

R 434.2

R 434.2

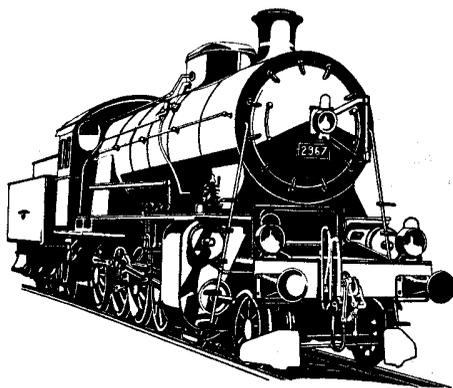
Schweizerische Bundesbahnen
Zugförderungs- und Werkstätdienst

Reglement

über die

Dampflokomotiven

Beschreibung
und Anleitung für die Bedienung



1955

Schweizerische Bundesbahnen
Zugförderungs- und Werkstättendienst

R 434.2

Reglement
über die
Dampflokomotiven

Beschreibung
und Anleitung für die Bedienung

1955

INHALT

Ziffer		Seite
	Vorbemerkungen	1
Einführung		
1	Physikalische Grundlagen Wärmemenge, Heizwert, Arbeit, Wirkungsgrad, Druck, Verdampfung, Kondensation, Naßdampf, Heißdampf	3
2	Allgemeiner Aufbau der Dampflok Hauptteile, Zylinderzahl und Zylinderanordnung, Naßdampf- und Heißdampflok	5
3	Betriebliche Angaben Nennleistung, Fassungsvermögen des Tenders, Betriebsstoffbedarf	5
Der Dampfkessel und seine Ausrüstung		
4	Allgemeines Heizfläche, Verbrennung, Verdampfung, Überhitzung	8
5	Der Stehkessel Aufbau, Feuerbüchse, Stehbolzen, Sicherheitsbolzen, Rost, Aschenkasten	9
6	Der Langkessel Aufbau, Siederohre, Rauchrohre	12
7	Die Rauchkammer Zweck, Blasrohr, Hilfsbläser, Funkenfänger	13
8	Die Dampfentnahme Dampfdom, Dampfsammelrohr, Flachschieberregulator, Ventilregulator, Durchführung der Regulatorwelle	15

Ziffer	Seite
9 Der Überhitzer Überhitzerkopf, Überhitzerelemente, Mischhahn	16
10 Der Armaturenstock Zweck, Anordnung, Absperrventil	17
11 Kesselablaßhahn und Waschluker Kesselstein und Schlamm, Auswaschen des Kessels	17
12 Der Wasserstandanzeiger Glasrohr, Hahnen, Ventil, Schutzkorb, Absperr- und Durchspülhahn	18
13 Die Sicherheitsventile Bauart «Ramsbottom», Bauart «Pop-Coale»	19
14 Die Manometer Kesseldruck-, Schieberkasten-, Zugheizmanometer, Anordnung	20
15 Die Dampfpeife Wirkungsweise, Absperrhahn	20
16 Die Kesselspeisevorrichtungen Erklärung der Düsenwirkung, Wirkungsweise des saugenden und des nicht-saugenden Injektors, Fördermenge, Speisekopf, Feuerlösanschluß, Kohlenabspritzschlauch, Aschenkastenspritze	21
17 Die Speisewasserreinigung Zweck, chemische Speisewasserreinigung, Abschlämmventile, Abschlämmschieber	23
18 Der Rauchverbrenner Ursachen der Rauchbildung, «halbautomatische» Bauart SBB, Drehschieber, Schleierdüse, Kreisschieber	26
19 Die Luftpumpe Aufbau und Wirkungsweise, einstufige und zweistufige Bauart, Schmierung, Luftpumpenregulator	27
20 Die Dampfheizeinrichtungen Absperrventil, Reduzierventil, Verteilhahn	31

Ziffer	Seite
21 Die Schienenspritze	32
Zweck, Wirkungsweise	
Die Dampfmaschine	
22 Allgemeines	33
Bestandteile, Füllung, Wirkungsweise der Zwillings- und der Verbund- maschine, Versetzung der Kurbeln	
23 Grundbegriffe und Wirkungsweise der innern Steuerung . . .	34
Bezeichnungen, Gegenkurbel, Dampfverteilung, Änderung der Füllung und der Fahrriichtung, Richtlinien betr Einstellen der Füllung	
24 Ausführungsformen der Schieber	39
Flachschieber, einfache und doppelte Einströmung, Entlastung, Kolbenschie- ber, Röhrenschieber, Kolbenringe, Stopfbüchsen	
25 Die äußere Steuerung	42
Zweck, Stephenson-Steuerung, Walschaert-Steuerung, Joy-Steuerung	
26 Ausführung der Steuerung an Verbundlok	48
Getrennte und gemeinsame Steuerungen der Vierzylinderverbundlok, Steue- rung der Brüniglok HG 3/3	
27 Der Dampfantrieb der Steuerung der E4/4-Lok 8901–8917 . . .	52
Zweck, Aufbau und Wirkungsweise, Bedienung	
28 Die Kolben	54
Ausführung, Befestigung	
29 Die Stopfbüchsen	54
Ausführungsformen am vordern und hintern Zylinderdeckel, bei niederem und hohem Druck	
30 Die Schlammhahnen	57
Zweck, Bedienung	
31 Die Zylinder-Sicherheitsventile	57
Zweck, Einstellung, Abheben der Flachschieber bei den E3/3-Lok	

Ziffer	Seite
32 Die Leerlaufvorrichtungen	58
Zweck, Ricour-Ventil, selbstgesteuertes Umströmventil, dampfgesteuertes Umströmventil, druckluftgesteuerter Umströmhahn	
33 Die Anfahrvorrichtung der Verbundlok	60
Zweck, Aufbau	
34 Das Triebwerk	61
Kolbenstange, Kreuzkopf, Triebstange, Kuppelstange	
 Das Fahrgestell	
35 Allgemeines	63
Aufbau, Beanspruchungen	
36 Der Rahmen	63
Aufbau, Stoßbalken, Kupplungskasten, Achslagerführungen	
37 Die Kesselauflagen	64
Feuerbüchsträger, Schlingerstück, Pendelblech	
38 Radsätze und Lager	65
Radreifen, Triebzapfen, Abkröpfung, Achslagerschmierung, Achslagerführung	
39 Federung und Lastausgleich	67
Federanordnung, Ausgleichhebel, Aufhängesystem	
40 Die Führung der Lok in Gleiskrümmungen	67
Fester Achsstand, Dünnerdrehen von Spurkränzen, Bisselachse, Adamsachse, Helmholtz-Winterthur-Drehgestell, Laufachsdrehgestell	
41 Die Sandstreuvorrichtungen	71
Zweck, Sanddom, mechanische und pneumatische Sanderbetätigung	
42 Die Bremsen	72
An den Dampflok vorhandene Bremsen, Wirkungsweise des Bremsgestänges, Bremsgestänge-Nachstellvorrichtungen	
 Der Tender	
43 Allgemeines	75
Aufbau, Bauarten	

Ziffer	Seite
44	76
Der Wasserkasten	
Aufbau, Wasserabsperrventile, Wasserkupplungen, Wasserstandzeiger	
45	77
Der Kohlenkasten	
Aufbau, Kohlenschleuse, Schöpfblech, Schutzeinrichtungen	
46	77
Der Rahmen	
Aufbau, Stoßbalken, Tenderkupplung	
47	79
Das Laufwerk	
Achslager und Schmierung, Federung und Lastausgleich	

Die Schmierung

48	80
Die Schmierpumpe und die Schmierpresse	
Anforderungen, Antrieb, Aufbau und Einstellung der Schmierpumpe, Aufbau und Wirkungsweise der Schmierpresse, Schmierstutzen, Zusammenwirken von Schmierpresse und Schmierpumpe, Leerlaufschmierung	
49	84
Der Ballschmierapparat	
Anwendung, Wirkungsweise, Bedienung	
50	84
Der Dochtschmierapparat	
Anwendung, Wirkungsweise, Bedienung	
51	84
Der Nadelschmierapparat	
Anwendung, Wirkungsweise, Bedienung	
52	85
Schmierlöcher und Schmierfilze	
Anwendung	

Die Bedienung der Dampflok

53	86
Arbeitsteilung und Sicherheitsvorschriften	
Pflichten des Lokführers, Pflichten des Führergehilfen, Sicherheitsvorschriften	
54	88
Die Feuergeräte	
Beschreibung und Zweck der einzelnen Geräte	
55	90
Allgemeines über die Feuerbedienung und die Anlage des Feuers	
Aufbau des Feuers, Höhe des Feuers, Nässen der Kohlen, Rauchverhütung, Verwendung des Hilfsbläasers	

Ziffer	Seite
56 Anheizen der Lok	92
Vorbereitung, Anlage des Feuers, Stellung der Aschenkastenklappen, Zeitbedarf	
57 Übernahme der Lok und Vorbereitung zur Fahrt	93
Übernahme, Feueraufbau, Kesselspeisung, Stellung der Aschenkastenklappen, Zeitbedarf	
58 Die Feuerbedienung während der Fahrt	94
Feuerbeschickung, Stellung der Aschenkastenklappen, Maßnahmen am Ende der Fahrt	
59 Feuerreinigung, Reservefeuer und Verlassen der Lok	95
Vorbereitung, Feuerreinigung, Reservefeuer, Ablassen der Schlacke, Anlage des Reservefeuers, Stellung der Aschenkastenklappen, Kesseldruck, Kesselspeisung, Maßnahmen vor dem Verlassen der Lok	

Wegleitung zum Verhüten von Störungen und Schäden

60 Allgemeines	98
Geltungsbereich, Erkennen und Melden der Störungen	
61 Störungen am Dampfkessel	98
Ausschmelzen von Sicherheitsbolzen, Brüche von Stehbolzen, Schäden an Siede- und Rauchrohren, Kesselsteinbildung, Störungen in der Rauchkammer, ungenau eingestellte Sicherheitsventile, Schäden an den Aschenkastenklappen	
62 Störungen an der Dampfmaschine	101
Undichte oder beschädigte Stopfbüchsen, Kolben und Schieber, Leerlaufvorrichtungen, Triebwerk, Außerbetriebsetzen eines Triebwerkes und einer Steuerung	
63 Einrichten der Lok für Schleppfahrt	103
Überführen von angeheizten, betriebsfähigen Lok, Überführen von kalten Lok	

Anlage

Merkmale der Dampfloks der SBB

Vorbemerkungen

Mit der zum Abschluß gelangenden Elektrifikation und der Einführung von Dieselfahrzeugen schwindet die Bedeutung des Dampfbetriebs je länger je mehr. Die Literatur und die Schulung befassen sich deshalb immer weniger mit den Dampflok. Auch die reichen Erfahrungen, die früher mühelos vom Lokführer auf den jungen Heizer übergingen, drohen in Vergessenheit zu geraten. Andererseits werden wir, wenn auch in beschränktem Maß, noch längere Zeit gezwungen sein, Dampflok zu verwenden. Diese Überlegungen haben zur Herausgabe dieses Reglements geführt.

Der reichhaltige Stoff erlaubt es nicht, dem heranwachsenden Lokführer die notwendigen Kenntnisse rein theoretisch zu übermitteln. Das vorliegende Reglement hat jedoch seinen Zweck erfüllt, wenn es für die Lehrzeit an der Dampflok selbst und im praktischen Dampfbetrieb die notwendigen Grundlagen liefert. Dabei kommt es vor allem auf das Verstehen der wichtigen Vorgänge und nicht etwa auf das Auswendiglernen der Bestimmungen an. Diesem Grundsatz wird auch bei den Prüfungen Rechnung getragen.

Das Reglement tritt mit der Herausgabe in Kraft.

Es werden dadurch aufgehoben :

Das R 434.2 vom 15. April 1930 mit der Ergänzung vom Februar 1933 sowie das R 434.3 vom 25. Februar 1933.

Bern, den 28. Dezember 1954.

Zugförderungs- und Werkstättendienst

Der Obermaschineningenieur

Gerber

EINFÜHRUNG

Physikalische Grundlagen

1

¹ Die Wärmemenge, die zur Erwärmung von 1 kg Wasser um 1° C erforderlich ist, wird mit 1 Kilogramm-Kalorie (1 kcal) bezeichnet.

² Der Heizwert, dh die bei der Verbrennung pro kg frei werdende Wärmemenge, beträgt für

gute Steinkohle	7500 kcal
mittelmäßige Steinkohle	6600 „
schlechte Steinkohle	4800 „
Koks	5600–7800 „
Anthrazit	8100 „
Holz	3000 „

³ In einer verlustlosen Dampfmaschine ließe sich die Wärmemenge von 1 kcal in eine mechanische Arbeit von 427 mkg umformen. Praktisch kann jedoch nur ein geringer Teil der im Brennstoff enthaltenen Wärmemenge ausgenützt werden, weil durch unvollständige Verbrennung, unvollkommene Wärmeisolation und im Auspuff verhältnismäßig große Verluste entstehen. Der thermische Wirkungsgrad, dh das prozentuale Verhältnis der in mechanische Arbeit umgeformten Wärmemenge zur zugeführten, beträgt bei unsern Dampflok je nach Bauart etwa 4–8%.

⁴ Der im Kessel wirkende Dampfdruck wird in atm gemessen. Dieses Maß entspricht dem Druck in kg, der auf die Fläche von 1 cm² des betreffenden Körpers wirkt. In der Technik wird dabei mit dem Überdruck gegenüber dem normalen Luftdruck gerechnet.

⁵ Wird 1 kg Wasser in einem offenen Gefäß von 0 bis 100° C erhitzt, so ist nach ¹ eine Wärmemenge von 100 kcal erforderlich. Bei weiterem Zuführen von Wärme beginnt das Wasser zu sieden, und es entwickelt sich Wasserdampf, ohne daß die Temperatur von 100° C vorerst überschritten wird. Für die vollständige Verdampfung sind weitere 540 kcal, im gesamten also 640 kcal, erforderlich.

3

1 ⁶ Der aus 1 kg Wasser erzeugte Dampf übt auf ein geschlossenes Gefäß keinen Druck aus, solange dieses mindestens einen Verdampfungsraum von 1727 dm³ Inhalt aufweist. In einem kleineren Gefäß verdampft vorerst nur so viel Wasser, bis der entwickelte Wasserdampf den zur Verfügung stehenden beschränkten Raum ausgefüllt hat. Soll noch mehr Wasser verdampfen, so müssen die Dampfteilchen zusammengedrückt werden, womit ein ständig zunehmender Wärmebedarf und damit eine Temperaturzunahme verbunden sind. Die darauf zurückzuführenden gegenseitigen Abhängigkeiten von Druck, Temperatur und Rauminhalt sind aus B 1 ersichtlich.

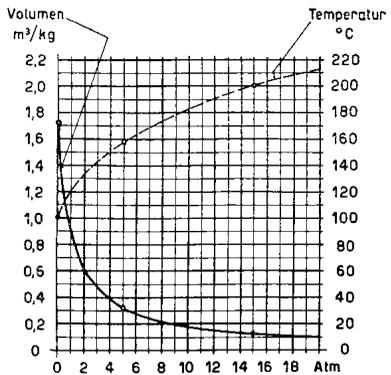


Bild 1
Abhängigkeit der Temperatur und des Rauminhalts vom Dampfdruck

⁷ Umgekehrt haben bei der Abkühlung des Dampfes in einem geschlossenen Gefäß immer mehr Dampfteilchen das Bestreben, sich in Wasser umzuwandeln, wodurch ein Unterdruck entsteht. Dieser Vorgang, Kondensation genannt, wird bei einem wichtigen Hilfsapparat, dem Injektor, verwendet (s 16).

⁸ Der im Kessel erzeugte Dampf enthält bis zu 20% Wasser in Form von Tröpfchen; er wird deshalb als Naßdampf bezeichnet. Der Naßdampf gibt seine Wärme sehr leicht an die kälteren Wandungen des Kessels ab, wodurch sich der Wassergehalt noch mehr erhöht. Diese Eigenschaft des Naßdampfes führt zu einer Verschlechterung des Wirkungsgrades.

⁹ Der Wirkungsgrad erfährt eine Verbesserung, wenn der Naßdampf nach dem Verlassen des Kessels erhitzt wird. Die Lok, die mit der erforderlichen Einrichtung – dem Überhitzer – ausgerüstet sind, werden als Heißdampflok bezeichnet, im Gegensatz zu den Naßdampflok einfacher Bauart.

¹⁰ Der Heißdampf hat einen größeren Wärmehalt und ein größeres Volumen als der Naßdampf. Er ist ein schlechter Wärmeleiter und gibt deshalb seine Wärme weniger leicht an die Kesselwandungen ab als der Naßdampf. Dank dieses Umstandes werden bei den Heißdampflok gegenüber den Naßdampflok gleicher Leistung ca 25% Wasser und ca 15% Brenn-

stoff eingespart, was einer Verbesserung des Wirkungsgrades um 2–3% entspricht. 1

¹ Der Betriebsdruck unserer Lok beträgt 12–15 atm.

Allgemeiner Aufbau der Dampfloks (s Anlage) 2

¹ Die Dampfloks bestehen aus den folgenden Hauptteilen:

- a) Dampfkessel mit Feuerungs- und Dampferzeugungseinrichtungen sowie dazugehörige Hilfsapparate;
- b) Dampfmaschine, bestehend aus den Zylindern mit ihren Armaturen, den Kolben, dem Triebwerk und der Steuerung;
- c) Fahrgestell, bestehend aus dem Rahmen, den Radsätzen, den Zug- und Stoßvorrichtungen, der Bremseinrichtung und dem Führerstand;
- d) Tender.

² Die Dampfloks unterscheiden sich nach der Zahl und Arbeitsweise der Zylinder.

Die Zwillingsloks besitzen zwei mit Frischdampf parallel arbeitende Zylinder. Diese einfache und übersichtliche Bauart wird für Loks kleinerer und mittlerer Leistung angewendet.

Größere Loks sind als Vierzylinderverbundloks gebaut. Der Frischdampf wird in je zwei hintereinandergeschalteten Zylindern (Stufen) entspannt. Kleinere Abmessungen der Zylinder, ein ruhigerer Lauf und ein etwas besserer Wirkungsgrad sind die Vorteile dieser Bauart gegenüber den Zwillingsloks.

³ Je nachdem der Dampf unmittelbar vom Kessel oder durch den Überhitzer den Zylindern zugeführt wird (s ¹), unterscheidet man zwischen Naßdampf- und Heißdampf-Loks.

⁴ Die Bauarten der SBB-Loks sind in der Anlage zusammengestellt.

Betriebliche Angaben 3

¹ Die Nennleistung der Dampfloks ist hauptsächlich von der Größe des Kessels, der Zahl und den Abmessungen der Zylinder sowie vom Dampf-

3 druck abhängig. Je nach dem Verwendungszweck (Schnellzug-, Personenzug-, Güterzuglok) wird die größte Leistung bei einer verschieden hohen Geschwindigkeit abgegeben. Bei kleinen Geschwindigkeiten begrenzt das Reibungsgewicht die Leistung, während bei höheren Geschwindigkeiten die Leistungsfähigkeit des Dampfkessels maßgebend ist (s B 2). Die Leistung der verschiedenen Lokgattungen sind in der Anlage zusammengestellt.

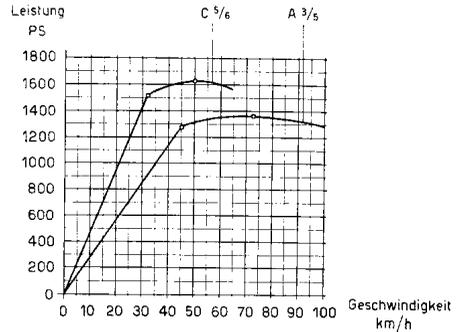


Bild 2

Leistung der A3/5- und der C5/6-Lok in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit

² Das Fassungsvermögen und der Betriebsstoffbedarf sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. Bei den Angaben über den Kohlen- und Wasserverbrauch handelt es sich um Mittelwerte. Sie gelten nicht für besondere Verhältnisse, zB Fahrt auf langen Steigungen, längere Stationierungszeiten usw. Auch der Zustand der Lok kann diese Werte wesentlich beeinflussen.

Gattung	Fassungsvermögen der Behälter		Inhalt des Kessels bis 150 mm über Feuerbüchsenoberkante m ³	Mittlerer Verbrauch pro t Zuggewicht und km Weg		Mittlerer Verbrauch pro Rangierstunde	
	Kohle t	Wasser m ³		kg Kohle	kg Wasser	kg Kohle	kg Wasser
A3/5	7-8	17-18	5,7	0,10	0,75	—	—
B3/4	6	16	5,2	0,12	0,90	—	—
C4/5	7-8	17-18	5,6	0,10	0,75	160	1200
C5/6	7	18	8,4	0,09	0,68	200	1500
Eb3/5	2,5-3,7	7,7-10	4,9-5,8	0,12	0,90	—	—
Ec3/4	2,2-2,5	5,4-5,7	4,2	0,12	0,90	—	—
Ec3/5	4,1	5,4	4,2	0,12	0,90	—	—
E3/3	1,2-2,3	4,2-4,5	2,2	—	—	90	720
E4/4	2,5-3,2	6,1-6,5	3,6-4,2	—	—	120	900
G3/4	0,8	3,3	1,7	0,12	0,90	60	450
HG3/3	0,8	3,0	1,7	0,35	0,80	100	800

Beispiel: Ein 1000 t schwerer Zug wird mit einer C5/6-Lok im Flachland 20 km weit geführt. Welches ist der durchschnittliche Verbrauch an Kohle und Wasser? 3

$$\begin{aligned} \text{Kohle} &= \text{Zuggewicht (t)} \times \text{Weg (km)} \times \text{mittlerer Verbrauch} \\ &= 1000 \times 20 \times 0,09 = 1800 \text{ kg oder } 1,8 \text{ t.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wasser} &= \text{Zuggewicht (t)} \times \text{Weg (km)} \times \text{mittlerer Verbrauch} \\ &= 1000 \times 20 \times 0,68 = 13\,500 \text{ kg oder } 13,5 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

DER DAMPFKESSEL UND SEINE AUSRÜSTUNG

4 Allgemeines

¹ Als Heizfläche eines Dampfkessels (gemessen in m^2) werden diejenigen Oberflächenteile bezeichnet, die einerseits vom Wasser berührt und andererseits vom Feuer und den Verbrennungsgasen bestrichen werden. Um eine große Heizfläche und damit eine gute Verdampfung zu erhalten, wird die Kohle in einem allseitig von Wasser umgebenen Raum, der im Stehkessel eingebauten Feuerbüchse, verbrannt. Die Verbrennungsgase durchstreichen anschließend die Heizrohre des Langkessels und geben ihre Wärme an das Wasser ab.

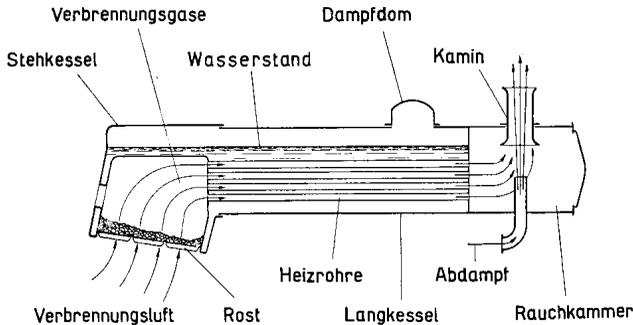


Bild 3
Wirkungsweise des Dampfkessels

² Der Dampf wird im Dampfdom gesammelt und bei den Naßdampflok direkt der Dampfmaschine zugeführt, während er bei den Heißdampflok vom Dampfdom in den Überhitzer und erst nach der Überhitzung zur Dampfmaschine gelangt.

³ Die Verbrennungsluft tritt von unten durch den Rost in die Feuerbüchse. Die Verbrennungsgase werden durch die Rauchkammer und den Kamin ins Freie geleitet.

4 Der Kessel ist zum Schutz gegen Wärmeverluste mit einer Blechverschalung versehen. 4

Der Stehkessel

5

1 Der Stehkessel ist der hintere Teil des Lokkessels. Er ist aus einzelnen, ca 15 mm dicken Stahlblechen zusammengenietet, die den Stehkesselmantel, die Stehkesselvorderwand und die Stehkesselrückwand bilden. Die Vorderwand läuft halbzyklindrisch aus und formt mit dem obern Teil des Mantels einen Zylinder, an dem der Langkessel angenietet ist.

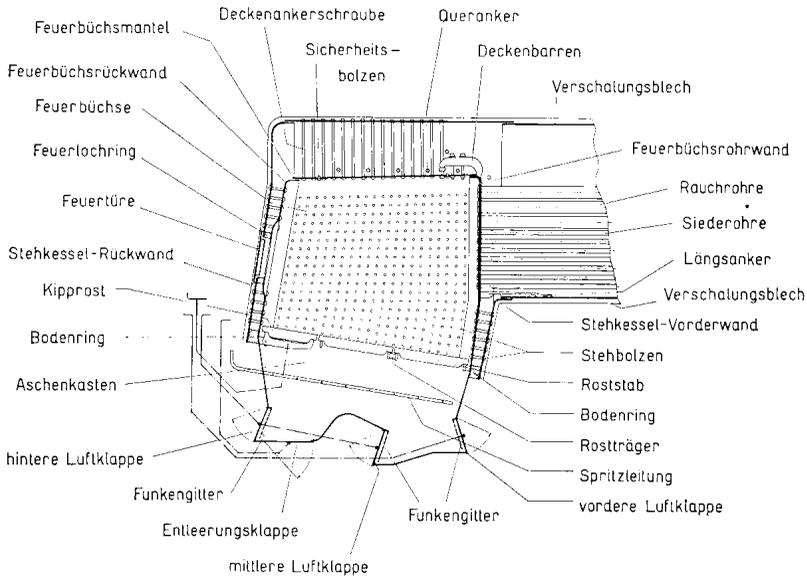
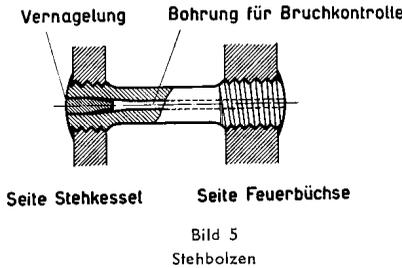


Bild 4
Stehkessel der C 5/6-Lok

2 In der im Stehkessel eingebauten Feuerbüchse wird der Brennstoff verbrannt. Die Feuerbüchse setzt sich aus 3 miteinander vernieteten Blechen zusammen: dem Feuerbüchsmantel, der Feuerbüchrohrwand und der Feuerbüchrückwand. Am Feuerbüchsmantel werden die Decke und die Seitenwände unterschieden. Als Baustoff wird in der Regel 10–30 mm dickes Kupferblech verwendet. Kupfer ist gegen Zersetzung durch die Verbrennungsgase widerstandsfähiger und leitet die Wärme besser als Stahl.

5 ³ Der Stehkessel und die Feuerbüchse sind zur Bildung des Wasser- raumes nach unten über den eisernen Bodenring und beim Feuerloch über den Feuerlochring miteinander vernietet. Es ist notwendig, die Wände gegen die Wirkung des Dampfdruckes zu verankern und gegenseitig zu versteifen.

⁴ An den Stellen, wo der Abstand zwischen dem Stehkessel und der Feuerbüchse gering ist, dh an den Seitenwänden, der Rückwand und am untern Teil der Rohrwand, besteht die Versteifung aus den kupfernen Stehbolzen, die in Abständen von etwa 10 cm in die beiden Wände geschraubt sind (B 5). Aus den in der Feuerbüchse vorstehenden Gewinde- enden ist ein Nietkopf geformt, wäh- rend die äußern Enden abgeschnitten und verstemmt sind.



⁵ Um im Betrieb Schäden sofort erkennen zu können, sind die Steh- bolzen zentrisch durchbohrt, sodaß bei einem Bruch Wasser oder Dampf in die Feuerbüchse strömt. Da ein Rinnen an der Außenseite des Stehkess- els nicht erwünscht ist, werden die Bolzen außen mit Kupferstiften ver- nagelt. Das Vernageln auf der Feuerbüchseite ist im Betrieb als Behelf ge- stattet, solange nicht mehr als 4 benachbarte Stehbolzen gebrochen sind (61²).

⁶ Die Feuerbüchse und der obere gerundete Teil des Stehkessel- mantels sind durch die Deckenankerschrauben miteinander versteift. Diese Verbindungen bestehen aus Stahl. Sie sind zum Feststellen allfälliger Brüche an den Enden angebohrt. Da die Feuerbüchse bei stärkerer Erwärmung infolge des größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten des Kupfers gegen- über dem stählernen Stehkesselmantel nach vorn wandert und sich zudem die Rohrwand senkrecht dazu ausdehnt, wäre es wegen der Biegebean- spruchungen schädlich, die Deckenankerschrauben der vordersten Reihen beidseitig fest einzuschrauben. Bei größeren Feuerbüchsen werden des- halb die vorderen Schrauben nicht bis zum Stehkesselmantel durchgeführt, sondern an Deckenbarren aufgehängt. Diese stützen sich vorn auf die Umbiegung der Rohrwand ab, während sie hinten auf besondern Muttern

der zweiten oder dritten Reihe der Deckenankerschrauben aufliegen. Bei kleineren Feuerbüchsen (E3/3) begnügt man sich damit, in die vordersten Deckenankerschrauben ein Gelenk in Form eines Bügels einzubauen, um auf diese Weise Biegebeanspruchungen zu vermeiden.

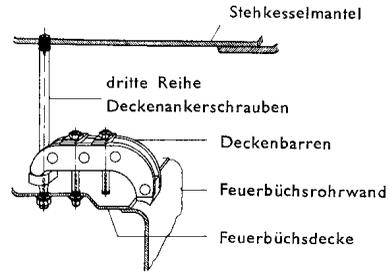


Bild 6
Verankerung der Feuerbüchsenabdeckung der C5/6-Lok

⁷ Die Feuerbüchsenrohrwand ist zur besseren Versteifung unmittelbar unter dem Röhrenfeld durch 5–11 Längsanker mit dem Langkessel verbunden. Über der Feuerbüchsenabdeckung schützen die Längs- und Queranker aus Rundstahl den Stehkesselmantel gegen Ausbiegen. Im übrigen Teil wirken die Heizrohre als Anker.

⁸ Die Sicherheitsbolzen (in der Regel 3) in der Feuerbüchsenabdeckung bestehen aus einem Bronzekörper, der mit einer leicht schmelzbaren Blei-Zinn-Antimon-Legierung ausgegossen ist. Die Bolzen haben den Zweck, bei zu tiefem Wasserstand durchzuschmelzen, um das Personal durch Ausströmen von Wasser und Dampf in die Feuerbüchse auf die drohende Gefahr aufmerksam zu machen.

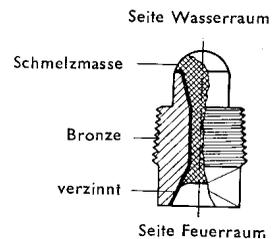


Bild 7
Sicherheitsbolzen

⁹ Der Rost bildet den untern Abschluß der Feuerbüchse. Die gußeisernen, an den Enden verdickten Roststäbe liegen derart auf dem Rostträger auf, daß zwischen den einzelnen Stäben ca 10 mm breite Zwischenräume für den Zutritt der Verbrennungsluft und das Durchfallen der Asche entstehen. Der hintere Teil ist (ausgenommen bei Ec3/4 6510 und E3/3) als Kipprost ausgebildet. Zum Entfernen der Schlacke kann er mittels einer Schraubenspinde vom Führerstand aus gesenkt und nachher wieder gehoben werden.

¹⁰ Der aus Stahlblech zusammengenietete Aschenkasten liegt unter dem Rost und ist mit Bolzen und Keilsplinten am Bodenring befestigt. Zum Entfernen der Asche sowie zum Regulieren der Verbrennungsluft dienen

- 5 bewegliche Klappen, die mit den auf der linken Seite des Führerstandes angeordneten Klappenzügen wie folgt verbunden sind:

Vordere Luftklappe

links der Schraubenspindel für Kipprostbedienung

Hintere und mittlere Luftklappe (mittlere Luftklappe an Ec3/4 und E3/3 Lok nicht vorhanden; an übrigen Lok teilweise verschraubt)

rechts der Schraubenspindel für Kipprostbedienung

Entleerungsklappe zum Entfernen der Asche und Schlacke (nur an Lok mit Kipprost vorhanden)

rechts vom Zug der hintern Luftklappe

¹¹ Das Funkengitter verhütet das Herausfallen von Asche und glühenden Kohleanteilen bei offener Luftklappe. Eine an die Kesselspeisevorrichtung angeschlossene Spritzleitung (s 16¹¹) dient zum Löschen der glühenden Asche.

6 Der Langkessel

¹ An den Stehkessel schließt der Langkessel an. Er ist aus einzelnen, ca 15 mm dicken Stahlblechen zusammengenietet und wird in seiner gan-

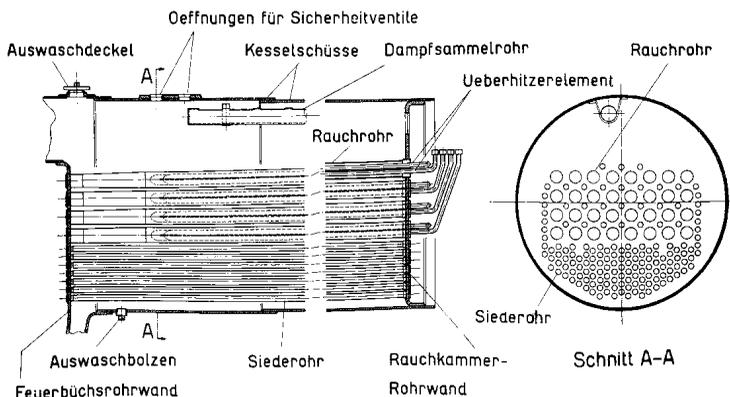


Bild 8
Langkessel der C 5/6-Lok

zen Länge von den Heizrohren (Siederohren und Rauchrohren) durchgezogen. Den vordern Abschluß bildet die Rauchkammerrohrwand aus Stahlblech.

² Bei den Naßdampflok sind als Heizrohre ausschließlich Siederohre eingebaut (E3/3 = 120–170 Stück). Diese Rohre weisen einen Durchmesser von 45–50 mm auf und bestehen, mit Ausnahme eines ca 10 cm langen, am hintern Ende aufgelöteten Kupferstutzens, aus Stahl. Zur Befestigung werden die Siederohre von vorn in den Langkessel geschoben und einerseits in der Rauchkammerrohrwand, andererseits in der Feuerbüchsenrohrwand festgewalzt. Die umgebördelten Kupferstutzen, welche in die Feuerbüchse ragen, werden durch eiserne Brandringe gegen Abbrand geschützt.

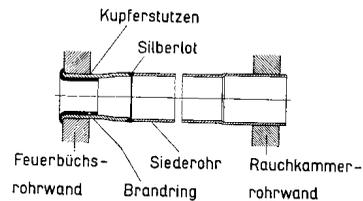


Bild 9
Siederohr

³ Die Heißdampflok besitzen außer den Siederohren (77–187 Stück) zusätzlich 18–28 Rauchrohre. Die Rauchrohre befinden sich über dem Siederohrbündel. Sie bestehen aus Stahl und sind beidseitig eingewalzt. Es sind weder Kupferstutzen noch Brandringe vorhanden; hingegen ist am hintern Ende ein Rohrabschnitt aus weichem Stahl angeschweißt, an welchem feine Rillen ein gutes Abdichten in der Feuerbüchsenrohrwand ermöglichen. Der Durchmesser der Rauchrohre ist verhältnismäßig groß (110–165 mm), da die Überhitzerelemente (s B 8) darin Platz haben müssen.

Die Rauchkammer

¹ Die Rauchkammer bildet die vordere Verlängerung des Langkessels; sie dient zum Anfachen des Feuers und zum Abscheiden der Flugasche.

² In der Rauchkammer ist das Blasrohr eingebaut, durch das der Abdampf der Zylinder in den Kamin ausgepufft wird. Infolge der besonderen Form und Anordnung des Kaminkonus übt der Dampfstrahl eine Saugwirkung aus, wodurch in der Rauchkammer ein Unterdruck entsteht, der die Verbrennungsgase aus den Heizrohren saugt und dadurch das Feuer an-

- 7 facht. Da der Unterdruck mit der Stärke des Auspuffs zunimmt, paßt sich die Dampferzeugung in gewissen Grenzen selbsttätig der Leistung der Dampfmaschine an.

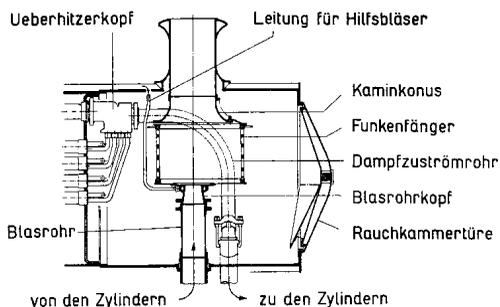


Bild 10
Rauchkammer der C 5/6-Lok

³ Der Hilfsbläser dient zum künstlichen Erzeugen von Unterdruck in der Rauchkammer und dadurch zum Anfachen des Feuers bei nichtarbeitender Maschine. Er besteht aus feinen Düsen im obern Teil des Blasrohres (Blasrohrkopf s B 11), durch die nach Öffnen eines Ventils Frischdampf strömt.

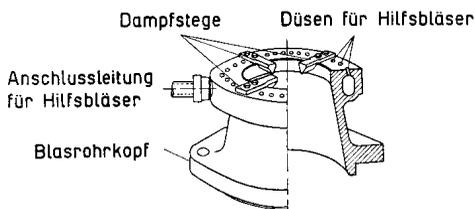


Bild 11
Blasrohrkopf der C 5/6-Lok

⁴ Der Querschnitt des Blasrohres und damit die Auspuffwirkung werden durch Dampfstege beeinflusst. Sie besitzen die Form von einfachen oder kreuzförmigen Rippen.

⁵ Das Auswerfen von glühenden Kohlenteilchen durch den Kamin wird durch den Funkenfänger verhindert. Er besteht aus einem feinmaschigen Drahtkorb, der zwischen dem Blasrohr und dem Kaminkonus eingebaut ist. Zum Entfernen der Flugasche und zum Reinigen des Funkenfängers dient die gut abschließende Rauchkammertüre.

⁶ In der Rauchkammer befinden sich auch die Dampfzuströmröhre zu den Schieberkasten und bei den Heißdampflok der Überhitzerkopf (s 9).

¹ Der zu den Zylindern geleitete Dampf soll möglichst wenig Wasser aus dem Kessel reißen. Bei größeren Lok tritt deshalb der Dampf durch Schlitze in das im oberen Teil des Langkessels eingebaute Dampfsammelrohr und wird von dort dem Dampfdom zugeführt. Im Dampfdom verhindert das Sprühblech das Mitreißen von Wasser. Bei kleineren Lok gelangt der Dampf unmittelbar durch das als Gitter ausgebildete Sprühblech in den Dampfdom.

² Der Dampfdom enthält den Regulator, mit welchem die zur Dampfmaschine geleitete Dampfmenge vom Führerstand aus eingestellt wird.

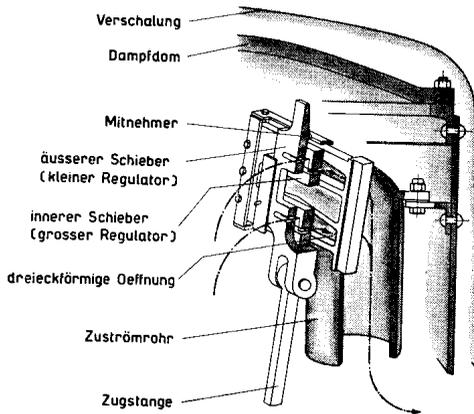


Bild 12
Flachschieberregulator der C 5/6-Lok

³ Bei größeren Lok besteht der Regulator aus zwei Flachschiebern (Flachschieberregulator). Wird der Regulator geöffnet, so verschiebt die Zugstange vorerst nur den äußern Schieber (kleiner Regulator), worauf der Dampf durch verhältnismäßig enge Schlitze in das Zuströmröhr gelangt. Anschließend wird durch einen Mitnehmer der innere Schieber (großer Regulator) verschoben, was, da die Öffnungen im Schieberspiegel dreieckig ausgebildet sind, die Freigabe rasch größer werdender Querschnitte bewirkt. Auf diese Weise wird eine feine Regulierung ermöglicht, was hauptsächlich für das Anfahren wichtig ist.

8

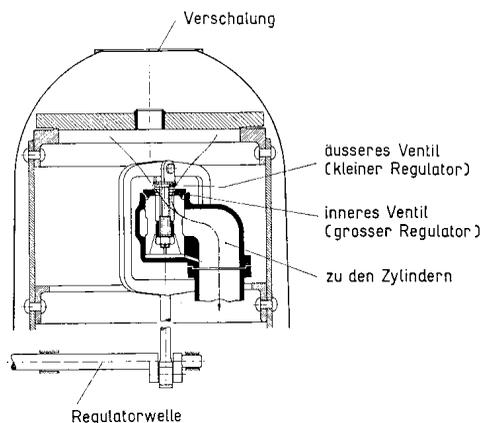


Bild 13
Ventilregulator der E 3/3-Lok

⁴ Die Lok kleinerer Leistung sind mit einem Ventilregulator ausgerüstet. Auch hier werden, wie beim Flachschieberregulator, zwei Steuerorgane verwendet, indem die Regulatorwelle vorerst das Abheben des äußern und nach einem gewissen Hub dasjenige des innern Ventils bewirkt.

⁵ Die Regulatorwelle muß bei beiden Ausführungen dampfdicht aus dem Kessel geführt werden. Zu diesem

Zweck ist, je nach der Bauart der Lok, direkt im Dampfdom oder in die Kesselrückwand eine Stopfbüchse eingebaut.

9 Der Überhitzer

¹ Bei den Heißdampflok wird der vom Kessel kommende Naßdampf im Rauchrohrüberhitzer auf 300–400° C erhitzt. Dabei durchläuft der Dampf

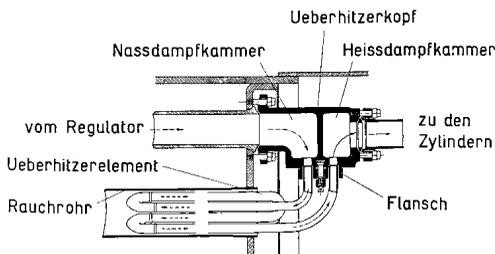


Bild 14
Rauchrohrüberhitzer der C 5/6-Lok

folgenden Weg: vom Kessel – Regulator – Naßdampfkammer des Überhitzerkopfes – parallelgeschaltete Überhitzerelemente – Heißdampfkammer des Überhitzerkopfes – zu den Zylindern.

² Die Überhitzerelemente bestehen aus Stahlrohren, die in je zwei Doppelschlingen in den Rauchrohren liegen. Die Enden jedes Elementes sind in einen gemeinsamen Flansch gewalzt, der durch eine Schwalbenschwanzführung gehalten und mittels einer Bolzenschraube an die entsprechenden Öffnungen im Überhitzerkopf gepreßt wird. Um bei den hohen Temperaturen ein gutes Dichten zu gewährleisten, wird Kupferasbest eingelegt.

9

³ Der Mischhahn ist nur bei den Ec3/4- und Ec3/5-Lok vorhanden. Er dient zum Vermeiden zu hoher Heißdampftemperaturen, welche die Flachschieber beschädigen können. Der vom Führerstand aus verstellbare Reiberhahn befindet sich zwischen der Naßdampf- und der Heißdampfkammer des Überhitzerkopfes. Er ist wie folgt zu bedienen:
Dampf Temperatur über 350° C = öffnen;
Dampf Temperatur unter 340° C = schließen.

Der Armaturenstock

10

¹ Zur Speisung verschiedener Hilfseinrichtungen ist im Führerstand oben auf dem Stehkessel eine besondere Dampfentnahme, der Armaturenstock, eingebaut.

² Bei Lok kleinerer Leistung wird der Dampf dem Dampfdom entnommen, während größere Lok ein besonderes, über der Feuerbüchse angeordnetes Sammelrohr besitzen.

³ Bei Undichtigkeiten besteht die Möglichkeit, die Dampfzufuhr zum Armaturenstock zu unterbrechen. Das dazu bestimmte Absperrventil befindet sich unmittelbar vor dem Führerstand auf dem Langkessel.

Kesselablaßhahn und Waschlukn

11

¹ Das Speisewasser enthält stets Gase und feste Stoffe in gelöster Form, wie Kohlensäure, Kalzium, Magnesium usw. Die festen Stoffe werden bei der Verdampfung im Kessel als Kesselstein und Schlamm ausgeschieden. Sie behindern den Wärmeübergang, erschweren die Wasserzirkulation und können zu starker Rostbildung, ja selbst zu Kesselexplosionen führen.

11 Der Kessel muß deshalb periodisch entschlammst oder entleert und ausgewaschen werden.

² Zum Ablassen des Kesselwassers befindet sich an der tiefsten Stelle des Stehkessels ein Ablaßhahn oder ein Ablaßventil. Zum Einführen des Druckwassers und zum Ausschwemmen des gelösten Kesselsteins und Schlammes sind im Stehkessel, im Langkessel und in der Rauchkammerrohrwand Waschluken vorhanden. Die kleinen sind durch Schraubbolzen mit konischem Gewinde, die großen durch aufgeschraubte Deckel verschlossen.

³ Die Mittel für die Kesselsteinverhütung werden in 17 behandelt.

12 Der Wasserstandanzeiger

¹ Zur Kontrolle der Höhe des Wasserspiegels im Lokkessel dienen zwei voneinander unabhängige Wasserstandanzeiger. Sie bestehen aus einem senkrecht angeordneten Glasrohr, das unten mit dem Wasserraum und oben mit dem Dampfraum verbunden ist.

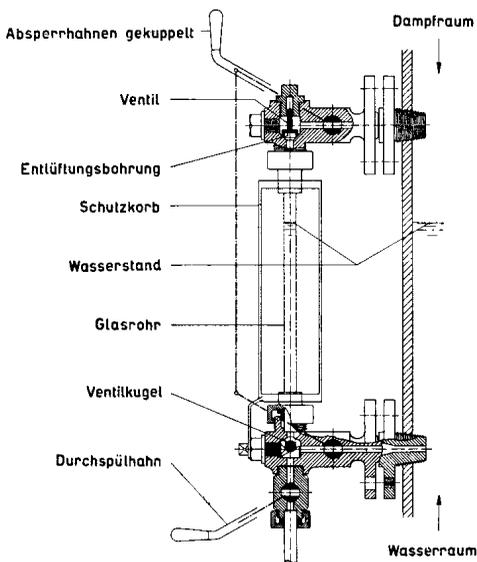


Bild 15
Wasserstandanzeiger

² In die beiden Anschlußleitungen zum Kessel sind zwei Absperrhahnen mit gemeinsamem Bedienungshandgriff eingebaut.

³ Ein aufgesteckter Schutzkorb schützt das Glasrohr gegen Beschädigungen und verhindert Unfälle, falls es brechen sollte. Das Ausströmen von Dampf und Wasser wird bei

der obren Öffnung durch ein kleines Ventil und bei der untern Öffnung durch eine Ventilkugel selbsttätig verhindert. Im Ventil befindet sich eine feine Bohrung, durch die sich der Druck im obren Teil des Glasrohres ausgleicht.

⁴ Der Durchspülhahn ist zum Reinigen des Glasrohres bestimmt. Außerdem kann durch Öffnen dieses Hahns bei nicht mehr sichtbarem Wasserstand festgestellt werden, ob das Wasser unter die Anzapfstelle gesunken ist.

Die Sicherheitsventile

¹ Der Kessel wird gegen Überdruck durch zwei voneinander unabhängige Sicherheitsventile geschützt, die entweder auf dem Kesselrücken oder auf dem Dampfdom angeordnet sind.

² Die bei den B3/4-, Eb3/5-, Ec3/4-, Ec3/5- und E3/3-Lok verwendeten «Ramsbottom»-Sicherheitsventile sind in einem gemeinsamen Gestell eingebaut. Sie bestehen im wesentlichen aus zwei Ventiltellern, die durch Federkraft gegen ihren Sitz gepreßt werden. Mit einer einzigen Federspanschraube wird der Dampfdruck, bei dem die Ventile öffnen müssen, eingestellt. Diese Bauart hat den Nachteil, daß der Überdruck verhältnismäßig langsam entweicht, da sich die Ventilteller nur wenig abheben.

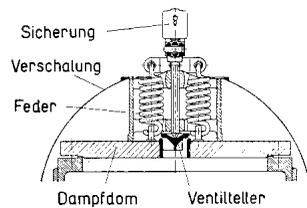


Bild 16
Sicherheitsventil der E 3/3-Lok

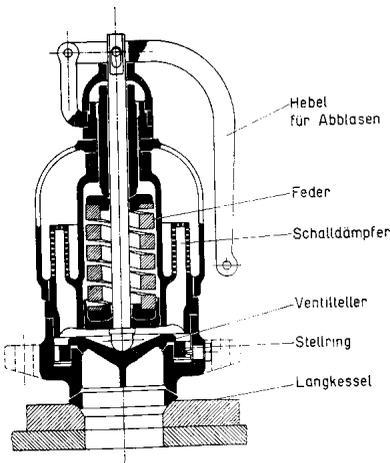


Bild 17
Sicherheitsventil der C 5/6-Lok

³ Die Hochsicherheitsventile «Pop-Coale» der A3/5-, C4/5- und C5/6-Lok sind so gebaut, daß der ausströmende Dampf den Ventilteller sofort stark abhebt, sodaß ein großer Austrittsquerschnitt entsteht. Ein Überdruck im Kessel wird somit viel rascher entfernt als bei den «Ramsbottom»-Sicherheitsventilen. Die nötige Auftriebskraft auf den Ventilteller entsteht dadurch, daß der entweichende Dampf nicht sogleich entspannt, sondern vorerst in der ringförmigen Kammer zwischen

13 dem Ventilteller und dem Stellring gestaut wird. Durch den Ansatz am Ventilteller werden die wirksame Fläche und damit die Auftriebskraft vergrößert. Die Löcher im Gehäuse und die Schlitze in der Haube dienen als Schalldämpfer.

Durch Höher- oder Tieferschrauben des Stellringes lassen sich die Breite des Austrittsschlitzes zwischen Ventilteller und Stellring und damit der Staudruck ändern; auf diese Weise ist es möglich, den Ventilhub einzustellen. Die genannten Lok sind mit 2 Sicherheitsventilen ausgerüstet, wobei ein Ventil durch Ziehen eines mit dem Hebel verbundenen Drahtzuges vom Führerstand aus zum Abblasen gebracht werden kann.

14 Die Manometer

¹ Jede Lok ist mit einem Manometer zur Anzeige des Kesseldruckes ausgerüstet. Meist ist auch ein Instrument zum Messen des Druckes in den Schieberkasten vorhanden; dieses kann bei den Verbundlok über einen Dreiweghahn wahlweise mit der Hoch- oder mit der Niederdruckstufe verbunden werden.

² Um Irrtümer auszuschließen, sind die Kesseldruckmanometer vor dem Absperrventil des Armaturenstockes angeschlossen.

³ Ein weiteres Manometer dient zur Kontrolle des Dampfdruckes in der Hauptleitung der Zugheizung (s 20).

15 Die Dampfpfeife

¹ Die Dampfpfeife ist unmittelbar am Kessel (C5/6) oder am Armaturenstock (übrige Lok) angeschlossen. Sie kann bei Störungen durch einen Absperrhahn außer Betrieb gesetzt werden.

² Der Pfeifton entsteht dadurch, daß der Dampf aus einem engen Ringspalt mit großer Geschwindigkeit gegen den scharfen Rand der Glocke strömt und diese in Schwingungen versetzt.

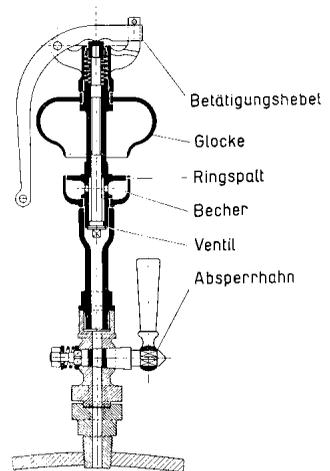


Bild 18

Dampfpfeife der C 5/6-Lok

¹ Jede Dampflok besitzt zwei voneinander unabhängige Speisevorrichtungen. Es werden bei uns ausschließlich Dampfstrahlpumpen, Injektoren genannt, verwendet.

² Prinzip des Injektors ist die Düse. Ihre Arbeitsweise nach B 19 besteht darin, daß beim Durchströmen einer Flüssigkeit oder eines Gases durch ein Rohr mit verschiedenem Querschnitt an der verengten Stelle eine Saug- und an der erweiterten Stelle eine Druckwirkung entsteht. Durch geeignete Wahl der Düsenabmessungen ist es möglich, einen höheren als den anfänglichen Druck zu erzielen. Von dieser Eigenschaft der Düsen wird bei der Kesselspeisung Gebrauch gemacht. Dabei muß mit den Injektoren der Kesseldruck überwunden werden.

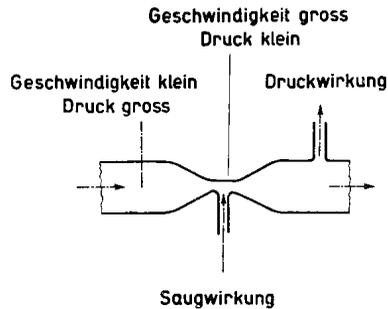


Bild 19
Prinzip einer Düse

³ Je nachdem das Speisewasser dem Injektor aus einem höher gelegenen Wasserbehälter zufließt oder vom Injektor angesogen werden muß, wird zwischen nichtsaugenden und saugenden Injektoren unterschieden (Ausführung bei den einzelnen Lokgattungen s Anlage).

⁴ Zur Inbetriebsetzung eines saugenden Injektors nach B 20 ist zuerst das Dampfentnahmeventil am Armaturenstock zu öffnen und dann der Anlaßhebel langsam etwas zu ziehen. Der Dampf gelangt in feinem Strahl in die Dampf Düse, von dort in die Mischdüse, drückt das Schlabberventil auf und entweicht durch das Schlabberrohr. Da die beiden genannten Düsen ein System nach B 19 bilden, entsteht an der Querschnittverengung beim Ausgang der Dampf Düse eine Saugwirkung, sodaß Wasser vom Wasserbehälter in die Mischdüse gesogen wird. Durch die Mischung mit dem Wasser kondensiert der Dampf, wodurch infolge der Luftverdünnung die Saugwirkung verstärkt wird.

⁵ Sobald das charakteristische Geräusch zu erkennen gibt, daß die Wasserförderung eingesetzt hat, ist der Anlaßhebel vollständig zu ziehen, was

16 eine Verstärkung der geschilderten Vorgänge bewirkt. In der Druckdüse, die zusammen mit der Zwischendüse ein zweites System nach B 19 bildet, nimmt der Druck zu, sodaß das Rückschlagventil aufgedrückt wird und das Wasser in den Kessel fließt. Andererseits entsteht durch das Düsensystem im Schlabberraum ein Unterdruck, der bewirkt, daß sich das Schlabberventil schließt. Im weiteren öffnet sich das Nachsaugventil; es wird zusätzlich Wasser angesogen, sodaß die Fördermenge steigt. Die Nachsaugvorrichtung ist nicht an allen Injektoren vorhanden.

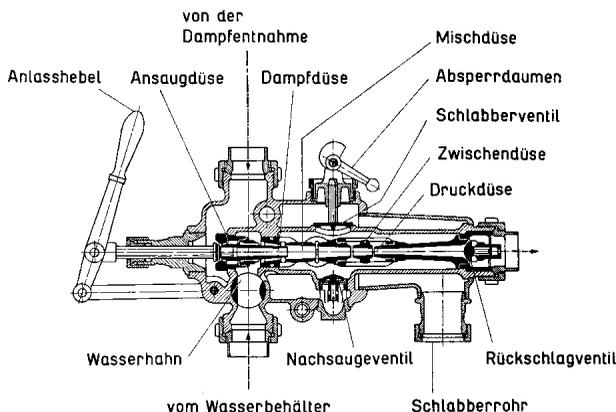


Bild 20
Saugender Injektor

⁶ Der saugende Injektor muß langsam und vorsichtig in Betrieb gesetzt werden, weil sich ein starker Dampfstrahl in der Mischdüse zerschlagen würde. Eine Düsenwirkung und damit das Ansaugen kämen unter diesen Verhältnissen nicht zustande. Bei nichtsaugenden Injektoren hingegen ist keine Anlaßvorrichtung erforderlich; sie sind in einfacher Weise durch Öffnen des Wasserhahns und darauffolgendes Betätigen des Dampfventils in Betrieb zu setzen.

⁷ Das Schlabberventil kann je nach der Bauart des Injektors durch den Absperrdaumen, eine Schraube oder eine Spindel in geschlossener Stellung festgehalten werden. Diese Einstellung dient zum Wärmen des Injektors und des Wasservorrates bei großer Kälte, indem Dampf vom Kessel durch die Saugleitung in den Wasserbehälter strömt.

⁸ Die Fördermenge beträgt je nach der Größe des Injektors 150–200 l/Min. Sie kann durch den Wasserhahn gedrosselt werden. Dies ist bei geringem Kesseldruck nötig. Der Injektor arbeitet besser bei kaltem Speisewasser als bei warmem, weil bei niedriger Temperatur die zum Ansaugen notwendige Kondensation stärker ist.

⁹ Durch den Dampf wird das Wasser im Injektor auf eine Temperatur von 60–70° C erwärmt.

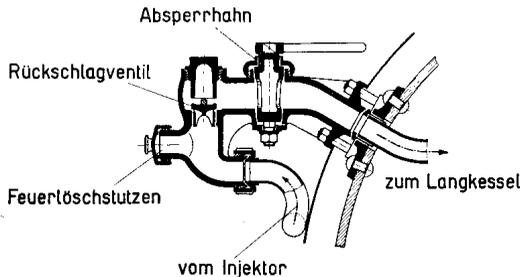


Bild 21

Speisekopf der C 5/6-Lok

¹⁰ Das Wasser wird vom Injektor durch die Speiseleitung und den Speisekopf dem Langkessel zugeführt. Der Speisekopf enthält ein Rückschlagventil und einen Absperrhahn. Am rechtsseitigen Speisekopf ist ferner ein Anschluß für Feuerlöschzwecke angebaut (s R 326.2).

¹¹ Der linke Injektor besitzt im Führerstand eine Anzapfung mit Doppelventil, an dem der Kohlenabspritzschlauch und die Spritzleitung im Aschenkasten angeschlossen sind. Bei der C 5/6-Lok befindet sich ein Anschluß für die Spritzleitung an beiden Injektoren.

Die Speisewasserreinigung

¹ Die Speisewasserreinigung bezweckt, die im Speisewasser gelösten Stoffe (s 11) derart auszuscheiden, daß sie während des Betriebes mit Hilfe von Abschlammentilen oder Abschlammschiebern aus dem Kessel entfernt werden können.

² Die Ausscheidung kann auf mechanischem oder chemischem Wege vorgenommen werden. Eine mechanische Einrichtung war im Dampfdom

17 der E4/4-Lok 8901–8917 eingebaut. Heute sind nur noch chemische Verfahren im Gebrauch.

³ Eine einfache chemische Speiswasserreinigung besteht in der Zugabe von Soda. Durch dieses Mittel werden im Speiswasser gelöste Stoffe teilweise als Schlamm ausgeschieden. Die Wirkung ist jedoch begrenzt, sodaß sich die Anwendung auf schwach ausgenützte Lok beschränkt.

⁴ Für Lok, die regelmäßigen Dienst leisten, werden dem Speiswasser besonders wirksame chemische Zusätze beigegeben, die, richtig angewendet, den Kesselsteinansatz vollständig verhüten. Die Dosierung richtet sich nach der für den Einsatzort in Frage kommenden Wasserhärte und nach dem Wasserverbrauch. Die Anwendungsvorschriften sind an Hand sorgfältiger Analysen durch die Depotleitung zu erlassen.

⁵ Die E4/4-Lok 8901–09 sind zum Entfernen des ausgeschiedenen Schlammes mit einem Abschlammentil ausgerüstet. Diese Einrichtung ist am tiefsten Punkt, ungefähr in Kesselmitte, eingebaut. Sie besteht nach

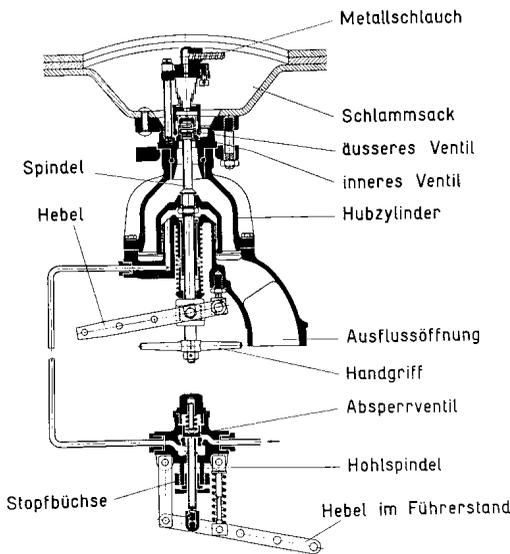


Bild 22
Abschlammentil der E 4/4-Lok

B 22 aus zwei ineinandergeschobenen Ventilen, die durch eine gemeinsame Schraubenfeder gegen ihre Sitze gepreßt werden. Der Hohlraum des äußern Ventils steht durch das Innere der Kegelfeder und einen Metallschlauch mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung. Wird die Spindel von Hand mit Hilfe des Hebels oder mit Druckluft, die in den glockenförmigen Hubzylinder einzulassen ist, gehoben, so öffnet sich zuerst das innere Ventil. Dies hat zur Folge, daß der durch den Metallschlauch zugeleitete Dampf

ins Freie strömt. Bei weiterem Heben der Spindel wird das innere Ventil gegen das äußere gepreßt. Der Dampfstrom wird unterbrochen, das äußere Ventil geöffnet und der sich im Schlamm sack befindende Schlamm ausgestoßen. Beim Senken der Spindel folgen sich die genannten Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge. Durch das Ablassen von Frischdampf bezweckt man, den Sitz des innern Ventils von allfällig darauf haftendem Schlamm zu reinigen. Schließt sich das Ventil dennoch nicht ganz, so sind die restlichen Unreinigkeiten durch Drehen der Spindel mit dem dazu bestimmten Handgriff zu entfernen. Für die Druckluftbetätigung des Abschlammentils ist im Führerstand ein Steuerventil vorhanden.

⁶ Die E4/4-Lok 8910–8917 sind an Stelle des Abschlammentils mit einem Abschlammschieber ausgerüstet. Dieser besitzt keine Fernbetätigung; er ist durch Drehen eines Handrades zu bedienen. Um einen dichten Abschluß zu erhalten, werden zwei im Schieber gelagerte Verschlussstücke beim Schließen fest gegen die Dichtflächen im Schiebergehäuse gepreßt. Der erforderliche Anpreßdruck entsteht dadurch, daß ein Dorn zwischen die Verschlussstücke eingelegte Stahlkugeln auseinandertreibt.

⁷ Alle übrigen Lok, die mit der Speisewasserreinigung ausgerüstet sind, haben einen Abschlammschieber nach B 23. Auch diese Abschlammvorrichtung ist nicht für Fernbedienung eingerichtet. Sie wurde an bereits vorhandene Auswaschöffnungen der Stehkesselvorderwand oder -rückwand angebaut. Das eigentliche Abschlußorgan besteht aus einem tellerförmigen Körper, der in den Drehschieber eingebaut ist. Er wird durch eine Feder, unterstützt vom Kesseldruck, auf den Gehäusespiegel gepreßt. Dadurch wird der Abnützung begegnet.

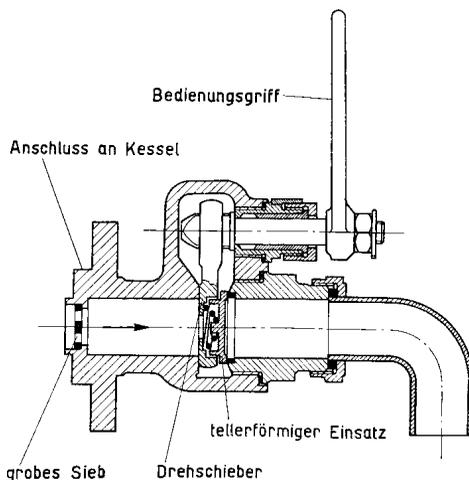


Bild 23 Abschlammschieber Bauart «Lambro»

⁸ Die Abschlammvorrichtungen sind täglich mehrmals an den dazu

17 bezeichneten Plätzen zu bedienen. Dabei ist rasch zu öffnen, ca 5 Sek offen zu lassen und rasch zu schließen. Die Operation ist mindestens 4mal zu wiederholen. Vor dieser Handlung muß der Wasserstand im Kessel hoch sein.

18 Der Rauchverbrenner

¹ Starker Rauch ist immer ein Zeichen unvollkommener Verbrennung. Die beste Bekämpfung besteht in der Zufuhr genügender Verbrennungsluft, was bei arbeitender Maschine durch die Saugwirkung des Auspuffes meist ohne weiteres zu erreichen ist. Im Stillstand besteht die Möglichkeit, mit dem Hilfsbläser eine gewisse Zugluft zu erzeugen. Trotz dieser Maßnahmen ist es hauptsächlich beim Einfeuern nicht möglich, die Rauchentwicklung ganz zu vermeiden, weshalb bei den meisten Lok ein Rauchverbrenner eingebaut ist.

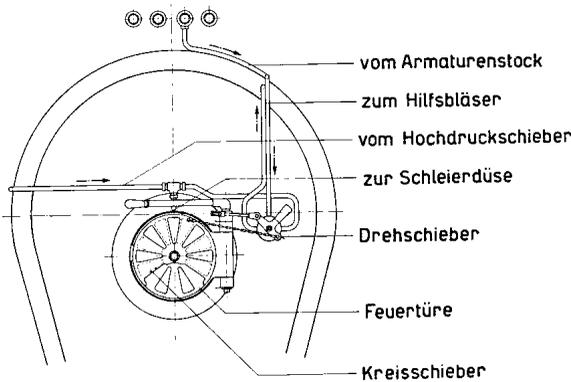


Bild 24

Anordnung des Rauchverbrenners bei der A 3/5-Lok

² Bei der «halbautomatischen» Bauart SBB, mit der die in der Anlage aufgeführten Lokgattungen ausgerüstet sind, wird vom Armaturenstock über ein Absperrventil und den als Dreiweghahn ausgebildeten Drehschieber Frischdampf in die über dem Feuerlochring eingebaute Schleierdüse geleitet. Dadurch wird der Rauch heruntergedrückt, sodaß die

unverbrannten Teile noch einmal mit dem Feuer in Berührung kommen. 18
Gleichzeitig gelangt, unabhängig von dem in 7³ besprochenen Ventil, durch eine besondere Leitung Frischdampf in den Hilfsbläser.

³ Bei rauchlos arbeitender Maschine ist der Rauchverbrenner mit Hilfe des Drehschiebers abzustellen. Um ein Verbrennen der Schleierdüse zu verhüten, wird bei einer Anzahl Lok von einem der Schieberkasten her eine verminderte Menge kühlenden Dampfes zugeführt.

⁴ Die «halbautomatische» Arbeitsweise des Rauchverbrennens besteht darin, daß beim Öffnen der Feuertüre eine Kette oder ein Gestänge den Drehschieber selbsttätig umstellt, sodaß der Rauchverbrenner in Tätigkeit tritt. Bei einigen Lokgattungen wird gleichzeitig der Kreisschieber der Feuertüre geöffnet; durch die frei werdenden Schlitze gelangt zusätzliche Verbrennungsluft in die Feuerbüchse. Der Drehschieber und der mit ihm verbundene Kreisschieber müssen hingegen von Hand geschlossen werden.

Die Luftpumpe

19

¹ Die bei den meisten Dampflok vorhandene Luftpumpe liefert Druckluft von 8 atm zur Betätigung der Bremsen und der Sandstreuvorrichtungen. Es sind doppelwirkende Kolbenpumpen, die durch einen unmittelbar angebauten Dampfkolben betrieben werden.

² Der für den Betrieb der Pumpe notwendige Dampf wird dem Armaturenstock oder dem Dampfdom entnommen und gelangt über das Dampfentnahmeventil und den Luftpumpenregulator in die Steuerkammer der Luftpumpe. Bei der in B 25 gezeigten Arbeitsstellung wurde der Doppelkolben, dessen linker Teil bedeutend kleiner ist als der rechte, bereits nach rechts bewegt. Dadurch verschob sich auch der Ventilschieber nach rechts, sodaß eine Verbindung des untern Zylinderraumes mit dem Dampfeinlaß besteht: der Dampfkolben bewegt sich nach oben.

³ Gegen das Ende des Hubes wird die im Kolbenschaft geführte Umsteuerstange durch den obern Mitnehmer aufwärts bewegt. Der dadurch verschobene Umsteuerschieber unterbricht den Entlüftungskanal der

19 rechten Steuerkolbenkammer und läßt gleichzeitig den Dampf über die Verbindungskanäle eintreten, sodaß der Doppelkolben (große Außenfläche) nach links bewegt wird. Der Verteilschieber verbindet nun umgekehrt den obern Raum des Dampfzylinders mit dem Dampfleinlaß und den untern mit dem Auslaß: der Dampfkolben bewegt sich abwärts.

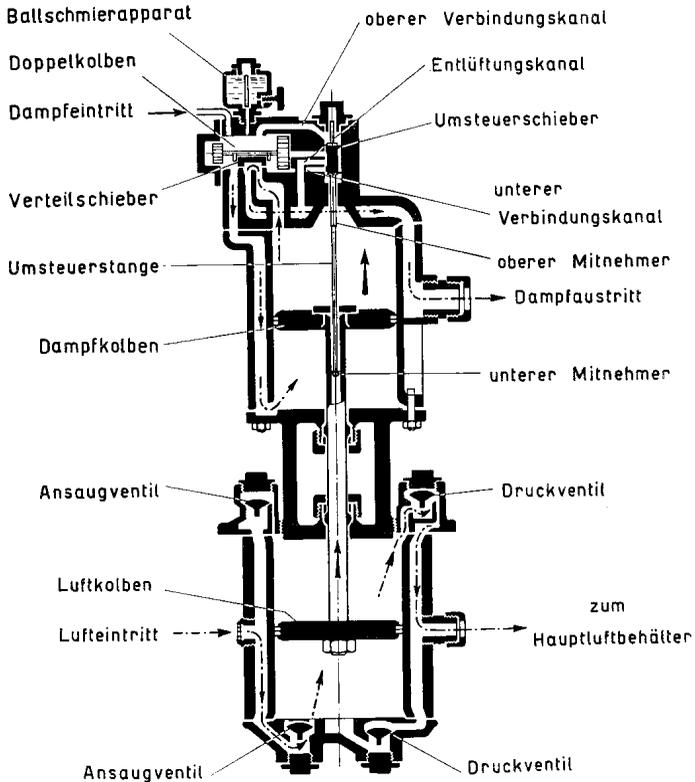


Bild 25
Einstufige Luftpumpe

⁴ Die Abwärtsbewegung des Kolbens wird ebenfalls durch die Umsteuerstange begrenzt, indem der untere Mitnehmer eingreift und den Umsteuerschieber in seine Ausgangsstellung zieht.

⁵ Der mit dem Dampfkolben verbundene Kolben des Luftzylinders saugt bei jedem Hub auf der einen Zylinderseite durch eines der beiden

Ansaugventile Frischluft an und preßt gleichzeitig auf der andern Zylinderseite die Luft über die Druckventile in den Hauptluftbehälter. 19

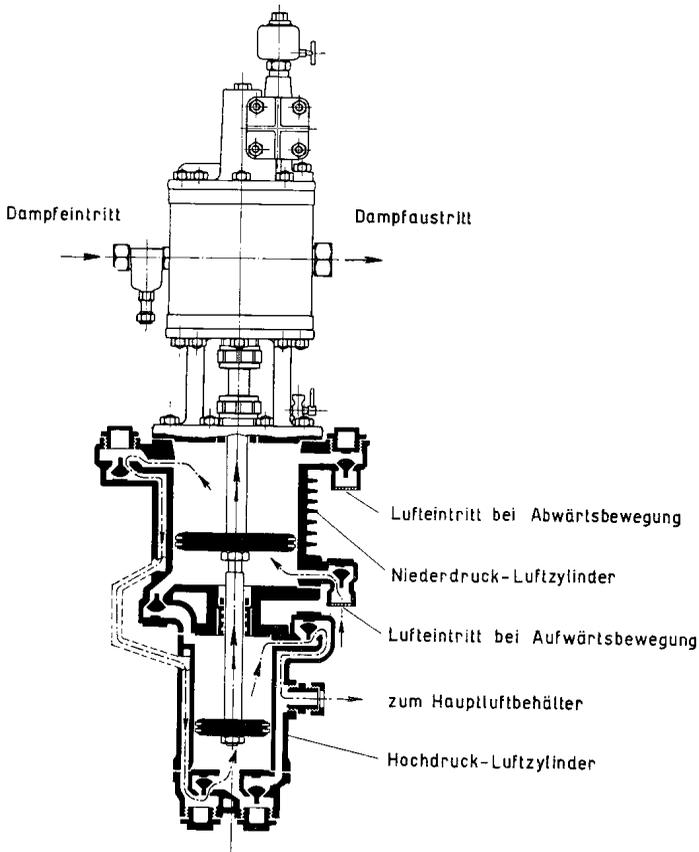


Bild 26
Zweistufige Luftpumpe der C 5/6-Lok

6 Die Luftpumpe erzeugt den vollen Hauptbehälterdruck in einem einzigen Zylinder. Eine derartige einstufige Luftpumpe vermag ca 1200 l/Min angesaugte Luft auf 8 atm zu verdichten.

Die C5/6-Lok sind mit einer zweistufigen Luftpumpe ausgerüstet. Die Fördermenge wird durch Hintereinanderschalten von zwei Luftkolben auf 2000 l/Min gesteigert. Die Anordnung der Ventile und die Wirkungsweise gehen aus B 26 hervor.

19 ⁷ Für die Schmierung des Dampfkolbens mit Zylinderöl ist in die Dampfzuleitung ein Ballschmierapparat eingebaut (Wirkungsweise s 49). Die Schmiervorrichtung des Luftkolbens besteht aus einem Zischhahn, in den Spezialöl einzufüllen ist.

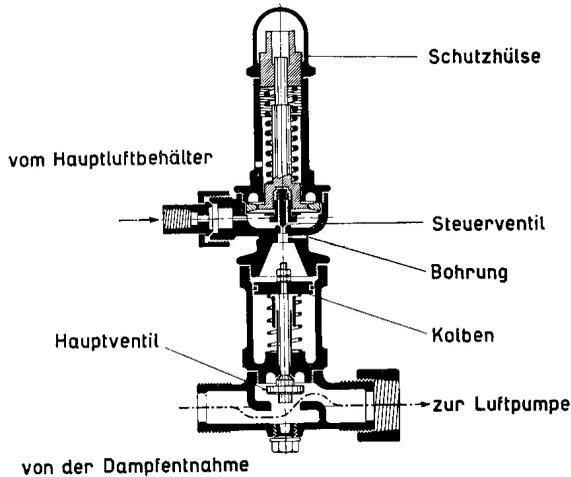


Bild 27
Luftpumpenregulator

⁸ Der Luftpumpenregulator hat die Aufgabe, die Dampfzufuhr derart zu regeln, daß die Luftpumpe stillsteht, sobald der zulässige Hauptluftbehälterdruck von 8 atm erreicht ist, und läuft, sobald der Druck auf 7,5 atm gesunken ist.

⁹ In der in B 27 gezeigten Stellung des Regulators ist der Druck im Hauptluftbehälter noch ungenügend. Der von der Dampfentnahme kommende Dampf hebt das Hauptventil des Regulators und gelangt zur Luftpumpe. Diese läuft so lange, bis der Druck im Hauptluftbehälter ausreicht, um das Steuerventil von seinem Sitz zu heben. Durch den Luftdruck wird der Kolben gesenkt und das mit ihm verbundene Hauptventil in die Abschlußstellung gedrückt.

¹⁰ Nimmt der Druck im Hauptluftbehälter ab, so überwiegt schließlich die Spannkraft der Regulierfeder; das Steuerventil schließt sich, und die über dem Kolben befindliche Luft entweicht allmählich durch die Bohrung.

Bei fehlendem Gegendruck öffnet der Dampf das Hauptventil, sodaß der Weg zur Pumpe offen steht. 19

¹¹ Die Druckgrenzen des Luftpumpenregulators sind durch Spannen der Regulierfeder einzustellen. Die Stellmutter wird durch eine abschraubbare Hülse gesichert und geschützt.

Die Dampfheizeinrichtungen

20

¹ Der für das Heizen der Wagen benötigte Dampf wird durch ein Absperrventil und ein einstellbares Reduzierventil dem Armaturenstock entnommen und über den Verteilhahn der Heizleitung zugeführt. Die genannten Teile sind entweder einzeln ausgeführt (B 28) oder in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut (Forsterventil).

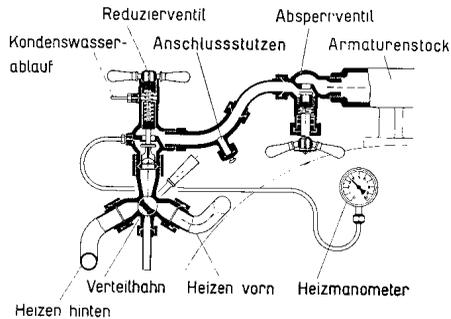


Bild 28
Dampfheizeinrichtung der C 5/6-Lok

² Mit dem Reduzierventil wird der unter dem Kesseldruck stehende Dampf auf 3–7 atm entspannt. Die Einrichtung besteht aus einem federbelasteten Kolben, der mit einem Ventil verbunden ist. Der Kessel-dampf ist bestrebt, den Kolben entgegen der Federkraft zu verschieben und das Ventil zu schließen. Um das Ventil zu durchströmen, hat der Dampf somit einen Gegendruck zu überwinden, wodurch er auf einen der Federkraft entsprechenden Wert entspannt wird.

³ Der Verteilhahn, der zwei Stellungen (vorn/hinten) besitzt, dient zum wahlweisen Zuführen des Dampfes zu den Heizkuppelungen an den beiden Fahrzeugenden. Die nicht durchgehend verbundene Anschlußleitung wird jeweils durch eine besondere Öffnung im Hahngehäuse entleert.

⁴ Das Heizmanometer ist unmittelbar nach dem Reduzierventil angeschlossen.

⁵ Vorschriften über das Heizen der Eisenbahnwagen s R 460.1.

21 Die Schienenspritze

¹ Die Schienenspritze dient zum Reinigen verschmutzter Schienen. Sie besteht aus den hinter der letzten Triebachse angeordneten Düsen, die über ein Absperrventil mit dem Armaturenstock verbunden sind.

² Bei einigen Lokgattungen wird dem Dampfstrahl Wasser beigemischt. Der dazugehörige Wasserhahn befindet sich in der Nähe des Führerbremsventils.

DIE DAMPFMASCHINE

Allgemeines

22

¹ Die Dampfmaschine besteht aus dem im Schieberkasten hin und herlaufenden Schieber, der den Dampf abwechslungsweise vor und hinter den Kolben leitet und gleichzeitig den verbrauchten Dampf aus dem Zylinder treten läßt; die auf diese Weise erzeugte Kolbenbewegung wird über die Kolbenstange, den Kreuzkopf (Geradführung) und die Triebstange auf die Kurbel (Triebzapfen) des Triebrades übertragen.

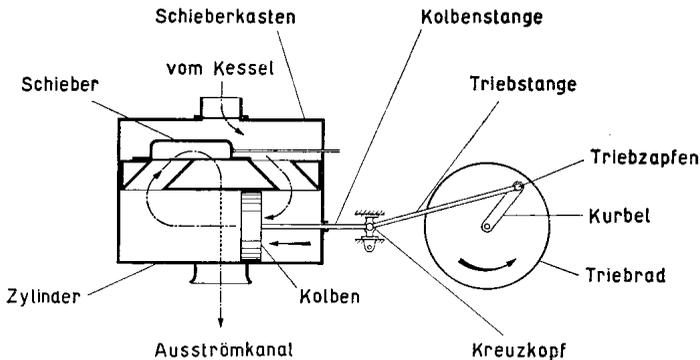


Bild 29
Wirkungsweise der Dampfmaschine

² Sämtliche Teile, die an der Dampfverteilung mitwirken, werden als Steuerung bezeichnet. Im besondern versteht man unter der innern Steuerung den Schieber und unter der äußern Steuerung den Schieberantrieb.

³ Ein wichtiger Begriff bei der Dampfverteilung ist die Füllung. Man versteht darunter den Anteil des Kolbenweges in Prozenten, auf dem Dampf in den Zylinder tritt. Die Füllung würde 100% betragen, wenn der Schieber während des ganzen Kolbenweges offen stünde.

22

⁴ Bei den Zwillingenloks wird der Dampf nach dem Entspannen durch das Blasrohr und den Kamin ins Freie gepufft. Damit mindestens ein Triebwerk eine für das Anfahren günstige Stellung aufweist (Totpunktlagen), läuft die rechte Kurbel der linken um 90° vor.

⁵ Bei den Vierzylinderverbundloks wird der Dampf nach B 30 zuerst in den beiden Hochdruckzylindern von 15 auf ca 5 atm entspannt und über die Verbinder den beiden Niederdruckzylindern zugeführt; in diesen wird der Dampf vollständig entspannt und dann ausgepufft. Mit der Verbundwirkung gelingt es, den Wirkungsgrad der Dampfmaschine zu verbessern, indem die Spannkraft des Dampfes eine bessere Ausnützung erfährt und die Temperaturunterschiede und damit die Wärmeverluste in den Zylindern vermindert werden.

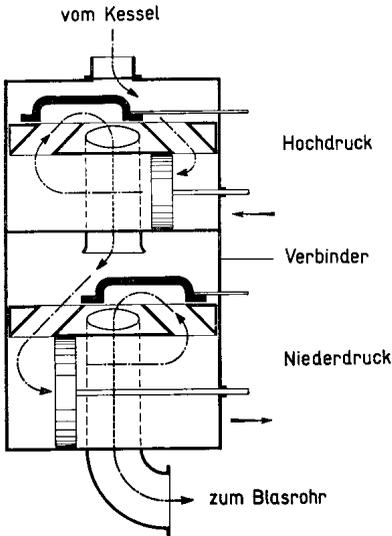


Bild 30
Wirkungsweise der Verbundmaschine

⁶ Der Hoch- und der Niederdruckkolben einer Maschinenseite laufen gegensinnig, dh die Pleueln sind gegeneinander um 180° versetzt. In bezug auf die Pleuel der gleichen Stufen hingegen besteht ein Voreilen um 90° der Pleueln der

rechten Seite gegenüber jenen der linken Seite.

23 Grundbegriffe und Wirkungsweise der innern Steuerung

¹ Für die Erklärung der Wirkungsweise der Steuerung wird ein vereinfachter Flachschieber nach B 31 verwendet. Er befindet sich im gezeichneten Augenblick in der Mittelstellung, dh die Dampfkanäle zum Zylinder sowie der Ausströmkanal sind überdeckt. Die gleitende Fläche des Schiebers wird als Schieberspiegel, die Gleitfläche des Schieberkastens als Register bezeichnet.

² Unter der äußeren Überdeckung (Einströmüberdeckung) versteht man den Weg in mm, um den der Schieber aus der Mittelstellung nach rechts oder links verschoben werden muß, damit die Dampfkanäle mit der Zu- strömung verbunden werden. Als innere Überdeckung (Ausströmüber- deckung) wird der entsprechende Weg bis zum Öffnen des Ausström- kanals bezeichnet. Die für diese Vorgänge maßgebenden Kanten des Schiebers sind die steuernden Kanten.

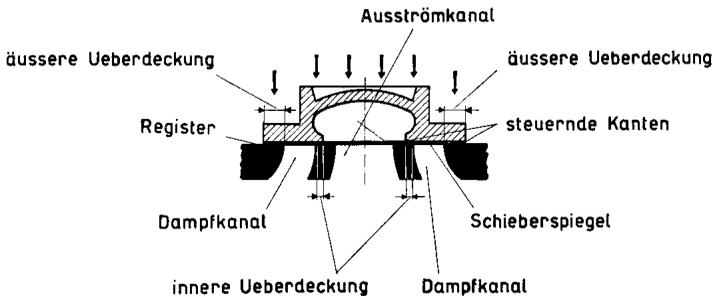


Bild 31
Bezeichnungen und grundsätzliche Form eines Flachschiebers

³ Für die weiteren Betrachtungen, die sich auf die linke Kolbenseite beschränken, wird angenommen, daß die Hin- und Herbewegung des Schiebers von der Gegenkurbel (s B 32) ausgeht. Diese ist mit dem Trieb- rad derart verbunden, daß sie der Kurbel um einen später festzulegenden Winkel voreilt.

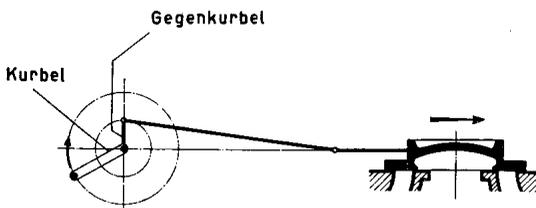


Bild 32
Mittelstellung des Schiebers

⁴ Damit die Dampfmaschine richtig arbeitet, hat sich die Dampfverteilung in einer ganz bestimmten, stets wiederholenden Reihenfolge abzuspielen. Die innere Steuerung hat dabei folgenden Bedingungen zu genügen:

23 a) Mittelstellung

Die Ausgangslage der Erklärungen ist die bereits erwähnte Mittelstellung des Schiebers. In B 32 wurden die Abmessungen der Gegenkurbel so gewählt, daß sie sich bei der angenommenen Schieberlage in ihrem höchsten Punkt befindet.

b) Voreinströmen

Dreht sich das Triebrad im Uhrzeigersinn bis der Kolben am Ende seines Hubes und seine Kurbel in der linken Totpunktlage stehen, so muß der Schieber bereits um einen kleinen Betrag (Voröffnung) geöffnet haben. Der Schieber wurde dabei um den Betrag «äußere Überdeckung + Voröffnung» aus der Mittelstellung verschoben. Mit diesem Voröffnen läßt man dem Dampf die nötige Zeit, um den schädlichen Raum (Dampfkanal und Raum zwischen Kolben und Zylinderdeckel) zu füllen, sodaß er bei Hubwechsel bereits mit voller Kraft wirkt. Zur Erfüllung dieser Forderung muß die Gegenkurbel gegenüber der Kurbel um etwas mehr als 90° verdreht sein. Man nennt den Winkel, um den die 90° überschritten werden, den Voreilwinkel.

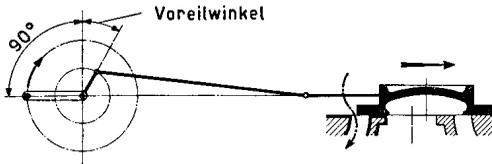


Bild 33
Schieber öffnet den Dampfleinlaß

c) Einströmen

Mit dem Weiterdrehen des Triebrades wird der Dampfkanal immer mehr abgedeckt. Er ist ganz offen, wenn der Schieber um den Betrag «äußere Überdeckung + Kanalbreite» aus der Mittelstellung verschoben wurde. In B 34 wurden die Abmessungen derart festgelegt, daß dies in der rechten Totpunktlage der Gegenkurbel der Fall ist. Anschließend beginnt der Schieber zu schließen.

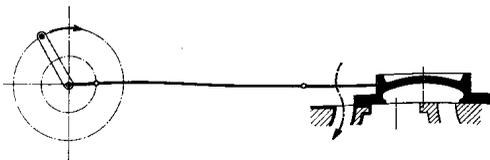


Bild 34
Dampfleinlaß ganz offen

d) Dehnen

Sobald der Dampfkanal geschlossen ist, beginnt die Dehnung (Expansion). Eine 100%ige Füllung (s 22³) ist nicht erwünscht, weil dann der Dampf in der folgenden Phase mit vollem Druck ausgepufft würde. Auf diese Weise ginge ein großer Teil der Energie nutzlos verloren. Ferner würden durch den plötzlichen Druckwechsel große Massenkraften auftreten, womit eine starke Beanspruchung des Triebwerkes verbunden wäre. Dadurch, daß der Dampfkanal des Zylinders nach einem gewissen Kolbenweg geschlossen wird (s 23⁸), bezweckt man eine möglichst vollständige Entspannung des Dampfes.

Bild 35

Schieber schließt den Dampfeinlaß



e) Vorausströmen

Kurz bevor der Kolben das rechte Hubende erreicht hat, wird der Dampfkanal durch die innere steuernde Kante des Schiebers abgedeckt und mit dem Ausströmkanal verbunden. Der Dampf beginnt somit bereits vor dem Hubwechsel zu entweichen. Damit wird ein starker Druckwechsel vermieden und ein ruhiger Kolbenlauf erreicht.

Bild 36

Schieber öffnet den Dampfauslaß



f) Ausströmen

Mit dem Weiterdrehen des Triebbrades stößt der Kolben den Dampf durch den sich immer stärker öffnenden Dampfkanal aus dem Zylinder. Der Schieber hat den Dampfkanal vollständig abgedeckt, sobald er um den Betrag «innere Überdeckung + Kanalbreite» aus der Mittelstellung verschoben wurde. In B 37 tritt dieser Zustand in der linken Totpunktlage der Gegenkurbel ein, worauf mit dem Weiterdrehen eine Rückbewegung des Schiebers einsetzt.

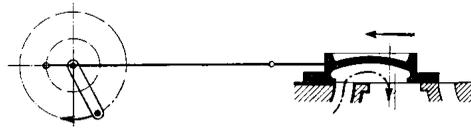


Bild 37
Dampfauflaß ganz offen

g) Verdichten

Bevor der Kolben die linke Endlage erreicht hat, schließt der Schieber den Dampfkanal, sodaß der restliche Dampf im Zylinder verdichtet wird (Kompression). Durch dieses Dampfpolster bezweckt man ein Bremsen des Kolbens; die Druckverhältnisse sind so festgelegt, daß ein ruhiger Übergang zum nachfolgenden Voreinströmen stattfindet.



Bild 38
Schieber schließt den Dampfauflaß

Damit ist der Kreislauf der Vorgänge im linken Zylinderraum geschlossen. Es ist zu berücksichtigen, daß der Kolben mit doppelter Wirkung arbeitet, indem auf der rechten Seite die genau gleichen, jedoch zeitlich verschobenen Vorgänge stattfinden.

⁵ Die Länge der Gegenkurbel wurde bis jetzt so gewählt, daß der Schieber in seinen Endlagen den Dampfkanal vollständig öffnet. Verlängert man die Gegenkurbel, so werden, wenn man das Einströmen in B 34 beobachtet, die Füllzeit und damit auch die Füllung größer. Eine Verkürzung hingegen beeinflusst diesen Vorgang in umgekehrtem Sinn. Es ist somit auf diese Weise möglich, die Füllung zu ändern und den wechselnden Leistungsbedürfnissen anzupassen.

⁶ Auf den Ausströmvorgang hat das Verlängern der Gegenkurbel (große Füllung) den Einfluß, daß die Ausströmdauer wächst und die Verdichtung abnimmt. Umgekehrt nimmt die Verdichtung bei kleinen Füllungen zu.

⁷ Die Kurbel läuft vorwärts (rechts) oder rückwärts (links), je nachdem der Dampf bei der Mittelstellung des Kolbens in den einen oder andern

Zylinderraum gelassen wird. Wie aus B 34 hervorgeht, ist die Stellung der Gegenkurbel für den Drehsinn maßgebend, indem sie für die Vorwärtsbewegung um den Winkel $\ll 90^\circ + \text{Voreilwinkel} \gg$ der Kurbel voreilen und für die Rückwärtsbewegung um das gleiche Maß nacheilen muß.

⁸ Damit die Dehnung richtig ausgenützt wird, ist die Füllung den jeweils notwendigen Arbeitsverhältnissen der Lok anzupassen. Für die Bedienung werden die folgenden, allgemein gültigen Richtlinien aufgestellt:

- a) Zum Anfahren ist kurzzeitig die größte Füllung von 70–80% einzustellen. Die Zugkraft ist mit Hilfe des Regulators zu regulieren, wobei das Schleudern der Lok möglichst vermieden werden soll. In der Regel genügt es, den kleinen Regulator zu öffnen. Sofort nach der Inangangsetzung des Zugs ist die Steuerung zurückzunehmen.
- b) Für die Nennleistung gelten ungefähr folgende Werte der Füllung:
 - Zwillingslok 28%
 - Verbundlok 42%
- c) Bei zu kleinen Füllungen führt das übermäßige Verdichten zu einem unruhigen, klopfenden Lauf der Lok. Folgende Werte sollen deshalb nicht unterschritten werden:
 - Zwillingslok 20%
 - Verbundlok 30%
- d) Im Leerlauf ist die Steuerung ganz auszulegen, weil die Verdichtung und die Dehnung möglichst klein gehalten werden sollen.

Ausführungsformen der Schieber

¹ Der bis jetzt behandelte einfache Flachschieber hat den Nachteil, daß, hauptsächlich bei kleinen Füllungen, die Einströmquerschnitte klein werden, wodurch der Dampf gedrosselt wird. Dieser Mangel wird durch den Trick'schen Umlaufkanal gemildert. Seine Wirkung besteht nach B 39 darin, daß der Dampf bei Beginn des Voreinströmens nicht nur durch die von der äußern Überdeckung freigegebene Öffnung, sondern auch durch den Umlaufkanal in den Zylinder gelangt.

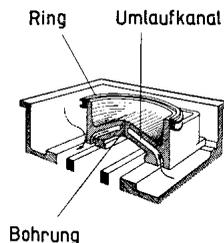


Bild 39
Flachschieber mit Umlaufkanal und Entlastung

² Ein weiterer Nachteil des einfachen Flachschiebers besteht in der großen Belastung durch den Dampfdruck, wodurch zwischen den gleitenden Flächen eine starke Reibung verursacht wird. Um eine starke Abnutzung zu vermeiden, wird auf dem Schieberrücken ein federnder Ring aufgebaut, der die von ihm eingeschlossene Oberfläche des Schiebers gegen den Schieberkastendeckel abdichtet und dadurch eine Entlastung herbeiführt (B 39). Der Entlastungsraum ist durch eine Bohrung mit dem Ausströmkanal verbunden, damit der infolge schlechten Abdichtens eingedrungene Dampf entweichen kann.

³ Um ein Anfressen zu verhüten, werden der Schieber und die gleitenden Teile des Entlastungsringes aus Bronze hergestellt. Das Register hingegen besteht aus Grauguß.

⁴ Trotz dieser Verbesserungen ist der Flachschieber für größere Drücke und hohe Temperaturen nicht geeignet. Den Ansprüchen der Heißdampflok vermag nur der Kolbenschieber (B 40), den man sich durch Aufrollen des Flachschiebers entstanden denken kann, zu genügen. Diese Bauart ist konstruktiv einfach herzustellen, ergibt große Einströmquerschnitte und ist zudem vollständig entlastet.

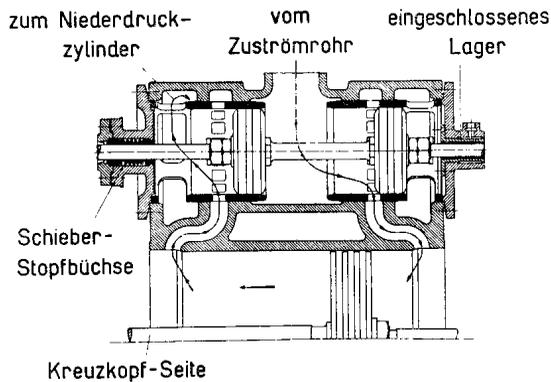


Bild 40

Kolbenschieber mit innerer Einströmung der C 5/6-Lok

⁵ Beim Flachschieber gelangt der Dampf immer von außen in die Dampfkanäle des Zylinders, was als äußere Einströmung bezeichnet wird. Die normalen Kolbenschieber hingegen sind meist mit innerer Einströmung

mung gebaut, indem die Zuströmung zwischen den beiden Dampfkanälen des Zylinders einmündet. Diese Umkehrung bedingt, daß im Gegensatz zum Schieber mit äußerer Einströmung die Gegenkurbel der Triebkurbel beim Vorwärtsgang nach- und beim Rückwärtsgang voreilen muß. Die Bezeichnungen der innern Steuerung werden sinngemäß übernommen:

Äußere Überdeckung = Ausströmüberdeckung

Innere Überdeckung = Einströmüberdeckung

⁶ Kolbenschieber mit äußerer Einströmung werden für die Niederdruckstufe von Verbundlok verwendet, weil damit die Forderung der Versetzung der Hoch- und Niederdruckkurbeln um 180° (s 22⁶) ohne Kreuzen der Verbindungskanäle zwischen den Zylindern erfüllt wird. Der in B 41 gezeigte, bei den C5/6-Lok verwendete, sog Röhrenschieber setzt sich aus zwei Hohlkörpern zusammen, die durch Rippen miteinander verbunden sind. Dadurch entsteht eine durchgehende Verbindung zwischen den Zuströmungen, sodaß der Dampf von zwei Seiten her in den Dampfkanal des Zylinders tritt. Die zwischen den Hohlkörpern freigelassenen Schlitzte vergrößern die Einströmquerschnitte, indem sie eine ähnliche Wirkung ausüben wie der Trick'sche Umlaufkanal beim Flachschieber.

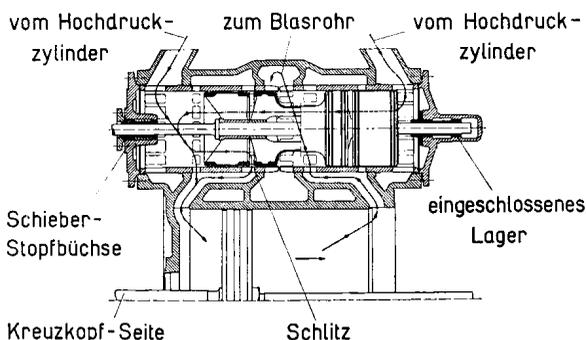


Bild 41

Röhrenschieber mit äußerer Einströmung der C5/6-Lok

⁷ Die Kolbenschieber bestehen aus Stahlguß. Sie tragen zum Abdichten gegenüber der Schieberbüchse gußeiserne Kolbenringe, die aufgeschnitten sind und sich federnd den Wandungen anschmiegen. Die Einführung

24 der Schieberstange in den Schieberkasten muß ebenfalls dampfdicht sein. Die dazu verwendeten Stopfbüchsen, die ähnlich gebaut sind wie jene der Zylinder, werden in 29 behandelt.

⁸ Die Schieberbauformen der einzelnen Lokgattungen sind in der Anlage zusammengestellt.

25 Die äußere Steuerung

¹ Die äußere Steuerung umfaßt sämtliche Teile, die zum Antrieb des Schiebers dienen. Sie hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

- a) Ändern der Füllung während des Betriebes;
- b) Umkehren der Schieberbewegung für die Änderung der Fahrrichtung.

² Die Stephenson-Steuerung ist die direkte Anwendung des Grundsatzes, daß durch Ändern der Länge der Gegenkurbel bei gleichbleibendem Voreilwinkel die Füllung beeinflusst wird (s 23⁵). Die konstruktive Lösung besteht darin, daß für jede Fahrrichtung eine besondere Gegenkurbel (Exzentrerscheibe) vorhanden ist, die der Kurbel um $90^\circ + \text{Voreilwinkel}$ vor- bzw. nacheilt. Diese Gegenkurbeln sind mit einer Schwinge verbunden, die vom Führerstand aus gehoben und gesenkt werden kann und sich während der Fahrt dauernd bewegt.

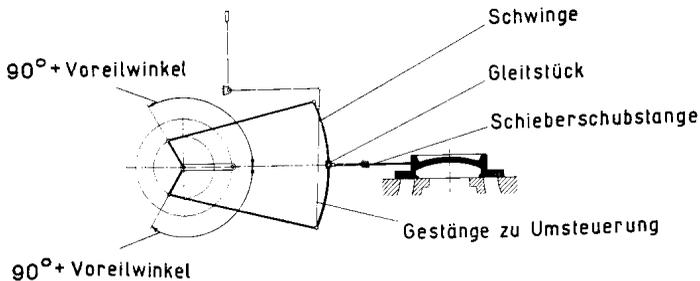


Bild 42
Stephenson-Steuerung in Mittelstellung

- a) In der Mittelstellung der Schwinge haben die beiden Gegenkurbeln einen entgegengesetzten Einfluß. Der Schieber vermag die Dampfkanaäle des Zylinders nicht zu öffnen; die Dampfmaschine arbeitet nicht.
- b) Wird die Schwinge gehoben, so ist allein die Wirkung der Vorwärts-Gegenkurbel maßgebend; die Schieberschubstange erteilt dem Schieber die Bewegung für größte Füllung vorwärts.

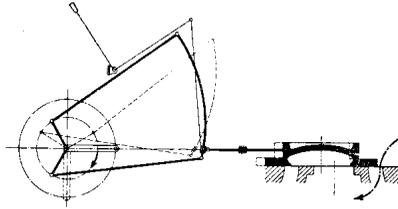


Bild 43
Stephenson-Steuerung in Vorwärtsstellung

- c) In der untern Lage der Schwinge stellt sich die gleiche Wirkung für die Rückwärtsbewegung ein.

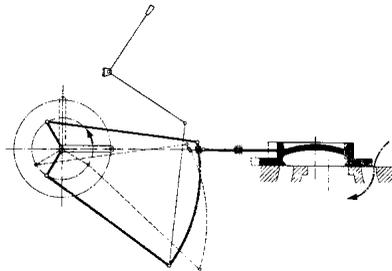


Bild 44
Stephenson-Steuerung in Rückwärtsstellung

In den Zwischenstellungen der Schwinge wirken beide Gegenkurbeln mehr oder weniger auf den Schieber. Es ist somit möglich, die Füllung innerhalb der genannten Grenzen beliebig einzustellen. Eine nach diesem Grundsatz arbeitende Steuerung hat den Nachteil, daß mit der Füllung auch das Voröffnen ändert, was nicht erwünscht ist, da der Einfluß des

25 schädlichen Raumes unverändert bleibt. Zudem wird die Dampfverteilung durch das Federspiel der Lok beeinflußt. Aus diesen Gründen findet die Stephenson-Steuerung bei unsern Lok keine Anwendung.

³ Bei der Walschaert- oder Heusinger-Steuerung wird das Voröffnen nicht von der Gegenkurbel, sondern über einen zweiten Antrieb von der Kolbenbewegung (Kreuzkopf) abgeleitet. Auf diese Weise wird der Einfluß der Füllung auf das Voröffnen ausgeschaltet. Die beiden Antriebe wirken wie folgt auf den vereinfachten Flachschieber:

a) Hauptantriebsbewegung

Die um 90° gegenüber der Kurbel voreilende Gegenkurbel erteilt dem Flachschieber die bekannte Hin- und Herbewegung. Um verschiedene Füllungen und die Umkehrbewegung für den Rückwärtsgang zu erhalten, ist in den Antrieb des Schiebers eine verstellbare Hebelübersetzung, bestehend aus Exzenterstange – Schwinge – Schwingenstein – Schieberschubstange – Schieberstange, eingebaut. Die Maschine läuft mit größter Füllung vorwärts, wenn sich der vom Führerstand aus verstellbare Schwingenstein zuunterst in der Schwinge befindet; sie läuft mit größter Füllung rückwärts bei vollständig gehobenem Schwingenstein. Zwischen diesen Grenzwerten läßt sich jede beliebige Füllung einstellen, indem der Schwingenstein mehr oder weniger gehoben wird.

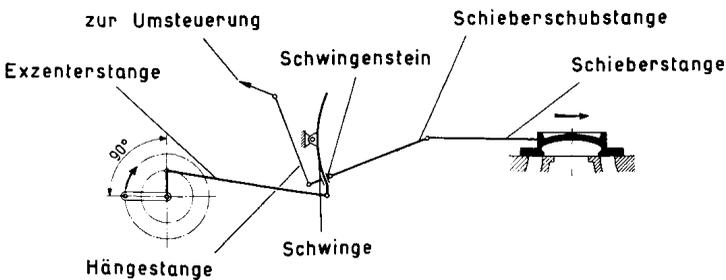


Bild 45
Walschaert-Steuerung ohne Zusatzbewegung für Voröffnen in Vorwärtsstellung

b) Zusatzbewegung für Voröffnen

25

Die behandelte Steuerung arbeitet erst richtig, wenn der Schieber in den Kolbenendlagen um den Betrag «äußere Überdeckung + Voröffnung» aus der Mittelstellung verschoben ist. Befindet sich der Kolben in der Mitte des Zylinders, so ist diese zusätzliche Verschiebung nicht notwendig. Da somit die gestellten Forderungen mit den Kolbenlagen übereinstimmen, läßt sich die Zusatzbewegung unter Beachtung des notwendigen Übersetzungsverhältnisses vom Kreuzkopf ableiten. Die Übertragungsteile sind: Lenkeransatz – Lenkerstange – Voreilhebel. Dabei ist zu beachten, daß sich in der linken Kolbenendlage die Zusatzbewegung des Schiebers nach rechts und in der rechten Kolbenendlage nach links auswirken muß. Die Zusatzbewegung wird deshalb bei Schiebern mit äußerer Einströmung (Flachschieber) umgekehrt. In der Mittelstellung des Schwingensteins wird die Schieberstange durch die Schwinge nicht bewegt; der Schieber selbst führt unter der Wirkung des Voreilhebels eine kleine Bewegung aus, vermag jedoch nicht zu öffnen. Die Füllung ist deshalb null.

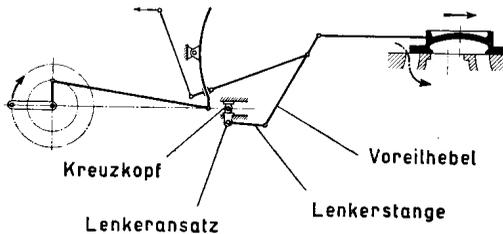


Bild 46

Walschaert-Steuerung mit Zusatzbewegung für Voröffnen in Vorwärtsstellung

c) Fahrrihtungswechsel

In der Mittellage des Kolbens (B 47) wird der Schieber durch den Hauptantrieb (Schwinge) derart verschoben, daß diejenige Kolbenseite Dampf erhält, welche die Maschine in der gewünschten Fahrrihtung antreibt. Die Schieberstellung hingegen wird durch den Voreilhebel nicht beeinflußt. Befindet sich jedoch der Kolben in einer Endlage (B 46 und 48), so ist die Schieberstellung allein von der Zusatzbewegung abhängig. Die Länge der Schieberstange und die Krüm-

mung der Schwinge sind so gewählt, daß das Verschieben des Schwingenstein auf seiner ganzen Bahn die Lage des Schiebers nicht beeinflußt. Der Schieber steht somit für beide Fahrrichtungen genau gleich

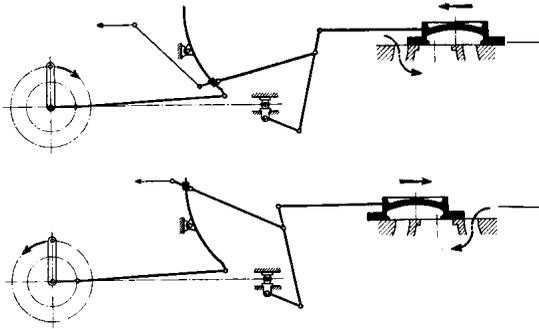


Bild 47

Walschaert-Steuerung mit Kolben in Mittellage in Vor- und Rückwärtsstellung

auf Voröffnen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß beim Drehen des Triebrades in der eingestellten Fahrrichtung der Schieber öffnet, während er in umgekehrtem Drehsinn schließen würde, was selbstverständlich nicht zulässig ist.

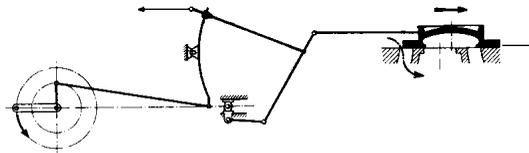


Bild 48

Walschaert-Steuerung mit Zusatzbewegung für Voröffnen in Rückwärtsstellung

d) Schieber mit innerer Einströmung

Für den Kolbenschieber mit innerer Einströmung müssen, da die Überdeckungen vertauscht sind, die Antriebsbewegungen umgekehrt werden. Bei der Hauptantriebsbewegung wird in der Regel so vorgegangen, daß die Gegenkurbel der Pleuellagerung nicht um 90° vor-, sondern um 90° nachheilt. Eine Ausnahme bilden die Eb3/5-Lok 5881–89, bei denen die Umkehrung durch die Schwinge vorgenommen wird, indem der Schwingenstein bei Vorwärtsfahrt gehoben und bei Rückwärts-

25 einen Ersatzexzenter (Gegenkurbel), von dem die weiteren Bewegungen abgenommen werden.

b) Schieberbewegung

Die Besonderheit der Joy-Steuerung liegt darin, daß die Bewegung des Ersatzexzenters derart umgeformt auf den Schieber übertragen wird, daß die gewünschte Hin- und Herbewegung mit dem erforderlichen Voröffnen entsteht. Im Gegensatz zur Walschaert-Steuerung nimmt nicht die Schwinde (Kulisse), sondern der Kulissenstein an dieser Bewegung teil.

c) Ändern der Füllung und der Fahrriichtung

Je nach der Neigung der Kulisse, die vom Führerstand aus zu verstellen ist, führt der Schieber eine größere oder kleinere, dem Kolben vor- oder nachteilende Bewegung aus. Für die Steuerung eines Schiebers mit äußerer Einströmung, wie dies bei den A3/5-Lok der Fall ist, muß die Schwinde bei Vorwärtsstellung nach vorn, bei Rückwärtsstellung nach hinten geneigt sein. Steht die Schwinde senkrecht, so ist die Füllung null.

26 Ausführung der Steuerung an Verbundlok

Getrennte äußere Steuerungen

¹ Bei der A3/5-Lok sind die außenliegenden Hochdruckdampfmaschinen mit der Walschaert- und die innenliegenden Niederdruckdampfmaschinen mit der Joy-Steuerung

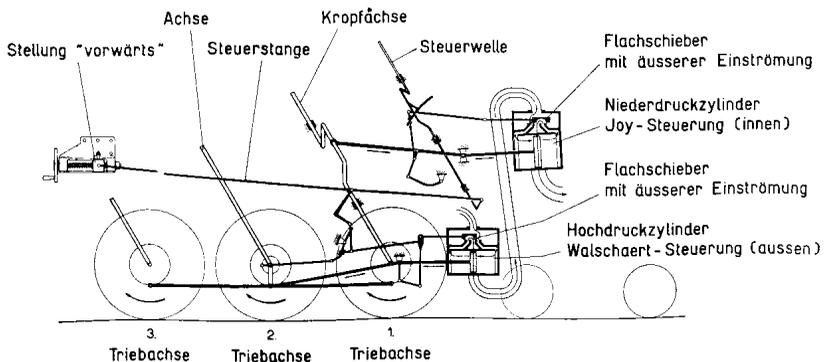


Bild 51

Anordnung und Wirkungsweise der Dampfmaschinen an der A 3/5-Lok

mit der Joy-Steuerung ausgerüstet. Die innern Steuerungen beider Stufen sind als entlastete Flachschieber mit Umlaufkanal gebaut. Die 180°-Verschiebung der Kolben wird durch entsprechendes Versetzen der Kurbeln und Steuerungen erreicht.

Gemeinsame äußere Steuerungen

² Der Umstand, daß sich in den zueinandergehörenden Hoch- und Niederdruckzylindern der einen Maschinenseite die genau gleichen, gegenüber der Gegenseite um 180° verschobenen Vorgänge abspielen, erlaubt es, die beiden Schieber durch eine gemeinsame äußere Steuerung zu betätigen. Bei den C4/5- und C5/6-Lok, die diese Bauart aufweisen, werden die Walschaert-Steuerungen der außenliegenden Niederdruckzylinder über eine Zwischenwelle auf die innenliegenden Hochdruck-

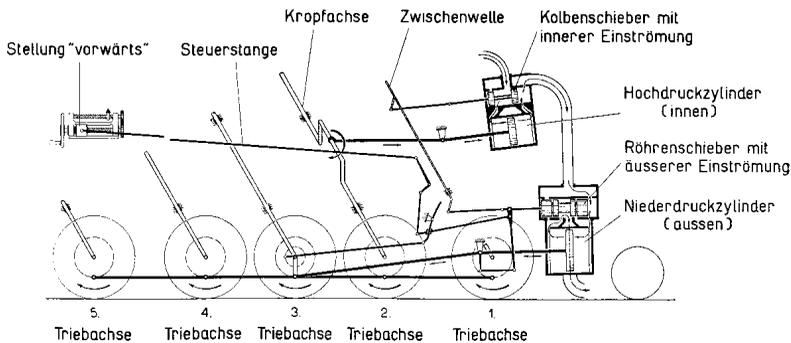


Bild 52

Anordnung und Wirkungsweise der Dampfmaschinen an der C5/6-Lok

zylinder übertragen. Der Gegenlauf der Kolben wird unter Vermeidung gekreuzter Verbindungskanäle dadurch erreicht, daß bei den Hochdruckdampfmaschinen Kolbenschieber mit innerer und bei den Niederdruckdampfmaschinen Flachschieber (C4/5) bzw. Röhrenschieber (C5/6) mit äußerer Einströmung eingebaut sind.

26 Umstellvorrichtung für Verbundwirkung

³ Die Brüniglok HG 3/3 kann wahlweise in Zwillings- oder Verbundwirkung arbeiten, je nachdem, ob sie im Reibungs- oder Zahnradbetrieb eingesetzt ist. Für den Antrieb der Triebräder und des Zahnrades ist je eine Zweizylinder-Dampfmaschine vorhanden. Beide Maschinen sind mit Flachschiebern und getrennten Walschaert-Steuerungen ausgerüstet. Alle 4 Zylinder haben die gleichen Abmessungen. Dem vergrößerten Volumen des in der Hochdruckstufe entspannten Dampfes wird dadurch Rechnung getragen, daß die Niederdruckmaschine (Zahnrad) unter Verwendung eines Getriebes 2,3mal schneller laufen muß als die Hochdruckdampf-

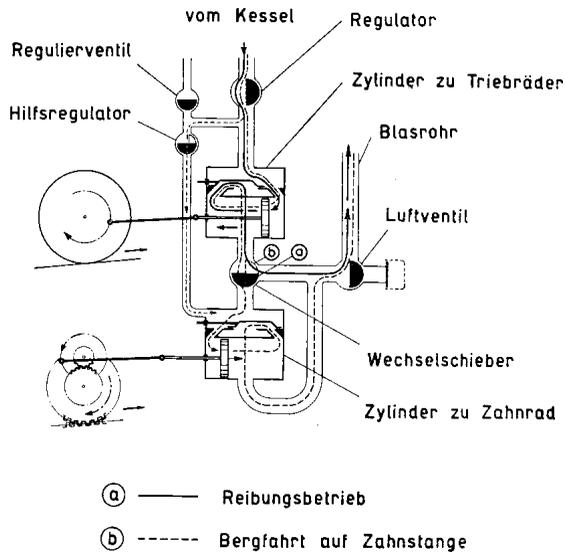


Bild 53

Wirkungsweise der HG3/3-Lok beim Reibungsbetrieb und bei Bergfahrt auf der Zahnstange

maschine (Triebräder). Der dampfgesteuerte Wechselschieber erlaubt folgende Betriebsarten einzustellen:

- a) Beim Reibungsbetrieb (B 53) sind die Dampfausströmkanäle der Reibungszylinder mit dem Blasrohr verbunden und die Dampfzuströmkanäle der Zahnradzylinder geschlossen. Die Reibungsdampfmaschine arbeitet in normaler Zwillingswirkung.

- b) Bei Bergfahrt auf der Zahnstange (B 53) arbeitet die Lok in Verbundwirkung, wobei die Reibungszylinder die Hochdruckstufe und die Zahnradzylinder die Niederdruckstufe bilden. Der Hilfsregulator ermöglicht das Zuführen von Frischdampf in die Niederdruckzylinder, wodurch die Zugkraft der Zahnradmaschine nötigenfalls (Gleiten der Triebräder) verstärkt werden kann.

Zum Einfahren in die Zahnstange ist der Regulator bei voll in der Fahrrichtung ausgelegter Steuerung und bei Verbundstellung des Wechselschiebers derart zu öffnen, daß die Umfangsgeschwindigkeit des Zahnrades mit derjenigen der Triebräder übereinstimmt. Vor dem Verlassen der Zahnstange ist der Wechselschieber bei geschlossenem Regulator auf Zwillingsbetrieb zu stellen, wodurch das Zahnrad entlastet wird.

- c) Bei Talfahrt auf der Zahnstange mit Anhängelasten von höchstens 25 t ist wie folgt vorzugehen (B 54):

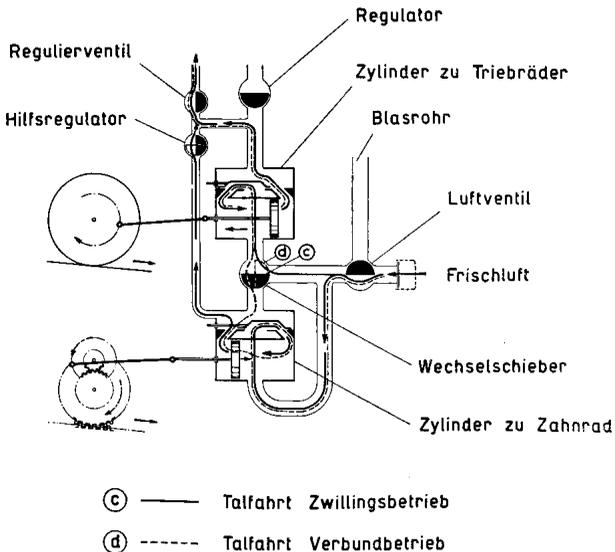


Bild 54
Wirkungsweise der HG3/3-Lok bei Talfahrt

- Wechselschieber in gleiche Stellung bringen wie für Reibungsbetrieb;
- Steuerung auf die dem Fahrbetrieb entgegengesetzte Seite auslegen;
- Luftventil, Regulierventil und Hilfsregulator öffnen;
- Regulator geschlossen halten.

Beide Dampfmaschinen arbeiten in Zwillingswirkung, indem Frischluft vom Luftventil angesaugt, in den Zylindern verdichtet und durch das Regulierventil ausgestoßen wird. Die bremsende Wirkung ist durch Ändern der Füllung und durch teilweises Schließen des Hilfsregulators einzustellen. Durch Einspritzen von Wasser in die Schieberkasten der vier Zylinder begegnet man einer übermäßigen Erhitzung, die bei der Verdichtung der Luft entsteht.

Vor der Zahnstangeneinfahrt ist die Zahnradmaschine durch leichtes Öffnen des Hilfsregulators in Gang zu setzen, um auf diese Weise Schläge zu vermeiden.

- d) Bei Talfahrt auf der Zahnstange mit Anhängelasten über 25 t ist der Wechselschieber in Verbundwirkung zu legen (B 54). Bezüglich der Einstellung der Steuerung, des Luftventils und des Regulierventils gelten die gleichen Bestimmungen wie bei Talfahrt mit Anhängelasten unter 25 t. Die beiden zueinandergehörenden Dampfmaschinen wirken im Verbundbetrieb als doppelstufige Luftpumpen. Dadurch werden die Triebwerke weniger beansprucht, als dies beim Zwillingsbetrieb der Fall wäre.

27 Der Dampfantrieb der Steuerung der E 4/4-Lok 8901—8917

¹ Der Dampfantrieb bezweckt ein rasches und leichtes Einstellen der Steuerung. Die Einrichtung besteht aus dem Dampfzylinder (Antrieb) und aus dem Ölzylinder (Bremse), deren Kolben auf einer gemeinsamen Stange angeordnet sind. Die Dampfverteilung des Dampfzylinders und der Ölumlaufl zwischen den beiden Kolbenseiten des Ölzylinders werden durch je einen Schieber hergestellt, dessen Stellung vom Steuerhebel im Führerstand gleichzeitig beeinflusst wird.

² Wird der Steuerhebel aus der Mittellage nach vorn in eine bestimmte Stellung gelegt, so bewegt sich der Dampfschieber nach hinten und läßt den Dampf in den Raum vor dem Dampfkolben eintreten. Gleichzeitig öffnet der Ölschieber die Verbindung zwischen den beiden Räumen des Ölzyinders, sodaß der Kolben frei bewegt werden kann. Die Kolbenstange verschiebt sich, und die an ihr gelenkig befestigte Steuerstange verdreht die Hauptsteuerwelle, wodurch die Steuerung der Lok nach vorn verstellt wird. Die Bewegung der Kolbenstange überträgt sich auch auf den untern Gelenkpunkt des Lenkers, während der obere Gelenkpunkt durch das Steuergestänge festgehalten wird. Dadurch verschieben sich die mit dem Lenker verbundenen Schieber, bis ihre Mittelstellung erreicht ist.

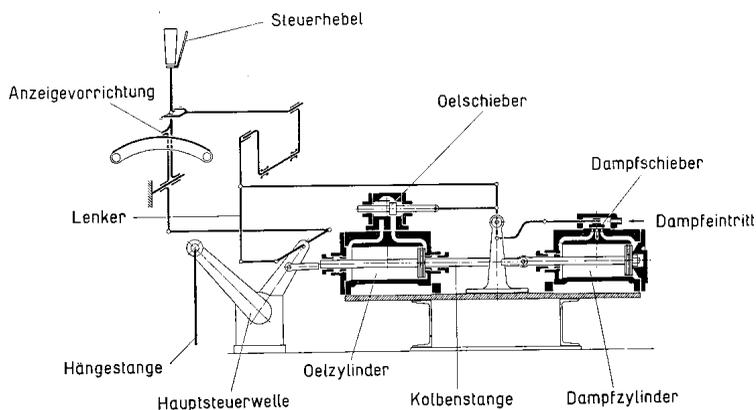


Bild 55
Dampfantrieb der Steuerung der E4/4-Lok

In dieser Lage sperrt der Dampfschieber den Dampfeinlaß in den Zylinder und läßt den eingeschlossenen Dampf durch den Auslaß entweichen; gleichzeitig schließt der Ölschieber die Verbindung der beiden Räume des Ölzyinders, sodaß die Steuerung festgehalten wird. Jeder Stellung des Steuerhebels entspricht somit eine bestimmte Lage der Steuerung. Die ausgeführte Bewegung wird im Führerstand durch einen Zeiger angezeigt.

³ Zur Inbetriebsetzung des Dampfantriebes ist der Ölzyylinder bei ausgelegter Steuerung durch die Einfüllöffnung auf dem Schiebergehäuse mit Heißdampfzylinderöl zu füllen. Das Dampfentnahmeventil am Armaturen-

27 stock darf nur geöffnet werden, wenn der Steuerhebel sich in der Mittelstellung befindet.

⁴ Bei geschlossenem Dampfnahmeventil kann es vorkommen, daß sich die Steuerung infolge des Eigengewichtes der Hebel und Stangen selbsttätig auf «vorwärts» einstellt, wodurch bei undichtem Regulator die Lok in Bewegung gesetzt wird. Um dies zu verhindern, hat das Lokpersonal vor dem Verlassen der Lok den Schwingenstein mit einer Holzbeilage in der Mittelstellung zu sichern. Die Beilage ist bei der Inbetriebsetzung zu entfernen, sobald das Dampfnahmeventil bei einem Kesseldruck von mindestens 6 atm geöffnet wurde.

28 Die Kolben

¹ Der aus Stahlguß bestehende Kolbenkörper ist auf die Kolbenstange gepreßt und wird durch eine Mutter gehalten. Um bei der Hin- und Herbewegung geringe Massenkräfte zu erhalten, sind die Kolben möglichst leicht ausgeführt.

² Zur Abdichtung trägt der Kolben 2–3 Kolbenringe aus Gußeisen, die an einer Stelle aufgeschnitten sind, sodaß sie sich federnd an die Zylinderwandung anschmiegen.

³ Es wäre erwünscht, wenn der Kolben nicht auf den Kolbenringen aufliegen, sondern von der Kolbenstange schwebend im Zylinderraum getragen würde. Da sich diese Forderung wegen allzustarker Durchbiegung der Kolbenstange nicht immer durchführen ließ, sah man sich hauptsächlich bei schweren Kolben genötigt, unter den mittlern Kolbenring zwei Messingeinlagen zu legen.

29 Die Stopfbüchsen

¹ Der Zylinder ist beidseitig durch aufgeschraubte Deckel geschlossen, deren Form dem Kolben so angepaßt ist, daß der schädliche Raum möglichst klein wird. Zur Abdichtung zwischen den Deckeln und der durch sie geführten Kolbenstange dienen die Stopfbüchsen, die je nach Dampfdruck und Dampftemperatur verschieden ausgeführt sind. Weitere Abweichun-

gen ergeben sich aus der Notwendigkeit, die vordern Stopfbüchsen zum Tragen der Kolbenstange heranzuziehen, sofern nicht besondere Tragvorrichtungen vorhanden sind; bei den hintern Stopfbüchsen hingegen sind die Verhältnisse einfacher, da die Kolbenstange durch den Kreuzkopf getragen wird.

² Es werden folgende Arten von Stopfbüchsen verwendet:

- a) Stopfbüchse des hintern Zylinderdeckels für niedrige Temperaturen und mäßige Drücke:

Die Dichtung besteht aus 3 Weißmetallringen, die durch eine Feder gegen die konische Innenseite des Grundringes gepreßt werden. Dadurch erübrigt sich ein Nachstellen im Betrieb. Die Dichtung stützt sich gegenüber dem Zylinderdeckel auf einer Linsenfläche ab und paßt sich somit der unvermeidlichen Kolbenstangendurchbiegung an. Die Graugußbüchse dient zum Führen der Feder.

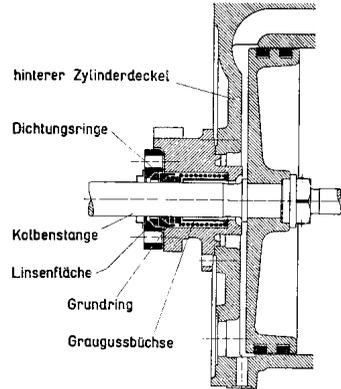


Bild 56
Stopfbüchse des hintern
Niederdruck-Zylinderdeckels
der C5/6-Lok

- b) Stopfbüchse des vordern Zylinderdeckels für niedrige Temperaturen und mäßige Drücke:

Die verhältnismäßig lange Führungsbüchse aus Weißmetall ist sowohl zum Tragen als zum Abdichten bestimmt. Sie ist, um eine gute Wirkung zu gewährleisten, einseitig aufgeschnitten und wird durch die keilförmige Grundbüchse zusammengepreßt. Die innere Aussparung dient zur Verminderung der Reibung und zur Verbesserung der Schmierung. Da keine Spannfeder vorhanden ist, muß die Stopfbüchse von Hand nachgestellt werden.

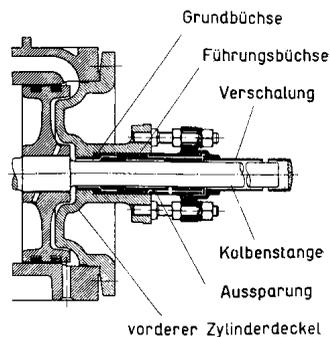


Bild 57
Stopfbüchse des vordern
Zylinderdeckels der E3/3-Lok

29 c) Stopfbüchse des hintern Zylinderdeckels für Heißdampf und hohen Druck:

Die Dichtung besteht wie bei der Niederdruckstopfbüchse aus Weißmetallringen, die durch eine kräftige Feder zusammengepreßt und infolge Keilwirkung an die Kolbenstange gedrückt werden. Durch Einbau einer verhältnismäßig langen, enganliegenden Graugußbüchse wird erreicht, daß sich der bis zur Dichtung gelangende Dampf abkühlt und entspannt. Die Stahlbüchse, welche die genannten Teile umschließt, ist über eine Lin senfläche gegenüber der Führungsbüchse abgedichtet. Das gleiche gilt für die Graugußbüchse mit Bezug auf den innern Grundring. Somit kann sich auch diese Stopfbüchse der Kolbenstangendurchbiegung anpassen.

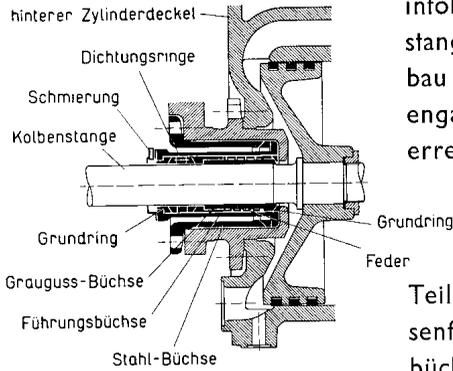


Bild 58
Stopfbüchse des hintern Hochdruck-Zylinderdeckels der C5/6-Lok

d) Bei der Durchführung des vordern Zylinderdeckels wird bei Heißdampf und hohem Druck die Kolbenstange dampfdicht eingeschlossen, sodaß keine Stopfbüchse nötig ist. Bei der Bauart nach B 59 muß ein verhältnismäßig großer schädlicher Raum in Kauf genommen werden. Die in der Mitte gehaltene Führungsbüchse kann sich der Kolbenstangendurchbiegung anpassen. Die Ausgleichöffnung verhütet die Bildung eines Luftpolsters.

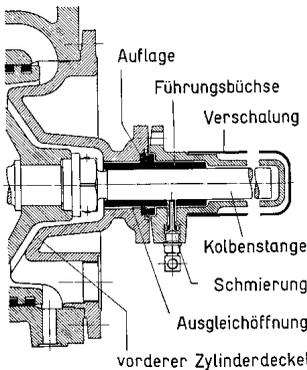


Bild 59
Durchführung des vordern Hochdruck-Zylinderdeckels der C5/6-Lok

Um den Nachteil des großen schädlichen Raumes zu umgehen, werden auch ähnliche Stopfbüchsen wie für den hintern Zylinderdeckel verwendet. Die Aufgabe des Tragens muß bei den hohen Beanspruchungen einem besondern, mit Weißmetall ausgegossenen Traglager überbunden werden.

Die Schlammhahnen

30

¹ Infolge der Abkühlung des Dampfes sammelt sich in den Zylindern Kondenswasser. Um zu verhindern, daß dadurch die Leistung der Lok abnimmt oder die Zylinder beschädigt werden (Wasserschlag), sind an der tiefsten Stelle der Zylinderenden Schlammhahnen eingebaut, die vom Führerstand aus gemeinsam bedient werden.

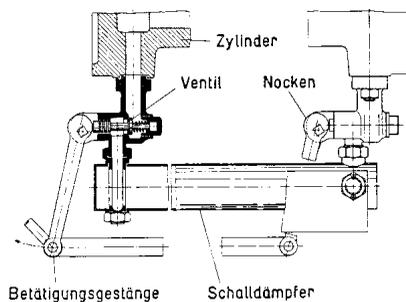


Bild 60
Schlammhahnen der C5/6-Lok

² Das durch den ausströmenden Dampf entstehende zischende Geräusch wird durch Schalldämpfer geschwächt.

Die Zylinder-Sicherheitsventile

31

¹ Die auf beide Zylinderdeckel gesetzten Sicherheitsventile schützen die Zylinder und Kolben gegen gefährliche Überdrücke, die infolge zu starker Kompression bei falscher Dampfverteilung oder wegen ungenügender Betätigung der Schlammhahnen entstehen können.

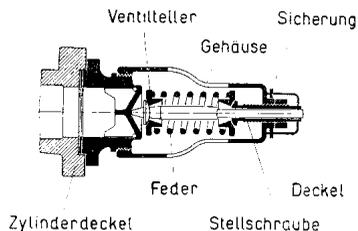


Bild 61
Zylinder-Sicherheitsventil der C5/6-Lok

² Die federbelasteten Ventile werden bei Zwillingslok und bei den Hochdruckzylindern der Verbundlok entsprechend dem Kesseldruck eingestellt, während sie bei den Niederdruckzylindern bei einem Druck von 8–9 atm ansprechen müssen.

³ Die Naßdampflok E3/3, die mit Flachschiebern ohne Entlastungsvorrichtung ausgerüstet sind, besitzen keine Sicherheitsventile. Die Zylinder sind dadurch geschützt, daß der Überdruck den Schieber vom Register abhebt, sodaß Wasser, Dampf oder Luft durch den Ausströmkanal entweichen können.

32 Die Leerlaufvorrichtungen

¹ Bei leerlaufender Dampfmaschine wirken die Kolben als Luftpumpe. Während der Einströmperiode entsteht in den Zuströmrohren und im Zylinder eine Luftverdünnung, die im Zylinder durch die Dehnung noch erhöht wird. Diese Vorgänge verursachen einen unnötigen Kraftaufwand und bewirken, daß von der Rauchkammer her Ruß und Asche in die Zylinder gesaugt werden. Die Verdichtung ergibt weitere Verluste, da die angesaugte Luft unnützlich komprimiert wird. Zudem läuft die Maschine in diesem Betriebszustand unruhig.

² Die im Leerlauf auftretende Pumpenwirkung kann durch vollständiges Auslegen der Steuerung (große Füllung ergibt kurze Dehnung und kurze Verdichtung) gemildert werden. Diese unvollkommene Maßnahme wird durch die nachstehend beschriebenen Leerlaufvorrichtungen ergänzt, die nach den Angaben der Anlage bei den einzelnen Lokgattungen vorhanden sind.

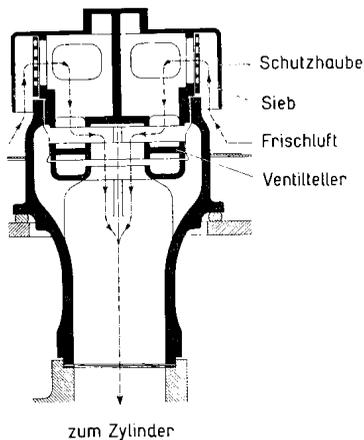


Bild 62
Ricour-Ventil der C5/6-Lok

- a) Die Luftsauge- oder Ricour-Ventile sind an den Schieberkasten oder bei der Abzweigung der beiden Zuströmrohre angebracht und bewirken, daß bei geschlossenem Regulator während der Einströmperiode über ein Sieb Frischluft angesaugt wird. Der steuernde Teil besteht aus dem Ventilteller, der bei fehlendem Gegendruck in seiner untern Lage verbleibt und damit die Öffnung freigibt. Bei offenem Regulator wird das Ventil durch die Wirkung des Dampfdruckes geschlossen. Die Ricour-Ventile beheben die im Leerlauf auftretenden Nachteile nur teilweise,

da die Dehnung und die Verdichtung nicht beeinflußt werden.

- b) Die selbstgesteuerten Umströmventile ermöglichen einen vollkommenen Druckausgleich, indem die beiden Zylinderräume während des

Leerlaufs miteinander verbunden werden. Die Einrichtung nach B 63 ist auf dem Schieberkasten eines Zylinders mit innerer Einströmung angeordnet und besteht im wesentlichen aus dem Ventilteller, auf den von oben die Drücke der beiden Zylinderseiten wirken. Der untere Teil steht unter dem Druck des Dampfes im Zuströmkanal. Die Flächen sind so bemessen, daß bei arbeitender Maschine das Ventil den Umströmkanal schließt. Im Leerlauf hingegen fehlt der Gegendruck vom Zuströmkanal her, der Ventilteller fällt von seinem Sitz und gibt den Umströmkanal frei.

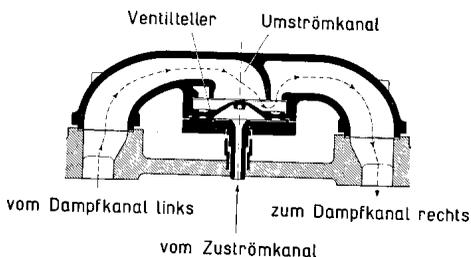


Bild 63
Selbstgesteuertes Umströmventil der Eb3/5-Lok

- c) Die dampfgesteuerten Umströmventile, die an den Niederdruckzylindern der C5/6-Lok 2954–2978 angebaut sind, bewirken ebenfalls einen vollkommenen Druckausgleich. Der Unterschied gegenüber den selbstgesteuerten Ventilen besteht darin, daß der Ventilteller bei leerlaufender Lok durch eine Feder von seinem Sitz abgehoben wird; bei geöffnetem Regulator gelangt Dampf von der Hochdruckzuströmung in den Steuerzylinder, sodaß das mit dem Dampfkolben verbundene Ventil den Umströmkanal schließt. Die beweglichen Teile werden durch einen Ballschmierapparat (§ 49) geschmiert.

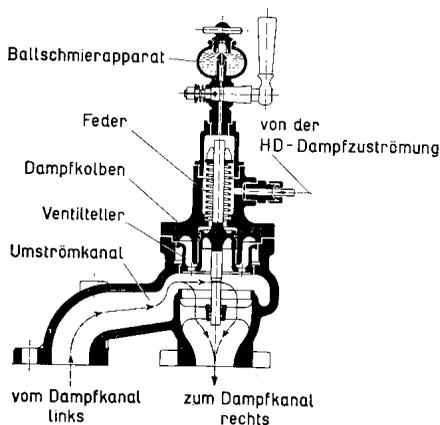


Bild 64
Dampfgesteuertes Umströmventil der C5/6-Lok
2954–2978

- d) Die druckluftgesteuerten Umströmhahnen sind an den Niederdruck-

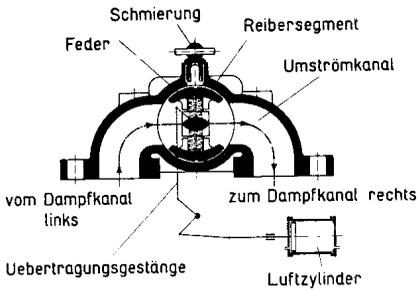


Bild 65
Druckluftgesteuerter Umströmhahn der C5/6-Lok
2951–2953

zylindern der C 5/6-Lok 2951—2953 vorhanden. Sie weisen gegenüber allen andern Bauarten den Vorteil auf, daß sie verhältnismäßig große Durchströmquerschnitte freilegen. Es besteht jedoch der Nachteil, daß der im Führerstand eingebaute Hahn zum Luftzylinder von Hand bedient werden muß.

33 Die Anfahrvorrichtung der Verbundlok

¹ Beim Anfahren erhalten die Niederdruckzylinder den Dampf erst, nachdem er in der Hochdruckstufe ausgenützt wurde, sodaß die volle Leistung je nach den Kolbenstellungen mehr oder weniger verspätet einsetzt. Um die Anfahrzugkraft zu vergrößern, wird den Niederdruckzylindern vorübergehend Frischdampf zugeführt.

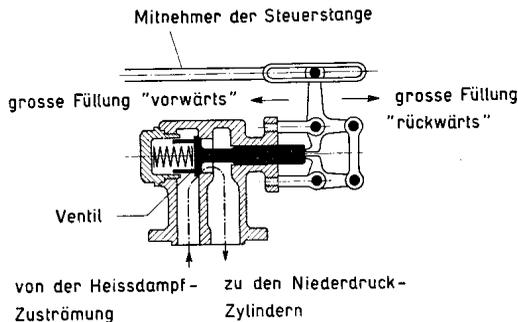


Bild 66
Anfahrvorrichtung der C5/6-Lok

² Die Anfahrvorrichtung besteht aus einem Ventil, das bei großer Füllung, dh bei 60—75% (in beiden Fahrrichtungen), wie sie zum Anfahren benötigt wird, durch die Steuerung selbsttätig geöffnet wird. Dadurch gelangt Frischdampf in den Zuströmkanal des Niederdruckzylinders. Beim Zurücknehmen der Steuerung schließt eine Feder, unterstützt durch den Dampfdruck, das Ventil.

¹ Als Triebwerk werden die Teile bezeichnet, welche die Kolbenkraft auf die Radsätze übertragen. Es sind dies: die Kolbenstange, der Kreuzkopf, die Triebstange und die Kuppelstangen.

² Der Kreuzkopf ist das Verbindungs-glied zwischen der Kolbenstange und der Triebstange. Die bei schrägstehender Triebstange je nach Fahrri-chtung nach oben oder unten wirkenden Kräfte werden von den am Kreuzkopf befestigten Gleitplatten auf ein oder zwei Lineale übertragen (einschieniger und zweischie-niger Kreuzkopf). Der Kreuzkopfkörper besteht aus Stahlguß und die Lineale aus geschmiedetem Stahl. Die Gleitplatten sind aus Bronze angefertigt und mit Weißmetall ausgegossen. Durch Abnützung entstandenes Spiel ist durch Unterlegen von Blechlamellen zwischen die Gleitplatte und den Kreuzkopfkörper zu beseitigen. Der Kreuzkopf trägt ferner den Lenkeransatz, sofern die betreffende Dampfmaschine mit der Walschaert-Steuerung ausgerüstet ist. Die Schmierung wird in 51 behandelt.

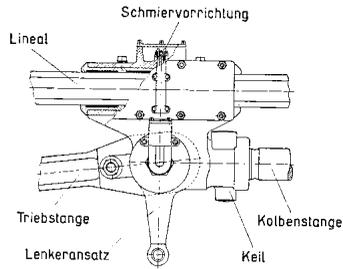


Bild 67
Einschieniger Kreuzkopf
der C5/6-Lok

³ Die Kolbenstange ist im Kreuzkopf verkeilt. Die geschmiedete Triebstange greift einerseits am Kreuzkopffzapfen und andererseits am Triebzapfen an. In den Aussparungen der Stangenköpfe liegen die zweiteiligen Lagerschalen. Während beim Triebzapfenlager die aus Stahlguß bestehenden Lagerschalen mit Weißmetall ausgegossen sind, werden die Schalen des Kreuzkopflagers aus Bronze ohne Ausguß hergestellt. Die Triebstange der C5/6-Lok ist im Kreuzkopf mit einer Kugelbuchse gelenkig gelagert, um eine Seitenverschiebung der dritten Triebachse nach 40 zu ermöglichen. Die Lager-

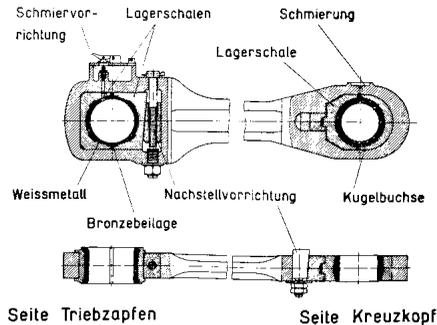


Bild 68
Äußere Triebstange der C5/6-Lok

34 schalen werden durch nachstellbare, mit Schrauben und Splinten gesicherte Keile zusammengepreßt. Das infolge Abnützung entstandene Lagerspiel ist durch Nachfeilen der Bronzebeilage oder durch Auswechseln von dünnen Blechlamellen zu beseitigen.

⁴ Die Kuppelstangen übertragen das Drehmoment vom Triebzapfen des unmittelbar angetriebenen Rades auf die weiteren Triebräder. Die Lager sind ähnlich ausgeführt wie jene der Triebstangen. Um bei mehr als zwei Triebachsen zu ermöglichen, daß jede für sich federn kann, müssen die Kuppelstangen jeder weiteren Triebachse gelenkig mit der vorhergehenden verbunden sein.

DAS FAHRGESTELL

Allgemeines

35

¹ Das Fahrgestell besteht aus dem Rahmen, dem Laufwerk, den Zug- und Stoßvorrichtungen sowie der Bremsenrichtung.

² Das Fahrgestell dient nicht nur zum Tragen des Kessels und der Dampfmaschinen, sondern auch zum Übertragen der Kolbenkräfte von den Zylindern auf die Räder und von den Rädern auf die Zugvorrichtungen. Die damit verbundenen hohen Beanspruchungen fordern, daß sämtliche Teile, die an der Kraftübertragung mitwirken, entsprechend kräftig gebaut sind.

³ Eine wichtige Aufgabe des Fahrgestells besteht darin, die während der Fahrt auftretenden Stöße und Schläge zu dämpfen, was durch die Federung erreicht wird.

Der Rahmen

36

¹ Unsere Dampflok besitzen Innenrahmen aus 20–30 mm dicken Blechen.

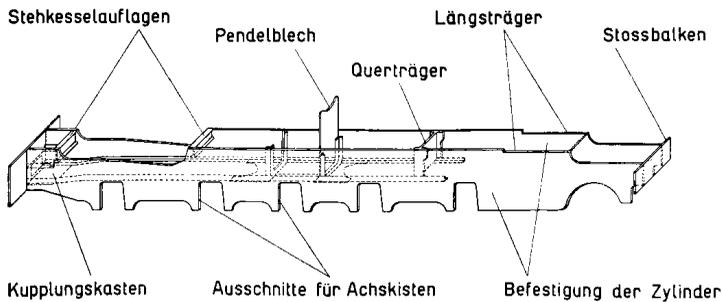


Bild 69
Rahmen der C5/6-Lok

² Der vordere Abschluß besteht aus dem Stoßbalken, der die Zug- und Stoßvorrichtung trägt. Während bei den Tenderlok auch die hintere Quer-

63

36 Verbindung des Rahmens durch einen Stoßbalken gebildet wird, ist bei Lok mit Schlepptender der sog Kupplungskasten zur Aufnahme der Tenderkuppelung eingebaut.

³ Die übrigen Querverbindungen dienen zur Verstrebung des Rahmens und zum Tragen verschiedener Teile, wie Kessel, Bremsgestänge, Steuerwellenlager usw.

⁴ Zur Aufnahme der Achskisten sind in den Längsträgern Ausschnitte vorhanden. Der Rahmen wird an diesen Stellen durch die aufgenieteten Achslagerführungen verstärkt.

37 Die Kesselauflagen

¹ Da sich der Kessel mit der Erwärmung ausdehnt, darf er nur an der Rauchkammer mit dem Rahmen verschraubt sein. Die übrigen Kesselauflagen lassen eine Längsverschiebung zu. Sie sind je nach der Form des Stehkessels verschieden gebaut.

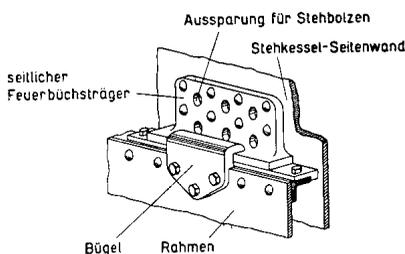


Bild 70
Hintere Kesselauflage der E3/3-Lok

² Bei Lok mit schmaler Feuerbüchse (B 70) stützt sich der in den Rahmen versenkte Stehkessel auf die zwei seitlichen Feuerbüchsträger ab, die mit den Längsträgern vernietet sind. Der mit dem Rahmen verschraubte Bügel verhindert das Abheben des Kessels, ohne die Längsbewegung zu beeinträchtigen. Die seitliche Führung besteht aus dem Schlingerstück, das hinten am Bodenring befestigt ist.

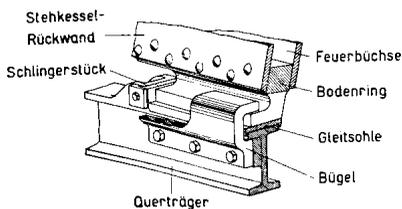


Bild 71
Hintere Kesselauflage der C5/6-Lok

³ Bei der C5/6-Lok mit breiter Feuerbüchse ist der auf den Rahmen gesetzte Stehkessel an 3 Stellen abgestützt. Der hintere Feuerbüchsträger (B 71) ist in der Mitte der Stehkesselrückwand angeordnet. Außer der Auflage sind zwei Anschläge vorhanden, die das seitliche Spiel begrenzen (Schlingerstück).

Die zwei vordern Feuerbüchsträger (B 72), die ausschließlich als Auflage dienen, befinden sich links und rechts an der Stehkesselvorderwand.

⁴ Bei den größeren Lok stützt sich auch der Langkessel auf den Rahmen ab. Die Auflage wird entweder durch einen Träger oder ein dünnes, senkrecht stehendes sog. Pendelblech gebildet, das durch federndes Durchbiegen eine Längsbewegung des Kessels zulässt (B 69).

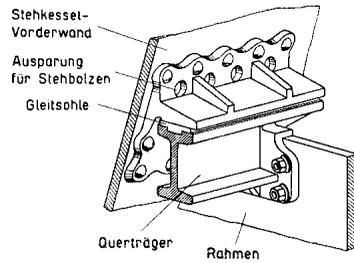


Bild 72
Vordere Kesselaufgabe der C5/6-Lok

Radsätze und Lager

¹ Die Trieb- und Laufradsätze der Dampflok bestehen aus bandagierten Speichenrädern, die auf die Achswellen gepreßt sind. Bei den Triebrädern ist eine Sicherung gegen das Verdrehen in Form eines Keils vorhanden.

Kurbeln des innern Triebwerkes

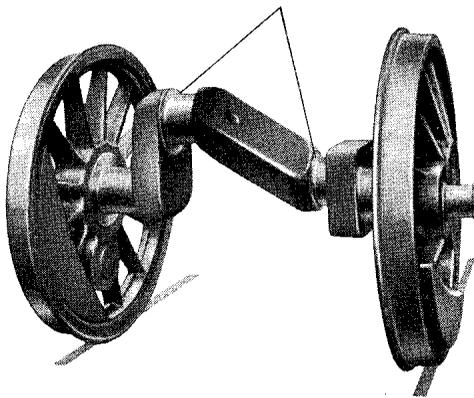


Bild 73 Triebradsatz der C5/6-Lok

² Bei den Triebrädern ist der Kurbelarm mit dem Radkörper zusammengossen. Der Triebzapfen wird unter hohem Druck in die Bohrung des Kurbelarmes gepreßt. Die Gegenkurbel für den Antrieb der Walschaert-Steuerung ist je nach Bauart der Lok mit dem Triebzapfen der zweiten oder dritten Triebachse aus einem Stück angefertigt oder daran verschraubt.

³ Die erste oder die zweite Triebachse der Vierzylinder-Verbundlok ist zur Aufnahme des innern Triebwerkes zweifach gekröpft.

⁴ Die durch die Kurbel und das Triebwerk bedingte Einseitigkeit in der Materialverteilung wird durch Gegengewichte ausgeglichen.

⁵ Die Radsätze sind in zweiteiligen Gleitlagern mit Polsterschmierung gelagert. Das Schmieröl ist durch einen seitlich angeordneten Einfüllstutzen in den Achslagerunterteil einzufüllen. Zum Ablassen eingedrungenen Wassers befinden sich an den tiefsten Stellen des Unterteils ein bis zwei Entleerungsschrauben. Ist nur eine Schraube vorhanden, so muß das Wasser zur vollständigen Entleerung mit einer Spritze abgesaugt werden.

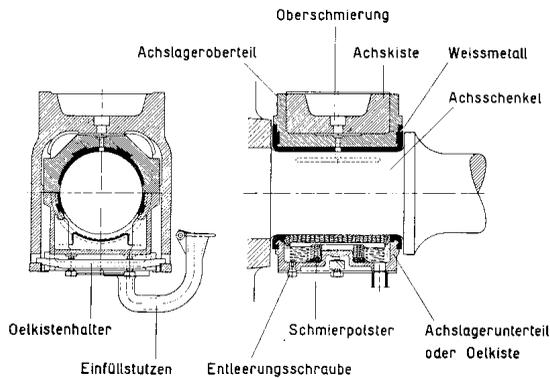


Bild 74
Triebachslager der C5/6-Lok

⁶ Bei sämtlichen Triebachs- und zuweilen auch bei den Laufachslagern werden die Achslageroberteile zusätzlich von aufgebauten oder am Rahmen befestigten Dochtschmierapparaten mit Öl versehen (Oberschmierung).

⁷ Die beiden Lagerteile sind in die Achskiste eingelegt, welche entsprechend dem Federspiel senkrecht in der Achslagerführung gleitet. Der einseitig eingebaute Nachstellkeil ermöglicht, das durch die Abnutzung der gleitenden Teile entstehende Seitenspiel aufzuheben. Da sich der

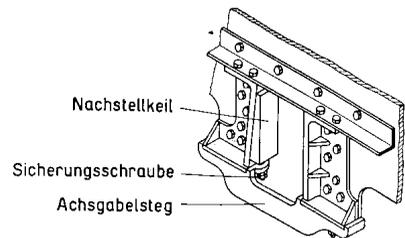


Bild 75
Achslagerführung der C5/6-Lok

Achsabstand nicht verändern darf, befinden sich die Nachstellkeile bei allen Lagern auf der gleichen Seite der Ausschnitte.

38

Federung und Lastausgleich

39

¹ Zur Abfederung des Rahmens gegenüber den Radsätzen werden vorwiegend Blattfedern verwendet, die je nach Bauart über oder unter der Achskiste angeordnet sind.

² Um zu vermeiden, daß bei Gleisunebenheiten einzelne Achsen zu stark belastet oder entlastet werden,

was zu unruhigem Lauf der Lok führt, sind die Tragfedern benachbarter Radsätze häufig durch im Rahmen gelagerte Ausgleichhebel zu einem Aufhängesystem vereinigt. Die Ausführungsarten der einzelnen Lokgattungen sind in der Anlage angegeben.

³ Die Ausgleichhebel müssen, um ihre Aufgabe richtig erfüllen zu können, möglichst leichtgängig gelagert sein. Aus diesem Grund sind bei den einzelnen Lagerstellen Dochtschmierapparate oder Schmierlöcher vorhanden.

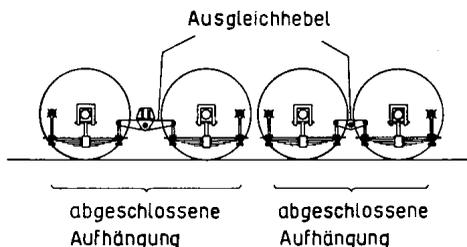


Bild 76
Lastausgleich der Triebachsen 2-5 der C5/6-Lok

Die Führung der Lok in Gleiskrümmungen

40

¹ Der bei den Dampflok verwendete Stangenantrieb läßt keine radiale Einstellung der Triebradsätze in Gleiskrümmungen zu. Bei Lok mit großem Achsstand werden deshalb, um das Zwängen der Räder in Krümmungen zu vermeiden, die Spurkränze der innenliegenden Achsen bis zu 10 mm dünner als üblich gedreht. Ferner erhalten einzelne Triebachsen Seitenspiel bis zu 30 mm, indem die Achskisten gegen die Rahmenmitte verschoben und die Achsschenkel entsprechend länger ausgeführt sind.

² Bei Streckenlok für höhere Geschwindigkeiten als 60 km/h sind zudem zur Führung der mehr oder weniger starr gelagerten Triebachsen in Gleis-

40 krümmungen radial einstellbare und zum Teil auch seitlich verschiebbare Laufachsen notwendig. An unsern Dampflok werden folgende Bauarten verwendet (s Anlage):

a) Bisselachse

Die Laufachse ist in einem Achslagerkasten mit einer Deichsel gelagert, die durch einen Zapfen mit dem Hauptrahmen verbunden ist. Das Laufachsgestell kann sich somit um diesen Punkt drehen und sich in Kurven ungefähr radial einstellen. Der auf die Bisselachse entfallende Anteil des Lokgewichtes wird den Achskisten über Gleitplatten übertragen. Bei einer Auslenkung bewirken Federn oder keilförmig ausgebildete Gleitplatten den für die Führung erforderlichen Druck (Zentrierung).

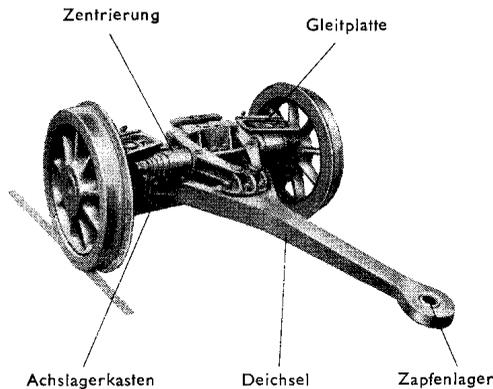


Bild 77
Bisselachse der C5/6-Lok 2970-2978

b) Adamsachse

Die Gleitflächen der miteinander fest verbundenen Achslager und die Achslagerführungen am Hauptrahmen sind derart nach einem Kreisbogen geformt, daß die ausgelenkte Achse sich radial einstellt. Federung und Rückstellung entsprechen der Bisselachse. In dem mit B 78 gegebenen Beispiel wird im Gegensatz zu der Ausführung in B 77 die Zentrierung durch keilförmig ausgebildete Gleitplatten bewirkt.

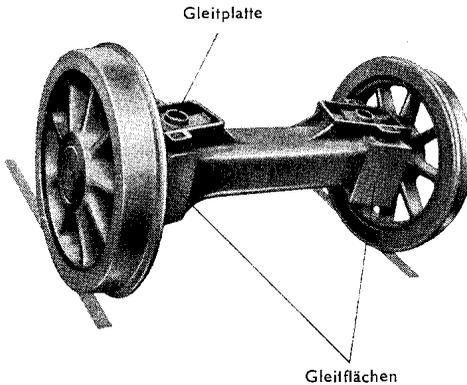


Bild 78
Adamsachse der Eb3/5-Lok

c) Das kombinierte Laufachs-Triebachs-Drehgestell
Helmholtz-Winterthur

Die Deichsel der als Bisselachse ausgebildeten Laufachse ist über den Drehzapfen hinaus verlängert und greift mit einem Kugelgelenk in den seitlich verschiebbaren Achslagerkasten der ersten Triebachse ein. Der Hilfsrahmen des Helmholtz-Winterthur-Drehgestells kann somit als waagrechter Hebel angesehen werden, der bewirkt, daß in Gleiskrümmungen nicht nur die Laufachse, sondern auch die von ihr gesteuerte erste Triebachse sich am äußern Schienenstrang anschmiegt. Um ein

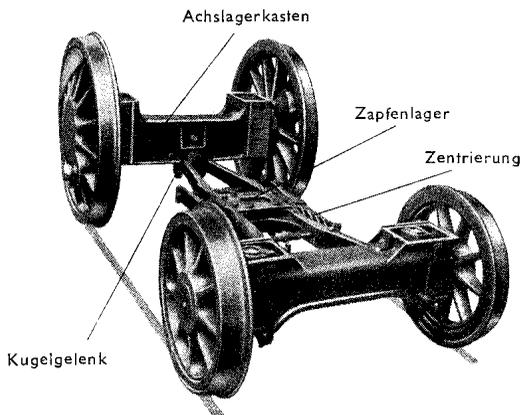


Bild 79
Drehgestell Helmholtz-Winterthur der C5/6-Lok 2951-2969

stoßfreies Einfahren in Kurven zu erreichen, wird der Drehzapfen in einem seitlich verschiebbaren Lager geführt, wobei starke Federn für eine kräftige Rückführung sorgen.

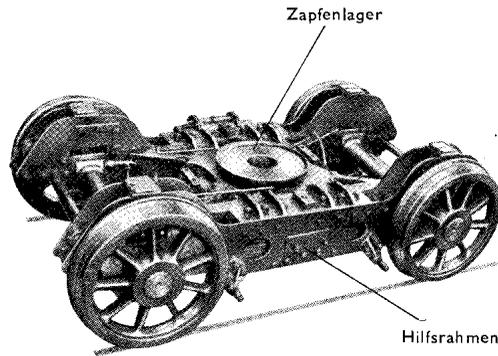


Bild 80
Laufachs-Drehgestell der A3/5-Lok

d) Das Laufachs-Drehgestell

Die beiden Laufachsen sind in einem Hilfsrahmen gelagert, der sich beim Befahren von Gleiskrümmungen um den am Hauptrahmen be-

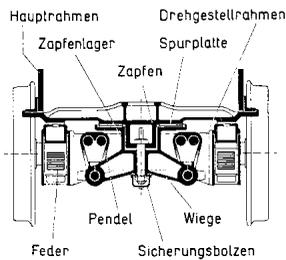


Bild 81
Schnitt durch das
Laufachs-Drehgestell der A3/5-Lok

festigten Zapfen dreht. Im Gegensatz zu den bis jetzt besprochenen Bauarten wird das Lokgewicht nicht durch die Federung, sondern durch das Zapfenlager auf die Laufachsen übertragen. Diese Abstützung ist deshalb entsprechend stark gebaut und mit großen Gleitflächen versehen. Der für die Führung erforderliche Seitenausschlag wird dadurch ermöglicht, daß der Drehgestellrahmen an Pendeln aufgehängt ist.

Die Pendel sind in der mit dem Zapfenlager verbundenen Wiege gelenkig gelagert und bewirken, je nachdem sie sich auf dem innern oder äußern Bolzen des Drehgestellrahmens abwälzen, eine wirksame Rückführung. Die Federung besteht aus zwei Längsfedern, auf deren Mitten sich der Drehgestellrahmen abstützt, während die Enden über einen Ausgleichhebel mit den Achskisten in Verbindung stehen.

¹ Mit Hilfe der Sandstreuvorrichtung wird die Reibung zwischen den Schienen und den Triebrädern vergrößert, um das Schleudern (hauptsächlich beim Anfahren) zu verhüten.

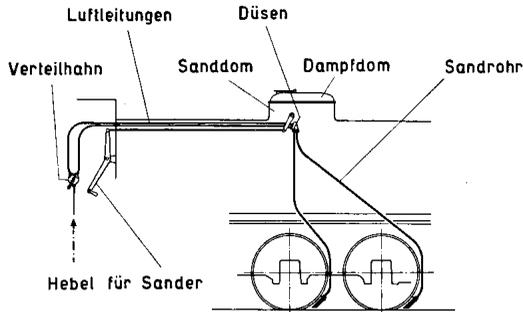


Bild 82
Anordnung der Sandstreuvorrichtung bei der C5/6-Lok

² Der Sandvorrat befindet sich bei den Dampflok in dem auf dem Kessel angeordneten Sanddom. Dieser ist bei den C5/6- und E4/4-Lok 8901–8917 mit dem Dampfdom gemeinsam verschalt.

³ Vom Sanddom wird der Sand nötigenfalls entweder mit einer mechanischen oder einer pneumatischen Vorrichtung durch die Sandrohre und die trichterförmigen Ausläufe vor die Triebräder befördert. Die Beschreibung der Wirkungsweise der Sandstreuvorrichtungen in 4 und 5 bezieht sich auf die Ausführung der C5/6-Lok.

⁴ Die mechanische Sanderbetätigung besteht aus dem beim Regulator angeordneten Bedienungshebel, mit dem die beiden, auf der gemeinsamen Welle sitzenden Schieber des Sanddoms verstellt werden. An der Schieberwelle sind zum Lockern des Sandes Stifte angebracht.

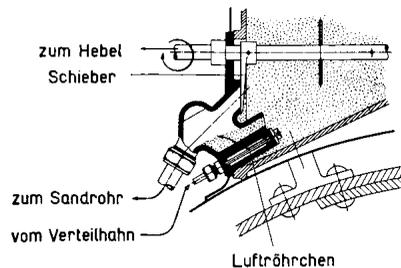


Bild 83
Schnitt durch den Sanddom der C5/6-Lok

⁵ Die pneumatische Sanderbetäti-

41 gung ist von der mechanischen unabhängig. Die Druckluft strömt beim Sanden vom Luftbehälter über den Verteilhahn wahlweise in die Sanddüsen des ersten oder des ersten und zweiten Triebradsatzes. Der aus dem Luftrohrchen austretende Luftstrahl wird durch die halbkugelförmig ausgedrehte Verschlußmutter umgelenkt, gelangt in die Sandkammer und reißt den Sand in das Sandrohr. Der Verteilhahn besitzt zwei mit «halb offen» und «ganz offen» bezeichnete Stellungen.

⁶ Die Sandstreuvorrichtungen der übrigen Lokgattungen sind grundsätzlich ähnlich gebaut. Bei Tenderlok besteht durch entsprechende Anordnung der Sandrohre und Ausläufe die Möglichkeit, in beiden Fahrrichtungen zu sanden.

42 Die Bremsen

¹ Die Dampfloks sind mit folgenden Bremsen ausgerüstet:

Lokgattung	Aut. Personenzugbremse (Westinghouse)	Regulierbremse	Rangierbremse	GP-Wechsel	Handbremse
	Wirkung auf:				
Lok mit Schlepptender	Trieb-, Drehgestell- und Tenderachsen	Tenderachsen	—	nur C 5/6	Tenderachsen
Tenderlok	Triebachsen, E 3/3 zum Bremsen der Wagen eingerichtet	Eb, Ec Triebachsen, E3/3 8523 E4/4 8553 zum Bremsen d. Wagen eingerichtet	E 4/4 und teilweise E 3/3	—	Triebachsen

² Die folgende Beschreibung bezieht sich auf das Bremsgestänge der C5/6-Lok (B 84). Der Grundgedanke läßt sich auf die übrigen Lok übertragen.

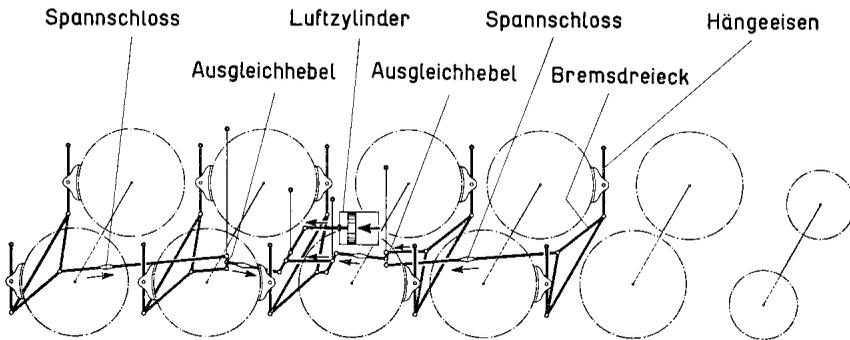


Bild 84
Bremsgestänge der C5/6-Lok

³ Der Kolben des Luftzylinders greift am oberen Ende des Hauptübertragungshebels an. Die beiden andern Angriffspunkte dieses Hebels stehen mit den nach vorn und hinten wirkenden Bremszugstangen in Verbindung. Um die Auswirkung der Kraftübertragung auf das vordere Bremsgestänge zu bestimmen, ist vorerst anzunehmen, daß das hintere Bremsgestänge keine Bewegung ausführt. Da der untere Drehpunkt des Hauptübertragungshebels somit räumlich stillsteht, wird die vom Bremszylinder ausgeübte Bremskraft im Verhältnis der Hebellängen nach vorn übertragen. Für das hintere Bremsgestänge sowie für die Ausgleichhebel sind die entsprechenden Überlegungen anzustellen. Die dabei sich einstellenden Bewegungsrichtungen sind in B 84 mit Pfeilen angedeutet. Der Hauptübertragungs- sowie die Ausgleichhebel sind an Hängeeisen befestigt. Diese Aufhängung läßt ein freies Bewegen zu, sodaß durch ein wechselseitiges Spiel die auf die einzelnen Bremsdreiecke wirkenden Kräfte ausgeglichen werden.

⁴ Die Bremsdreiecke wirken ihrerseits als Ausgleichhebel und verhindern ferner das seitliche Abgleiten der Bremsklötze von den Radreifen. Bei Radsätzen mit Seitenspiel sind die Bremsklötze gelenkig aufgehängt.

⁵ Um zu verhüten, daß das Bremsgestänge bei abgenützten Bremsklötzen und Radreifen einen unzulässig großen Weg zurücklegen muß, sind Nach-

42 stellvorrichtungen in Form von versetzbaren Steckbolzen (Grobeinstellung) und Spannschrauben (Feineinstellung) eingebaut.

⁶ Die einzelnen Lagerstellen der Ausgleichhebel und Hängeeisen sind mit Dochtschmierapparaten oder Schmierlöchern ausgerüstet.

⁷ Die näheren Einzelheiten über die Druckluftbremse sind in den R450.1 und R 450.2 enthalten.

DER TENDER

Allgemeines

43

¹ Bei den Tenderlok sind der Wasser- und der Kohlenbehälter auf dem Lokfahrgestell aufgebaut. Da die einzelnen Bestandteile ähnlich wie beim Schlepptender ausgeführt sind, erübrigt sich eine nähere Beschreibung.

² Die Schlepptender bestehen aus dem Wasserkasten, dem Kohlenkasten und dem Fahrgestell. Der Wasserkasten beansprucht den größten Teil des Tenders, weil der Verbrauch an Wasser bezüglich Gewicht und Volumen größer ist als an Kohle.

³ Die verschiedenen Bauarten von Schlepptendern unterscheiden sich hauptsächlich durch das Laufwerk, das bei einem Teil der A3/5- und C4/5-Lok aus zwei Drehgestellen besteht, während alle übrigen Tender drei festgelagerte Achsen besitzen. Tender neuerer Bauart (zB C5/6-Lok) sind mit seitlichen, langen Öffnungen für das Einfüllen des Speisewassers versehen, zum Unterschied gegenüber der alten Bauart, bei der eine Öffnung am hintern Ende des Wasserkastens vorhanden ist.

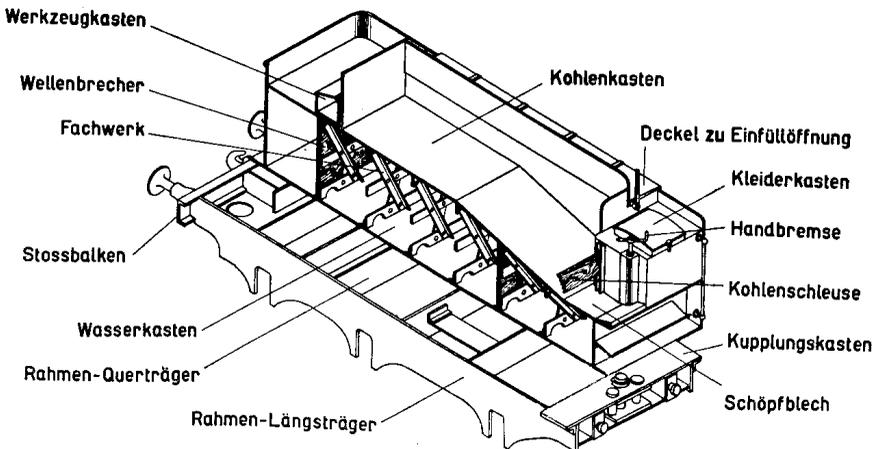


Bild 85 Schnitt durch den Tender der C5/6-Lok

44 Der Wasserkasten (B 85)

¹ Der auf den Rahmen gesetzte Wasserkasten besteht aus etwa 6 mm dickem Stahlblech, das durch vernietete und verschraubte Profilträger verstrebt und versteift ist. Die teilweise abgeschrägte Decke bildet den Boden des Kohlenkastens.

² Die am Querschwerk befestigten Holzbretter haben den Zweck, starke Wasserbewegungen aufzuhalten, ohne den Wasserdurchfluß beim Füllen und Entleeren zu behindern.

³ Die beiden Injektoren der Lok erhalten das Wasser über getrennte Leitungen, die mit je einem Wasserabsperrentil und einer beweglichen Kupplung ausgerüstet sind.

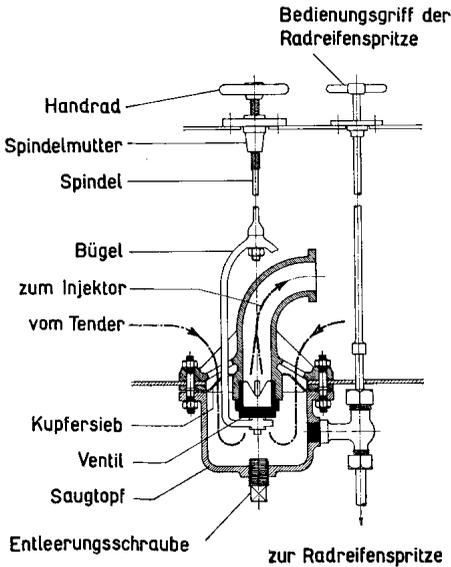


Bild 86
Wasserabsperrentil der C5/6-Lok

⁴ Die Wasserabsperrentile sind vorn links und rechts im Wasserkastenboden eingebaut. Um bei tiefem Wasserstand Wirbelbildung und damit das Ansaugen von Luft zu verhindern, ist das Ventilgehäuse als Saugtopf ausgebildet. Ein Kupfersieb verhindert das Eindringen von Unreinigkeiten. Zum Entleeren des Gehäuses und zugleich des Wasserkastens dient eine an der tiefsten Stelle angebrachte Entleerungsschraube. Die Ventile sind mit den auf dem Tendervorbau angeordneten Handrädern zu bedienen.

⁵ Die Wasserkupplungen bestehen aus den eisernen oder kupfernen Wasserrohren, die am Tender und an der Lok in kugelförmigen Packungen eingespannt sind. Dadurch, daß diese Körper ihrerseits in den Grund-

büchsen gelenkig gelagert sind, können sich die Wasserrohre gegenüber dem Tender und der Lok allseitig bewegen. Die Pakkungen, die über die Druckringe durch nachstellbare Trichter zusammengepreßt werden, bewirken die notwendige Dichtung. Die Trichter erleichtern das Einführen der Wasserrohre beim Kuppeln.

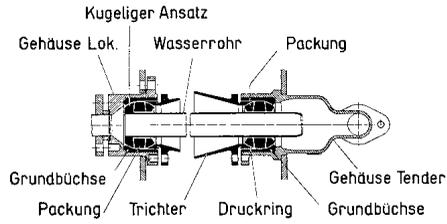


Bild 87
Wasserkupplung der C5/6-Lok

⁶ Die Wassermenge wird mit Hilfe eines Wasserstandzeigers oder durch Kontrollhahnen (E 3/3, ein Teil der Eb 3/5) gemessen. Der Wasserstandzeiger besteht aus einem Schwimmer, dessen Lage durch ein Gestänge mit Gegengewicht auf die Zeiger an den beiden Längsseiten des Tenders übertragen wird.

Der Kohlenkasten (B 85)

¹ Der Boden des Kohlenkastens ist im vordern Teil geneigt, um ein Nachrutschen der Kohlen zu ermöglichen. Den vordern Abschluß bildet die Kohlenschleuse, die aus einschiebbaren Brettern besteht.

² Die Wasserkastendecke wird bei der Kohlenentnahmestelle durch das Schöpfblech geschützt.

³ Zum Versorgen des langen Feuerwerkzeuges ist bei den Tenders neuerer Bauart ein Rohr eingebaut; das kurze Feuerwerkzeug ist seitwärts links an Trägern aufzuhängen. Die ältern Tender, bei denen auch das lange Feuerwerkzeug aufgehängt wird, sind zum Schutze des Personals gegenüber den Gefahren der Fahrleitung mit einem Schutzbogen überspannt.

Der Rahmen (B 85)

¹ Der Tenderrahmen besteht aus den beiden Längsträgern, die durch Querträger versteift sind. Der vordere Abschluß wird durch den Kuppelkasten mit der Tenderkupplung, der hintere Abschluß durch den Stoßbalken gebildet. Die Längsträger der dreiachsigen Tender sind zur

46 Aufnahme der Achskisten ausgeschnitten und durch die Achslagerführungen verstärkt.

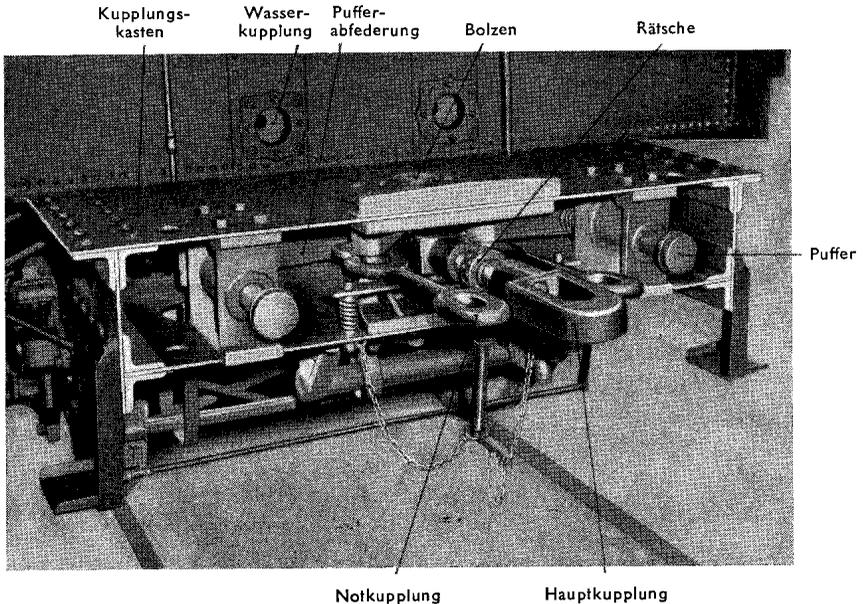


Bild 88
Tenderkupplung der C5/6-Lok

² Die Tenderkupplung ist eine leicht lösbare, straffe und dennoch bewegliche Verbindung zwischen der Lok und dem Tender. Die Zugkraft wird durch eine zentrale Schraubenkupplung übertragen, die mit je einem Bolzen im Kupplungskasten der Lok und des Tenders befestigt ist. Eine Rätsche dient zum Festziehen der Schraube.

³ Die beiden Notkuppeleisen (bei der B3/4-Lok nur eines) sind ähnlich wie die Schraubenkupplung durch Kuppelbolzen mit den Kupplungskasten verbunden. Das Kupplungsspiel ist jedoch so bemessen, daß normalerweise keine Kräfte übertragen werden und die gegenseitige Bewegung zwischen Lok und Tender nicht behindert wird. Sämtliche Kuppelbolzen sind durch Keilsplinten gesichert.

⁴ Bei den A3/5-, C4/5- und C5/6-Lok werden die zwischen der Lok und dem Tender auftretenden Stoßkräfte federnd übertragen. Eine im Kupp-

lungskasten des Tenders querliegende Blattfeder stützt sich mit den Enden auf kleine Puffer ab, die bei angezogener Kupplung gegen die Gleitplatten der Lok drücken. Auf diese Weise bleibt die Tenderkupplung immer gestreckt. Die B3/4-Lok sind lediglich mit zwei schrägen, starren Stoßpuffern ausgerüstet.

⁵ Die Pufferführungen, Gleitplatten und Kuppelbolzen sind vor dem Zusammenbau von Hand zu schmieren.

Das Laufwerk

¹ Die Radsätze der Tender besitzen außenliegende Achsschenkel, die in einteiligen Achskisten gelagert sind.

² Zwischen der mit Weißmetall ausgegossenen Lagerschale und dem Gehäuse befindet sich eine Keilplatte. Indem diese Auflage eine gewisse Durchbiegung der Achse zuläßt, ist der stark ändernden Belastung des Tenders Rechnung getragen.

³ Außer der Polsterschmierung sind die Tenderachslager mit einer Oberschmierung ausgerüstet. Die dafür bestimmten Dochtschmierapparate sind jedoch in der Regel außer Betrieb (plombiert).

⁴ Das Tenderachslager ist stirnseitig durch einen Klappdeckel geschlossen und auf der innern Seite mit einem Filzring gegenüber der Achse abgedichtet. Zum Ablassen eingedrungenen Wassers ist meistens eine Entleerungsschraube vorhanden. Fehlt eine solche, so muß der Klappdeckel geöffnet und das Wasser mit einer Spritze abgezogen werden.

⁵ Die Federung und der Lastausgleich entsprechen den bei den Lok verwendeten Ausführungen.

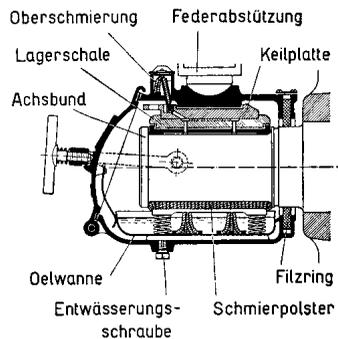


Bild 89
Tenderachslager der C5/6-Lok

DIE SCHMIERUNG

48 Die Schmierpumpe und die Schmierpresse

¹ Die unter Dampfdruck und hohen Temperaturen arbeitenden Kolben und Schieber benötigen eine gute und zuverlässige Schmierung. Diese Forderung erfüllen die Schmierpumpen und Schmierpressen, die den Schmierstellen Zylinderöl unter Druck zuführen.

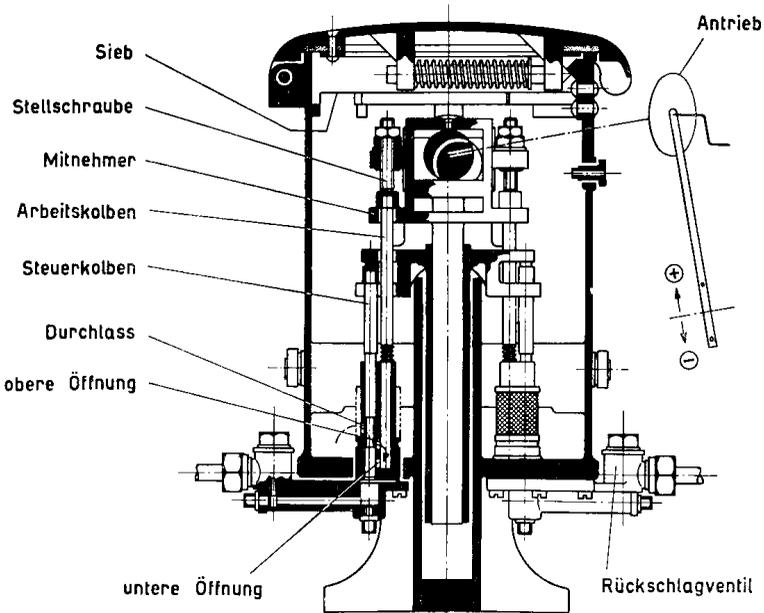


Bild 90
Schmierpumpe

² Die Schmierpumpe wird vom Triebwerk angetrieben. Der schwingende Schalthebel erteilt über ein Schaltwerk der Exzenterwelle eine langsame Drehbewegung. Der Arbeitskolben und der Steuerkolben werden

durch die beiden gegeneinander um 90° versetzten Exzenter auf- und abwärts bewegt, wobei der Arbeitskolben durch eine Feder in seine obere Lage zurückgeführt wird. Während der Aufwärtsbewegung saugt der Arbeitskolben aus dem Behälter Öl durch die von ihm abgedeckte obere Öffnung an, sobald der Steuerkolben den Durchlaß freigegeben hat.

Während seiner Abwärtsbewegung schließt der Arbeitskolben die obere Öffnung; gleichzeitig legt der Steuerkolben die untere Öffnung frei, sodaß das Öl in die zu den Schmierstellen führenden Leitungen gelangt. Jeder Apparat enthält 2–8 voneinander unabhängige Einzelpumpen.

³ Die Pumpen liefern mehr Öl, wenn der Schalthebel verkürzt wird; bei Verlängerung sinkt die Fördermenge. Für die Einstellung des Mitnehmergestänges ist der Hebel mit mehreren Bohrungen versehen.

Die Fördermenge einzelner Pumpen wird durch Ändern der Lage des Arbeitskolbens gegenüber dem Exzenter mit Hilfe der Stellschraube beeinflusst. Befindet sich die Stellschraube in der tiefsten Lage, so bewegt sich der Arbeitskolben im untern Teil seines Zylinders. Da die obere Öffnung bereits zu Beginn des Kolbenhubes geschlossen wird, ist die Fördermenge groß. Wird hingegen die Stellschraube nach oben geschraubt, so kommt, da der Arbeitskolben in höherer Lage arbeitet, die obere Öffnung entsprechend später zum Abschluß, wodurch die Ölmenge sinkt.

⁴ Das Öl ist durch das obere Sieb entsprechend dem im Gehäuse befindlichen Meßstift einzufüllen. Um auch bei kalter Witterung eine einwandfreie Schmierung zu gewährleisten, ist eine Dampfheizung eingebaut, die über ein Absperrventil mit dem Armaturenstock in Verbindung steht. Die Handkurbel dient zur Kontrolle der Ölförderung im Stillstand der Lok (s.48⁶).

⁵ Die Schmierpresse ist zum behelfsmäßigen Schmieren der Zylinder beim Versagen der Schmierpumpe sowie zum betriebsmäßigen Schmieren des Flachschieber-Regulators bestimmt. Die Presse befindet sich im Führerstand. Sie besteht aus dem Kolben, der durch einen Kurbelantrieb im Zylinder

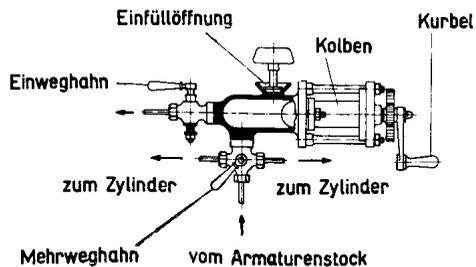


Bild 91
Schmierpresse

48 der verschoben wird. Zum Einfüllen des Zylinderöls muß der Kolben in der ausgezogenen Lage stehen, während er zum Schmieren bei geschlossener Einfüllöffnung nach vorn zu schrauben ist. Dabei besteht die Möglichkeit, die Presse mit dem vorn angeordneten Einweghahn auf den Regulator und mit dem unten befindlichen Mehrweghahn auf die Zylinder und Schieber wirken zu lassen. Weitere Stellungen des Mehrweghahns ermöglichen, die Leitungen zu den Schmierstellen über das mit «Schmierpresse» bezeichnete Absperrventil am Armaturenstock unter Dampfdruck zu setzen; das Öl wird dadurch auf den zu schmierenden Stellen zerstäubt. Die Presse muß dabei so gehandhabt werden, daß das Öl zuerst in die Leitung gepreßt wird, worauf durch Umstellen des Mehrweghahns der Dampf zuzuführen ist. Das Eindringen des Dampfes in den Zylinder der Schmierpresse wird durch ein Rückschlagventil verhindert.

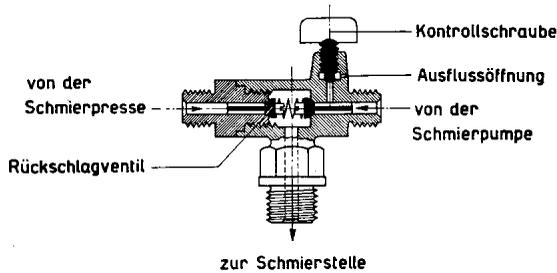


Bild 92
Schmierstutzen

⁶ Die Schmierstutzen, die den einzelnen Schmierstellen des Zylinders und des Schieberkastens zugeordnet sind, verhindern das Eindringen von Kondenswasser in die Schmierleitungen sowie das Eindringen von Öl in die Leitungen des Dampfzerstäubers. Eine Schraube dient zur Kontrolle der Schmierung.

⁷ Das Zusammenwirken der zwei Schmierpumpen und der Schmierpresse bei der C5/6-Lok geht aus B 93 hervor. Die Schmierpumpen fördern das Öl nicht nur zu den Zylindern und Schiebern, sondern auch zu den vordern Stangenlagern der Hochdruckschieber. Mit der Schmierpresse ist nur die behelfsmäßige Schmierung der Hochdruckstufe möglich. Durch die

Verbundwirkung gelangt jedoch das Öl mit dem Dampf auch zur Niederdruckdampfmaschine, sodaß auch diese geschmiert wird.

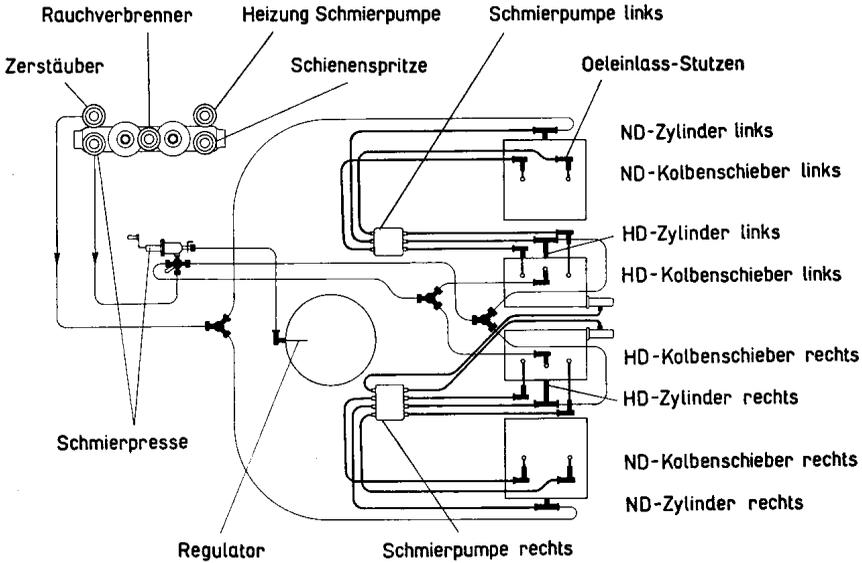


Bild 93
Schmierschema der C5/6-Lok

Bei längere Zeit leerlaufender Lok besteht die Notwendigkeit, das Öl mit Dampfdruck in die Zylinder zu fördern. Es wird dadurch Gewähr geleistet, daß eine richtige Verteilung des Schmiermittels eintritt, wie dies bei arbeitender Maschine infolge der Dampfzirkulation der Fall ist.

Für die Leerlaufschmierung der Niederdruckstufe ist am Armaturenstock das mit «Zerstäuber» bezeichnete Ventil zu öffnen. Der Dampf mischt sich im Schmierstutzen mit dem von der Schmierpumpe kommenden Öl. Für die Leerlaufschmierung der Hochdruckstufe ist das Dampfventil «Schmierpresse» zu öffnen und der Mehrweghahn der Schmierpresse derart einzustellen, daß der Dampf zu den Zylindern gelangt.

⁸ Die übrigen Lokgattungen sind mit einer ähnlichen Schmierung ausgerüstet. Bei den Flachschiebern von Heißdampflok gelangt das Öl durch Bohrungen auf das Register, während es bei Naßdampflok in den Schieberkasten gespritzt wird.

49 Der Ballschmierapparat (B 25 und 64)

¹ Unter Dampfdruck stehende Teile, die an die Schmierung weniger hohe Ansprüche stellen, sind mit Ballschmierapparaten ausgerüstet. Es betrifft den Dampfzylinder der Luftpumpe und das dampfgesteuerte Umströmventil.

² Die Schmierung setzt selbsttätig ein, sobald der zu schmierende Raum unter Druck steht. Der Dampf gelangt durch eine Düse in den Ölbehälter, wo er kondensiert, was ein Ansteigen des Ölstands über die Düsenöffnung zur Folge hat. Dadurch gelangt das Öl durch die gleiche Düse zu den Schmierstellen.

³ Vor dem Einfüllen des Öls ist das Kondenswasser mit der dafür bestimmten Schraube abzulassen. Das Öl ist bis ca 2 mm unter die Düsenöffnung einzufüllen.

50 Der Dochtschmierapparat

¹ Die Dochtschmierapparate dienen zur Schmierung von nicht unter Dampfdruck stehenden Teilen, zB Kolben- und Schieberstangenlager bei der Durchführung der Stopfbüchsen, Gleitflächen der Achskisten usw.

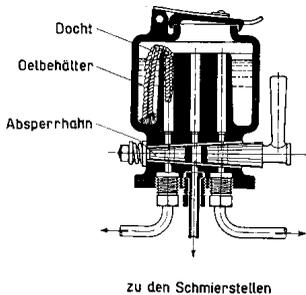


Bild 94
Dochtschmierapparat

² Das Mechanismusöl, das bis 5 mm unter die Öffnung der Stutzen einzufüllen ist, wird von Dochten angesaugt und durch Rohrleitungen zu den Schmierstellen geführt. Jeder Apparat besitzt bis zu 8 Anschlüsse.

³ Bei Außerbetriebsetzung der Lok ist die Schmierung durch den Absperrhahn zu unterbinden.

51 Der Nadelschmierapparat

¹ Die Nadelschmierapparate werden zum Schmieren von Teilen verwendet, die eine exzentrische oder eine hin und her gehende Bewegung

ausführen, zB der Kurbellager der Exzenter und Triebstangen, der Lager der Lenker und Schwingen sowie der Kreuzköpfe.

² Die Ölbehälter sind in dem sich bewegenden Teil eingebaut und werden mit einem gut abdichtenden Klappdeckel geschlossen. Das bis höchstens 2 mm unter die Düsenöffnung aufzufüllende Mechanismusöl wird bei sich bewegendem Schmierapparat in die Düsenöffnung geschleudert, worauf es durch eine Bohrung zur Schmierstelle gelangt.

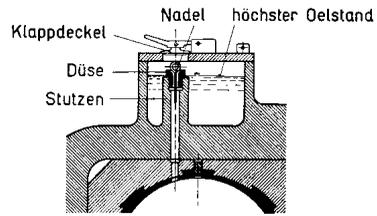


Bild 95
Nadelschmierapparat an einer Triebstange

³ Die Schmierölmenge wird durch eine Nadel geregelt, die je nach Bedürfnis verschieden stark bemessen ist.

Schmierlöcher und Schmierfilze

¹ Diese Schmierung findet an schwach beanspruchten und daher wenig Öl erfordernden Schmierstellen ihre Anwendung, zB an den Lagern der Steuerwelle, des Schwingensteins, der Aufhängung, des Bremsgestänges usw.

² Da die Wirkung der Schmierung von kurzer Dauer ist, sind die betreffenden Stellen häufig nachzuschmieren.

DIE BEDIENUNG DER DAMPFLOK

53 Arbeitsteilung und Sicherheitsvorschriften

¹ Bei der Bedienung der Dampfloks hat sich das Personal wie folgt in die Arbeit zu teilen:

- a) Ausschließlich dem Lokführer obliegt:
die Bedienung des Regulators, der Steuerung und der übrigen auf der Führerseite angebrachten Apparate, die Untersuchung der Lok.
- b) Dem Führergehilfen sind unter der Aufsicht des Lokführers folgende Arbeiten zugewiesen:
die Feuerbedienung und -reinigung, die Kesselspeisung, die Bedienung der Hand- und der Rangierluftbremse, die Schmierung, die Reinigung des Führerstandes, der Signalmittel und des Inventars sowie die Bedienung aller auf der Führergehilfenseite angebrachten Apparate.

² Der Dampfbetrieb auf elektrisch betriebenen Strecken und Stationen verlangt große Vorsicht gegenüber den Gefahren des elektrischen Stromes. Ferner bringt die Feuerbedienung eine Reihe weiterer Gefahrquellen mit sich. Die folgenden Sicherheitsvorschriften sind deshalb genau zu beachten, wobei der Lokführer für die Tätigkeit des Führergehilfen mitverantwortlich ist:

- a) Das Besteigen des Lokkessels und des Tenders ist auf Gleisen mit Fahrleitung, sofern diese nicht ausgeschaltet und geerdet ist, verboten.
- b) Das Rohr zum Versorgen der Feuergeräte und der Schutzbogen des Tenders gewähren keinen vollständigen Schutz gegen das Berühren der Fahrleitung. Bei der Verwendung von langem Werkzeug ist deshalb größte Vorsicht geboten.
- c) Mit Feuergeräten oder andern langen Gegenständen ist während der Fahrt so umzugehen, daß sie nicht über die Begrenzungslinie der Fahrzeuge hinausragen. Das Werkzeug ist deshalb im Stillstand in die gebrauchsbereite Lage zu bringen.

- d) Das Berühren der Fahrleitung mit dem Wasserstrahl beim Nässen der Kohlen ist lebensgefährlich und muß deshalb unter allen Umständen vermieden werden.
- e) Bei der Bedienung der Kohlenabspritzvorrichtung ist zuerst der Injektor in Betrieb zu setzen und erst dann, wenn der Schlauch in der richtigen Lage gehalten wird, das Absperrventil zu öffnen. Vor dem Abstellen des Injektors muß das Absperrventil geschlossen werden. Dem guten Zustand und der richtigen Befestigung des Abspritzschlauches ist größte Aufmerksamkeit zu schenken.
- f) Es ist darauf zu achten, daß beim Nässen der Kohlen durch den Wasserstrahl und beim Kesselspeisen durch das Schlabbern keine Personen belästigt werden. Das Schlabbern und Spritzen des Aschenkastens über Sicherungseinrichtungen sowie das Öffnen der Schlammhahnen in Stationen, in der Nähe von Straßen und von Gebäuden ist zu unterlassen. Das Auswerfen von Wasser und Ruß aus dem Kamin ist zu verhüten.
- g) Das Brennmaterial und die Feuergeräte sind so zu lagern, daß während der Fahrt nichts hinunterfällt.
- h) Die Feuergeräte sind so anzufassen, daß der Griff einen Schutz der Hand gegen das Anschlagen an der Führerstandrückwand oder am Tender bietet.
- i) Dampflok sind unter der Fahrleitung so anzuhalten, daß sich keine Tragwerke und Isolatoren unmittelbar über dem Kamin und den Sicherheitsventilen befinden.
- k) Lästiger Rauch ist namentlich in Stationen, in der Nähe von Wohnhäusern sowie in Tunneln zu vermeiden. Das Abblasen der Sicherheitsventile ist zu verhüten.
- l) Besteht Gefahr, daß durch Funkenwurf Brände entstehen, so ist das Feuer sorgfältig zu bedienen; der Funkenfänger muß sich in einwandfreiem Zustand befinden. Beim Befahren von Brücken, bei denen die Schienen auf Holzschwellen ohne Schotterbett liegen, sind die Aschenkastenklappen zur Vermeidung von Bränden zu schließen.
- m) Bei der Einfahrt in Tunnel muß wegen der Gefahr des Rückschlagens des Feuers die Feuertüre geschlossen sein.
- n) Der Führergehilfe hat seine Arbeit so einzuteilen, daß ihm das Beobachten der Signale sowie der Stationsein- und -ausfahrten möglich ist.

54 Die Feuergeräte

Auf der Lok sind in der Regel folgende Feuergeräte vorhanden:

- a) **eine Kohlschaufel** zum Beschicken des Feuers;

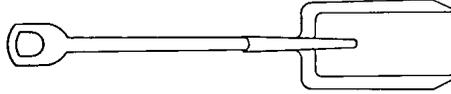


Bild 96

- b) **ein Kohlenhammer** zum Zerkleinern großer Kohlenstücke und Briquettes;



Bild 97

- c) **ein Kohlenkarst** zum Lösen und Vorziehen der Kohlen auf dem Tender; der hammerförmige Teil dient zum Zerkleinern größerer Stücke;

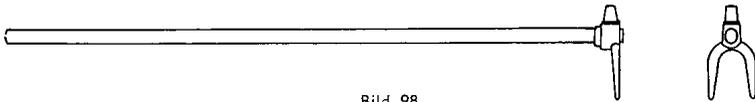


Bild 98

- d) **ein Feuerhaken** zum Verteilen des Brennmaterials und zum Lösen der Schlacke in der Feuerbüchse;



Bild 99

- e) **ein Herzhaken** zum Zurückziehen der Schlacke, zum Reinigen des Rostes und zum Verteilen des Reservefeuers;

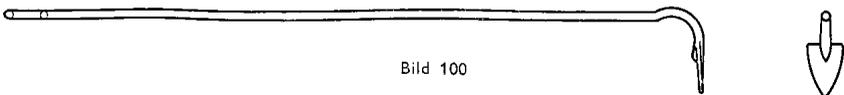


Bild 100

- f) ein **Kipprosthaken** (nur auf Lok mit Kipprost) zum Zerkleinern und Entfernen der Schlacke aus der Feuerbüchse;

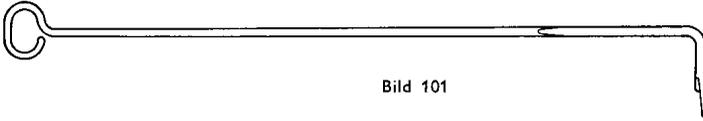


Bild 101

- g) eine **Schlackenschaufel** (nur auf Lok ohne Kipprost) zum Entfernen der Schlacke aus der Feuerbüchse;

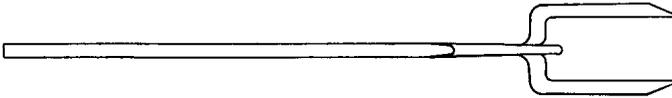


Bild 102

- h) ein **Aschenzieher** zum Entfernen von kleinen Schlackenteilen und der Asche;



Bild 103

- i) ein **Rohrwandspachtel** zum Abkratzen der Rohrwand (Spachtelseite) und zum Reinigen der Rohröffnungen (Spitze) von Feuerungsrückständen;



Bild 104

- k) eine **Rohrstöpselstange** zum Einführen der Rohrstöpsel in undichte Siederohre. Das kugelförmige Ende dient zum Verstemmen undichter Rohrbördelungen.



Bild 105

55 Allgemeines über die Feuerbedienung und die Anlage des Feuers

¹ Der Verbrennungsvorgang in der Feuerbüchse spielt sich nicht gleichmäßig auf der ganzen Rostfläche ab. An Stellen starken Luftdurchgangs tritt eine Belebung des Feuers ein. Da normalerweise die hintere Aschenkastenklappe offensteht, ist der Luftzug im hintern Teil des Rostes und an den Seitenwänden größer als vorn an der Rohrwand. Um eine rasche und gute Dampfentwicklung zu erhalten, muß deshalb auf die betreffenden Stellen mehr Brennmaterial aufgelegt werden, was zu einem in der Längsrichtung des Rostes keilförmigen und in der Querrichtung muldenförmigen Feueraufbau führt.

² Die Kohlen sind nur leicht zu streuen, damit sie rasch anbrennen. Dabei ist immer vorn zu beginnen, weil andernfalls die Übersicht durch die Flammen- und die Rauchentwicklung verlorenght. Bilden sich trotz dieser Maßnahmen Anhäufungen (schwarze Stellen), so sind diese mit dem Haken zu verteilen. Löcher, die sich durch die weißglühende Umgebung bemerkbar machen, sind sorgfältig auszufüllen. Jede andere Feuerungsart hat starke Schlackenbildung und damit eine schlechte Ausnützung des Brennmaterials zur Folge.

³ Die Höhe des Feuers ist der Beanspruchung der Lok und dem verwendeten Brennmaterial anzupassen:

- a) Die Saar- und die polnische Kohle (Flammkohle) sind gasreich; sie brennen schnell durch und erlauben deshalb ein niedriges Feuer. Man erreicht dadurch geringe Schlackenbildung. Zum Anlegen des Grundfeuers ist der Rost mit einer Schicht faust- bis doppelfaustgroßer Stücke zu belegen.
- b) Die Ruhrkohle brennt langsam durch und backt in der Feuerbüchse zu großen Kuchen zusammen. Da dadurch der Zutritt der Verbrennungsluft erschwert wird, dauert das Anbrennen und Durchbrennen verhältnismäßig lange. Das Feuer ist etwas höher zu halten, und die Kohle ist in dünnen Schichten in kurzen Zeitabständen aufzulegen. Mit dem Nachfeuern darf erst begonnen werden, wenn das Grundfeuer weiß durchbrennt. Bei ungenügender Dampfentwicklung empfiehlt es sich, die Ruhrkohle mit Briketts zu mischen.

- c) Die USA-Kohle besteht häufig aus feinem Material, das nur wenig große Stücke enthält. Wenn möglich, ist deshalb Flamm- oder Ruhrkohle beizumischen. Das Feuer muß, um einen genügenden Luftzulaß zu gewähren, niedrig gehalten werden. Da diese Kohle zu feinkörniger Schlackenbildung neigt, ist der Feuerreinigung größte Aufmerksamkeit zu schenken.
- d) Der Koks wird in zwei Formen, als Ruhr- und als Gaskoks, verwendet. Beide Arten enthalten wenig Gase und brennen deshalb verhältnismäßig langsam durch. Vor Beginn der Fahrt ist ein gutes Grundfeuer aus Stückkohle oder aus Briketts anzulegen. Mit dem Nachfeuern ist frühzeitig zu beginnen. Das Koksfeuer muß hoch gehalten werden.
- e) Die Steinkohlenbriketts sind vor dem Verfeuern zu zerkleinern. Dabei sind bei starker Belastung der Lok kleinere Stücke als bei schwacher Beanspruchung zu verwenden. Das Grundfeuer ist mit grobem Material anzulegen.

⁴ Hauptsächlich das feinkörnige Brennmaterial ist vor dem Verfeuern mit Hilfe des Kohlenabspritzschlauches zu nassen. Dadurch wird die Brennschicht in der Feuerbüchse luftdurchlässig, was der Schlackenbildung entgegenwirkt. Ferner vermindert sich die Staubbildung, womit der Verschmutzung des Führerstandes und Augenschäden begegnet wird.

⁵ Besondere Aufmerksamkeit ist der Verhütung der Rauchentwicklung zu schenken. In erster Linie wird dies durch richtige Bedienung des Rauchverbrenners erreicht (s 18). Fehlt diese Einrichtung, so läßt sich durch Öffnen der Feuertüre und im Stillstand durch leichten Gebrauch des Hilfsblägers ein gewisser Erfolg erzielen. Da jedoch die Feuerbüchse infolge der eintretenden kalten Luft abgekühlt wird, was die Dampfentwicklung beeinträchtigt und zu Rohrschäden führt, ist das Offenhalten der Feuertüre auf das notwendige Maß zu beschränken.

⁶ Der Hilfsbläser wirkt schädlich auf die Heizrohre und die Feuerbüchswände in allen Fällen, wo kalte Luft in die Feuerbüchse tritt. Beim Feuerreinigen und beim Zurückziehen des Reservefeuers, dh wenn ein Teil der Rostfläche frei liegt oder die Feuertüre geöffnet ist, darf der Bläser nur schwach in Betrieb gesetzt werden. Durch zu starken Gebrauch des Hilfsblägers wird die Schlackenbildung gefördert.

Anheizen der Lok

¹ Vor dem Anheizen der Lok sind folgende Arbeiten und Kontrollen durchzuführen:

- a) Öffnen der Absperrhahnen der Wasserstandanzeiger. Bei nicht sichtbarem Wasserstand darf die Lok nicht angeheizt werden.
- b) Kontrolle der Feuerbüchse, hauptsächlich der Stehbolzen, Sicherheitsbolzen und Heizrohre auf Dichtigkeit sowie des Rostes auf richtige Lage und guten Zustand der Roststäbe. Entfernen der Schlacke.
- c) Kontrolle, ob Regulator geschlossen, Steuerung in Mittelstellung, Schlammhahnen offen,
Auswaschbolzen festgezogen
Dampfentnahmen geschlossen,
Handbremse angezogen,
Speisekopfhahnen offen,
Wasserabsperrventile des Tenders offen.

² In der Feuerbüchse ist eine gleichmäßige Lage Anfeuerholz auszubreiten und anzuzünden, worauf eine erste Schicht faustgroßer Kohlen- oder Brikettstücke zu streuen ist. Nach gutem Durchbrennen der ersten Schicht sind weitere, gleichmäßig verteilte Lagen aufzutragen.

Die hintere Aschenkastenklappe und, sofern rasch aufgeheizt werden muß auch die vordere, müssen offen sein; beide Klappen sind jedoch während des Anheizens und Nachfeuerns vorübergehend zu schließen, um zu verhüten, daß die Flammen bei offener Feuertüre in den Führerstand schlagen.

³ Die Verwendung von Benzin und andern leicht zu Explosivgemischen verdampfenden Flüssigkeiten ist verboten. Höchstens mit Petrol getränkte Putzfäden dürfen bei kalten Lok mit der nötigen Vorsicht gebraucht werden.

⁴ Wird die Lok sofort in Dienst genommen, so ist nach 57 weiterzufeuern. Andernfalls muß ein Reservefeuer angelegt werden (s 59).

⁵ Für das Anheizen bis zu einem Kesseldruck von etwa 3 atm sind unter Verwendung eines fremdbelüfteten, in die Kaminmündung eingeführten Hilfsbläasers etwa 2 Std erforderlich. Ohne dieses Hilfsmittel müssen ungefähr 4 Std aufgewendet werden.

¹ Bei der Übernahme der Lok sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- a) bis c) wie 56¹. Die Wasserstandanzeiger sind zum Beseitigen von Kesselstein durchzublasen;
- d) Untersuchen der Lok und des Tenders auf Fehler und Mängel, sofern nichts anderes angeordnet ist;
- e) Schmieren aller Schmierstellen nach 48–52 mit den vorgeschriebenen Ölsorten, sofern nichts anderes angeordnet ist.

² Das Reservefeuer (59) ist über den ganzen Rost auszubreiten und mit neuem Brennmaterial zu überstreuen. Nach gutem Durchbrennen dieser Grundsicht sind nach und nach weitere Lagen so aufzuwerfen, daß das anzustrebende muldenförmige Feuer (55) erreicht wird. Dabei darf immer erst dann nachgefeuert werden, wenn die vorhergehende Schicht gut durchglüht ist.

Steht zu wenig Reservefeuer zur Verfügung, so ist dieses nur auf einem Teil des Rostes auszubreiten und mit neuem Material zu ergänzen, worauf nach gutem Durchbrennen der ganze Rost zu decken ist.

³ Während des Aufheizens muß die hintere Aschenkastenklappe offenstehen. Die vordere Klappe ist in der Regel nur zum Anfachen des Reservefeuers zu öffnen. Der Hilfsbläser soll nur mäßig verwendet werden.

⁴ Das Feuer ist so anzulegen, daß die Fahrt mit einem gut durchglühten Feuer in einer der voraussichtlichen Beanspruchung der Lok angepaßten Höhe angetreten wird. Die für einen zweckmäßigen Feueraufbau erforderliche Zeit ist abhängig von der Menge und der Qualität des vorhandenen Reservefeuers, vom Kesselwasserstand, vom Dampfdruck sowie von den Eigenschaften des Brennmaterials.

Wird das Reservefeuer zu spät auseinandergezogen, so fehlt die Zeit zum schichtenweisen Anlegen und guten Durchglühen des Grundfeuers. Andererseits ist zu verhüten, daß der Dampfdruck zu rasch ansteigt, da sonst der Aufbau des Grundfeuers vorzeitig unterbrochen und die Klappen geschlossen werden müssen. Die Feuerbedienung ist so einzurichten, daß bis zur Abfahrt immer wieder Brennstoff in kleinen Mengen aufgelegt werden kann.

57 ⁵ Mit dem Kesselspeisen ist zurückzuhalten, damit die Möglichkeit besteht, den Kesseldruck bei vorzeitigem Erreichen des Höchstwertes durch Zuführen von Speisewasser zu senken.

⁶ Steigt der Druck zu rasch, so ist die hintere Aschenkastenklappe auf den ersten Zahn zu stellen. Ein vollständiges Schließen muß vermieden werden, weil bei Unterbindung der Luftzufuhr die Gefahr des Abbrandes der Roststäbe und des Verbackens der Rostschlitze durch Schlacke entsteht.

⁷ Unmittelbar vor der Abfahrt ist es vorteilhaft, durch kurzes Öffnen des Hilfsbläasers das Feuer rasch auf Vollglut zu bringen.

⁸ Ergänzung der Vorräte siehe 3².

⁹ Für das Bereitstellen einer Lok mit Reservefeuer ist mit einem Zeitbedarf von 30–50 Min zu rechnen.

58 Die Feuerbedienung während der Fahrt

¹ Um den muldenförmigen Aufbau des Feuers (55) während der Fahrt zu erhalten, sind folgende Richtlinien zu beachten:

Jede Beschickung besteht in der Regel aus 5 Schaufeln Brennmaterial. Der Inhalt der ersten 4 Schaufeln ist mit einer gewissen Rückzugbewegung abwechselnd längs der linken und rechten Feuerbüchsenwand derart zu streuen, daß das Feuer an den Wänden sowie in den hintern Ecken erhöht wird und allfällige Löcher ausgefüllt werden. Der Inhalt der 5. Schaufel ist unterhalb der Feuertüre und in Richtung der beiden hintern Ecken der Feuerbüchse zu verteilen; bei schwer arbeitender Lok sind 2 weitere Schaufeln Brennmaterial in gleichem Sinne einzubringen.

² Die Neigung des Rostes sowie die Erschütterungen bewirken ein Nachrutschen der Kohle, sodaß der vordere Teil und die Mitte des Rostes in der Regel nur dann beschickt werden müssen, wenn sich Löcher im Feuer zeigen.

³ Die hintere Aschenkastenklappe ist je nach der Leistung der Lok mehr oder weniger zu öffnen. In der Regel ist die vordere Klappe auch bei Rückwärtsfahrt geschlossen zu halten, damit die kalte Luft nicht direkt zur

Rohrwand gelangt, was das Rohrrinnen begünstigen würde. Solange das Feuer noch stark ist, dürfen die beiden Klappen nicht gleichzeitig geschlossen werden.

58

⁴ Gegen das Ende der Fahrt ist möglichst wenig und nur mit klein zerschlagenem Material nachzufeuern. Anhäufungen von Brennmaterial sind rechtzeitig mit dem Haken zu verteilen.

⁵ Vor der Ankunft auf der Endstation ist die Aschenkastenspritze in Tätigkeit zu setzen, um die Staubbildung beim Entleeren des Aschenkastens zu vermindern.

⁶ Über die Bedienung der Dampfmaschine siehe 23⁸.

Feuerreinigung, Reservefeuer und Verlassen der Lok

59

¹ Die Feuerreinigung umfaßt das Entfernen der Schlacke und die Anlage eines frischen Feuers bzw eines Reservefeuers, sofern die Lok längere Zeit stationiert werden soll.

² Mit der Feuerreinigung kann bereits vor der Ankunft in der Endstation begonnen werden, sofern die Lok nicht mehr stark beansprucht wird und keine Gefahr der Rauchbelästigung besteht.

³ Vor der Feuerreinigung ist dafür zu sorgen, daß genügend durchglüh-tes Brennmaterial als Grundlage für das frische Feuer bzw für das Reservefeuer zur Verfügung steht. Nötigenfalls sind einige größere Kohlen- oder Brikkettstücke in einer Rohrwanddecke aufzulegen.

⁴ Die Feuerreinigung ist damit zu beginnen, daß das noch vorhandene gute Feuer der einen Feuerbüchse auf die andere befördert wird, worauf auf dem vom Feuer entblöbten Teil des Rostes die Schlacke zurück-zuziehen ist. Anschließend ist das Feuer auf die gereinigte Rostfläche zu verschieben und die restliche Schlacke zurückzunehmen. Bei kleinen Feuerbüchsen kann auch zuerst der vordere und dann der hintere Teil des Rostes auf die beschriebene Weise gereinigt werden.

⁵ Wird die Lok weiterverwendet, so ist das vorbereitete Material nach dem Entfernen der Schlacke auszubreiten und für den Aufbau eines frischen Feuers zu verwenden. Soll ein Reservefeuer angelegt werden, so ist das durchglühte Material vorn an die Rohrwand zu schieben und mit gro-

59 ben Kohlen- oder Brikettstücken zu decken. Die dazu erforderliche Brennstoffmenge richtet sich nach der Größe der Rostfläche und der Dauer der Stationierung.

⁶ Wird die Schlacke bereits während der Fahrt zurückgezogen, so ist sie mit dem Feuerhaken aufzulockern, sodaß ein vollständiges Durchbrennen erreicht wird. Entstehende Löcher sind nötigenfalls mit frischem Brennmaterial zu decken.

⁷ Die Schlacke ist nicht sofort nach der Feuerreinigung, sondern erst vor der Wiederindienstnahme der Lok durch den Kipprost oder durch Herausschaufeln zu entfernen. Dadurch wird die schädliche Abkühlung der Feuerbüchse vermindert. Die Schlacke ist an den dafür bezeichneten Orten abzulassen.

⁸ Während der Feuerreinigung müssen der Regulator und die Aschenkastenklappen geschlossen sein. Die Injektoren dürfen nicht in Betrieb gesetzt werden. Der Kessel soll deshalb vor Beginn der Arbeiten bis etwa zur halben Höhe der Wasserstandanzeiger mit Wasser gefüllt sein.

⁹ Ein schlecht angebranntes Reservefeuer hat Spannungen in der Rohrwand zur Folge, was zu Rohrschäden führt. Zum raschen Anfachen des Feuers ist deshalb die vordere Aschenkastenklappe vorübergehend zu öffnen.

¹⁰ Während des Stationierens sind beide Aschenkastenklappen geschlossen zu halten. Der Kesseldruck soll 6–8 atm nicht übersteigen. Besteht die Notwendigkeit, Kesselwasser nachzuspeisen, so ist vorgängig das Reservefeuer auszubreiten und die hintere Aschenkastenklappe zu öffnen.

¹¹ Die Rauchkammertüre darf nur bei niedrigem Feuer geöffnet werden. Die Aschenkastenklappen sowie die Feuertüre müssen geschlossen sein. Die Injektoren und die Luftpumpe dürfen nicht in Tätigkeit gesetzt werden.

¹² Vor dem Verlassen der Lok sind folgende Arbeiten und Kontrollen durchzuführen:

- a) Ergänzen der Vorräte;
- b) Kontrolle, ob Regulator geschlossen und Steuerung in Mittelstellung (E4/4-Lok 8901–8917 s 27);

- c) Öffnen der Schlammhahnen;
- d) Anziehen der Handbremse;
- e) Schließen aller Dampfentnahmen;
- f) Schließen der Aschenkastenklappen;
- g) Schließen der Absperrhahnen der Dochtschmierapparate;
- h) Untersuchen aller Teile auf Fehler und Mängel, sofern nichts anderes angeordnet ist;
- i) Kontrolle des Wasserstands im Kessel und Schließen der Absperrhahnen;
- k) Schließen der Speisekopfhahnen, sofern die Lok längere Zeit ohne Überwachung stationiert wird oder ein Rückschlagventil undicht ist.

WEGLEITUNG ZUM VERHÜTEN VON STÖRUNGEN UND SCHÄDEN

60 Allgemeines

¹ Die Ausführungen in den folgenden Abschnitten beschränken sich auf die wichtigsten Störungen an den Dampfloks. Im übrigen wird auf die für elektrische Triebfahrzeuge erlassenen Bestimmungen verwiesen.

² An den Dampfloks können Störungen oft nur bei angeheizter und arbeitender Maschine erkannt werden. Rechtzeitiges und richtiges Melden der Lokführer ist daher wichtig.

61 Störungen am Dampfkessel

¹ Das Ausschmelzen von Sicherheitsbolzen ist auf Wassermangel im Kessel zurückzuführen. Da dadurch die Gefahr der Beschädigung der Feuerbüchse besteht, muß sofort mit beiden Injektoren nachgespiessen werden, und das Feuer ist so rasch als möglich zu entfernen. Um das Ausschmelzen der Sicherheitsbolzen zu vermeiden, ist dafür zu sorgen, daß der Wasserstand im Kessel nicht auf ein unzulässig tiefes Maß sinkt. Es muß berücksichtigt werden, daß bei geöffnetem Regulator ein 2–5 cm zu hoher Wasserstand angezeigt wird (scheinbarer Wasserstand). Außerdem entsteht infolge der Neigung der Strecke eine Fehlanzeige, die zB für eine C5/6-Lok bei einer Steigung von 20‰ in Vorwärtsfahrt +4 cm und in Rückwärtsfahrt – 4 cm beträgt.

Nach dem Ausschmelzen eines Sicherheitsbolzens darf die Lok ohne vorherige gründliche Untersuchung der Feuerbüchse durch den Kesselschmied nicht in Betrieb genommen werden.

² Brüche von Stehbolzen machen sich durch Austreten von Wasser oder Dampf aus der Kontrollbohrung bemerkbar. Sie sind oft auf Spannungen

in den Feuerbüchswänden infolge unsachgemäßer Feuerbedienung zurückzuführen. Es besteht die Möglichkeit, die Bohrung gebrochener Bolzen auch bei angeheizter Lok durch Eintreiben eines Stifts von der Feuerbüchse aus zu vernageln.

Sind jedoch mehr als 4 benachbarte Stehbolzen gebrochen, so müssen sie ersetzt werden, weil andernfalls die Feuerbüchswände zu stark beansprucht würden.

³ Das Rohrrinnen entsteht durch Lockerung des Preßsitzes zwischen Rohrstützen und Feuerbüchsrohrwand. Diese Störung ist in vielen Fällen auf schlechte Feuerbedienung zurückzuführen. Der Schaden kann behelfsmäßig während des Betriebes durch Verstemmen mit Hilfe des kugelförmigen Endes der Rohrstöpselstange repariert werden. Eine dauerhafte Instandstellung ist im Depot durch Verstemmen und Walzen vorzunehmen.

⁴ Rohrbrüche sind häufig auf starkes Verrosten oder auf Materialfehler zurückzuführen. Der Wasserverlust im Kessel ist dabei meist so groß, daß der Wasserstand rasch unter den zulässigen Tiefstand sinkt. Es sind daher die gleichen Maßnahmen wie beim Ausschmelzen eines Sicherheitsbolzens zu ergreifen. Nach einem Rohrbruch, der sich an starkem Geräusch in der Feuerbüchse und an raschem Druckabfall im Kessel erkennen läßt, ist beim Öffnen der Feuertüre wegen der Gefahr des Verbrühens größte Vorsicht geboten. Brüche von Siederohren können behelfsmäßig mit Hilfe der auf der Lok mitgeführten Rohrstöpsel und der Stöpselstange unschädlich gemacht werden. Die eisernen Rohrstöpsel sind in zwei Größen vorhanden; die kleineren dienen zum Verstopfen des Siederohrstützens in der Feuerbüchsrohrwand, die größeren zum Verstöpseln der Öffnung in der Rauchkammerrohrwand. Gebrochene Rohre, die sich unmittelbar gegenüber der Feuertüre befinden, dürfen wegen der Unfallgefahr, die durch Lösen eines Stöpsels entstehen könnte, nicht auf diese Weise behandelt werden. Rauchrohre können nicht verstöpselt werden.

⁵ Durch verrußte und verstopfte Siede- und Rauchrohre wird die Dampfentwicklung vermindert und der Brennstoffverbrauch erhöht. Die Rohre müssen deshalb in regelmäßigen Zeitabständen ausgeblasen und die Rohröffnungen in der Feuerbüchsrohrwand mit dem Rohrwandspachtel gereinigt werden.

61 ⁶ Der Kesselstein verursacht größeren Brennstoffverbrauch und schlechtere Dampfentwicklung. Starke Ablagerungen sind betriebsgefährlich (Kesselexplosionen), weil das Wasser die Wärme nicht genügend abführt und zudem die Rostbildung begünstigt wird. Die Kessel müssen deshalb je nach der Beanspruchung der Lok und der Härte des Wassers in Zeitabständen von 10–30 Tagen ausgewaschen werden. Bei chemischer Speisewasserreinigung ist auf Anordnung des Zf eine wesentliche Ausdehnung der Fristen zulässig.

Um die Kesselsteinbildung zu vermindern, wird dem Speisewasser Sodalösung oder ein besonders wirksamer chemischer Zusatz beigemischt. Beim Füllen des Kessels nach dem Auswaschen werden diese Mittel dem Kesselwasser, bei den Wasserfassungen im Betrieb dem Tender beigegeben. Die erforderliche Menge, die sich nach der von Ort zu Ort verschiedenen Härte des Wassers richtet, wird durch die Depotleitung vorgeschrieben. Die im Betrieb vorhandenen Abschlammvorrichtungen sind nach 17 zu bedienen.

⁷ Verschiedene Hilfseinrichtungen wie Injektoren, Speisekopfventile und Wasserstandanzeiger sind ebenfalls der Kesselsteinablagerung unterworfen. Sie müssen deshalb anlässlich des Kesselauswaschens in einem Salzsäurebad gereinigt werden. In den Injektoren äußert sich der Kesselsteinansatz dadurch, daß während des Speisens Wasser durch das Schlabberrohr verlorenght. Dicke Schichten verändern die Düsen und verunmöglichen die Inbetriebsetzung.

Im Speisekopf wird das Rückschlagventil durch Kesselsteinablagerungen undicht. Dadurch erwärmt sich der Injektor, was ebenfalls die Inbetriebsetzung erschwert oder verunmöglicht.

⁸ Die Saugwirkung des Auspuffes in der Rauchkammer ist wichtig für eine gute Dampfentwicklung. Folgende Fehler stören die Bildung eines Unterdruckes in der Rauchkammer und führen zu ungenügender Leistung der Lok:

- schlechtes Schließen der Rauchkammertüre,
- Funkenfänger verstopft oder verschoben,
- starke Ablagerung von Ruß und Öl am Blasrohrkopf,
- Anschluß eines Überhitzerelementes am Überhitzerkopf undicht.

⁹ Zu tief eingestellte Sicherheitsventile führen wegen zu frühen Abblasens zu vermehrtem Brennstoffverbrauch. Sie sind deshalb sobald als möglich durch das Depot genau einzustellen.

¹⁰ Durch fehlende oder ausgebrannte Roststäbe wird das Anlegen des Feuers behindert. Der Schaden ist bei nächster Gelegenheit zu beheben.

¹¹ Undichte Aschenkastenklappen verunmöglichen ein Tiefhalten des Druckes bei stationierten Lok. Verbiegungen der Klappen entstehen durch unrichtiges Vorgehen bei der Feuerreinigung, zB indem die noch glühende Schlacke nicht gelöscht und nicht rechtzeitig aus dem Aschenkasten entfernt wird oder wenn die Lok über dem glühenden Schlackenhaufen stehengelassen wird

Störungen an der Dampfmaschine

¹ Undichte oder beschädigte Kolben- und Schieberstangen-Stopfbüchsen machen sich bei arbeitender Lok durch Ausströmen von Dampf bemerkbar. Die Ursache der Störung liegt in der Regel in ungenügender Schmierung, zu starker Überhitzung des Dampfes, schlechtem Dichtungsmaterial, Abnützung oder fehlerhaftem Zusammenbau (s 29). Beim Auftreten der ersten Anzeichen kann häufig durch starkes Nachschmieren das vollständige Ausschmelzen der Stopfbüchse während der Fahrt verhindert werden.

² Störungen an Kolben und Schiebern lassen sich an pfeifendem Geräusch, Rufen der Steuerung sowie an unruhigem Lauf der Lok erkennen. Bei derartigen Anzeichen ist in erster Linie das richtige Arbeiten der Schmierpumpe zu kontrollieren. Nötigenfalls ist die Schmierpresse zu verwenden. Bei der Übernahme ist die Pumpe von Hand durchzudrehen und die Ölförderung mit der Kontrollschraube an den Schmierstutzen zu prüfen.

³ Störungen an den Leerlaufvorrichtungen bewirken ein unregelmäßiges Arbeiten der Dampfmaschine oder, bei Ricour-Ventilen, ein Abblasen von Dampf während der Fahrt. Derartige Störungen verunmög-

62 lichen nicht nur eine richtige Dampfverteilung, sondern haben auch eine Verschlechterung der Feueranfachtung zur Folge.

⁴ Störungen am Triebwerk, die sich bei arbeitender Lok durch unruhigen Lauf, starke Stöße und Schläge bemerkbar machen, sind meist auf folgende Ursachen zurückzuführen:

loser Kreuzkopfkeil,

lose Trieb- und Kuppelstangenkeile,

ausgeschlagene oder ausgeschmolzene Trieb- und Kuppelstangenlager.

Beim Ausschmelzen eines Triebstangenlagers besteht die Gefahr, daß der Zylinderdeckel infolge des vergrößerten Lagerspiels durch den Kolben herausgeschlagen wird. Warmlaufende oder ausgeschlagene Triebstangenlager sind deshalb schon nach den ersten Anzeichen durch Schmieren des Kurbelzapfens mit Zylinderöl, Entfernen von Beilagen usw vor dem vollständigen Ausschmelzen zu schützen. Nötigenfalls sind die Lagerdrücke durch Vermindern der Geschwindigkeit zu verringern.

⁵ Bei betriebsgefährlichen Störungen am Triebwerk oder am Zylinder ist es bei Zwillingslok ohne besondere Schwierigkeiten möglich, die betr Dampfmaschine außer Betrieb zu setzen. Zu diesem Zwecke sind die Triebstange, die Exzenterstange, die Schieberschubstange, die Lenkerstange, die Hängestange und die Zugvorrichtung der Schlammhahnen auszubauen (sB 45 und 46). Der Kolben ist unter Verwendung einer Holzbeilage in seiner hintern Lage zu versperren. Der Schieber muß in der durch eine Kerbe an der Schieberstange bezeichneten Mittellage stehen; er ist dort mit einer an der Schieberstangenführung angebrachten Stellschraube zu blockieren. Ferner ist der Voreilhebel am hintern Schlammhahn festzubinden. Beide Schlammhahnen müssen offenstehen. Nach diesen Vorkehrungen kann die Lok mit eigener Kraft in Leerfahrt nach dem nächsten Depot überführt werden.

Bei Verbundlok dürfen einzelne Zylinder nur unter Leitung eines Aufsichtsbeamten außer Betrieb gesetzt werden. Ganz allgemein ist es jedoch vorteilhafter, sowohl Zwillings- als auch Verbundlok bei schwereren Schäden nach 63 abzuschleppen.

⁶ Schäden an der Steuerung lassen sich an abnormalem Klopfen und Rupfen erkennen. Um größere Beschädigungen zu verhüten, ist sofort

anzuhalten und nötigenfalls die betr Steuerung außer Betrieb zu setzen. 62
Dabei ist wie folgt vorzugehen:

Walschaert-Steuerung (B 45 und 46)

Exzenterstange, Hängestange, Lenkerstange und Zugvorrichtung der Schlammhahnen ausbauen,
Schieber nach 62⁵ in Mittellage festlegen,
Voreilhebel am hintern Schlammhahn festbinden,
Schlammhahnen öffnen.

Joy-Steuerung (B 50)

Mitnehmerhebel, Lenkerstange, Pendelstange, Schieberschubstange und Zugvorrichtung der Schlammhahnen ausbauen,
Schieber in Mittellage festlegen,
Schlammhahnen öffnen.

Der Kolben der außer Betrieb gesetzten Dampfmaschine läuft leer mit. Es ist wichtig, daß die Schmierung mit Hilfe des Zerstäubers und der Schmierpresse sichergestellt wird. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 45 km/h. Sie ist auf 30 km/h zu ermäßigen, sofern nicht für ausreichende Schmierung des Kolbens gesorgt werden kann.

Einrichten der Lok für Schleppfahrt

63

¹ Zum Überführen einer kalten Lok müssen die Trieb- und Exzenterstangen ausgebaut und die Kolben in ihrer hintern Endlage versperrt werden. Die Kuppelstangen sind unter normalen Umständen nicht zu entfernen; ist der Ausbau notwendig, so hat er sich auf beide Maschinen-seiten zu erstrecken.

² Das Triebwerk muß nur dann nicht ausgebaut werden, wenn die geschleppte Dampflok betriebsfähig ist und unter Dampf steht. Die Lok ist durch einen kundigen Begleiter zu besetzen, der die Steuerung in die betr Fahrriichtung zu legen und die Zylinderschmierung zu bedienen hat (s 48). Bei Überführung auf längeren Strecken ist es zur Schonung der Stopfbüchsen zweckmäßig, den Regulator von Zeit zu Zeit leicht zu öffnen.

³ Weitere Angaben betr die Höchstgeschwindigkeit und das Einrichten der Bremse s FDR.