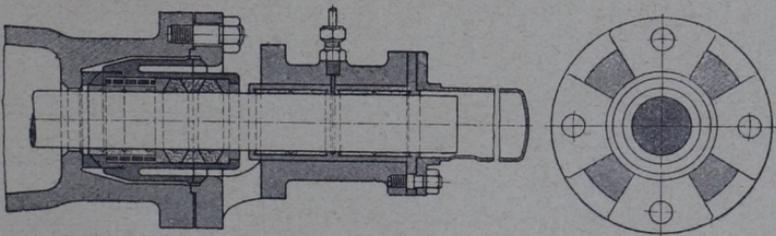


Abb. 342. Vordere Kolbenstangenstopfbüchse nach „Schmidt“.

Soweit Heißdampflokomotiven Kolbenschieber mit äußerer Einströmung besitzen (beispielsweise die Hochdruckschieber der österreichischen 2B-Verb.-H. S. L.) sind die Schieberstopfbüchsen ähnlich den Kolbenstangenstopfbüchsen. Bei einfacher Dampfdehnung und innerer Einströmung können die Stopfbüchsen in den Schieberkästen fortfallen. Es genügt hier eine einfache Labyrinthdichtung. Um eine starke Abnutzung der Büchse zu vermeiden, wird diese nach Abb. 344 in einen dichtenden und einen tragenden Teil getrennt. Der etwa durchtretende Dampf, sowie das Niederschlagwasser gelangen durch eine Bohrung ins Freie. Die eigentlichen Führungsbüchsen werden durch diese Maßnahme dauernd gut unter Öl gehalten. Auch die Kühlung der Führungsbüchse ist bei dieser Anordnung eine sehr gute.

III. Kolben.

Der Kolbenkörper wird in der Regel aus Flußstahl von $kz = 50$ bis 60 kg/qmm gepreßt oder gegossen. Durchmesser des Kolbens 2 bis 3 mm kleiner als der des Zylinders, Kolbenbreite 100 bis 200 mm.

Kolben von Heißdampflokomotiven sollen sich wegen ihrer Größe freischwebend im Zylinder bewegen können. Die Kolbenringe dürfen

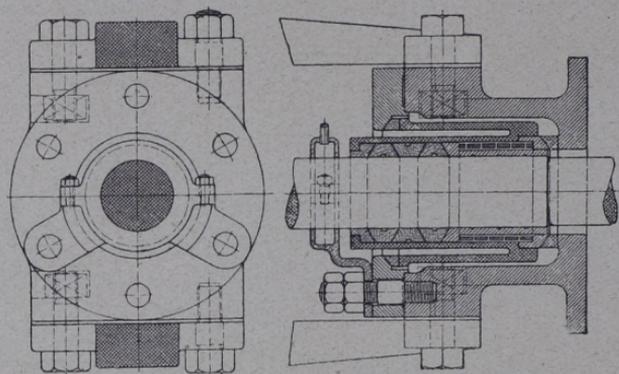


Abb. 343. Hintere Kolbenstangenstopfbüchse nach „Schmidt“.

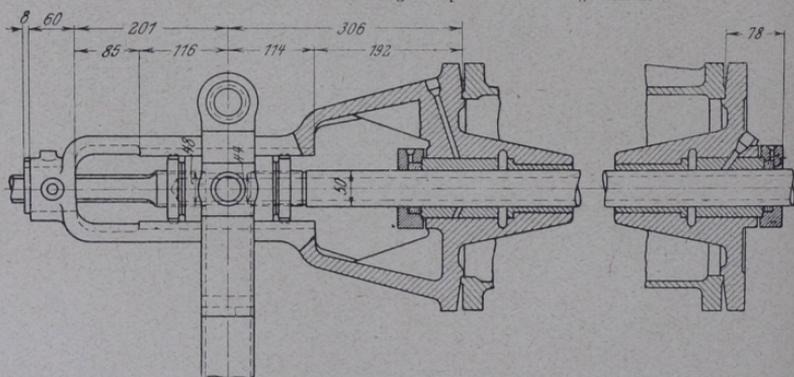


Abb. 344. Hintere Schieberstangenführung nebst Stopfbüchse.

niemals zum Tragen des Kolbenkörpers mit herangezogen werden. Die hinten durch den Kreuzkopf geführte Kolbenstange ist vorn mit einer besonderen Führung zu versehen. Zur Dichtung dienen Ringe, deren Bauart für Heißdampflokomotiven von der für Satteldampflokomotiven stark abweicht. Satteldampflokomotiven haben meist zwei 25 bis 30 mm breite, Heißdampflokomotiven drei 20 mm breite und 12 bis 16 mm starke federnde Ringe aus weichem Gußeisen. Die Ringe sind entweder schräg oder S-förmig geschlitzt und gegen Verdrehen mittels Stiftschrauben gesichert. In

Verkrustung der Schieberdichtungsringe und zur Undichtigkeit der Schieber führen kann.

Als Abschlußorgane dienen Drehschieber und Ventile. Sie werden mit einem Hebelzuge vom Führerstand aus, mittels Preßluft, oder in Verbindung mit der Steuerung oder dem Regler betätigt. Der freie Durchgangsquerschnitt der Leerlaufeinrichtungen soll etwa $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{70}$ der Dampfkolbenfläche betragen.

Die Luftsaugeventile bewirken bei genügend großer Bemessung von $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{30}$ des Kolbenquerschnitts eine wesentliche Verminderung der Luftverdünnung. Sie sitzen in den Einströmröhren oder auf den Überhitzerkästen, seltener am Zylinderdeckel, weil sie hier wegen

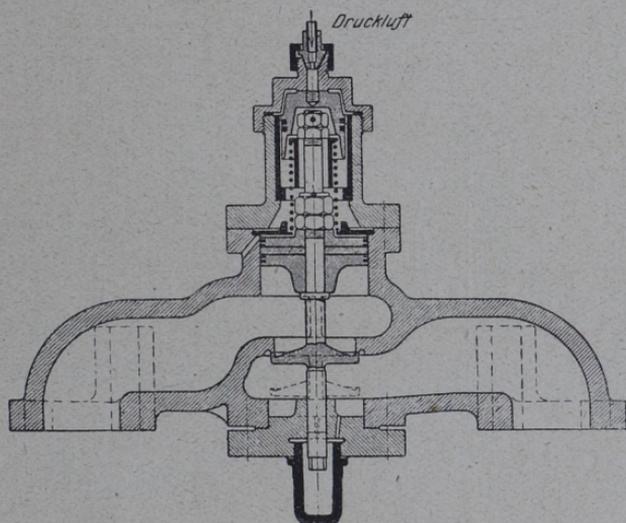


Abb. 349. Druckausgleichsvorrichtung der Reichsbahn.

Platzmangels zu kleine Abmessungen erhalten. Anordnung am Kreuzrohr oder Überhitzerkasten hat den Vorteil, daß man nur ein Ventil braucht; wirkt es selbsttätig, so klappert es nicht, da während des Rückströmens gleichzeitig Ansaugen des anderen Zylinders erfolgt, so daß der Rückstrom aufgehoben wird. Auch kommen mittels Handzug oder Preßluft gesteuerte Ventile zur Anwendung.

a) Bauarten von Leerlaufeinrichtungen.

Druckausgleichsvorrichtungen.

Deutsche Reichsbahn (Abb. 349). Die Vorrichtung besteht aus einem beide Zylinderseiten verbindenden Umlaufrohr. An Stelle der früher eingebauten, vom Führerstand zu betätigenden zylindrischen Drehschieber, werden neuerdings Druckausgleichventile mit Druckluftsteuerung der Bauart Knorrbremse A.-G. allgemein verwendet. Durch Druckluft wird das Ventil geöffnet, durch Feder-

kraft und durch den auf dem unteren Ausgleichkolben ruhenden Dampfdruck geschlossen.

Schwedische Staatsbahn. Selbsttätiges Druckausgleichventil in Verbindung mit den Zylindersicherheitsventilen, die sich öffnen, wenn kein Dampfdruck in dem Umlaufrohr herrscht, das mit dem Schieberkasten in Verbindung steht.

Russische Staatsbahn. Das Druckausgleichrohr wird durch einen mittels Dampfdruck gesteuerten Kolbenschieber abgeschlossen, der nach Absperren des Dampfes durch Federkraft öffnet. Bauart Sjäblow.

Russische Maschinenfabrik Kolomna. Von der Steuerwelle aus bewegte Umlaufventile nach Meineke. Das Luftsaugventil sitzt hierbei am Umlaufrohr.

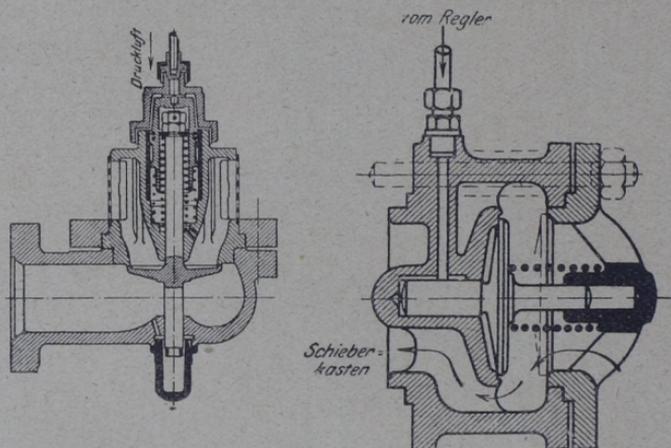


Abb. 350/351. Luftsaugventile der „Knorrbremse A. G.“ und der Maschinenfabrik „Kolomna“

Amerikanische Bauarten.

a) Umlaufventil nach Baldwin.

b) Umlaufventil „bypass valve“. Es ist zugleich Luftsaugventil.

Bayerische Lokomotivfabrik Krauß. Ist von ähnlicher Wirkung, wie die amerikanische Bauart b. Es hebt sich auch bei Wasserschlag.

Luftsaugventile.

Knorrbremse A.-G. (Abb. 350). Bei der Reichsbahn allgemein verbreitet. Man läßt Luft aus dem Hauptluftbehälter in den unteren Luftzylinder des Ventils strömen. Der Kolben wird vorgetrieben und hebt das mit ihm kraftschlüssig verbundene Ventil von seinem Sitz. Wird der Stellhahn im Führerhaus in die Abschlußstellung gelegt, so schließt sich das Ventil unter dem Druck der Wickelfeder. Eine Drosselbohrung am Luftrohranschluß dient zur Dämpfung der Ventilbewegung und damit zur Schonung der Dichtungsflächen.

Russische Maschinenfabrik K o l o m n a (Abb. 351). Steuerung vom Regler. Es wird durch den Steuerdampf zunächst geschlossen und in dieser Lage durch den Schieberkastendruck gehalten. Fällt dieser Druck weg, so geht das Ventil durch Federdruck auf.

Belgische Staatsbahn. Selbsttätiges Luftsaugeventil.

Württembergische Staatsbahn und französische Nordbahn. Senkrecht angeordnetes Luftsaugeventil.

Lankashire- und Yorkshire-Bahn. Zwei verschiedene Bauarten;

- a) Luftsaugeventil an den Schieberkästen,
- b) Luftsauge-Kugelventil am Einströmrohr.

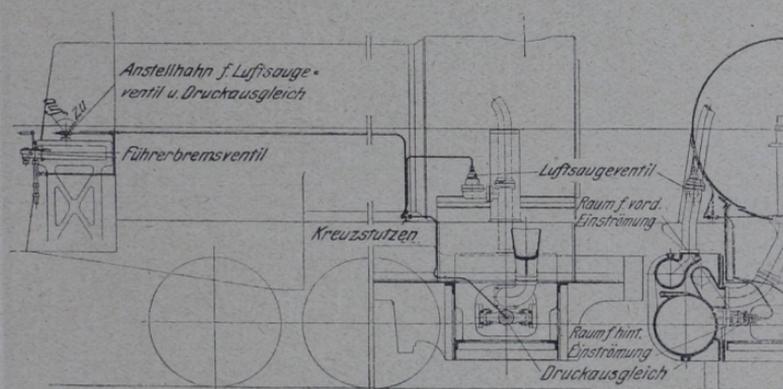


Abb. 352. Anordnung der Leerlaufanordnung.

V. S. t. v. A m e r i k a. Luftsaugeventil der amerikanischen Lok.-Gesellschaft.

β) Betätigung der Leerlaufanordnung bei den Lokomotiven der Reichsbahn (Abb. 352).

Luftsauge- und Druckausgleichventile werden durch Handhabung des Anstellhahns vom Führerhaus mittels Preßluft auszuliegen und danach der Anstellhahn zu betätigen. Erfolgt die Handhabung in umgekehrter Reihenfolge, so strömt der im Einströmrohr und Überhitzer befindliche Dampf mit Geräusch ins Freie. Auch verhindert der hohe Verdichtungsdruck im Zylinder ein Ansaugen der Luft. Bei Übergang aus der Leerfahrt zur Arbeitsfahrt wird zunächst der Anstellhahn umgelegt. Die Luft entweicht durch eine Drosselscheibe ins Freie, die mit $3\frac{1}{2}$ mm Bohrung versehen ist. Druckausgleich, sowie Luftsaugeventile werden durch Federkraft geschlossen. Hierauf wird die Steuerung eingelegt und der Regler geöffnet.