

Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft  
Lehrstoffhefte für die Dienstanfängerschule

Lehrfach m 5 III 1  
(Heft 2)

# Die Ausrüstung des Lokomotivkessels



Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H.  
bei der Deutschen Reichsbahn

Berlin



1929

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Abbildungen . . . . .	V
Verzeichnis der Abkürzungen . . . . .	VI
<b>I. Abschnitt. Die Ausrüstung des Lokomotivkessels</b>	
1. Einleitung . . . . .	1
2. Anordnung der Ausrüstung am Kessel . . . . .	2
<b>II. Abschnitt. Die Grobausrüstung</b>	
1. Das Blasrohr . . . . .	5
2. Der Hilfsbläser . . . . .	6
3. Der Funtenfänger . . . . .	8
4. Dampffregler . . . . .	9
5. Die Dampfleitung . . . . .	13
<b>III. Abschnitt. Die Feinausrüstung</b>	
1. Einspritzer . . . . .	14
2. Das Kesselspeiseventil . . . . .	18
3. Sicherheitsventile . . . . .	20
4. Wasserstandseinrichtungen . . . . .	24
5. Die Dampfpfeife . . . . .	29
6. Druckmesser . . . . .	30
7. Pyrometer . . . . .	34
8. Dampfstrahlpumpen . . . . .	36
9. Anlaß- und Absperrventile . . . . .	39
10. Kesselablaßhahn und Kesselablaßventil . . . . .	40
<b>IV. Abschnitt. Sonstige Ausrüstung</b>	
1. Die Speisewasservorwärmanlage . . . . .	43
2. Der Schlammabscheider (Speisewasserreiniger) . . . . .	54
3. Die Rauchverbrennungseinrichtung . . . . .	55
Wiederholungsfragen . . . . .	60
Schriftennachweis . . . . .	64
Sachverzeichnis . . . . .	65

### **Zur Beachtung!**

Das vorliegende Lehrstoffheft, das aus Gründen der Zweckmäßigkeit in mehrere Einzelhefte geteilt worden ist, behandelt das Lehrfach m 5 III 1 aus dem Abschnitt „Betriebsmaschinenendienst“.

Es ist bestimmt für den Dienstanfängerunterricht für Reservelokomotivführer im Dampfbetrieb.

## Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Bild 1. Anordnung der Ausrüstung am Langkessel . . . . .	1
„ 2. Anordnung der Ausrüstung an der Hinterkesselrückwand . . . . .	2
„ 3. Anordnung der Ausrüstung am Dom (rechte Maschinenseite) . . . . .	3
„ 4. Anordnung der Ausrüstung am Dom (linke Maschinenseite) . . . . .	4
„ 5. Altes Blasrohr . . . . .	5
„ 6. Blasrohr der Lok Gt 46.15 . . . . .	5
„ 7. Anordnung des Hilfsbläfers . . . . .	6
„ 8. Funkenfänger für Kessel mit hochliegendem Blasrohr . . . . .	7
„ 9. Funkenfänger für tief liegendes Blasrohr . . . . .	8
„ 10. Funkenfänger der Lokomotive Gt 46.15 . . . . .	9
„ 11. Flachschieberregler mit Entlastungsschieber mit Prinzipskizze . . . . .	10
„ 12. Ventilregler Bauart Schmidt und Wagner . . . . .	11
„ 13. Ventilregler Bauart Wagner-Martin . . . . .	12
„ 14. Reglergestänge . . . . .	13
„ 15. Entstehung von Wassergas . . . . .	14
„ 16. Anordnung des Einspritzers . . . . .	15
„ 17. Einspritzer (ältere Bauart) . . . . .	15
„ 18. Einspritzer (Einheitsbauart) . . . . .	16
„ 19. Stellungen des Bierweghahns . . . . .	17
„ 20. Rückschlagventil (Einheitsbauart) . . . . .	17
„ 21. Anordnung des Kesselspeiseventils . . . . .	18
„ 22. Schnitt durch Rückschlag- und Absperrventil . . . . .	19
„ 23. Sicherheitsventil Bauart Ramsbottom . . . . .	20
„ 24. Schnitt durch das Ventilgehäuse . . . . .	21
„ 25. Hochschubsicherheitsventil Bauart Pop . . . . .	22
„ 26. Sicherheitsventil mit Stauventil A (Bauart Adermann) . . . . .	23
„ 27. Verbundene Gefäße . . . . .	24
„ 28. Hinterkesselrückwand mit Kugelwasserstand . . . . .	26
„ 29. Betriebsstellungen des Wasserstandes . . . . .	27
„ 30. Ausblasstellungen des Wasserstandes . . . . .	27
„ 31. Hinterkesselrückwand mit Wasserstand und Prüfhähnen . . . . .	28
„ 32. Wasserstandsprüfventil . . . . .	29
„ 33. Anordnung der Dampfpfeife am Kessel . . . . .	29
„ 34. Schnitt durch Ventilgehäuse und Glocke . . . . .	30
„ 35. Plattenfederdruckmesser . . . . .	31
„ 36. Röhrenfederdruckmesser . . . . .	32
„ 37. Der Hubzähler . . . . .	32
„ 38. Zugmesser . . . . .	33

	Seite
Bild 39. Wärmeanzeiger Bauart Fournier . . . . .	34
„ 40. Elektrischer Wärmeanzeiger (Bauart Siemens & Halske). . . . .	36
„ 41. Wirkungsweise der Dampfstrahlpumpe . . . . .	37
„ 42. Anordnung der Speiseeinrichtung . . . . .	37
„ 43. Dampfstrahlpumpe Bauart Strube . . . . .	38
„ 44. Anlaßventil für Luft- und Fahrpumpe . . . . .	39
„ 45. Kesselablaßhahn . . . . .	41
„ 46. Kesselablaßventil . . . . .	41
„ 47. Anordnung des Schlammstiebers . . . . .	42
„ 48. Kondensation . . . . .	43
„ 49. Dampfwärme . . . . .	43
„ 50. Anordnung der Speisewasservorwärmeranlage . . . . .	44
„ 51. Vorwärmerpumpe Bauart Knorr . . . . .	45
„ 52. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Aufwärtsgang des Dampfkolbens) . . . . .	46
„ 53. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Abwärtsgang des Dampf- kolbens) . . . . .	46
„ 54. Vorwärmerpumpe Bauart Nielebede-Knorr . . . . .	48
„ 55. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Aufwärtsgang der Dampf- kolben) . . . . .	49
„ 56. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Abwärtsgang der Dampf- kolben) . . . . .	49
„ 57. Speisewasservorwärmer . . . . .	51
„ 58. Rohrbündel mit Umstellhahn . . . . .	51
„ 59. Wasserführung im Rohrbündel . . . . .	52
„ 60. Vorwärmerumstellhahn . . . . .	52
„ 61. Stellungen des Umstellhahns . . . . .	53
„ 62. Schlammabscheider (Lokomotive P 46.19) . . . . .	54
„ 63. Schlammabscheider (Lokomotive G 56.16) . . . . .	54
„ 64. Verbrennungsvorgang bei ungenügender Luftzufuhr . . . . .	55
„ 65. Verbrennungsvorgang bei genügender Luftzufuhr . . . . .	56
„ 66. Anordnung der Rauchverbrennungseinrichtung . . . . .	57
„ 67. Selbsttätiges Hilfsbläserventil . . . . .	57
„ 68 A—C. Stellung des Hilfsbläserventils . . . . .	58
„ 69. Luftzuführungseinrichtung . . . . .	59

## Verzeichnis der Abkürzungen

atü = Atmosphären Überdruck

C° = Wärmegrade nach Celsius

g = Gramm

WE = Wärmeeinheit

Die Ausrüstung  
des Lokomotivkessels



## Erster Abschnitt

# Die Ausrüstung des Lokomotivkessels

### 1. Einleitung

Um beim Betrieb des Kessels Unfällen vorzubeugen und eine betriebsichere Bedienung zu gewährleisten, sind besondere Einrichtungen nötig, die man Ausrüstung nennt. Man unterscheidet grobe und feine Ausrüstung.

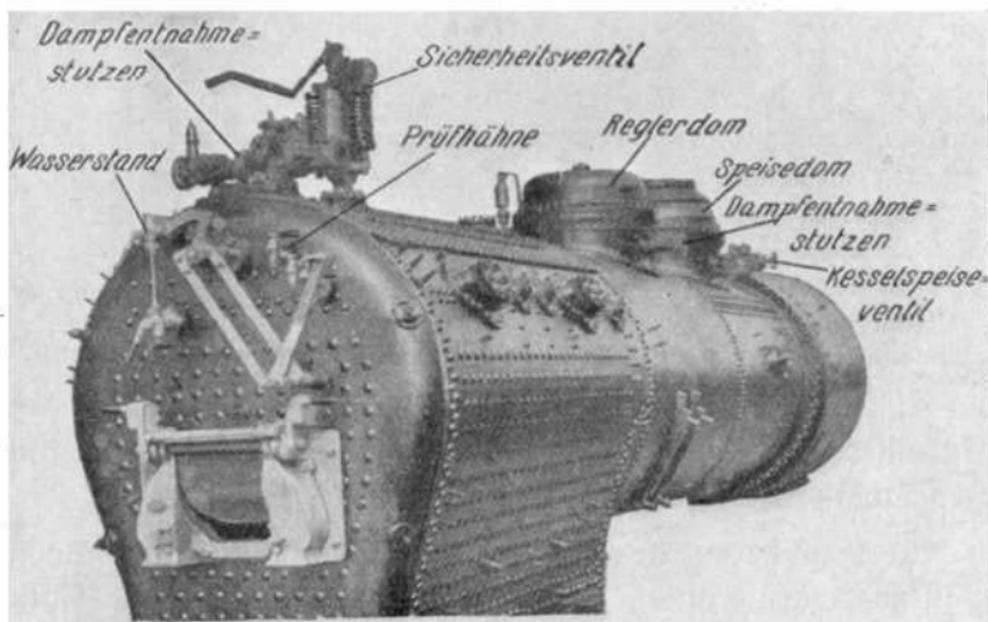


Bild 1. Anordnung der Ausrüstung am Langkessel

Zur groben Ausrüstung gehören: Blasrohr, Hilfsbläser, Funkenfänger, Dampfregler und die Dampfleitung. Zur feinen Ausrüstung zählen: Einspritzer, Kesselspeiseventil, Sicherheitsventil, Wasserstandseinrichtungen, Dampfpfeife, Druckmesser,

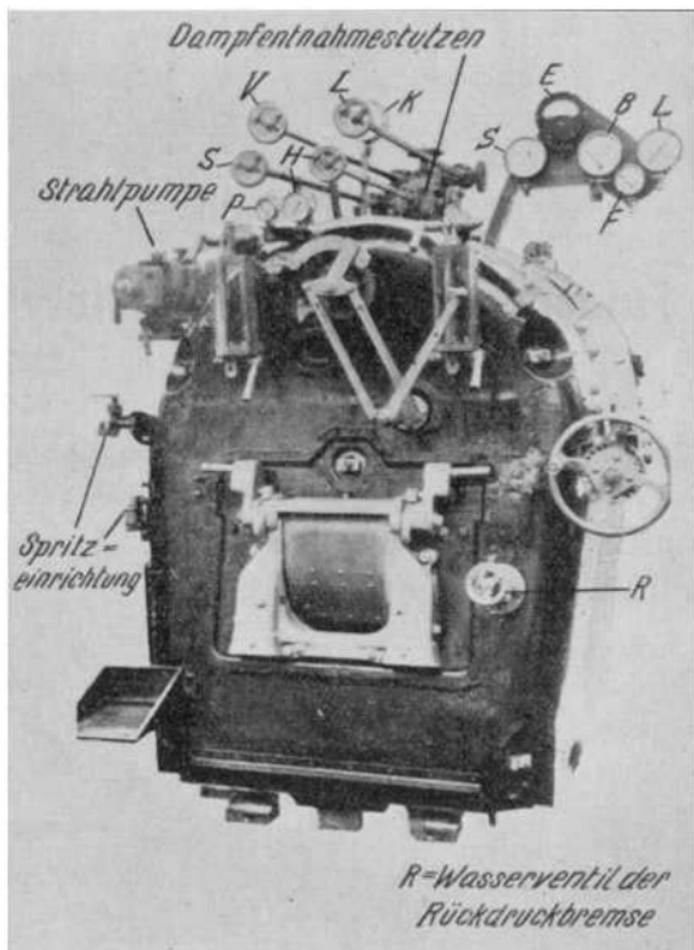


Bild 2. Anordnung der Ausrüstung an der Hinterkesselnrückwand

Pyrometer, Dampfstrahlpumpe, Anlaß- und Absperrventile, Kesselablaßhahn und Kesselablaßventil.

An besonderen Ausrüstungen sind vorhanden die Speisewasservorwärmanlage, Speisewasserreiniger und die Rauchverbrennungseinrichtung.

## 2. Anordnung der Ausrüstung am Kessel

Die Anordnung der verschiedenen Ausrüstungsteile am Langkessel, an der Hinterkesselnrückwand und am Dampfdom zeigen die Bilder 1—4.

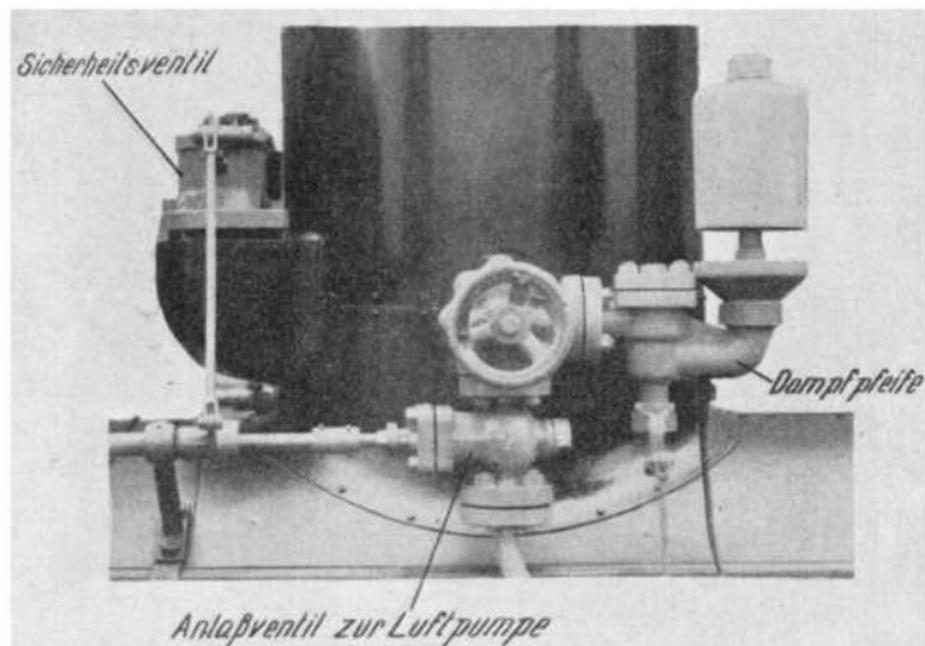


Bild 3. Anordnung der Ausrüstung am Dom (rechte Maschinen­seite)

Die Verteilung der in Bild 2 ersichtlichen Druckmesser und Anlaßventile ist folgende:

#### Druckmesser

B für Bremszylinder	K für Kesseldruck
E = el. Wärmeanzeiger	L für Luftleitung
F für Hauptluftbehälter	P = Hubzähler
H für Heizung	S für Schieberkastendruck

#### Anlaßventile

H für Heizung
L für Lichtmaschine
V für Vorwärmerpumpe
S für Dampfstrahlpumpe.

Die Zahl der Druckmesser und Anlaßventile richtet sich nach den an der Lokomotive vorhandenen Sondereinrichtungen. Die Anlaßventile (Bild 2) für die Dampfstrahlpumpe, für die Lichtmaschine und für die Heizung sind an einem gemeinsamen Dampfentnahmestutzen angebracht.

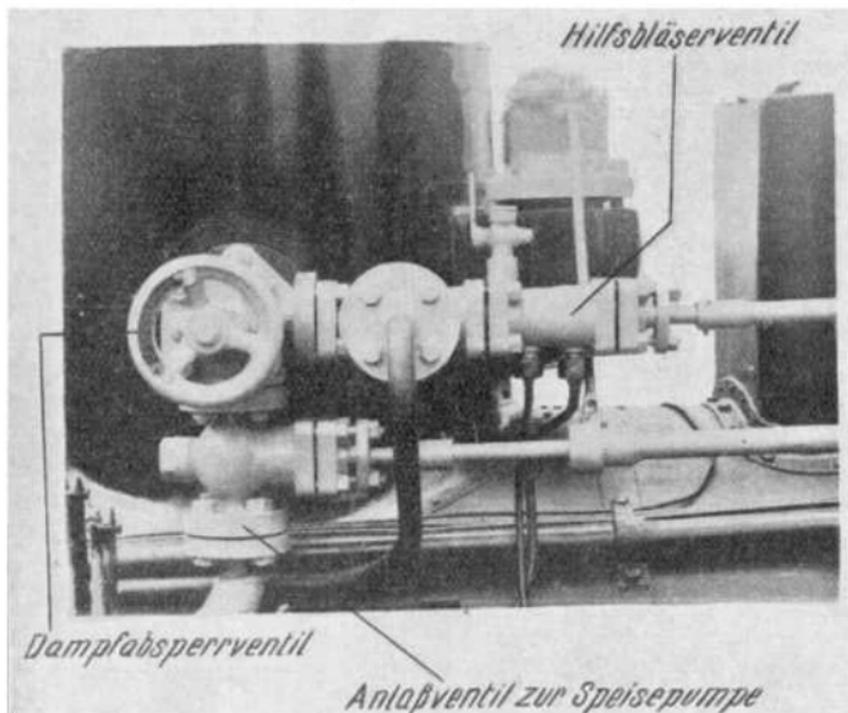


Bild 4. Anordnung der Ausrüstung am Dom (linke Maschinenseite)

Die Anlaßventile (Bild 3 und 4) für die Luftpumpe und für die Speisepumpe (Fahrpumpe) sind am Dom angebracht. Die beiderseits des Doms angebrachten Dampfabsperventile dienen zum Absperren des Kessels beim Eintritt von Rohrbrüchen.

## Zweiter Abschnitt

# Die Grobausrüstung

### 1. Das Blasrohr

Der Schornstein der Lokomotive kann wegen Einhaltung der Fahrzeugumgrenzung nur in beschränkter Höhe ausgeführt werden. Diese Höhe genügt aber nicht, um den für die Anfachung des Feuers nötigen natürlichen Zug hervorzubringen. Es muß deshalb eine künstliche Zugwirkung herbeigeführt werden. Diesem Zwecke dient das Blasrohr. Es bildet den Abschluß der Dampfausströmröhre, durch die der Abdampf ins Freie geführt wird.

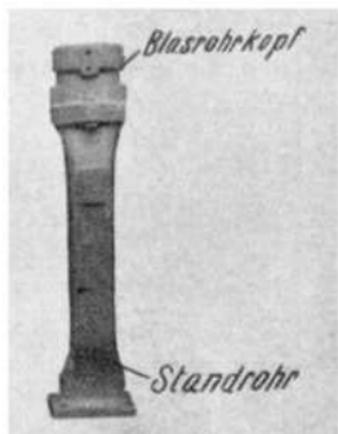


Bild 5. Älteres Blasrohr

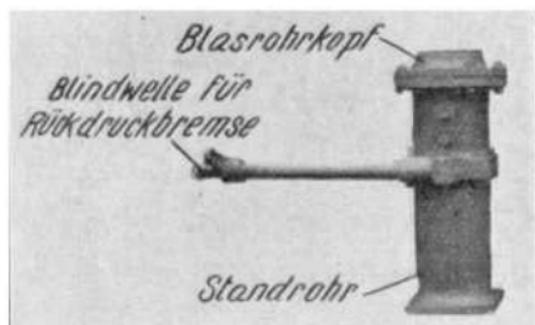


Bild 6. Blasrohr der Lok. Gt 46.15

Bei Lokomotiven neuerer Bauart ist der Blasrohrkopf abnehmbar eingerichtet und kann unmittelbar gegen Ersatzstück ausgetauscht werden. Die Wirkungsweise des Blasrohrs ist folgende:

Der im Zylinder ausgenutzte Dampf entströmt beim Arbeiten der Lokomotive stoßweise unter hörbaren Schlägen dem Blasrohr und treibt hierbei die durch den Schornstein entwei-

henden heißen Gase vor sich her. Der aus dem Blasrohr tretende Dampf wirkt bei jedem Schlage gleich einem Pumpenkolben saugend auf die in der Rauchkammer und in den Heizrohren befindlichen Gase. Infolgedessen wird frische Luft durch die Rostspalten angesaugt und so das Feuer lebhaft angefacht. Wird bei einem verstellbaren Blasrohr der Ausgangsquerschnitt verengt, dann entströmt der Dampf dem Blasrohr unter starker Pressung und erhöhter Geschwindigkeit, wodurch die Zugwirkung auf das Feuer verstärkt wird. Man hat demnach in dem verstellbaren Blasrohr ein Mittel in der Hand, die Zugwirkung auf das Feuer je nach Bedarf zu regeln.

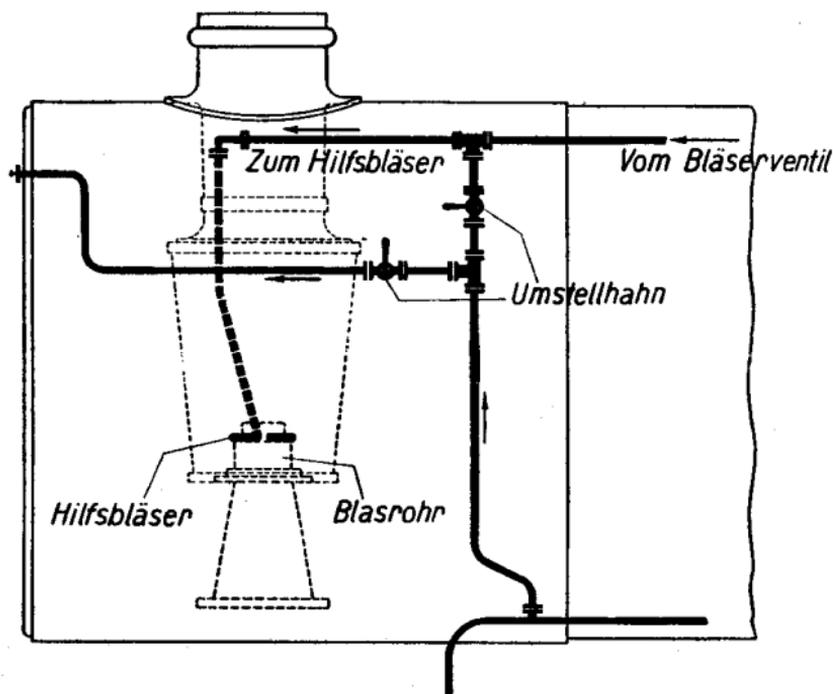


Bild 7. Anordnung des Hilfsbläfers

## 2. Der Hilfsbläser

(Bild 7)

Der Hilfsbläser besteht aus einem ringförmig gebogenen Rohr oder aus einem ringförmigen hohlen Rotgußkörper. Er ist um die Mündung des Blasrohrs gelegt und auf seiner Oberseite ringsum mit einer großen Anzahl Bohrungen versehen,

durch die der eingelassene Dampf ausströmt. Auf dem Führerstand befindet sich ein Hahnzug oder ein Ventil, womit dem Bläser Kesseldampf zugeführt werden kann.

Bei neueren Lokomotiven ist der Hilfsbläser baulich so ausgeführt, daß er auch zur Anfachung des Feuers kalt stehender anzuheizender Lokomotiven benutzt werden kann. Zu diesem Zweck sind nahe der Rauchkammer zwei Umstellhähne angebracht (Bild 7), mit denen je nach Stellung Dampf einer fremden Lokomotive dem Hilfsbläser der eigenen Lokomotive zugeleitet oder Dampf der eigenen Lokomotive an eine fremde

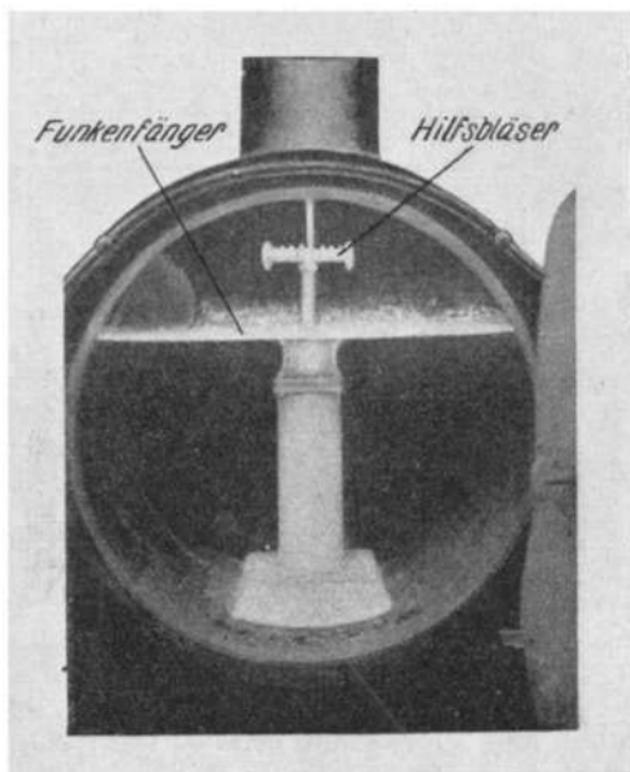


Bild 8. Funkenfänger für Kessel mit hochliegendem Blasrohr

Lokomotive zum Anfachen des Feuers abgegeben werden kann. Die Wirkung des Hilfsbläfers auf das Feuer ist eine ähnliche wie die des Blasrohrs.

### 3. Der Funkenfänger

(Bild 8—10)

Der Funkenfänger besteht bei Lokomotiven mit hochliegendem Blasrohr gewöhnlich aus einem Rahmen mit zweireihig übereinandergelegten Rundeisenstäben, von denen die

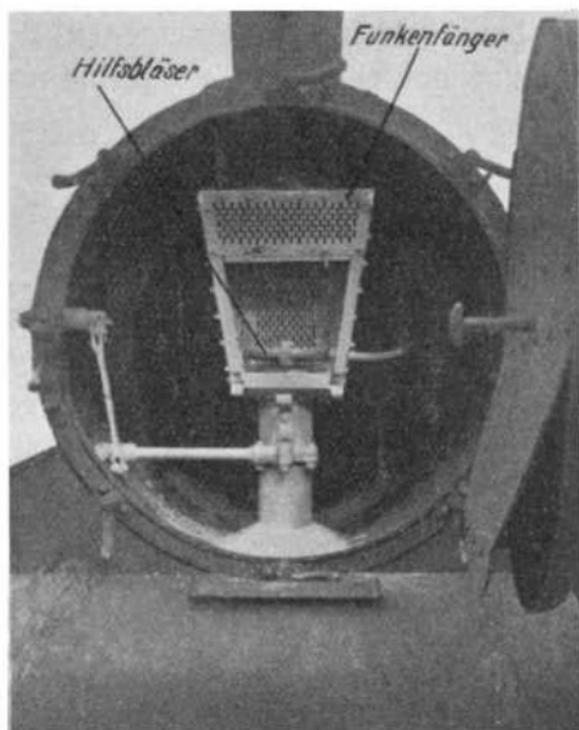


Bild 9. Funkenfänger für tiefliegendes Blasrohr

obere Reihe über den Lücken der unteren Reihe angebracht ist, oder aus gelochten oder geschlitzten Blechen (Bild 8).

Die aus den Heizröhren mitgerissenen Kohlenteilchen stoßen an dem Funkenfänger an und werden dadurch in die Rauchkammer zurückgeschleudert. Hierdurch wird das Entstehen von Bränden durch allenfalls ausgeworfene Funken und glühende Kohlenteilchen verhindert. Bei neueren Lokomotiven mit hoher Kessellage sitzt die Blasrohrmündung tiefer als die oberen Heizrohrreihen. In diesem Falle muß der Funkenfänger so gebaut

sein, daß er Blasrohr und Schornsteinmündung in der Rauchkammer kasten- oder rohrförmig umschließt (Bild 9 und 10).

Derartige Funkenfänger müssen zwecks Reinigung der Sieb-bleche und Ausblasen der durch den Funkenfänger verdeckten Heiz- und Rauchrohre zum Herausnehmen oder Aufklappen eingerichtet sein.

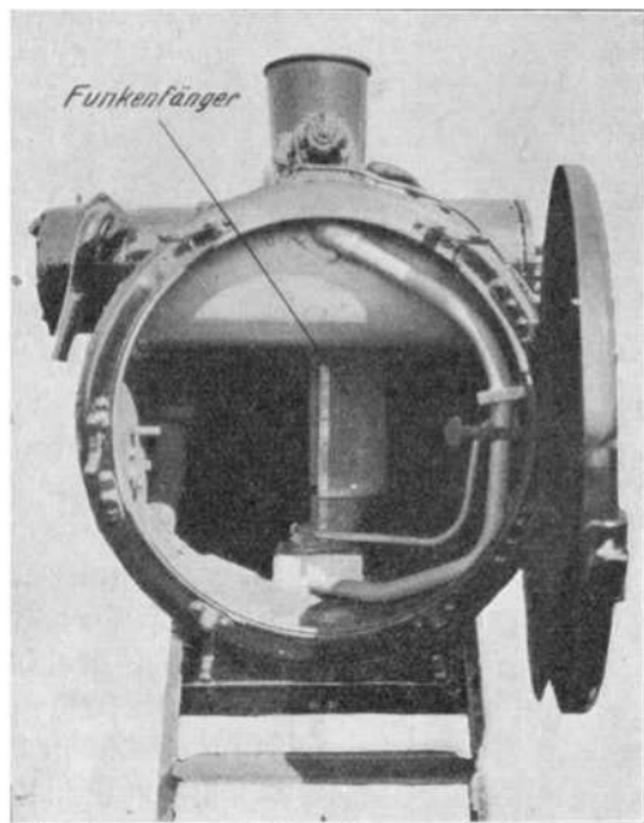


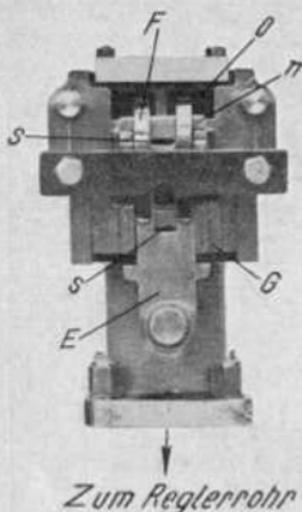
Bild 10. Funkenfänger der Lokomotive Gt 46.15

#### 4. Dampfregler

Der Dampfregler hat den Zweck, den Dampfzutritt zur Dampfmaschine zu regeln und gegebenenfalls abzusperren. Man unterscheidet Flachschieberregler und Ventilregler.

a) Der Flachschieberregler mit Entlastungsschieber  
(Bild 11)

Seine Wirkungsweise ist folgende: Beim Öffnen des Reglers wird durch das Reglergestänge zuerst der Entlastungsschieber verschoben, und es strömt Dampf durch die im Grund-

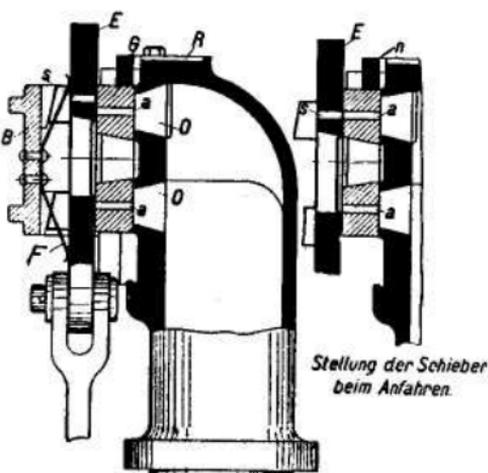


*F = Spannfeder G = Grundschieber  
E = Entlastungsschieber mit Einlaßschlitzen s*

Entlastungsschieber angebrachten Schlitze *s* in die Einströmröhren und von da nach dem Schieberkasten. Der durch die Schlitze *s* eintretende Dampf belastet gleichzeitig die

Unterseite des Grundschiebers, wodurch dieser selbst entlastet wird. Bewegt man den Reglerhebel weiter, so nimmt der Entlastungsschieber mit-

tels der Nasen *n* den Grundschieber mit, und der Dampf strömt jetzt durch die freigelegten großen Öffnungen *o* in die Einströmröhren. Schließt man den Regler, so wird zunächst der Entlastungsschieber und erst dann der Grundschieber geschlossen. Dadurch wird die Dampfung nicht plötzlich, sondern allmählich unterbrochen. Die Spannfeder *F* hat den Zweck, beide Schieber anzudrücken, jedoch nur in dem Maße, daß sie bei Leerlauf der Loko-



*B = Bügel f. Kellverschluss  
R = Ölrinne*

Bild 11. Flachschieberregler mit Entlastungsschieber

motive noch abklappen können. Der Entlastungsschieber dient zum Anfahren und zur Entlastung des Grundschiebers.

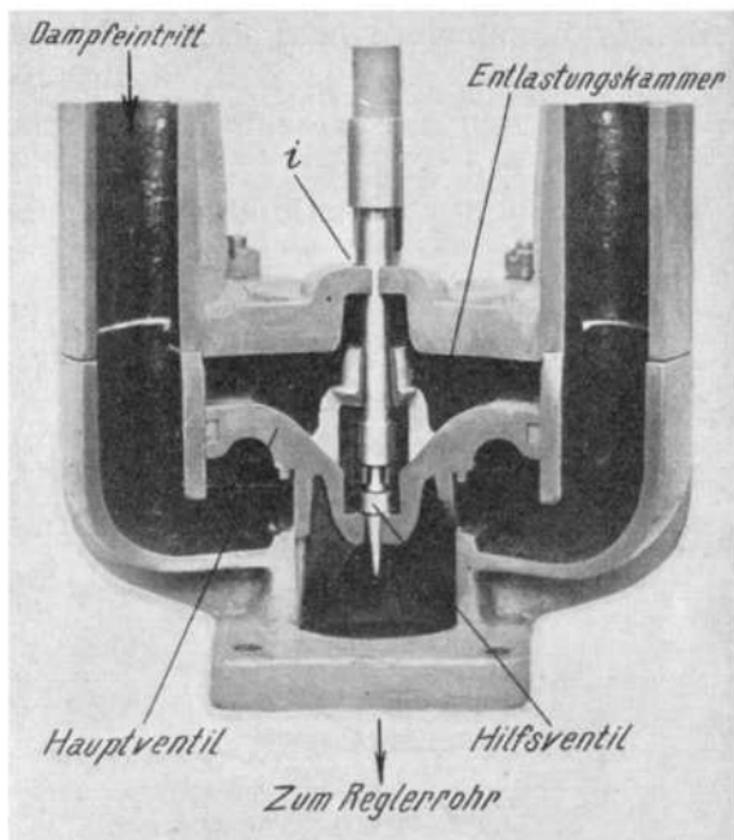


Bild 12. Ventilregler Bauart Schmidt und Wagner

#### b) Der Ventilregler Bauart Schmidt und Wagner

(Bild 12)

Der Ventilregler wird durch Dampf selbsttätig gesteuert. Bei geschlossenem Regler herrscht auf der Ober- und Unterseite des Hauptventils gleich hoher Dampfdruck. Beim Öffnen des Reglers wird durch das Reglergestänge das Hilfsventil von seinem Sitz abgezogen. Es strömt jetzt aus der Entlastungskammer Dampf durch den vom Hilfsventil freigegebenen Querschnitt in das Reglerrohr und von da in die Einströmrohre.

Strömt durch diesen freigegebenen Querschnitt mehr Dampf ab, als durch den Ringspalt in der Entlastungskammer zuströmen kann, so entsteht in dieser Unterdruck. Der auf der Unterseite des Hauptventils lastende Dampfdruck überwiegt jetzt den auf der Oberseite des Hauptventils herrschenden Druck und stößt das Hauptventil auf, und zwar so weit, bis das Hilfsventil gerade noch so viel Dampf aus der Entlastungskammer abströmen läßt, wie durch den Ringspalt in dieser zugeführt wird. In diesem Augenblick ist der Dampfdruck zu beiden Seiten des

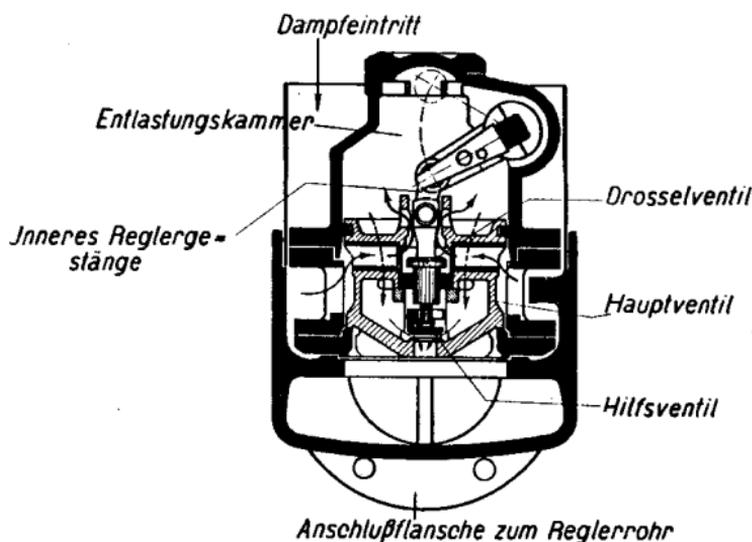


Bild 13. Ventilregler Bauart Wagner-Martin

Hauptventils gleich hoch, und das Hauptventil bleibt in seiner jetzigen Lage unverrückbar stehen. Durch jede neue Hubänderung des Hilfsventils wird der Druck in der Entlastungskammer geändert und damit die Gleichgewichtslage des Hauptventils gestört. Jede Druckänderung in der Entlastungskammer zwingt das Hauptventil, eine mit dem Hilfsventil gleich gerichtete Bewegung auszuführen, bis in der Entlastungskammer wieder Druckausgleich eingetreten ist, wodurch das Hauptventil zum Stillstand kommt. Beim Schließen des Hilfsventils wird auch das Hauptventil selbsttätig durch den Dampfdruck geschlossen.

c) Der Ventilregler Bauart Wagner-Martin  
(Einheitsbauart Bild 13)

Bei diesem Regler ist der Ringspalt i (siehe Schmidt- und Wagner-Regler Bild 12) durch ein besonderes Drosselventil ersetzt. Seine sonstige Einrichtung und Wirkungsweise ist die gleiche, wie beim Ventilregler Bauart Schmidt und Wagner beschrieben.

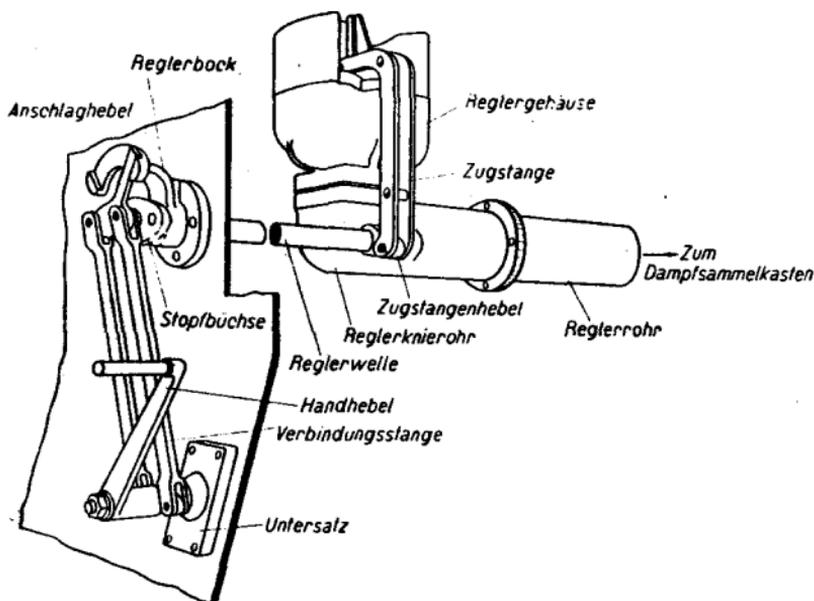


Bild 14. Reglergestänge

d) Das Reglergestänge (Bild 14)

Das Reglergestänge dient zum Verstellen des Reglers. Eine gebräuchliche Anordnung des Reglergestänges zeigt Bild 14.

## 5. Die Dampfleitung

Die Dampfleitung besteht aus Dampfzuleitung und Dampfableitung. Die Dampfzuleitung besteht im wesentlichen aus dem Reglerrohr, dem Kreuzrohr und den Einströmröhren. Sie hat den Zweck, den Kesseldampf der Dampfmaschine zuzuführen. Die Dampfableitung, durch die der Abdampf ins Freie geleitet wird, besteht je nach Anordnung des Blasrohrs aus dem Ausströmzweigrohr und dem Standrohr oder den beiden Ausströmröhren.

## Dritter Abschnitt

# Die Feinausrüstung

### 1. Einspritzer

(Aschkasten-, Kohlen- und Rauchkammer-spritzer)

In der Eisenröhre R (Bild 15) befindet sich Koks. Die Röhre R wird so erhitzt, daß der Koks glühend erhalten bleibt. Aus dem Glaskolben G wird Wasserdampf über den glühenden Koks geleitet. Der Ausflußröhre D entströmt ein bläulich schimmerndes Gas. Angezündet brennt es mit dunkelblauer Flamme. Ein über

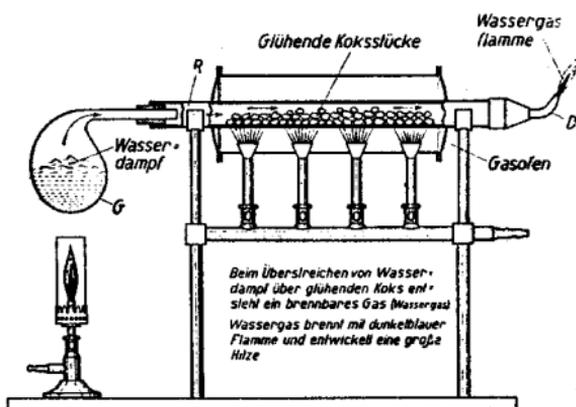
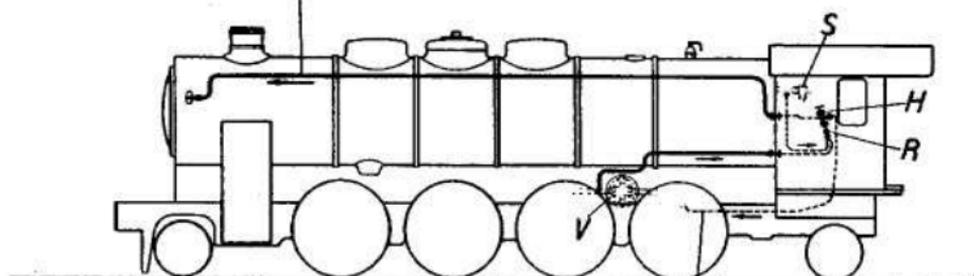


Bild 15. Entstehung von Wassergas

die Flamme gehaltener Platindraht wird stark erhitzt. Man erkennt: Leitet man Wasserdampf über glühenden Koks, so entsteht ein brennbares Gas (Wassergas), das bei der Verbrennung eine ziemlich große Hitze (+ 2800° C) entwickelt.

Dasselbe Gas entwickelt sich bei Verwendung des Aschkasten-spritzers. Das entwickelte Gas steigt durch die Rostspalten in die Feuerbüchse, wo es verbrennt und dadurch günstig auf die Wärme- und Dampfentwicklung einwirkt. Der Aschkasten füllt sich schon

Zur Rauchkammer



H = Vierweghahn

R = Rückschlagventil

S = Strahlpumpe

V = Vorwärmer

Bild 16. Anordnung des Einspritzers

nach kurzer Zeit mit glühender Asche und Kohlenrückständen. Werden die glühenden Teile mit Wasser abgelöscht, so entsteht Wasserdampf, der durch den Kofst und das Feuer hindurchzieht. Hierbei

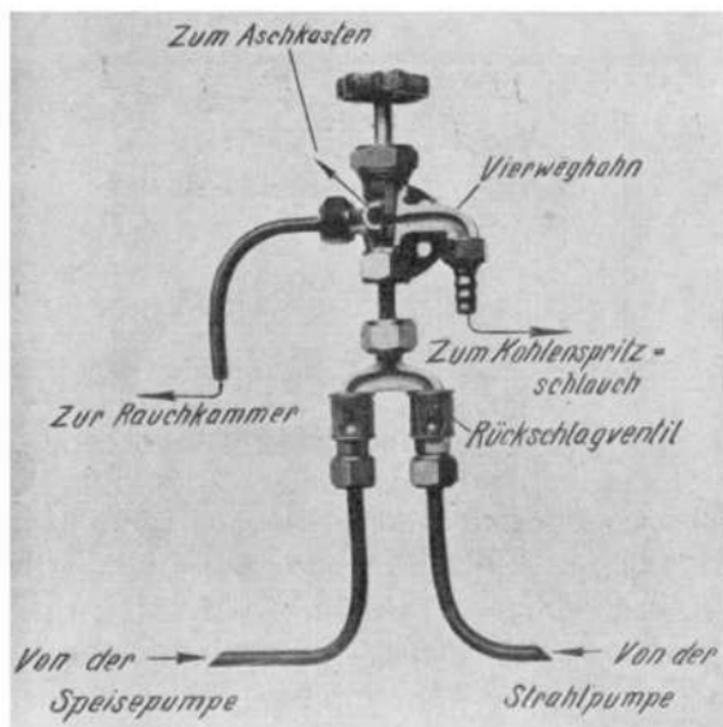


Bild 17. Einspritzer (ältere Bauart)

bildet sich das oben beschriebene brennbare Gas. Dieses Gas wird in der Feuerbüchse mitverbrannt und trägt zur Wärme- und Dampfentwicklung bei. Durch das Ablöschen der glühenden Kohlenrückstände werden außerdem die Aschkastenwände vor Beschädigung beschützt. Diesem Zweck dient der Aschkastenspritzer. Der Rauchkammerspritzer hat den Zweck, die in die Rauchkammer mitgerissene Flugasche abzulöschen und dadurch die Rauchkammerwände gegen Durchbrennen zu schützen. Der Kohlen-spritzer dient zum Räffen der Kohlen. Die ganze Einrichtung besteht aus dem Vierweghahn und dem Rückschlagventil. Die Anordnung zeigt Bild 16.

### a) Der Bierweghahn

(Bild 17 und 18)

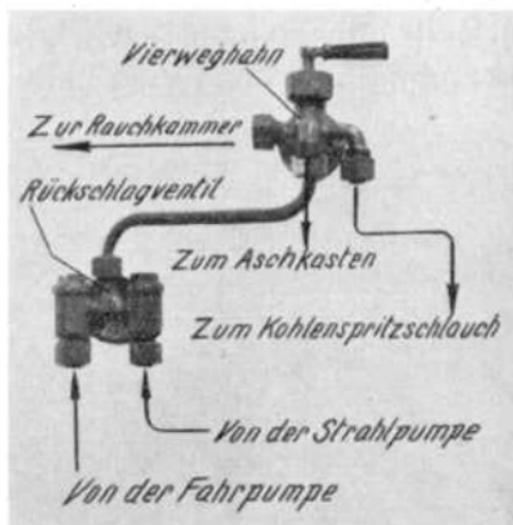


Bild 18. Einspritzer (Einheitsbauart)

Der Bierweghahn hat vier Stellungen (Bild 19).

In Stellung I ist die Verbindung der Wasserpumpe mit dem Kohlen-spritzschlauch hergestellt. In Stellung II ist das Aschkastenspritzrohr mit der Wasserpumpe verbunden. In Stellung III ist die Wasserpumpe mit dem Rauchkammerspritzrohr verbunden. In Stellung IV (Abschlussstellung) sind alle Verbindungen unterbrochen.

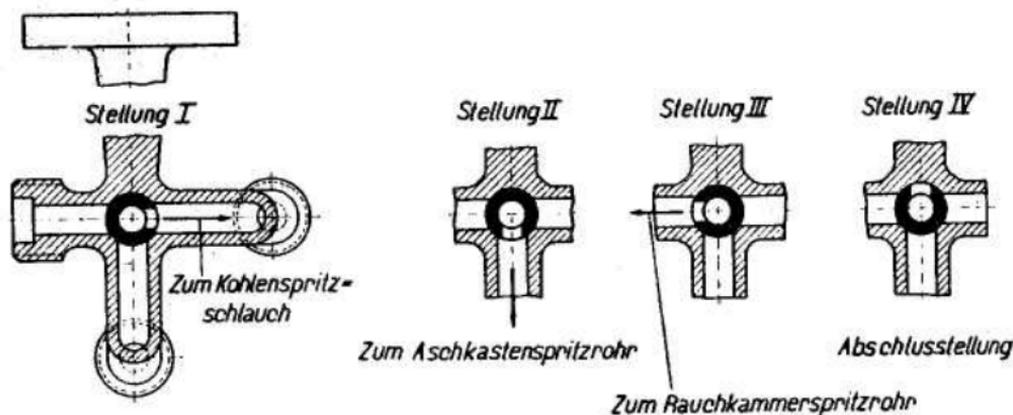


Bild 19. Stellungen des Vierweghahns

## 1.) Das Rückschlagventil

(Bild 20)

Das Rückschlagventil hat drei Anschlüsse, und zwar: einen Anschluß zur Dampfstrahlpumpe, einen Anschluß zur Fahrpumpe und einen Anschluß zum Vierweghahn.

Seine Wirkungsweise ist folgende: Wird das Spritzwasser von der Strahlpumpe geliefert, so drückt das von der Pumpe

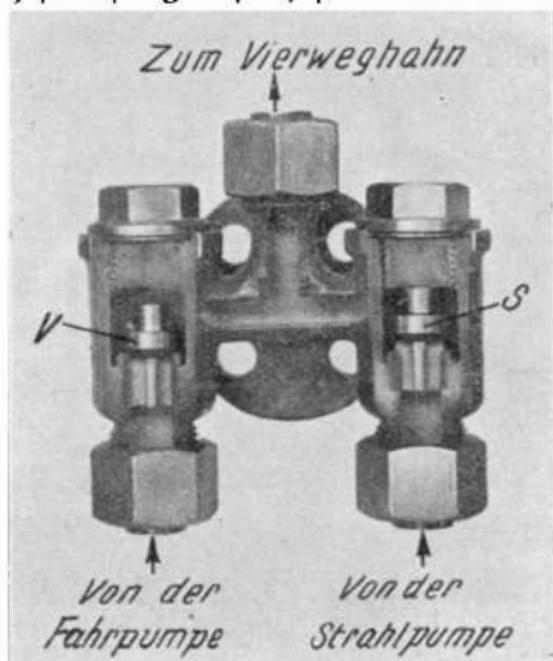


Bild 20. Rückschlagventil (Einheitsbauart)

geförderte Wasser das Ventil S hoch und das Ventil V auf seinen Sitz. Dadurch ist die zur Fahrpumpe führende Rohrleitung abgeschlossen, und das Spritzwasser gelangt nach dem Vierweghahn, durch den es je nach Stellung dem Aschkasten, der Rauchkammer oder dem Kohlenstrichschlauch zugeführt wird.

Wird das Spritzwasser von der Fahrpumpe geliefert, so drückt das von der Pumpe geförderte Wasser das Ventil V hoch und das Ventil S auf seinen Sitz. Dadurch ist die zur Strahlpumpe führende Rohrleitung abgeschlossen, und das Spritzwasser gelangt nach dem Vierweghahn und durch diesen zur Abgabestelle. Bei der älteren Bauart des Rückschlagventils (Bild 17) sind als Abschlußorgane Kugeln verwendet.

## 2. Das Kesselspeiseventil

(Bild 21 und 22)

Das Kesselspeiseventil besteht aus dem Rückschlagventil und dem mit ihm in einem gemeinsamen Gehäuse unter-

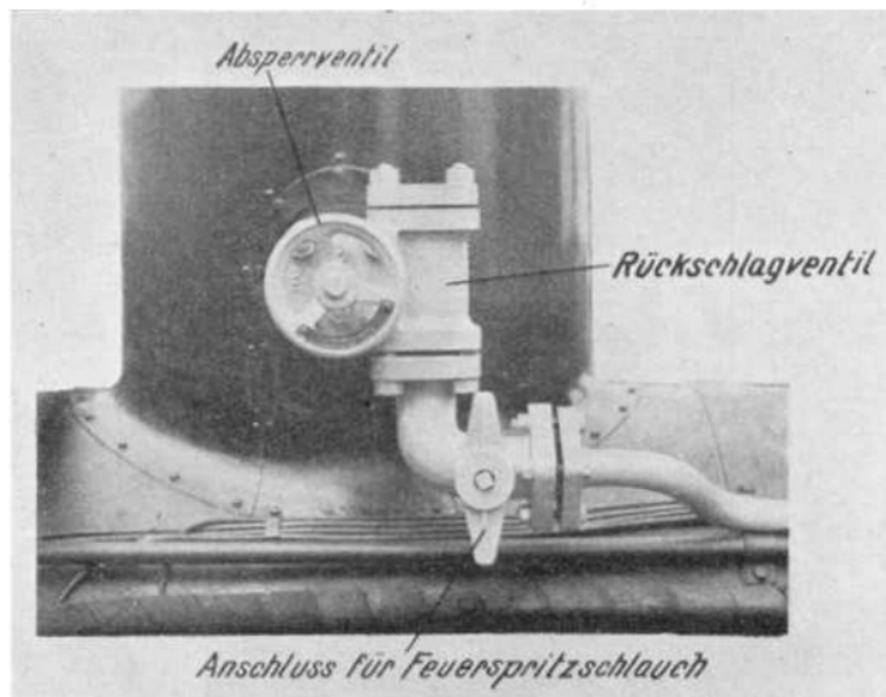


Bild 21. Anordnung des Kesselspeiseventils

gebrachten Absperrventil. Das Rückschlagventil hat den Zweck, das Druckrohr der Wasserpumpe vom Kessel selbsttätig abzuschließen, wenn nicht gespeist wird. Das Absperrventil dient dazu, im Falle eines Rohrbruchs oder bei Schadhafwerden des Rückschlagventils den Kessel abzuschließen.

Die Wirkungsweise des Rückschlagventils ist folgende: Auf die obere Seite des Rückschlagventilkegels *R* (Bild 22) drückt

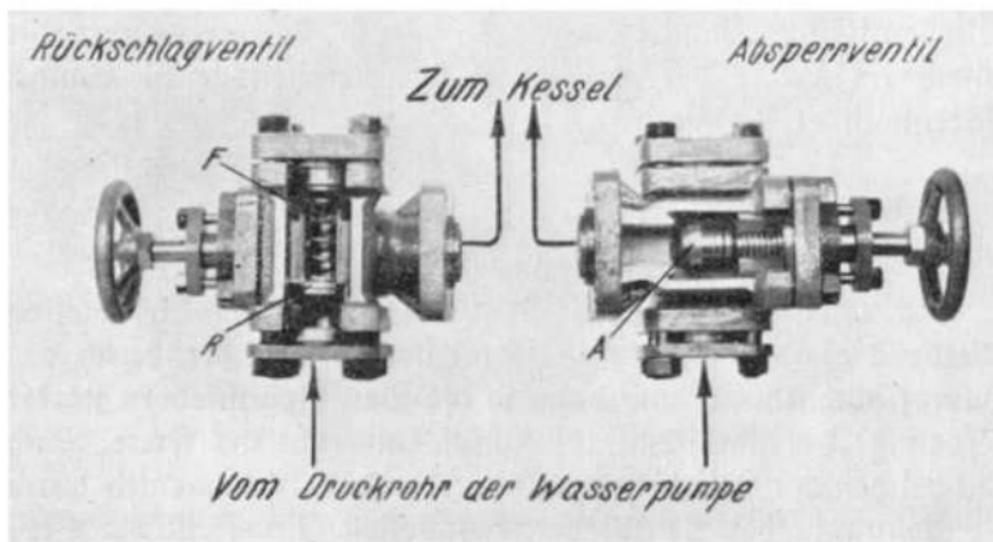


Bild 22. Schnitt durch Rückschlag- und Absperrventil

der Dampfdruck des Kessels. Das Ventil schließt sich selbsttätig unter dem Druck des Kesseldampfes, solange die Wasserpumpe abgestellt ist, ebenso bei Eintritt eines Rohrbruchs.

Beim Anstellen der Wasserpumpe wird das Rückschlagventil durch den Druck des geförderten Wassers hochgedrückt. Das Wasser kann, solange die Pumpe arbeitet, durch den freigegebenen Querschnitt in den Kessel treten. Die Feder *F* soll die Ventilbewegung abdämpfen. Die Spannung der Feder *F* nähert, bevor Ventilschluß eintritt, den Ventilkegel des Rückschlagventils dem Ventilsitz, so daß sich der Ventilkegel auf seine Sitzfläche nahezu stoßlos aufsetzt.

### 3. Sicherheitsventile

Die Sicherheitsventile haben den Zweck, überschüssigen Dampf aus dem Kessel selbsttätig abströmen zu lassen, sobald die höchste zulässige Dampfspannung im Kessel erreicht ist. Sie bestehen in der Regel aus federbelasteten Ventilen, die eine Einrichtung besitzen müssen, die verhindert, daß eine willkürliche Mehrbelastung von unberufener Hand vorgenommen werden kann. Bei den Reichsbahnlokomotiven sind vielfach noch Sicherheitsventile der Bauart Ramsbottom und Pop verwendet, die jedoch im Laufe der Zeit durch das Einheitsventil Bauart Adernann ersetzt werden.

#### a) Sicherheitsventil Bauart Ramsbottom

(Bild 23 und 24)

Die Wirkungsweise des Ventils ist folgende: Bei Kesselüberdruck werden die Ventile samt den Druckstüben durch den Dampf hochgedrückt und dadurch die Ventilspannfedern stärker gespannt. Der überschüssige Dampf entweicht ins Freie. Nach Entweichen des Kesselüberdrucks werden die Auslaßventile durch die Spannung der Ventilsfedern geschlossen. Innerhalb der Ven-

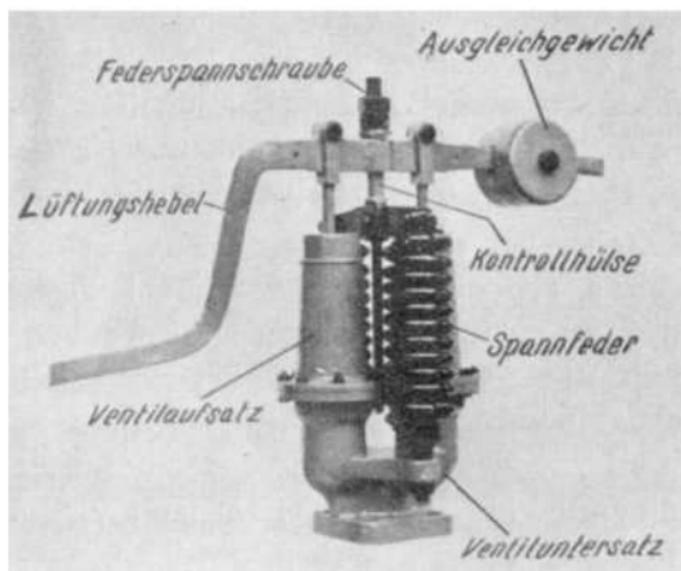


Bild 23. Sicherheitsventil Bauart Ramsbottom

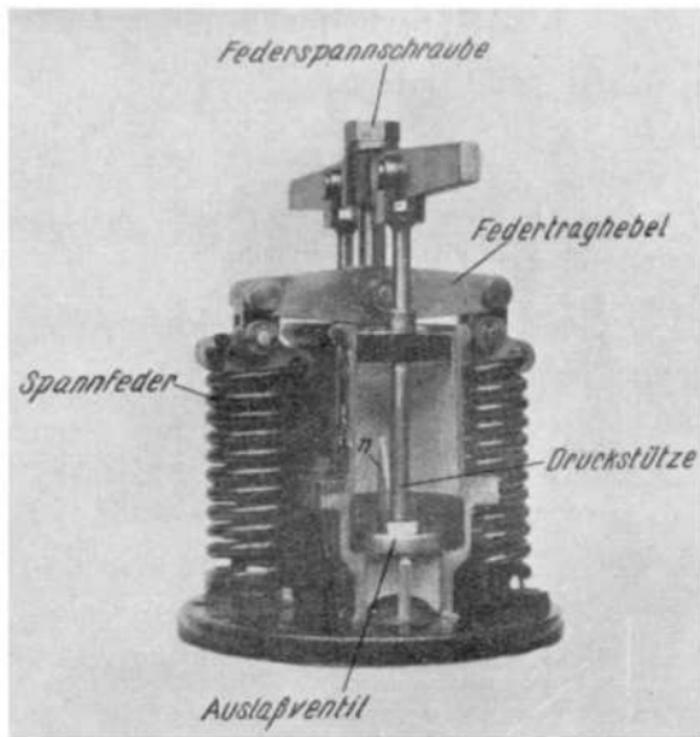


Bild 24. Schnitt durch das Ventilgehäuse

tilauffätze sind Nasen  $n$  angegossen, die verhindern, daß bei Bruch einer Spannfeder das Ventil herausgeschleudert wird. Die Ventilauffätze dienen gleichzeitig als Schalldämpfer. Durch Anheben des Lüftungshebels können die Auslaßventile zum Spielen gebracht werden. Zur Einstellung der Auslaßventile werden die Spannfedern mittels der Federspannschraube auf den höchsten zulässigen Kesseldruck gebracht und durch Kontrollhülse gesichert.

#### b) Hochhub sicherheitsventil Bauart Pop

(Bild 25)

Die Hochhub sicherheitsventile haben den Zweck, die Zeitdauer des Abblasens festzulegen und dadurch Kesseldampfverlust während des Abblasens zu verhüten. Das Auslaßventil ist oberhalb der Sitzfläche mit einem Bund  $n$  versehen. Durch Auf- und Niederschrauben des verstellbaren Ringes  $R$  kann der Ab-

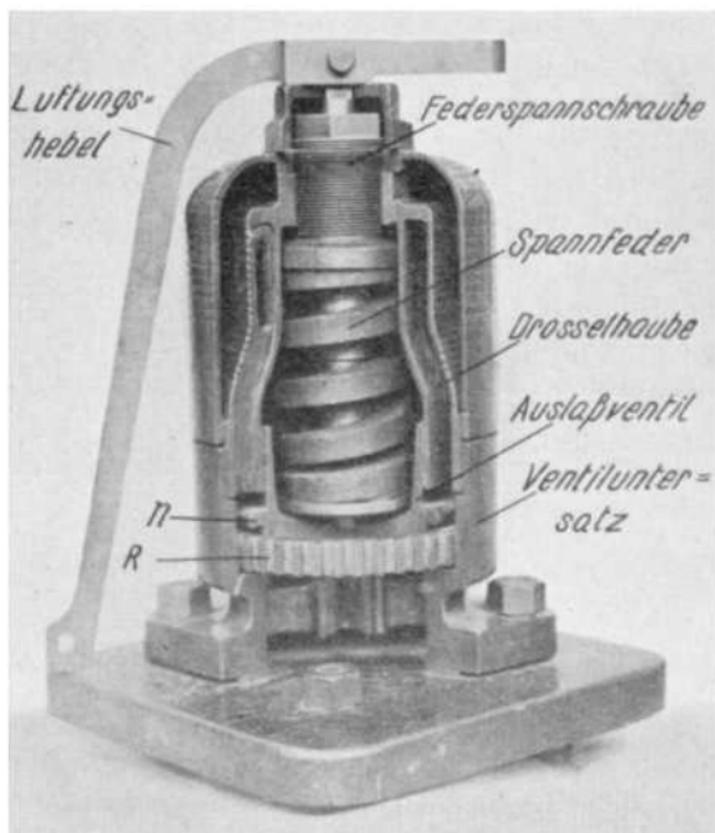


Bild 25. Hochhub- Sicherheitsventil Bauart Pop

stand zwischen Unterkante des Bundes *n* und Oberkante des verstellbaren Ringes *R* verkleinert oder vergrößert und damit der Hub des Auslaßventils entsprechend eingestellt werden. Die Wirkungsweise der Hochhub- Sicherheitsventile ist allgemein folgende: Bei Kesselüberdruck stößt der ausströmende Kesseldampf zunächst an den Bund *n* des Auslaßventils und schleudert dieses, dem mit dem Ring *R* eingestellten Hub entsprechend, mit einem Ruck in die Höhe. Das Auslaßventil wird durch den ausströmenden Dampf so lange in seiner Hochstellung gehalten, bis der überschüssige Dampf entwichen ist. Dann wird durch die Spannung der Ventilsfeder das Auslaßventil plötzlich geschlossen. Das Ventil ist richtig eingestellt, wenn während des Ablassens der Zeiger des Druckmessers bis auf die Marke des höchstzulässigen Kesseldrucks zurückgeht und dort stehen bleibt. Durch Ziehen am

Lüftungshebel kann die Ventilsfeder etwas angehoben und das Auslaßventil zum Spielen gebracht werden. Beim Abblasen muß der Dampf die Drosselhaube durchströmen, wobei er so gedrosselt wird, daß er nicht mit zu starkem Geräusch austritt.

### e) Sicherheitsventil Bauart Adermann

(Einheitsbauart Bild 26)

Das Sicherheitsventil Bauart Adermann hat den Vorteil, bei geringer Durchgangsweite und niedriger Bauhöhe dennoch eine feine Druckeinstellung zu gestatten und damit geringen

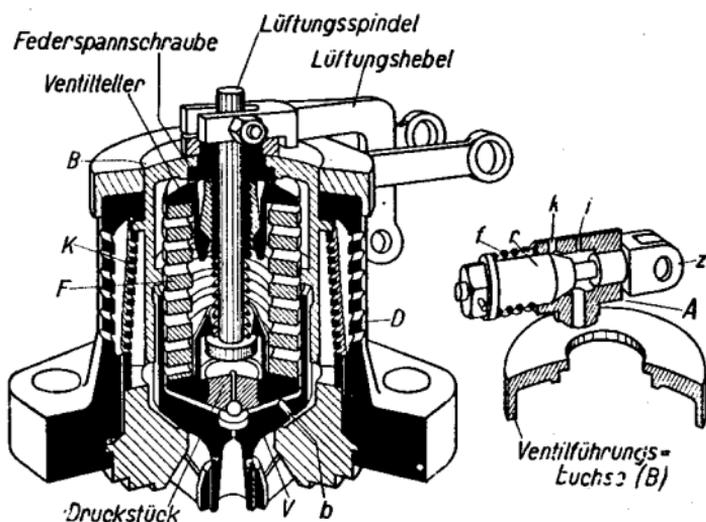


Bild 26. Sicherheitsventil mit Stauventil A (Bauart Adermann)

Dampfverlust während des Abblasens zu gewährleisten. Infolge seiner niedrigen Bauhöhe ist es besonders geeignet zum Einbau in hochliegende Kessel mit großem Durchmesser.

Seine Wirkungsweise ist folgende: Bei Kesselüberdruck wird das Auslaßventil V durch den Kesseldampf hochgedrückt und die Spannfeder F stärker gespannt. Der überschüssige Dampf entweicht durch den Verteilungskorb K und die Bohrungen der Drosselhaube D ins Freie. Gleichzeitig gelangt durch die Ausgleichbohrung b Dampf auf die Oberseite des Auslaßventils und von da durch die Bohrungen i und k des Stauventilgehäuses A ins Freie. Dadurch wird die beim Abblasen des

Ventils eintretende stärkere Belastung der Spannfeder  $f$  aufgehoben, so daß die normale Belastung des Auslassventils beim Abblasen ständig erhalten bleibt. Der Stauventilkegel  $r$  wird durch die Spannfeder  $f$  in seiner normalen Lage (Bohrung  $k$  offen) festgehalten. Mit dem Stauventil kann der beim Abblasen die Oberseite des Auslassventils belastende Dampfdruck auf folgende Weise geregelt werden: Durch Ziehen an der Zugstange  $z$  des Stauventils wird die Austrittsöffnung  $k$  durch den Stauventilkegel  $r$  abgeschaltet und dadurch ein Rückstoß auf das Auslassventil ausgeübt. Das Auslassventil schließt jetzt selbsttätig, sobald der Druck im Kessel  $\frac{1}{10} a \ddot{u}$  unter die zulässige höchste Kesselspannung gefallen ist. Der Verteilungskorb und die Bohrungen in der Drosselhaube  $D$  bewirken Abdämpfung des Geräusches des ausblasenden Dampfes.

#### 4. Wasserstandseinrichtungen

Die vom Feuer oder den heißen Abgasen berührten Wandungen des Lokomotivkessels müssen stets von Wasser umspült sein, weil sie andernfalls glühend werden und in diesem Zustande dem Dampfdruck keinen Widerstand mehr leisten können. Nach den gesetzlichen Bestimmungen muß deshalb der Wasserspiegel im Dampfkessel während des Betriebes mindestens 100 mm über der Feuerbüchse stehen und der Kessel wenigstens zwei voneinander unabhängige Einrichtungen besitzen, die die Höhe des Wasserstandes im Kessel mit Sicherheit erkennen

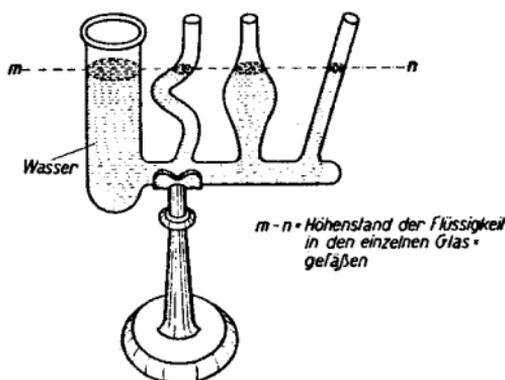


Bild 27. Verbundene Gefäße

lassen. Diese Einrichtungen sind Sichtwasserstände (Schaugläser) und Prüfhähne oder Prüfventile.

In der in Bild 27 dargestellten Einrichtung befindet sich Wasser. Auf der Flüssigkeit in den einzelnen Gefäßen ruht der gleiche Druck (äußerer Luftdruck). Die Flüssigkeit hat die Form der Gefäße angenommen, und in allen Abzweigröhren stehen die Flüssigkeitsspiegel gleich hoch. Man erkennt: Der Höhenstand der Flüssigkeit ist unabhängig von der Weite und der Form der Gefäße und nur abhängig vom Druck, der auf dem Flüssigkeitsspiegel lastet.

Wasserstandsschauglas und Kesselinneres bilden zwei verbundene Gefäße, auf deren Flüssigkeitsspiegel der gleiche Druck (Dampfdruck im Kessel) ruht. Es gelten deshalb auch für die Sichtwasserstände die Gesetze der verbundenen Gefäße.

Bei Beobachtung des Wasserstandes im Schauglas ist zu unterscheiden zwischen wirklichem und scheinbarem Wasserstand.

Der scheinbare Wasserstand ist vorhanden bei geöffnetem Dampfregler. Scheinbar heißt er deswegen, weil er einen höheren Stand anzeigt, als dies bei geschlossenem Dampfregler der Fall ist. Diese Erscheinung läßt sich folgendermaßen erklären: Bei geöffnetem Dampfregler findet infolge der Dampfenahme aus dem Kessel eine stärkere Verdampfung und damit gleichzeitig ein starkes Aufsteigen der Dampfblasen von allen Heizflächen aus statt. Da das Wasser sich nicht zusammendrücken läßt, so wird bei der großen Zahl der aufsteigenden Dampfblasen das Wasser verdrängt, wodurch sich der Wasserspiegel hebt. Wird der Dampfregler geschlossen, also kein Dampf mehr aus dem Kessel entnommen, so hört das starke Aufsteigen der Dampfblasen plötzlich auf, und der Wasserspiegel im Kessel sinkt. Der Stand des Wassers im Schauglase zeigt jetzt den wirklichen Wasserstand im Kessel an. Neuere Lokomotiven sind größtenteils unter Fortfall der Prüfhähne mit zwei Sichtwasserständen ausgerüstet.

## a) Der Wasserstand mit Kugelverschluss

(Selbstschlußwasserstand Bild 28—30)

Der Selbstschlußwasserstand hat den Zweck, bei Bruch des Schauglases die Verbindungen nach dem Kessel selbsttätig abzuschließen und dadurch die Lokomotivbeamten gegen Verbrühen zu schützen.

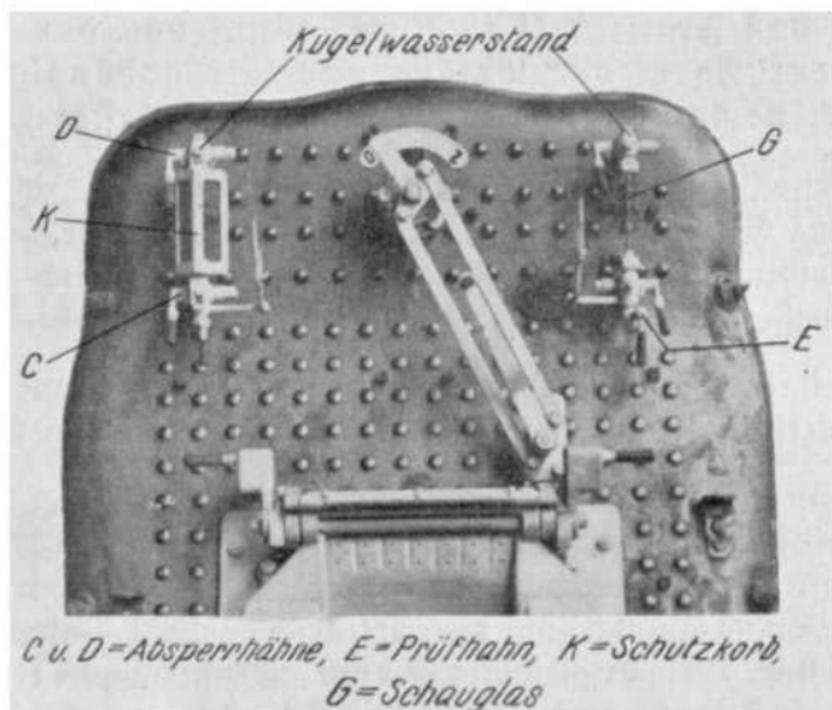


Bild 28. Hinterkesselrückwand mit Kugelwasserstand

Die Rüfen der Absperrhähne C und D sind kreuzweise durchbohrt und haben eine Aushöhlung, in der eine Messing- oder Stahlkugel gelagert ist. Bei Bruch des Schauglases werden die Kugeln durch den ausströmenden Dampf- oder Wasserstrom mitgerissen und gegen die Austrittsbohrung des Hahnrüfens gepreßt. Dadurch wird das Schauglas gegen den Kessel abgeschlossen. Die drei Hauptstellungen der Absperrhähne C und D, die besonders zu beachten sind, zeigt Bild 29.

In Stellung I tritt bei Glasbruch der Selbstschluß in Tätigkeit. In Stellung II tritt der Selbstschluß bei Bruch eines

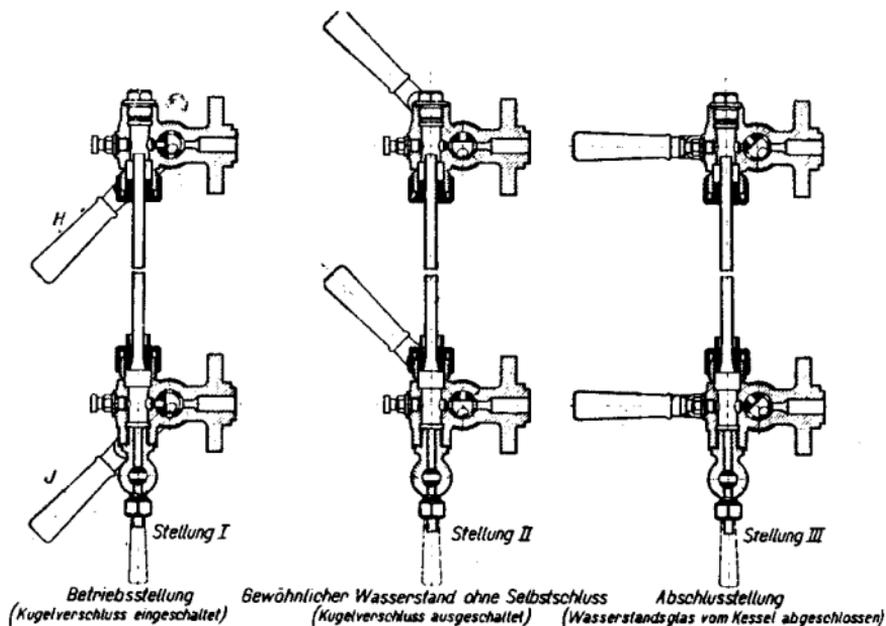


Bild 29. Betriebsstellungen des Wasserstandes

Glas nicht in Tätigkeit. In Stellung III ist die Verbindung zwischen Schauglas und Kessel abgeschlossen. Beim Prüfen des Wasserstandes müssen die Handgriffe J und H der Absperr-

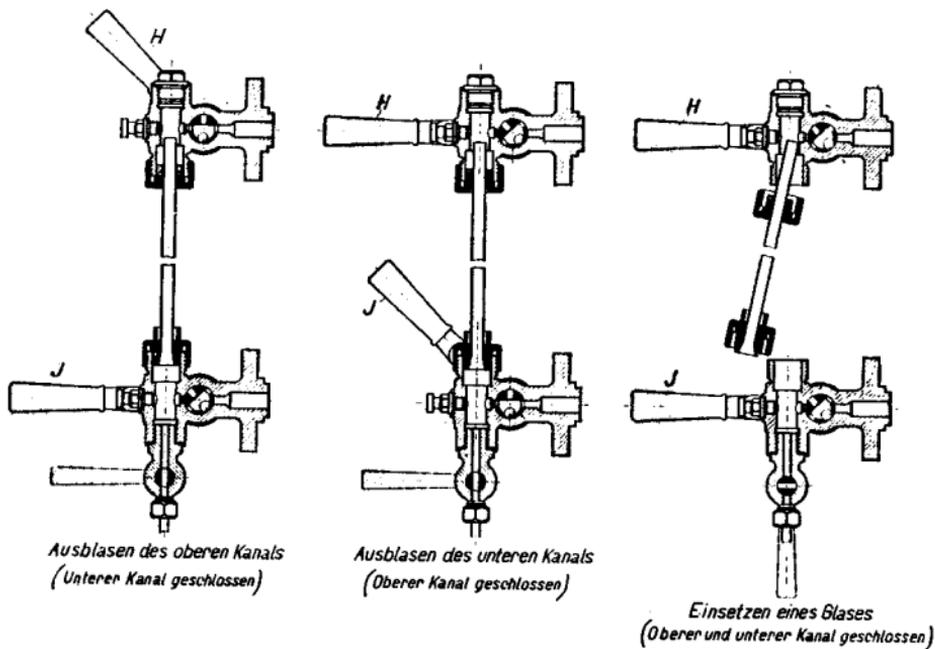


Bild 30. Ausblasestellungen des Wasserstandes

hähne unter allen Umständen zuerst in die Stellung II verbracht werden, bevor der Prüfhahn K geöffnet wird, weil sonst der Kugelverschluß in Tätigkeit tritt und dadurch den Lokomotivbeamten ein falscher Stand des Wassers im Kessel vorgetäuscht wird.

Damit im Schauglas der richtige Wasserstand im Kessel angezeigt wird, müssen die Verbindungskanäle zwischen Kessel und Schauglas stets den vollen Querschnitt freigeben und dürfen nicht durch Unreinigkeiten oder Kesselsteinablagerung verengt sein. Aus diesem Grunde muß der Wasserstand von Zeit zu Zeit ausgeblasen werden. Die Handhabung beim Ausblasen des Wasserstandes und beim Einsetzen eines neuen Glases zeigt Bild 30.

#### b) Prüfhähne und Prüfventile

Von solchen Prüfhähnen (Bild 31) müssen drei Stück vorhanden sein. Der unterste Prüfhahn sitzt mit seiner Längsbohrung 100 mm über der Feuerbüchse. Der oberste Prüfhahn sitzt etwa in der Höhe des höchsten Wasserstandes im Kessel, und der mittlere Prüfhahn so, daß er den mittleren Wasserstand im Kessel anzeigt. An Stelle der Prüfhähne sind in neuerer Zeit auch Prüfventile (Bild 32) verwendet.

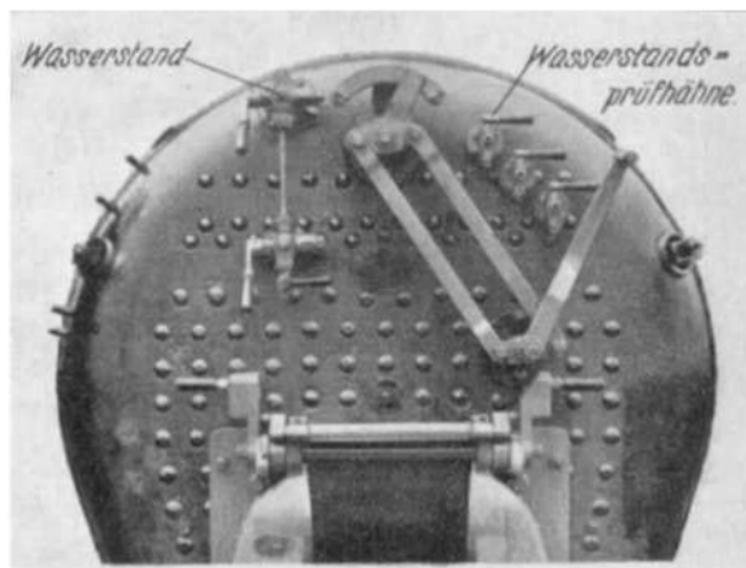


Bild 31. Hinterkesselrückwand mit Wasserstand und Prüfhähnen

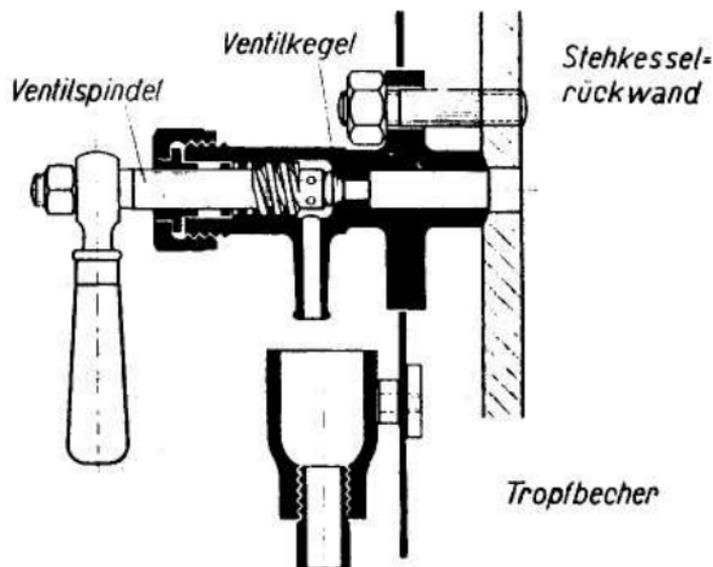


Bild 32. Wasserstandsprüfventil

### 5. Die Dampfpfeife

Die Dampfpfeife dient zum Abgeben hörbarer Zeichen. Die Anordnung der Pfeife am Kessel zeigt Bild 33.

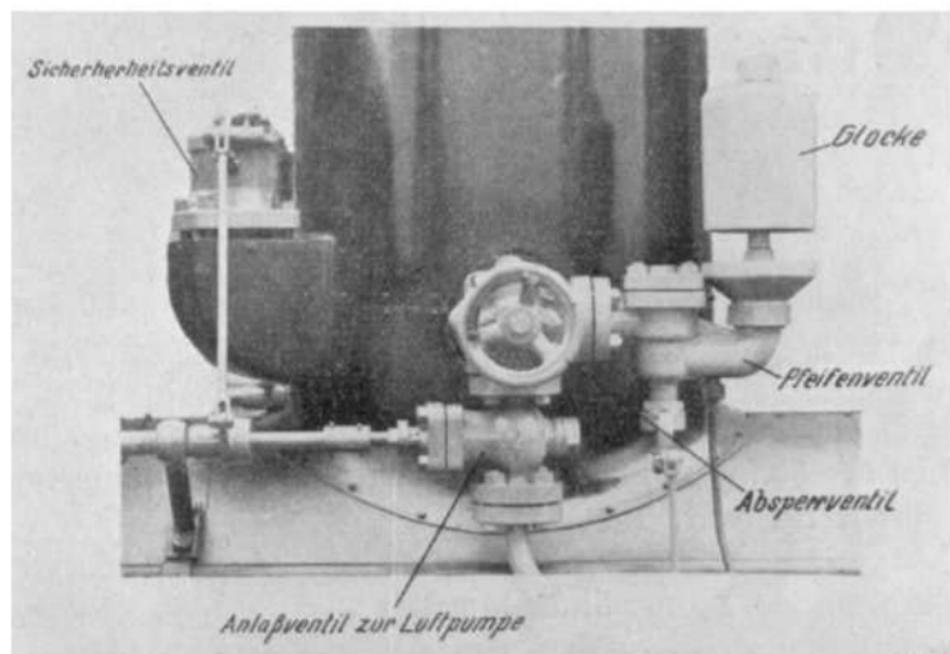


Bild 33. Anordnung der Dampfpfeife am Kessel

Ihre Wirkungsweise ist folgende: Durch Betätigen des Pfeifenzuges wird zunächst das Einlaßventil (Bild 34) geöffnet. Dampf strömt in den Hohlraum des Untersatzes und von da durch den Ringspalt ins Freie. Hierbei stößt der Dampf an die Schneide der Glocke. Diese gerät in Schwingung und gibt

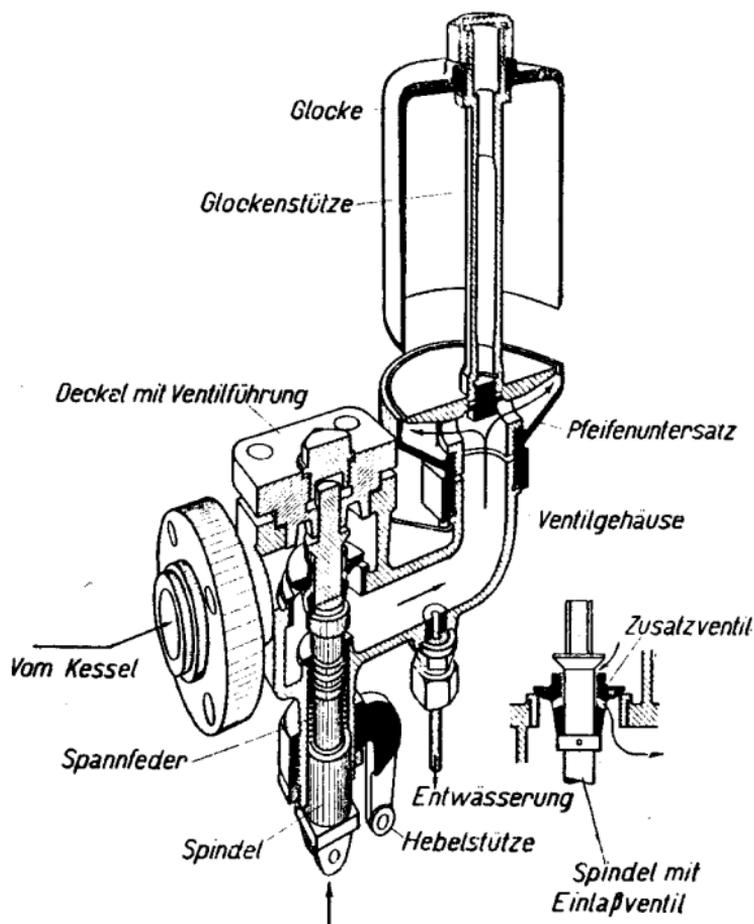


Bild 34. Schnitt durch Ventilgehäuse und Glocke

dadurch einen Ton von sich, den man Pfeifen nennt. Durch Öffnen des Zusatzventils wird der Ton und die Schallwirkung der Pfeife verstärkt.

## 6. Druckmesser

Man unterscheidet Plattenfeder- und Röhrenfederdruckmesser. Erstere haben den Zweck, den jeweiligen Druck des

Dampfes im Kessel anzuzeigen, letztere finden meist Verwendung zur Anzeige von Preßluftspannungen.

### a) Der Plattenfederdruckmesser

(Bild 35)

Seine Wirkungsweise ist folgende: Wird auf die gewellte Stahlplatte  $p$  ein Druck ausgeübt, so biegt sie sich durch und überträgt ihre Durchbiegung mittels des Kugelgelenks  $g$  auf das Zahnsegment  $s$ , wodurch der Zeiger  $Z$  verstellt wird. Die Platte  $r$ , die mit dem niedergeschlagenen Dampf unmittelbar in Be-

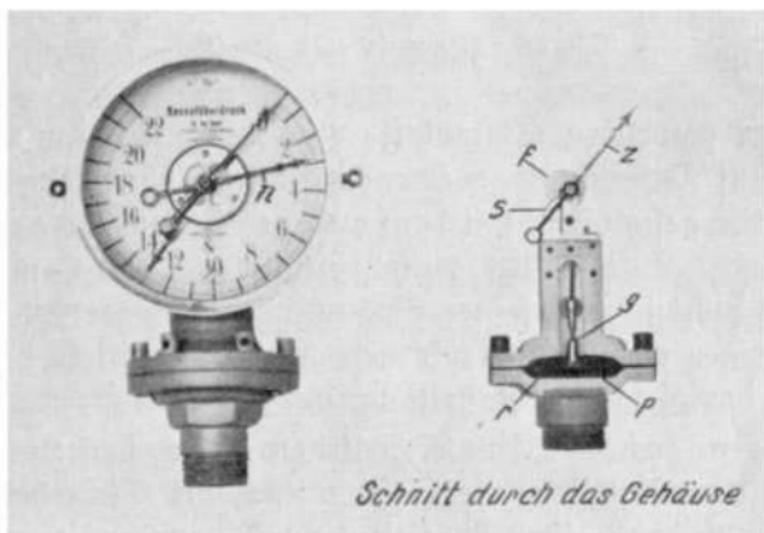


Bild 35. Plattenfederdruckmesser

rührung kommt, ist aus dünnem Kupferblech hergestellt. Sie hat den Zweck, die Stahlplatte  $p$  vor dem Rosten zu schützen. Die Rückstellfeder  $f$  bringt den Zeiger  $Z$  in seine Nullstellung zurück, wenn im Kessel kein Druck mehr vorhanden ist. Der Zeiger  $n$  dient als Kontrolleinrichtung.

### b) Röhrenfederdruckmesser

(Bild 36)

Zu diesen gehören die Luftdruckmesser der Bremseinrichtung und der Hubzähler. Bei den Röhrenfederdruckmessern wird an

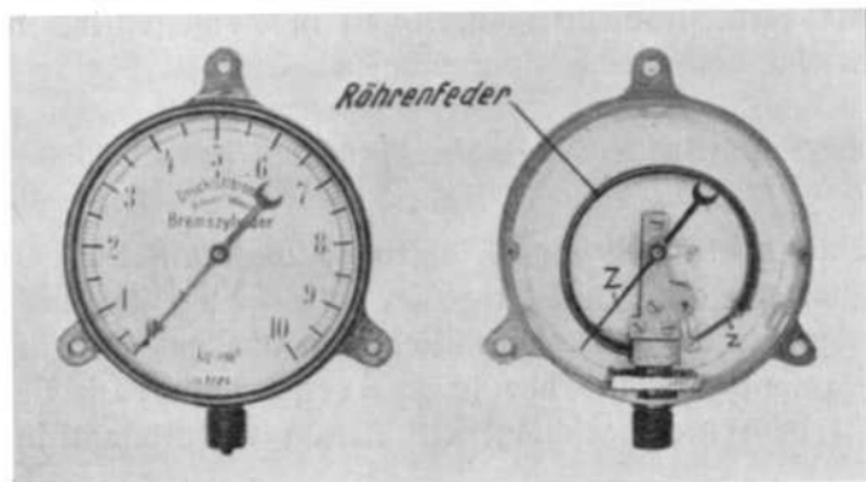


Bild 36. Röhrenfederdruckmesser

Stelle der gewellten Stahlplatte eine hohle Röhrenfeder mit flachovalem Querschnitt verwendet. Die Röhrenfeder ist an einem Ende geschlossen, mit dem andern offenen Ende mit dem Dampf- oder Luftzuleitungsrohr verbunden. Der Dampf bzw. Luftdruck sucht je nach seiner Spannung die Röhrenfeder mehr oder weniger auseinanderzubiegen, wodurch mittels der Zugstange z der Zeiger Z verstellt wird.

Der Hubzähler (Bild 37) hat den Zweck, den Lokomotivbeamten das Arbeiten der Fahrpumpe mit Sicherheit anzuzeigen. Er ist durch eine Rohrleitung mit dem vorderen Raum

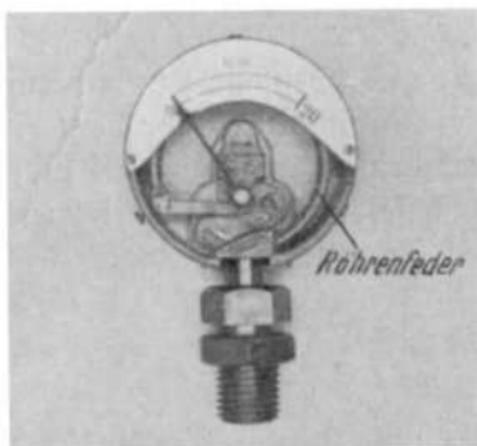


Bild 37. Der Hubzähler

der Steuerkammer der Dampfmaschine der Fahrpumpe verbunden. Dieser Raum steht beim Hubwechsel des Dampfkolbens der Fahrpumpe abwechselnd mit dem Arbeitsdampf oder mit der freien Luft in Verbindung. Der Zeiger des Hubzählers pendelt, wenn die Pumpe arbeitet, ständig hin und her und zeigt so an, daß die Pumpe arbeitet.

### c) Der Zugmesser (Unterdruckmesser)

(Bild 38)

Um den Lokomotivbeamten ein Mittel an die Hand zu geben, die Saugwirkung des Blasrohres erkennen zu können, ist bisweilen im Führerstand oberhalb des Kessels ein Zugmesser angebracht. Seine Wirkungsweise ist folgende: Das Innere der Wellblechkapsel steht durch eine Rohrleitung mit der Rauchkammer in Verbindung. Beim Fahren entsteht in der Rauchkammer durch die Saugwirkung des Blasrohres Unterdruck. Dieser Unterdruck herrscht auch im Innern der Wellblechkapsel. Der äußere Luftdruck biegt die Kapsel je nach der Höhe des in der Rauchkammer herrschenden Unterdrucks mehr oder weniger stark durch. Diese Durchbiegung wird durch Zugstange *z* und Hebelgelenk *g* auf den Zeiger *Z* übertragen. Der Zugmesser kann durch einen besonderen Hahn von der Rauchkammer abgeschlossen werden.

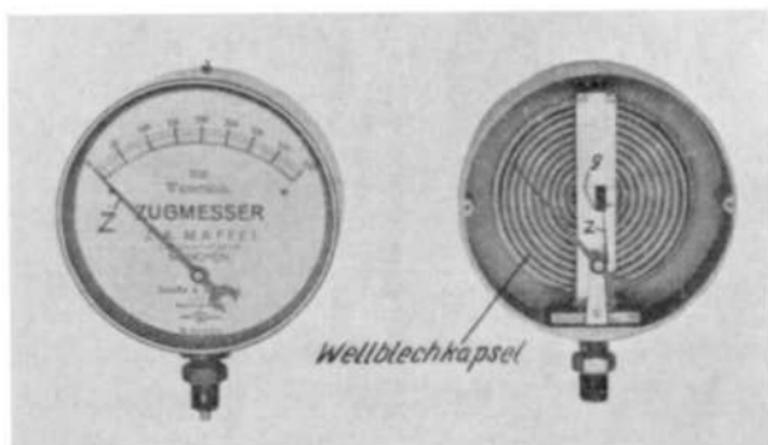


Bild 38. Zugmesser

## 7. Pyrometer (Wärmeanzeiger)

Der Wärmeanzeiger hat den Zweck, den Lokomotivbeamten den jeweiligen Wärmeszustand des Dampfes anzuzeigen. Bei den Reichsbahnlokomotiven werden noch vielfach Wärmeanzeiger der Bauart Fournier, neuerdings elektrische Wärmeanzeiger verwendet.

### a) Der Wärmeanzeiger Bauart Fournier

(Bild 39)

Die ganze Einrichtung besteht aus dem Taucher mit Fernleitung und dem Anzeigeapparat; letzterer ist ein Röhrenfederdruckmesser, dessen Zifferblatt statt auf Druck auf Wärmegrade geeicht ist. Der Taucher besteht aus einer zylindrischen, unten geschlossenen Röhre oder, bei der neuesten Ausführung, aus einer biegsamen Spiralaröhre von 1 mm lichter Weite. Er ist in der Dampfchiebertammer eingebaut.

Die Fernleitung besteht aus einer dünnen Kupferröhre von 2,5 mm äußerem Durchmesser. Das Innere der Röhrenfeder, die Fernleitung und ein Teil des Tauchers sind mit einer schwer siedenden Flüssigkeit (+ 290° C) angefüllt. Im unteren Teil des Tauchers befindet sich eine leicht verdampfende Flüssigkeit. Sie

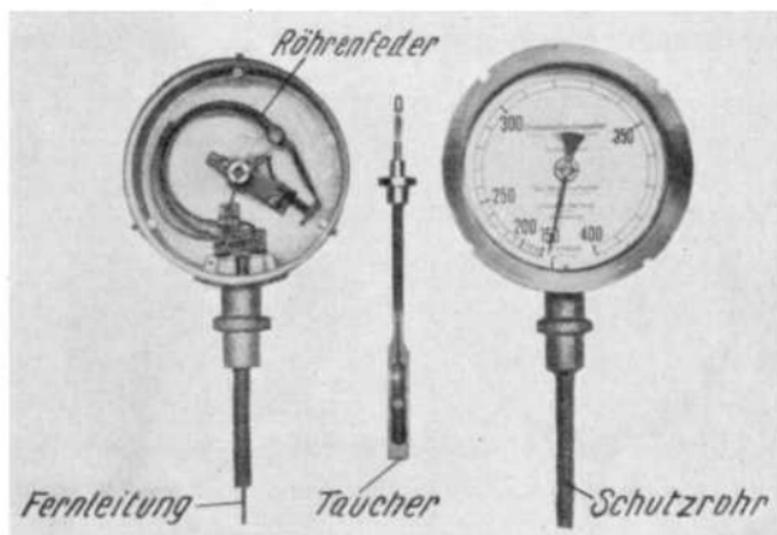


Bild 39. Wärmeanzeiger Bauart Fournier

erzeugt bei Erwärmung gesättigten Dampf, dessen Spannung von dem Wärmezustand des Raumes abhängt, in dem der Taucher eingebaut ist. Die Druckschwankungen des im Taucher erzeugten Dampfes werden durch die in der Fernleitung befindliche schwer siedende Flüssigkeit hydraulisch auf die Röhrenfeder des Anzeigeapparats übertragen. Geprüft werden kann der Wärmeanzeiger auf die Richtigkeit seiner Angaben vor Ausfahrt aus dem Schuppen beim Anwärmen der Dampfzylinder. Da beim Anwärmen der Dampfzylinder die Überhitzereinrichtung noch nicht wirksam ist, muß der Wärmeanzeiger jetzt diejenigen Wärmegrade angeben, die den vom Kesseldruckmesser angezeigten Dampfspannungen entsprechen. Einige zusammengehörige Werte von Dampfspannung und Wärmegrad für die Prüfung des Wärmeanzeigers gibt nachstehende Zusammenstellung.

### Zusammenstellung

Kesselspannung	Wärmegrade Celsius	Kesselspannung	Wärmegrade Celsius
6 atü	164,0	10 atü	183,0
7 "	169,5	11 "	187,0
8 "	174,4	12 "	190,6
9 "	179,0	14 "	197,2

### b) Elektrischer Wärmeanzeiger

(Bild 40)

Bringt man zwei geeignete Metalle verschiedenen Stoffes durch Schweißen oder Löten zusammen, so entsteht, wenn die Verbindungsstelle erwärmt wird, ein elektrischer Strom. Zwei solche zusammengefügte Metalle nennt man ein Thermoelement. Durch die Einwirkung des so erzeugten elektrischen Stromes kann ein Zeiger zum Ausschlag gebracht werden. Je höher die Erwärmung der Metalle, je stärker ist der entstehende Strom

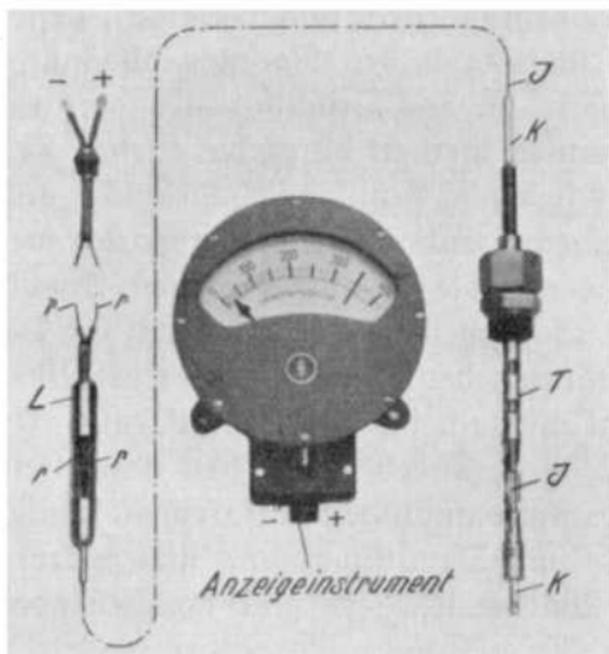


Bild 40. Elektrischer Wärmeanzeiger (Bauart Siemens & Halske)

und desto stärker der Zeigerausschlag. Auf dem beschriebenen Vorgang beruht die Wirkungsweise des elektrischen Wärmeanzeigers.

Der Taucher T (Thermoelement) des Wärmeanzeigers besteht aus einem schwachen Kupferrohr K und einem in seinem Innern verlegten Draht J aus Konstantanmetall. Beide, Kupferrohr K und Draht J, sind am Taucherende miteinander verschweißt und durch Asbest isoliert. Am andern freien Ende ist am Kupferrohr und am Konstantandraht je ein Leitungsdraht r angelötet. Beide Drähte r sind in einem Kabel L verlegt und zum Anzeigeeinstrument geführt. Dieses besteht aus einem Hufeisenmagneten, zwischen dessen Polen sich eine Drehspule mit Zeiger befindet. Der infolge der Erwärmung des Tauchers entstehende Strom wirkt auf die Drehspule des Anzeigeelements ein, wodurch dessen Zeiger zum Ausschlag gebracht wird.

## 8. Dampfstrahlpumpen

Läßt man einen Dampfstrahl aus einer engen Röhre a in ein weites Rohr B übertreten (Bild 41), so wird die umgebende

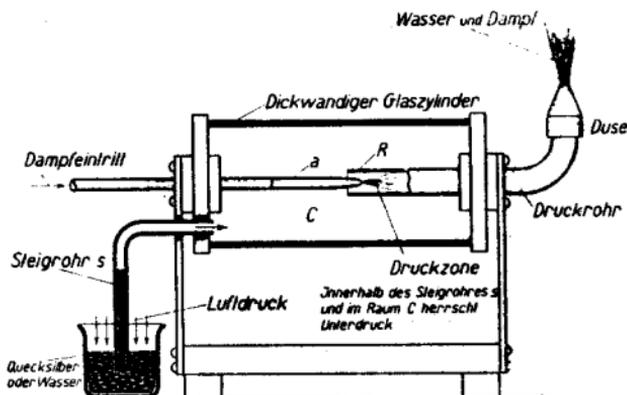


Bild 41. Wirkungsweise der Dampfstrahlpumpe

Luft mitfortgerissen und dadurch im Steigrohr *s* und im Raum *C* eine Luftverdünnung bewirkt. Der äußere Luftdruck drückt das Wasser durch das Steigrohr *s* in den Innenraum *C* der Pumpe. Der nachdrückende Dampfstrahl befördert das angesaugte Wasser unter starkem Druck weiter. Auf den geschilderten Vorgängen beruht die Wirkungsweise der Dampfstrahlpumpe. Man unterscheidet saugende und nichtsaugende Dampfstrahlpumpen. Bei

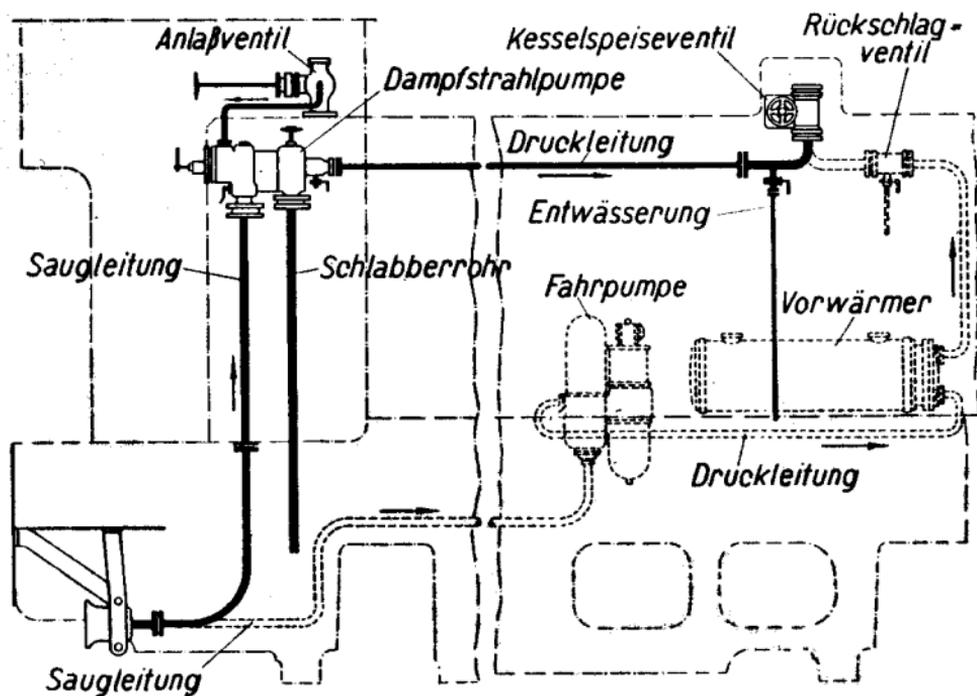


Bild 42. Anordnung der Speiseeinrichtung

den Reichsbahnlokomotiven werden neuerdings nur saugende Dampfstrahlpumpen verwendet. Die allgemeine Anordnung der Speiseeinrichtung zeigt Bild 42.

### a) Die Dampfstrahlpumpe Bauart Strube

(Bild 43)

Diese Dampfstrahlpumpe ist eine saugende Pumpe. Ihre Wirkungsweise ist folgende: Der durch die Dampfduüse *a* ausströmende Dampf reißt die im Innern des Pumpengehäuses befindliche Luft mit fort, wodurch in ihm Unterdruck entsteht. Der äußere Luftdruck drückt jetzt das Wasser in das Pumpengehäuse, und der nachdrückende Dampfstrahl befördert es durch Vermittlung der Mischdüse *b* und der Druckdüse *d* in den Kessel. Um die Saugwirkung einzuleiten, ist es nötig, daß zuerst nur ein feiner Dampfstrahl in die Dampfduüse *a* eingelassen wird. Die Pumpe muß daher mit einer Einrichtung versehen sein, die gestattet, die beim Anstellen der Pumpe in die Dampfduüse eintretende Dampfmenge zu regeln. Dies geschieht durch ein besonderes an der Pumpe angebrachtes Regelventil *i*, das mittels Zughebel oder Drehgriff betätigt wird. Das Rückschlagventil *r* dient als Absperrorgan zwischen Pumpengehäuse und

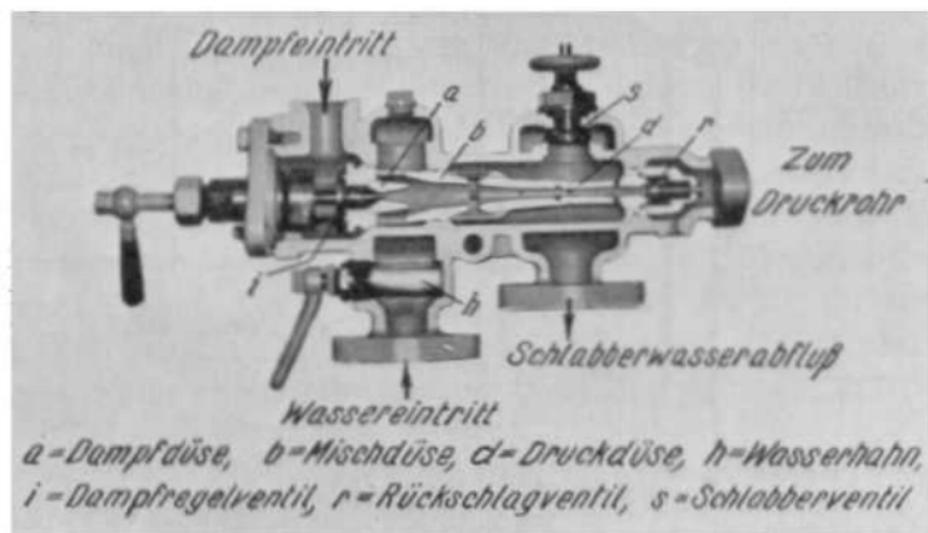


Bild 43. Dampfstrahlpumpe Bauart Strube

Druckleitung. Das Schlabberventil *s* hat den Zweck, beim Anstellen der Pumpe das von der Druckdüse nicht aufgenommene Wasser abfließen zu lassen, bis der durch die Dampfdüse zugeführte Dampfstrahl imstande ist, das zufließende Wasser derart zu beschleunigen, daß es in einem geschlossenen Strahl von der Druckdüse aufgenommen wird und die Pumpe zum Ziehen kommt. Der Wasserhahn *h* dient zum Regeln des Wasserzuflusses.

## 9. Anlaß- und Absperrventile

### a) Anlaßventil für Luft- und Fahrpumpe

(Bild 44)

Der Dampf für den Betrieb der Fahr- und der Luftpumpe wird dem Kesseldom (Bild 3 und 4) entnommen. Der Einlaßventilkegel *V* des Anlaßventils ist mit einem Drosselkegel *D* versehen.

Das Ventilspindelgewinde hat nur eine geringe Steigung. Diese Einrichtung gestattet, das Anlaßventil beim Ingangsetzen der Pumpe allmählich zu öffnen und den Gang der Pumpe nach Bedarf zu regeln.

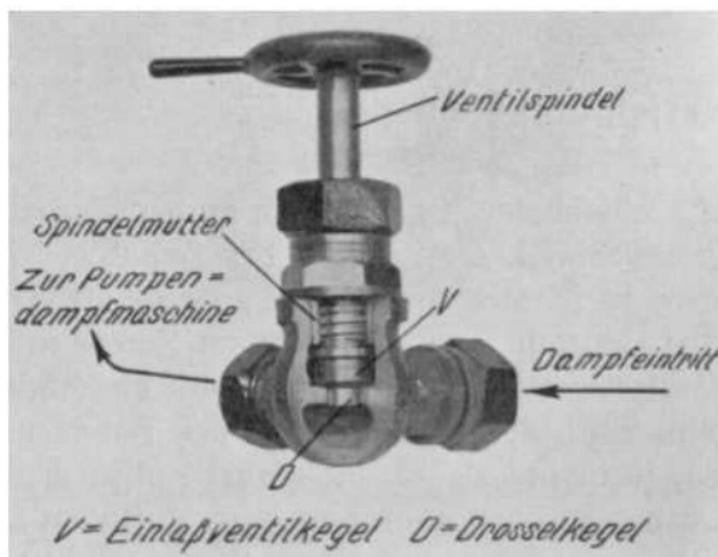


Bild 44. Anlaßventil für Luft- und Fahrpumpe

## b) Anlaßventile für Dampfstrahlpumpe, Bläserventil und Dampfheizung

Diese Anlaßventile, sowie auch die Absperrventile am Dampfentnahmestutzen und Kesseldom sind Spindelventile ähnlicher Bauart wie Bild 44, jedoch ohne Drosselkegel.

### 10. Kesselablaßhahn und Kesselablaßventil

Das im Kessel verdampfte Wasser hinterläßt stets mehr oder weniger Unreinigkeiten, die in flüssigem Zustande „Schlamm“, in festem Zustande „Kesselstein“ bilden. Der Schlamm macht das Wasser trüb und veranlaßt starkes Mitreißen des Wassers und damit Verlust an Brennstoff. Der Kesselstein setzt sich an die Kesselwände an, wodurch sie bei zu starker Ablagerung von Kesselstein glühend werden können. Ebenso wird durch den Kesselstein die Wärmeübertragung an das Wasser erheblich vermindert und dadurch ebenfalls Brennstoff verloren. Es ist deshalb nötig, nach gewisser Zeit Kessel und Feuerbüchse von dem anhaftenden Kesselstein zu reinigen und das unreine Wasser und den Schlamm abzulassen. Letzterem Zwecke dient der Kesselablaßhahn und das Kesselablaßventil.

#### a) Der Kesselablaßhahn

(Bild 45)

Der Kesselablaßhahn ist gewöhnlich an der Vorderwand des Stehkessels angebracht. Soll mittels des Hahns der Kessel entleert werden, so ist dies nur möglich, wenn gleichzeitig Luft in den Kessel eingelassen wird. Zu diesem Zwecke müssen während der Entleerung der Dampfregler und die Zylinderhähne geöffnet sein. Wird der Kessel mittels des Hahns unter Druck ausgeblasen, so ist der Kesseldruck vorher entsprechend zu verringern (2 atü). Soll der Hahn auch zum Auffüllen des Kessels benutzt werden, so muß er mit einem Gewindestutzen zum Anbringen der Schlauchverschraubung versehen sein.

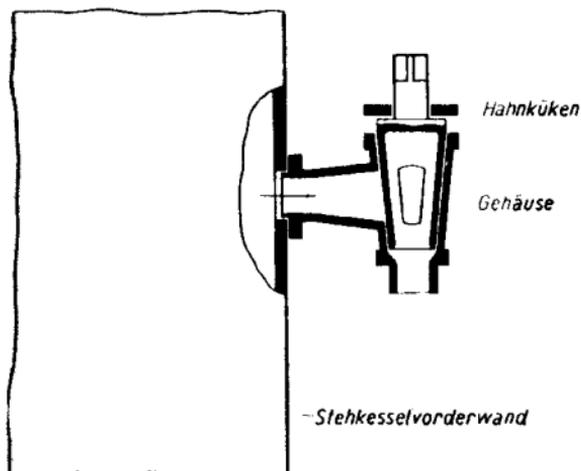


Bild 45. Kesselablaßhahn

1) Das Kesselablaßventil (Abschlammshieber)  
(Bild 46 und 47)

Das Kesselablaßventil ist ähnlich gebaut wie ein Wasser-schieber. Die Abschlussscheiben *a*, die den dichten Abschluß bewirken, sind seitlich verschiebbar angeordnet (Bild 46). Zur Druckübertragung auf die Abschlussscheiben *a* dienen die Druckstücke *d*. Die Wirkungsweise des Abschlammshiebers ist folgende: Beim Niederdrehen der Schieberspindel *s* werden die Druck-

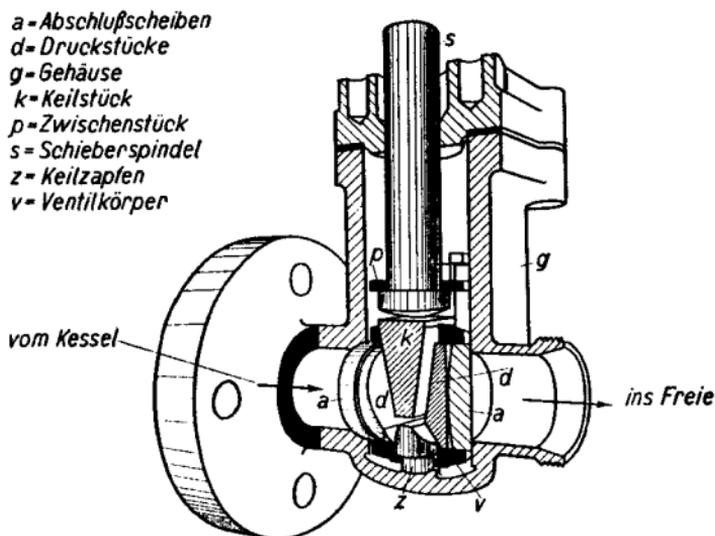


Bild 46. Kesselablaßventil

stücke *d* durch das Keilstück *k* auseinandergepreßt und dadurch die Scheiben *a* nach außen gegen die Dichtflächen des Ventilgehäuses gedrückt, wodurch der dichte Abschluß erzielt wird. Beim Hochdrehen der Ventilspindel wird der Keilzapfen *z* entlastet. Die Druckstücke *d* werden lose, und der Druck auf die

### Anordnung des Schlammsehiers

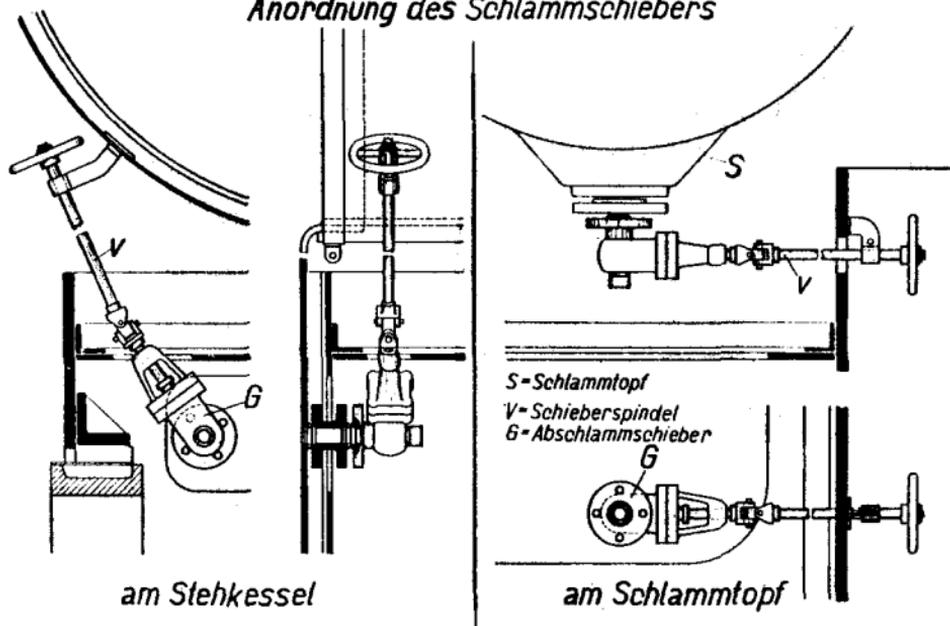


Bild 47. Anordnung des Schlammsehiers

Innenfläche der Abschlusscheiben *a* hört auf. Der Schlammsehier kann jetzt leicht geöffnet werden, ohne daß die Dichtflächen des Gehäuses beschädigt werden. Die Anordnung des Schlammsehiers am Kessel zeigt Bild 47.

Bei der älteren Bauart des Schlammsehiers sind zwecks Druckübertragung kleine Stahlkugeln verwendet.

## Vierter Abschnitt

# Sonstige Ausrüstung

### 1. Die Speisewasservorwärmanlage

Die Vorwärmanlage hat den Zweck, das von der Pumpe geförderte Wasser, bevor es in den Kessel gelangt, möglichst hoch zu erwärmen und dadurch Brennstoff zu sparen.

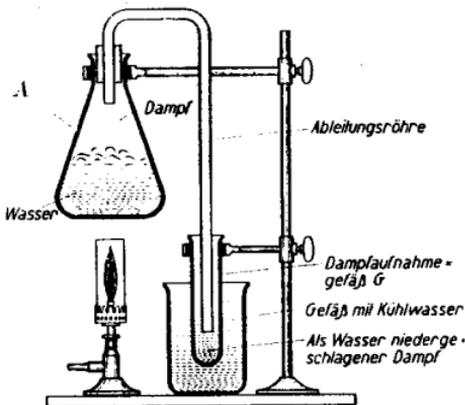


Bild 48. Kondensation

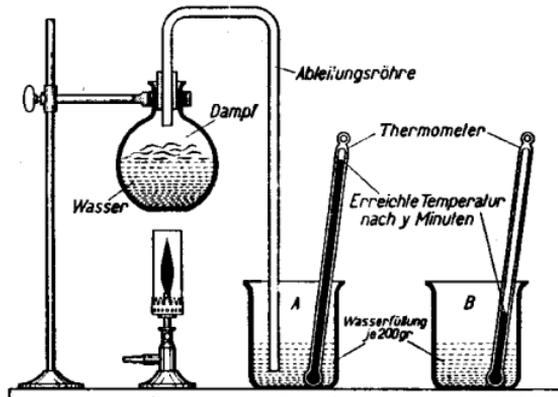


Bild 49. Dampfwärme

Der im Gefäß A des Bildes 48 erzeugte Dampf wird in das von Wasser umgebene Gefäß G geleitet. Er verdichtet sich in diesem zu Wasser. Diesen Vorgang nennt man Kondensation.

In den beiden Gläsern A und B des Bildes 49 befinden sich je 200 g kaltes Wasser. In das Wasser des Glases A wird Dampf eingeleitet, in das Glas B werden 100 g Wasser von einer Temperatur =  $+100^{\circ}\text{C}$  zugegossen. Die Temperatur des Wassers im Glas A steigt viel höher als diejenige im Glas B. Man findet: Bei der Kondensation gibt der Dampf die in ihm enthaltene Wärme (540 WE) wieder ab. Diese Eigenschaft des Dampfes wird im Vorwärmer nutzbar gemacht. Die Vorwärmanlage besteht aus der Vorwärmerpumpe (Fahr-

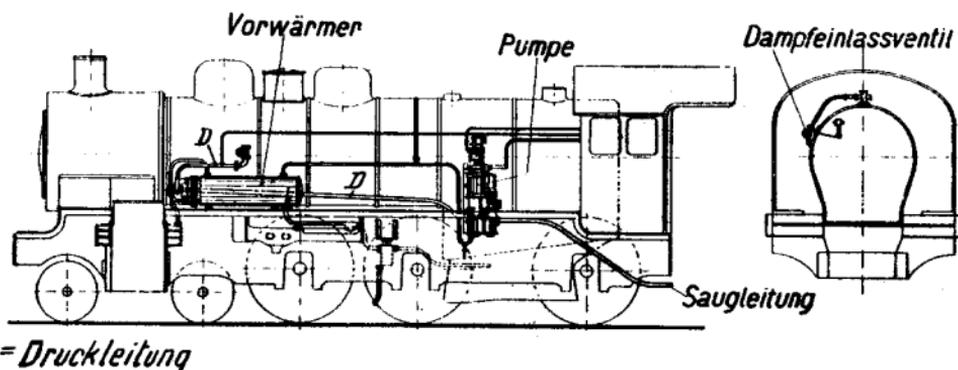


Bild 50. Anordnung der Speisewasservorwärmanlage

pumpe) mit Saug- und Druckleitung und aus dem Vorwärmer mit Umschalthahn. Ihre Anordnung zeigt Bild 50. Als Vorwärmerpumpen sind bei den Reichsbahnlokomotiven die einstufige Pumpe Bauart Knorr und die zweistufige Pumpe Bauart Niebock-Knorr in Verwendung.

### a) Die Vorwärmerpumpe Bauart Knorr

(Bild 51, 52 u. 53)

Die Dampfmaschine dieser Pumpe ist eine einstufige, doppelt wirkende Volldruckmaschine mit Kolbensteuerung. Die Kolbensteuerung besteht aus dem Hilfschieber *s* mit Schieberstängchen *t* und dem Hauptschieber *S*.

Ihre Arbeitsweise ist folgende: Beim Aufwärtsgang des Dampfkolbens (Bild 52) steht Hilfschieber *s* in seiner untersten Stellung. Die Vorderseite des Kolbens *k*<sub>2</sub> des Hauptschiebers *S* steht vermittelst der Kanäle *h* und *f* des Hilfschiebers mit der Außenluft in Verbindung und ist deshalb drucklos. Der Kesseldampf drückt den Hauptschieber *S* in seine Endstellung nach links und hält ihn dort fest. Arbeitsdampf gelangt jetzt durch den vom Hauptschieber freigegebenen Kanal *n* unter den Dampfkolben. Der oberhalb des Dampfkolbens befindliche Dampf wird durch die vom Hauptschieber freigelegten Kanäle *i* und *g* ins Freie geleitet. Der Dampfkolben bewegt sich aufwärts.

Beim Abwärtsgang des Dampfkolbens (Bild 53) ist die Arbeitsweise folgende: Kurz vor Beginn des Hubwechsels

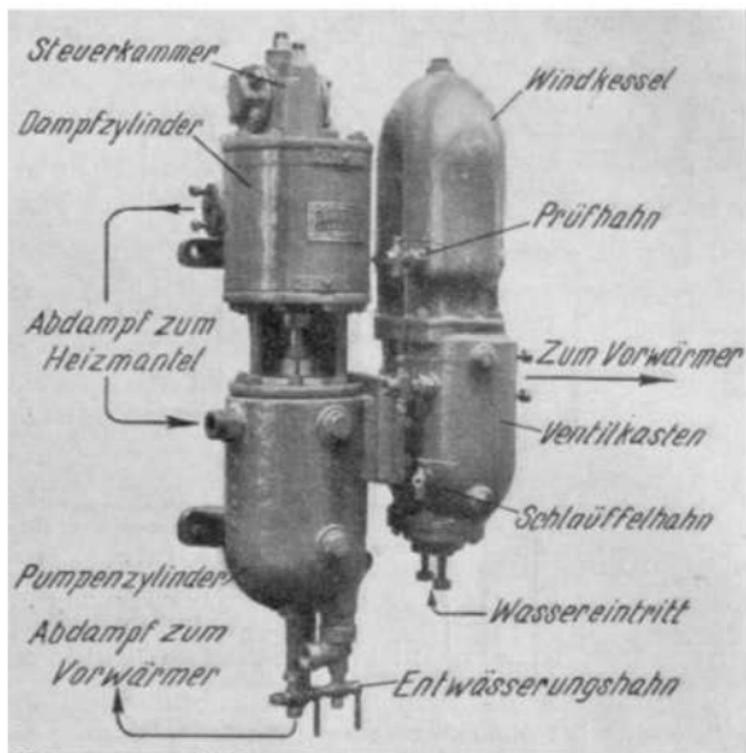


Bild 51. Vorwärmerpumpe Bauart Knorr

stößt die Platte  $p$  des Dampfkolbens an den Bund  $b$  des Schieberstängchens  $t$  und drückt den Hilfschieber  $s$  nach oben. Der Dampfdruck in der Hilfschieberkammer hält ihn dort fest. Die Hauptschieberkammer  $K$  ist jetzt durch die Bohrung  $o$  mit der Hilfschieberkammer verbunden und steht gleichfalls unter Dampfdruck. Der Hauptschieber wird infolgedessen in seine Endstellung nach rechts gedrückt und dort festgehalten. Kesseldampf gelangt jetzt durch den vom Hauptschieber freigegebenen Kanal  $i$  über den Dampfkolben. Der Abdampf unterhalb des Dampfkolbens wird durch die vom Hauptschieber freigegebenen Kanäle  $n$  und  $g$  ins Freie geleitet. Der Dampfkolben bewegt sich abwärts.

**Die Wasserpumpe** ist eine doppelt wirkende Saug- und Druckpumpe. Sie dient als eigentliche Fahrpumpe und soll deshalb bei normalen Betriebsverhältnissen nur benutzt werden, solange der Dampfregler geöffnet ist. Der Wasserpumpenkolben



ist durch die gemeinsame Kolbenstange mit dem Dampfkolben fest verbunden und wird mit diesem zwangsläufig auf und ab bewegt. Die Wirkungsweise der Wasserpumpe ist folgende:

Bei Aufgang des Pumpenkolbens (Bild 52) wird Ventil 2 von der Druckwassersäule geschlossen. Das aus der Saugleitung zuströmende Wasser drückt das Ventil 1 auf und gelangt unter den Pumpenkolben. Gleichzeitig drückt das über dem Pumpenkolben befindliche Wasser das Ventil 3 zu und das Ventil 4 auf und gelangt so in den Vorwärmer und nach seinem Durchströmen in die Druckleitung zum Kessel.

Beim Abwärtsgang des Wasserpumpenkolbens (Bild 53) wird Ventil 4 durch die auf ihm lastende Druckwassersäule geschlossen. Das aus der Saugleitung zuströmende Wasser drückt das Ventil 3 auf und gelangt über den Pumpenkolben. Das unter dem Pumpenkolben befindliche Wasser drückt das Ventil 1 zu und das Ventil 2 auf und gelangt so in den Vorwärmer und nach dessen Durchströmen in die Druckleitung zum Kessel.

Das richtige Arbeiten der Pumpe ist abhängig von der im Windkessel befindlichen Luftmenge. Ist diese Luftmenge zu gering, so arbeitet die Pumpe unregelmäßig. Infolge des in der Pumpendruckleitung während des Betriebs herrschenden hohen Drucks wird die im Windkessel vorhandene Luftmenge nach und nach vom Wasser verschluckt und muß von Zeit zu Zeit ergänzt werden. Diesem Zweck dient der im Saugraum der Pumpe angebrachte Schnüffelhahn (Bild 51) oder ein Schnüffelventil. Der Prüfhahn am Windkessel (Bild 51) dient zur Kontrolle der Luftmenge im Windkessel.

#### b) Die Vorwärmerpumpe Bauart Nielebock-Knorr

(Bild 54, 55 u. 56)

Die Dampfmaschine dieser Pumpe ist eine zweistufige, doppelt wirkende Volldruckmaschine mit Kolbensteuerung. Die Kolbensteuerung besteht aus dem Hauptschieber S und dem Hilfschieber s. Ihre Arbeitsweise ist folgende:

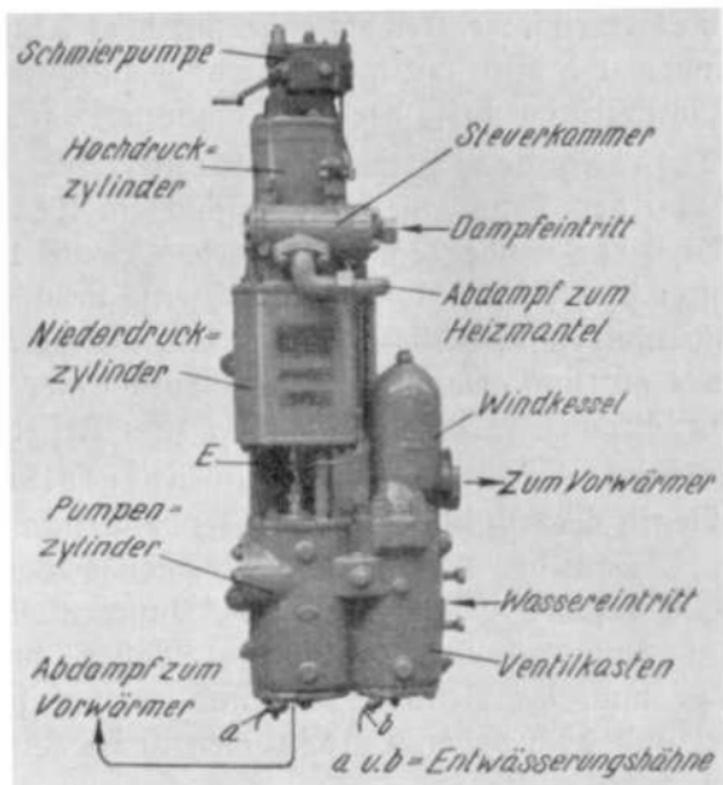


Bild 54. Vorwärmerpumpe Bauart Niebood-Knorr

Beim Aufwärtsgang der Dampfkolben (Bild 55) gelangt Steuerdampf durch die Bohrung  $x$  des Hauptschiebergehäuses in den Raum  $H$  des Hochdruckzylinders und von da durch Bohrung  $y$  in die Hilfschiebertammer  $k$ , drückt den Hilfschieber  $s$  nach unten und hält ihn dort fest. Die Hauptschiebertammer  $K$  ist jetzt mit der Hilfschiebertammer  $k$  verbunden und steht daher auch unter Dampfdruck. Der Hauptschieber  $S$  wird dadurch in seine Endlage nach rechts gedrückt und dort festgehalten. Kesseldampf gelangt jetzt über die Bohrung  $i$  des Hauptschiebergehäuses unter den Hochdruckkolben. Der Abdampf über dem Hochdruckkolben strömt durch die vom Hauptschieber freigegebenen Kanäle  $m$  und  $n$  unter den Niederdruckkolben. Der Abdampf über dem Niederdruckkolben wird durch die vom Hauptschieber freigegebenen Kanäle  $f$  und  $g$  ins Freie geleitet. Beide Dampfkolben bewegen sich aufwärts.

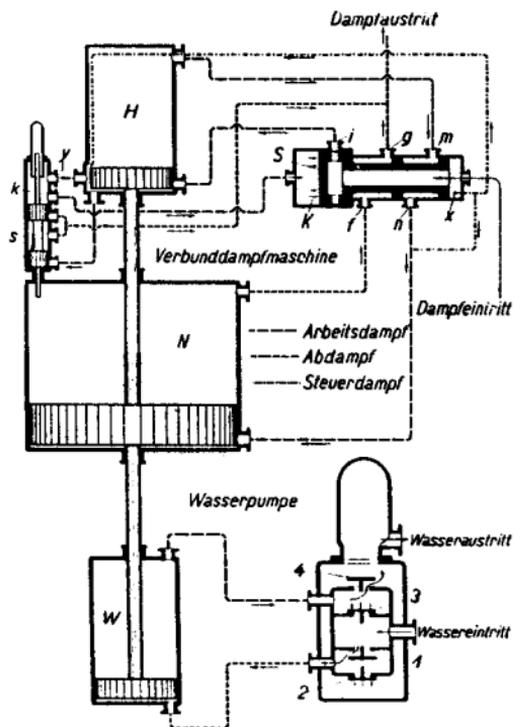


Bild 55. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Aufwärtsgang der Dampfkolben)

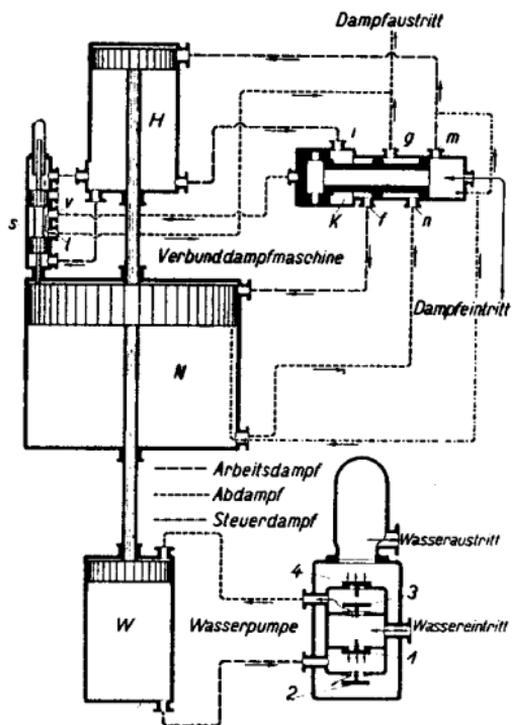


Bild 56. Arbeitsweise der Kolbensteuerung (bei Abwärtsgang der Dampfkolben)

Beim Abwärtsgang der Dampfkolben (Bild 56) ist die Arbeitsweise folgende: Kurz vor Beginn des Hubwechsels stößt der Niederdruckkolben den Hilfschieber *s* nach oben. Abdampf des Hochdruckzylinders hält ihn in dieser Stellung fest. Die Hauptschieberkammer *K* steht jetzt durch die Kanäle *v* und *l* der Hilfschieberkammer mit der Außenluft in Verbindung, ist daher drucklos. Der Kesseldampf drückt jetzt den Hauptschieber *S* in seine Endlage nach links und hält ihn dort fest. Kesseldampf gelangt jetzt durch Bohrung *m* über den Hochdruckkolben. Der Abdampf unter dem Hochdruckkolben strömt durch die vom Hauptschieber freigegebenen Kanäle *i* und *f* über den Niederdruckkolben. Gleichzeitig wird der Abdampf unter dem Niederdruckkolben durch die vom Hauptschieber freigegebenen Kanäle *n* und *g* ins Freie geleitet. Beide Dampfkolben bewegen sich abwärts. Der der Bohrung *x* entnommene Steuerdampf wird gleichzeitig dazu benutzt, die Gewichtsmasse des Niederdruckkolbens beim Hubwechsel anzuheben oder abzubremfen.

Das Entwässerungsventil *E* (Bild 54) am Boden der Dampfzylinder wirkt selbsttätig. Der Arbeitsdampf schließt das Ventil, und eine Spannfeder hält es offen, sobald der Dampf zur Pumpe abgestellt ist.

Die Wasserpumpe ist nach Bauart und Wirkungsweise genau die gleiche wie die der Vorwärmerspeisepumpe Bauart Knorr.

### c) Der Speisewasservorwärmer

(Bild 57 und 58)

Der Vorwärmer ist zwischen Pumpe und Kessel eingebaut. Das den Kessel speisende Wasser wird von der Pumpe durch das Rohrbündel hindurchgepreßt und gelangt durch Vermittlung des Umstellhahns in das Druckrohr zum Kessel. Seine Wirkungsweise ist folgende: Der durch die Mantelstutzen *E* und *F* (Bild 57) eintretende Dampf umspült das Rohrbündel (Bild 58), kühlt sich hierbei ab, überträgt dadurch seine Wärme auf das Rohrbündel und fließt als Niederschlagwasser durch den Mantelstutzen *C* ab.

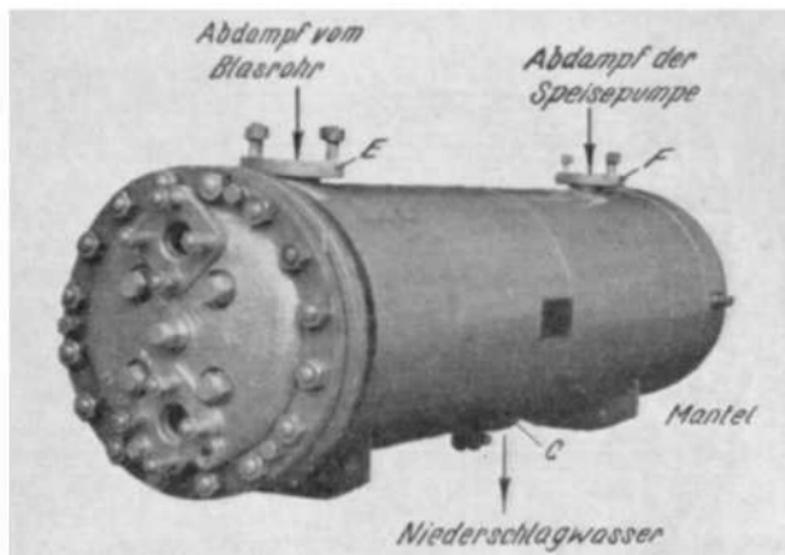


Bild 57. Speisewasservorwärmer

Auf dem Wege zwischen Wasser-Ein- und -Austritt wechselt das Wasser siebenmal seine Richtung. Die Wasserführung im Rohrbündel (Bild 59) ist gegenläufig. Sie hat den Zweck, eine bessere Ausnutzung der Dampfwärme und gleichmäßigere Erwärmung des Wassers herbeizuführen.

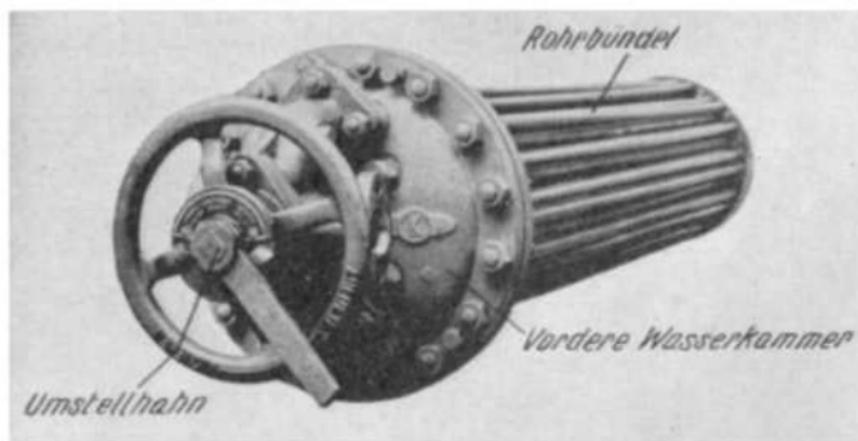


Bild 58. Rohrbündel mit Umstellhahn

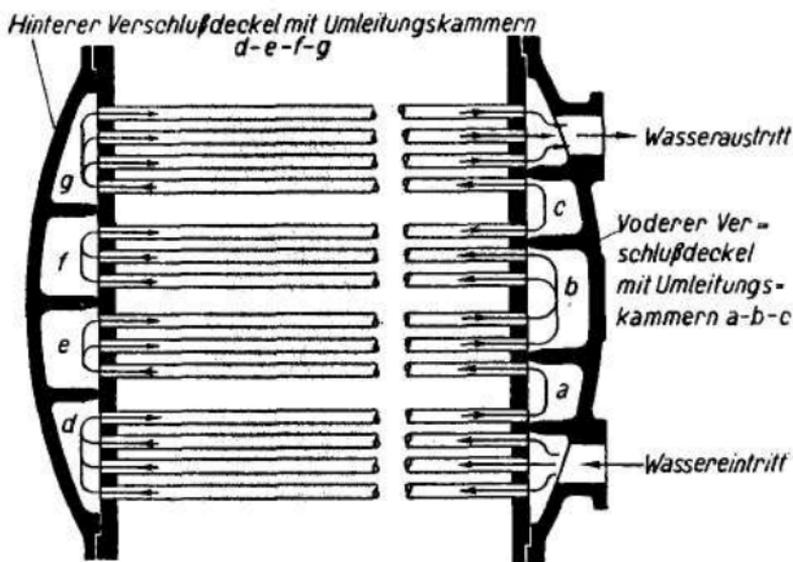


Bild 59. Wasserführung im Rohrbündel

## d) Der Vorwärmerumstellhahn

(Bild 60)

Der Vorwärmerumstellhahn hat den Zweck, die Stromrichtung des Wassers im Rohrbündel umzukehren und dadurch die Ablagerung von Unreinigkeiten und das Ansetzen von Kessel-

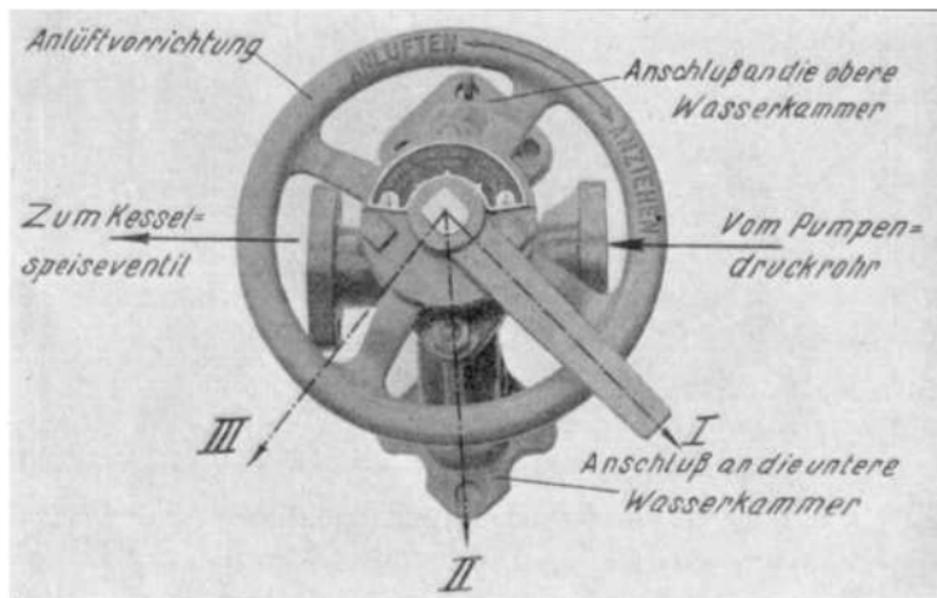


Bild 60. Vorwärmerumstellhahn

stein in den Röhren zu verhindern, außerdem den schadhaft gewordenen Vorwärmer auszuschalten, damit die Vorwärmerspumpe als Fahrpumpe weiterbenutzt werden kann. Der Umstellhahn hat drei Stellungen (Bild 61):

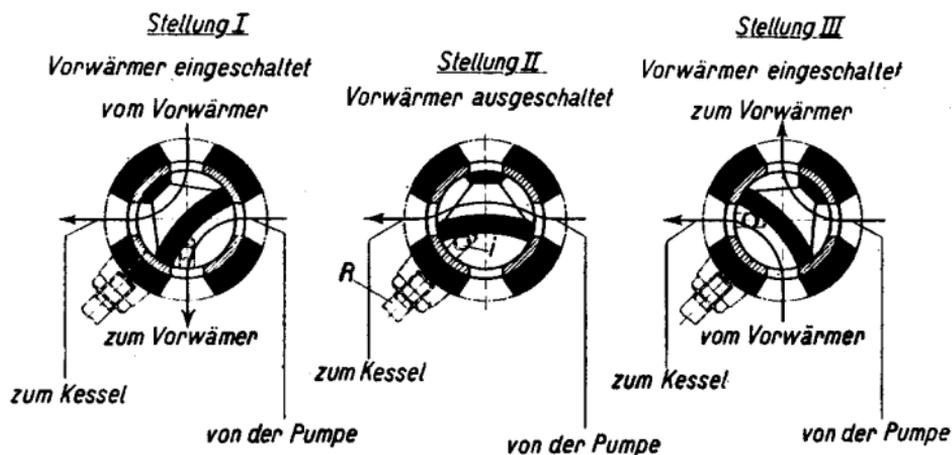


Bild 61. Stellungen des Umstellhahns

In Stellung I ist der Vorwärmer eingeschaltet. Das Wasser durchströmt die Wasserkammern und das Rohrbündel von unten nach oben.

In Stellung II ist der Vorwärmer ausgeschaltet. Die Pumpe drückt das geförderte Wasser unmittelbar in den Kessel. Das im Vorwärmer eingeschlossene Wasser wird durch den Abdampf weiter erwärmt und dehnt sich aus. Die Bohrung *i* verbindet in Stellung II des Umstellhahns die Wasserkammern durch Vermittlung des Entlüftungsrohrs *R* mit der Außenluft und verhütet dadurch, daß bei der Ausdehnung des Wassers das Rohrbündel und die Wasserkammern beschädigt werden.

In Stellung III ist der Vorwärmer eingeschaltet. Das Wasser durchströmt die Wasserkammern und das Rohrbündel von oben nach unten. Vor jeder Umstellung ist der Hahn durch Linksdrehen des Handrades *R* (Bild 60) anzulüften und nach der Umstellung durch Rechtsdrehen des Handrades festzuziehen.

## 2. Der Schlammabscheider (Speisewasserreiniger)

(Bild 62 und 63)

Bringt man Wasser auf einen Wärmeszustand von über  $150^{\circ}\text{C}$ , so werden dadurch die in kalkhaltigem Wasser enthaltenen löslichen Bestandteile (doppeltkohlensaurer Kalk) als Schlamm ausgeschieden. Um das Abscheiden dieser Kesselsteinbildner im Lokomotivkessel mit Sicherheit zu bewirken, ist es nötig, das

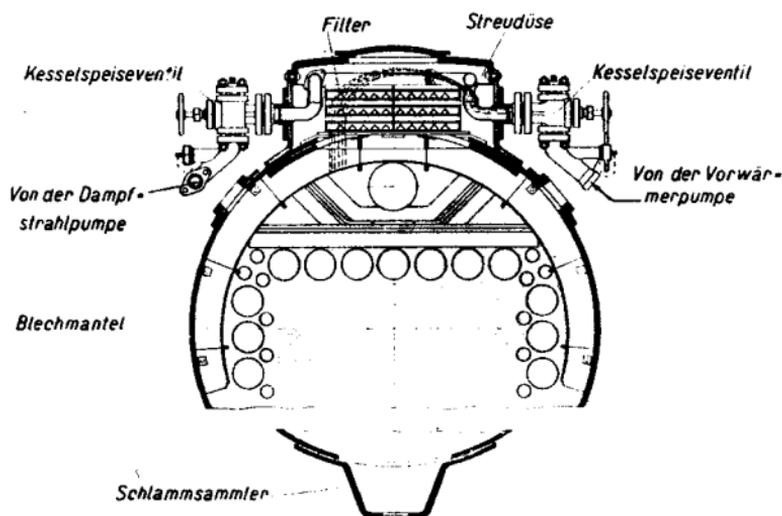


Bild 62. Schlammabscheider (Lokomotive P 46.19)

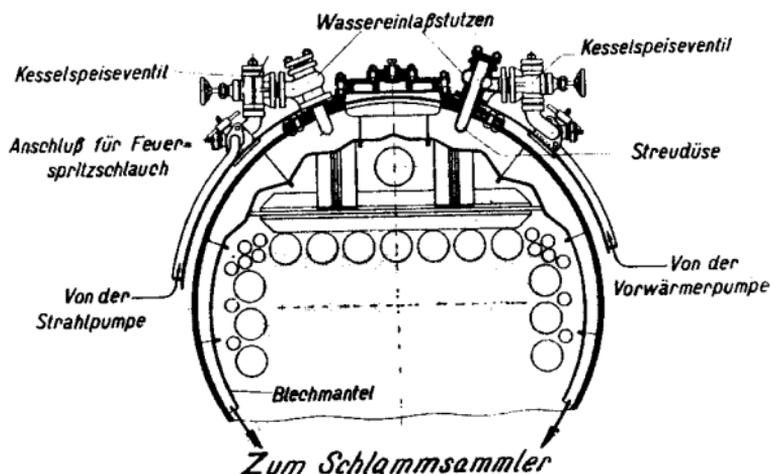


Bild 63. Schlammabscheider (Lokomotive G 56.16)

Wasser in feinem Strahl in den Dampfraum des Kessels einzuführen. Auf diesem Vorgang beruht die Wirkung des Schlammabscheiders. Die ganze Einrichtung des Schlammabscheiders besteht aus der Streudüse am Wassereinlausstutzen des Kesselspeisventils und dem Blechmantel. Bei der neueren Bauart ist zwischen Streudüse und Blechmantel ein Filter eingebaut. Die Wirkungsweise des Schlammabscheiders ist folgende: Das aus den Streudüsen zugeführte Wasser wird durch den Kesseldampf hoch erwärmt, die Kesselsteinbildner werden ausgeschieden und an die Wandung des Blechmantels geschleudert, an dem sie sich als Schlamm absetzen. Durch die unteren Öffnungen des Blechmantels gelangt der Schlamm in den Schlamm Sammler, aus dem er mittels des Schlammshiebers (Bild 47) abgelassen werden kann.

### 3. Die Rauchverbrennungseinrichtung

In der eisernen Röhre R der Einrichtung (Bild 64) befinden sich Steinkohlenstücke. Wird die Röhre R erhitzt, so entweicht aus dem Abzugsrohr D gelbbrauner Qualm. Der Qualm wird angezündet. Er verbrennt mit gelber Flamme unter starker Rauchentwicklung. Hält man in den Rauch (Bild b) ein Blech, so beschlägt es sich mit Ruß (unverbraunter Brennstoff). Die vorgeführte Verbrennung ist unvollkommen.

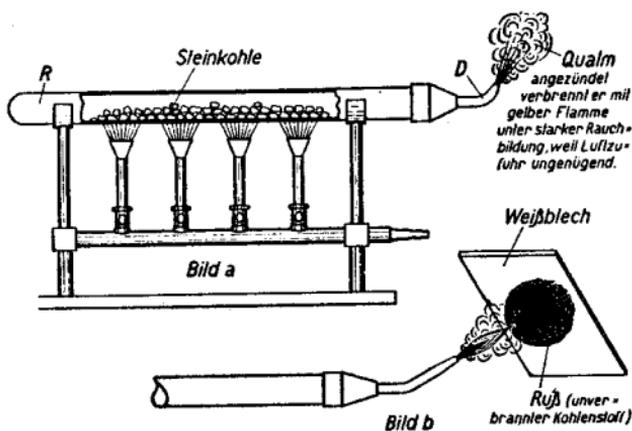


Bild 64. Verbrennungsvorgang bei ungenügender Luftzufuhr

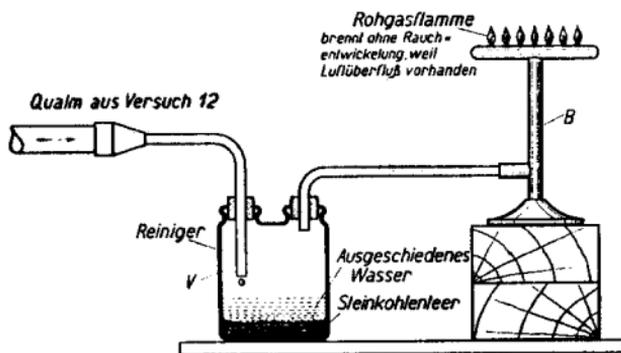
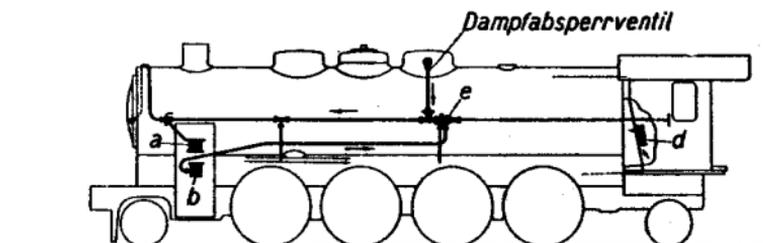


Bild 65. Verbrennungsvorgang bei genügender Luftzufuhr

Der Qualm aus der Einrichtung (Bild 64) wird in die Vorlage V (Bild 65) und von da in das Brennerrohr B, das mit mehreren kleinen Bohrungen versehen ist, geleitet. Zündet man das aus dem Brenner ausströmende Gas an, so brennt jede einzelne Flamme (Rohgasflamme) ohne Rauchentwicklung. Die Verbrennung ist jetzt nahezu vollkommen. Man erkennt:

1. Ist die Luftzufuhr bei der Verbrennung ungenügend, so entsteht Rauch und Ruß (Brennstoffverlust).
2. Eine gute und rauchfreie Verbrennung ist nur abhängig von der richtigen Luftzufuhr.

Die gleichen Vorgänge, wie oben geschildert, finden auch im Kesselfeuer statt, wenn frische Kohle aufgeschüttet wird. Beim Stillstand der Lokomotive oder wenn der Regler gleich nach dem Aufschütten frischer Kohlen geschlossen wird, genügt die durch den Rost eindringende Außenluft nicht, um die brennbaren Gase rauchlos zu verbrennen. Ein Teil des Brennstoffes entweicht dann unverbrannt (als Rauch und Ruß) durch den Schornstein. Dieser unvollkommenen Verbrennung kann nur durch Zuführung von Oberluft vorgebeugt werden. Diesem Zweck dient die Rauchverbrennungseinrichtung. Sie besteht (Bild 66) aus dem selbsttätigen Hilfsbläserventil e und der Luftzuführungseinrichtung d. Sie hat den Zweck, die sich in der Feuerbüchse bildenden Rauchgase durch Zuführung von Oberluft im Entstehen zu verbrennen. Dadurch soll das Qualmen verhindert und Kohle gespart werden.



- a- Hilfsbläser  
 b- Einströmkrümmer  
 c- Selbstätiges Hilfsbläserventil  
 d- Luftzuführungskanal

Bild 66. Anordnung der Rauchverbrennungseinrichtung

### a) Das selbstätige Hilfsbläserventil

(Bild 67)

Das Hilfsbläserventil wird durch den Druckunterschied des auf der Ventilunterseite und des auf der Steuerkolbenvorderseite lastenden Dampfdrucks selbstätig gesteuert.

Seine Wirkungsweise ist folgende (Bild 68 A—C):

1. Beim Fahren mit Dampf (Dampfregler geöffnet). Auf der Vorderseite des Steuerkolbens lastet der Dampf vom Einströmkrümmer. Dieser Dampfdruck bringt den Steuerkolben in die gezeichnete Stellung (Bild 68 A), wodurch das Absperrventil geschlossen und damit der Dampfzutritt zum Hilfsbläser abgesperrt wird.

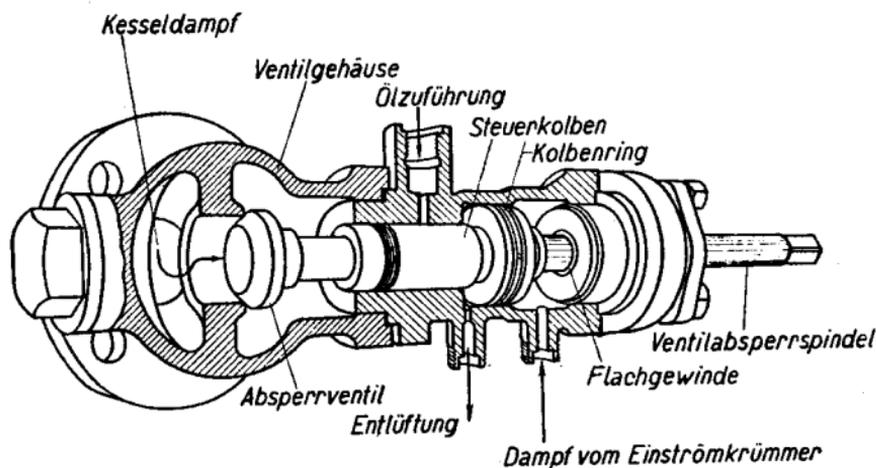


Bild 67. Selbstätiges Hilfsbläserventil

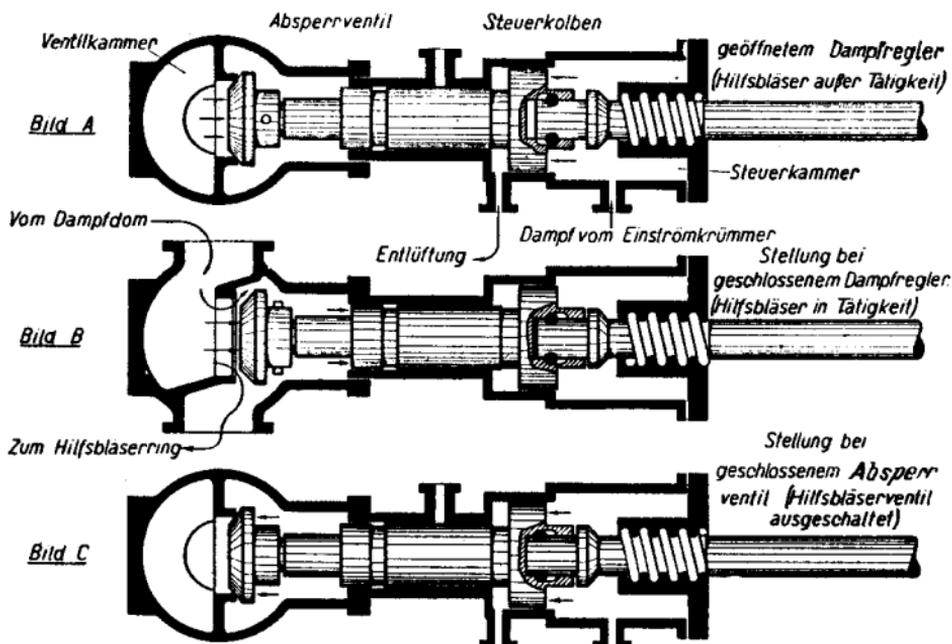


Bild 68 A—C. Stellung des Hilfsbläserventils

2. Bei Leerfahrt (Bild 68 B) (Dampfreger geschlossen). Der Dampf aus der Ventilkammer drückt das Absperrventil und den Steuerkolben nach rechts in seine Endlage. Es gelangt jetzt Kesseldampf durch das geöffnete Absperrventil zum Hilfsbläser.

3. Absperrventil geschlossen (Bild 68 C). In dieser Stellung wird das Absperrventil durch die Ventilabspererspindel zgedrückt und das Hilfsbläserventil ist ausgeschaltet. Die ganze Bedienung des Hilfsbläserventils beschränkt sich darauf, die Absperrerspindel, die den Hub des Absperrventils einstellt, bei Ausfahrt aus dem Schuppen mittels des Handrads auf die Marke „Selbsttätig“ und nach dem Abstellen der Lokomotive im Schuppen auf die Marke „geschlossen“ zu stellen.

## b) Die Luftzuführungseinrichtung

(Bild 69)

Sie besteht aus zwei am Feuertürrahmen angegossenen Luftkanälen. Ihre Wirkungsweise ist folgende:

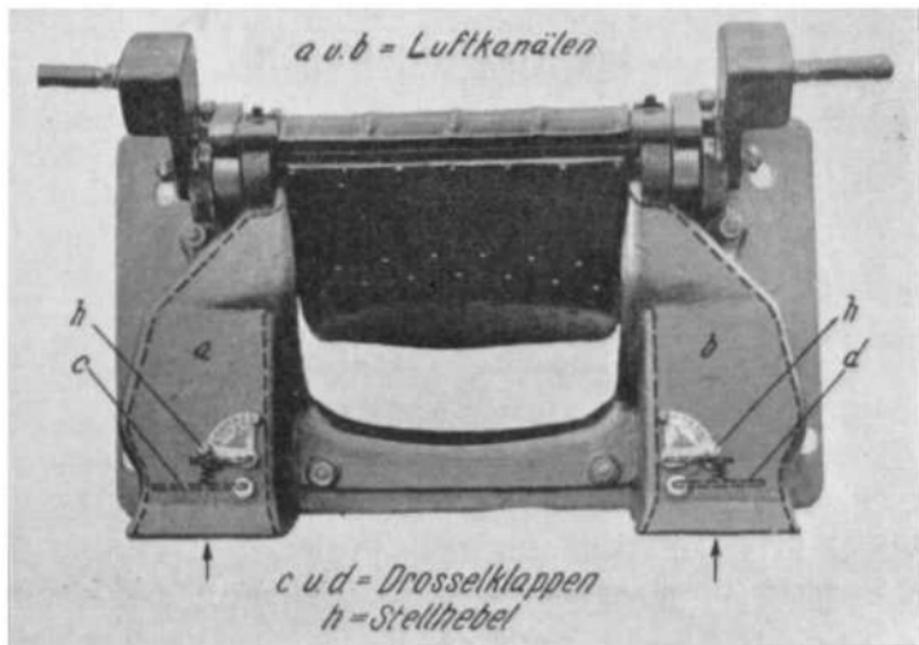


Bild 69. Luftzuführungseinrichtung

Die Drosselklappen werden durch die Saugwirkung des Blasrohrs oder des Hilfsbläfers geöffnet, so daß Außenluft über den Kofst treten kann. Die Stellhebel *h* dienen zur Regelung der zugeführten Oberluft.

## Wiederholungsfragen

### I. Ausrüstung des Lokomotivkessels

1. Welchen Zweck hat die Kesselausrüstung?
2. Welche Einrichtungen gehören zur feinen Ausrüstung und welche Teile zur groben Kesselausrüstung?

### II. Die Grobausrüstung

3. Aus welchen Teilen besteht das Blasrohr?
4. Wie ist die Wirkungsweise des Blasrohrs?
5. Welchen Zweck hat der Hilfsbläser?
6. Wie ist er eingerichtet?
7. Welchen Zweck hat der Funkenfänger in der Rauchkammer?
8. Welche Arten von Funkenfängern werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
9. Welche Form haben die Funkenfänger bei Kesseln mit tief liegendem Blasrohr?
10. Wie muß diese Art Funkenfänger beschaffen sein?
11. Welchen Zweck hat der Dampfregler?
12. Welche Arten von Dampfreglern werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
13. Wie ist der Flachschieberregler beschaffen?
14. Welchen Zweck hat der Entlastungsschieber beim Flachschieberregler?
15. Worin besteht die Entlastungseinrichtung des Flachschieberreglers?
16. Aus welchen Teilen besteht der Ventilregler Bauart Schmidt und Wagner?
17. Wie ist seine Wirkungsweise?
18. Wozu dient das Hilfsventil des Schmidt-Wagner-Reglers?
19. Aus welchen Teilen besteht das Reglergestänge?
20. Aus welchen Teilen besteht die Dampfleitung?
21. Welche Teile gehören zur Dampfzuleitung und welche zur Dampfableitung?

## III. Die Feinausrüstung

22. Welchen Zweck hat der Einspritzer?
23. Welchen Zweck hat der Bierweghahn, und welchen Zweck das Rückschlagventil des Einspritzers?
24. Wie ist die Wirkungsweise des Rückschlagventils des Einspritzers?
25. Welchen Einfluß hat das dem Aschkasten zugeführte Spritzwasser auf die Verbrennungsvorgänge im Kesselfeuer?
26. Welchen Zweck hat das Kesselspeiseventil?
27. Aus welchen Teilen besteht es?
28. Wie ist die Wirkungsweise des Rückschlagventils?
29. Wozu dient das Absperrventil im Kesselspeiseventil?
30. Durch welchen Druck wird das Rückschlagventil im Kesselspeiseventil geschlossen, und durch welchen Druck wird es geöffnet?
31. Welchen Zweck haben die Kesselsicherheitsventile?
32. Welche Arten von Sicherheitsventilen werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
33. Wie ist die Einrichtung des Sicherheitsventils Bauart Ramsbottom?
34. Aus welchen Teilen besteht das Sicherheitsventil der Einheitsbauart?
35. Welchen Zweck hat das Stauventil im Sicherheitsventil der Einheitsbauart, und wie ist seine Wirkungsweise?
36. Durch welchen Druck werden die Auslassventile geschlossen und durch welchen Druck geöffnet?
37. Welchen Zweck hat der vorstehende Bund am Auslassventil des Hochhub Sicherheitsventils Bauart Pop?
38. Welchen Zweck hat der verstellbare Ring im Pop-Ventil?
39. Durch welche Einrichtung können die Sicherheitsventile zum Spielen gebracht werden?
40. Aus welchen Teilen besteht der Sichtwasserstand?
41. Auf welchem Naturgesetz beruht die Wirkungsweise des Sichtwasserstandes?
42. Welchen Zweck hat die Selbstschlußeinrichtung beim Sichtwasserstand?

43. Wieviel Stellungen haben die Absperrhähne des Sichtwasserstandes?
44. Wie ist die Stellung der Absperrhähne, wenn der Selbstschluß eingeschaltet ist?
45. Wie ist zu verfahren beim Prüfen des Wasserstandes und was ist hierbei besonders zu beachten?
46. Wie geschieht das Ausblasen des Wasserstandes?
47. Wovon hängt die richtige Anzeige des Sichtwasserstandes ab?
48. Wie hoch ist der zulässig niedrigste Wasserstand im Kessel?
49. Was versteht man unter scheinbarem Wasserstand?
50. Wann ist der scheinbare Wasserstand vorhanden?
51. Welchen Zweck haben die Wasserstandsprüfhähne oder Prüfventile?
52. Wieviel solcher Prüfventile oder Prüfhähne müssen vorhanden sein?
53. In welcher Höhe über der Feuerbüchsedecke sitzt der unterste Prüfhahn?
54. Welchem Zweck dient die Dampfpfeife?
55. Aus welchen Teilen besteht die Dampfpfeife und wie ist ihre Wirkungsweise?
56. Welchem Zweck dient das Zusatzventil der Dampfpfeife?
57. Welchen Zweck haben die Druckmesser?
58. Welche Arten von Druckmessern werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
59. Wie ist die Einrichtung des Plattenfederdruckmessers und wie diejenige des Röhrenfederdruckmessers?
60. Welchen Zweck hat der Hubzähler?
61. Wie ist seine Wirkungsweise?
62. Welchen Zweck hat der Zugmesser (Unterdruckmesser)?
63. Wie ist seine Einrichtung und seine Wirkungsweise?
64. Welchem Zweck dienen die Wärmeanzeiger?
65. Welche Arten von Wärmeanzeigern werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
66. Wie ist ihre Einrichtung und Wirkungsweise?
67. Auf welche Weise kann die Angabe des Wärmeanzeigers auf ihre Richtigkeit geprüft werden?

68. Welchen Zweck hat die Dampfstrahlpumpe?
69. Welche Teile gehören zur Speisungseinrichtung?
70. Auf welchem Naturgesetz beruht die Wirkungsweise der Dampfstrahlpumpe?
71. Aus welchen Teilen besteht die Dampfstrahlpumpe Bauart Strube?
72. Welchen Zweck hat die Schlabbereinrichtung der Dampfstrahlpumpe?
73. Welchen Zweck haben die Anlaß- und die Absperrventile?
74. Aus welchen Teilen besteht ein gewöhnliches Anlaß- und Absperrventil?
75. Welche besondere Einrichtung hat das Anlaßventil der Fahr- und der Luftpumpe?
76. Welchen Zweck hat der Kesselablaßhahn oder das Kesselablaßventil?
77. An welcher Stelle des Kessels ist das Kesselablaßventil angebracht?
78. Wie ist die Wirkungsweise des Kesselablaßventils?

#### IV. Sonstige Ausrüstung

79. Welchen Zweck hat die Speisewasservorwärmanlage?
80. Was versteht man unter Kondensation?
81. Was versteht man unter Dampfwärme?
82. Wann wird die im Dampf enthaltene Wärme wieder frei?
83. Aus welchen Teilen besteht die Speisewasservorwärmanlage?
84. Welche Arten von Vorwärmerpumpen werden bei den Reichsbahnlokomotiven verwendet?
85. Aus welchen Teilen besteht die Vorwärmerpumpe Bauart Knorr, und wie ist ihre Arbeitsweise?
86. Aus welchen Teilen besteht die Wasserpumpe und wie ist ihre Arbeitsweise?
87. Wie ist die Einrichtung der Vorwärmerpumpe Bauart Nielebock-Knorr und wie ist ihre Arbeitsweise?
88. Welchen Zweck hat der Schnüffelhahn an der Wasserpumpe?
89. Welchen Zweck hat der Prüfhahn am Windkessel?

90. Wo ist der Vorwärmer eingebaut?
91. Aus welchen Teilen besteht der Vorwärmer?
92. Wie ist die Wasserführung im Rohrbündel?
93. Welchen Zweck hat der Vorwärmerumstellhahn?
94. Wie ist die Wasserführung bei den verschiedenen Stellungen des Umstellhahns?
95. Welchen Zweck hat die Anlüftevorrichtung des Umstellhahns und wie wird sie betätigt?
96. Welchen Zweck hat der Schlammabscheider im Kessel?
97. Aus welchen Teilen besteht er und wie ist seine Wirkungsweise?
98. Welchen Zweck hat die Rauchverbrennungseinrichtung?
99. Wie ist der Verbrennungsvorgang bei unvollkommener und bei vollkommener Verbrennung?
100. Aus welchen Teilen besteht die Verbrennungseinrichtung?
101. Welchen Zweck hat das selbsttätige Hilfsbläserventil?
102. Aus welchen Teilen besteht das Hilfsbläserventil?
103. Wie ist seine Wirkungsweise beim Fahren mit Dampf und wie bei Leerfahrt?
104. Aus welchen Teilen besteht die Luftzuführungseinrichtung der Rauchverbrennung?
105. Welchen Zweck haben die Drosselklappen und wie ist ihre Wirkungsweise?
106. Welchem Zweck dienen die Stellhebel an den Drosselklappen?

### Empfehlenswerte Bücher über Lokomotivkunde

1. Ingenieur Ludwig Ritter von Stockert: Bau und Einrichtung der Lokomotive. Verlag von Karl Graeser & Cie., Wien.
2. Eisenbahndirektor J. Brosius und Oberinspektor R. Koch: Die Schule des Lokomotivführers. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden (Neubearbeitung von Reichsbahrat Neumann).
3. Regierungs- und Baurat J. Alexander: Die Lokomotive, ihr Bau und ihre Behandlung. Verlag von Christian Adolff, Altona.

## Sachverzeichnis

	Seite		Seite
Abschlammshieber . . . . .	41, 42	Hilfsbläser . . . . .	6
Absperrventile . . . . .	39	Hilfsbläserventil, selbsttätiges . . . . .	57
Anlaßventile . . . . .	2, 3, 39	Hochhub sicherheitsventile . . . . .	21-24
Arbeitsweise der Vorwärmer- pumpe . . . . .	44, 48	Hubzähler . . . . .	32
Arbeitsweise der Wasserpumpe . . . . .	47	Injektor, siehe Dampfstrahl- pumpe . . . . .	36
Blasrohr . . . . .	5	Kesselablaßbahn . . . . .	40
Bläser . . . . .	6	Kesselablaßventil, Abschlanm- schieber . . . . .	41
Dampfleitung . . . . .	13	Kesselausrüstung, feine . . . . .	1, 14
Dampfmaschine der Vorwärmer- pumpe . . . . .	44, 48	grobe . . . . .	1, 15
Dampfpfeife . . . . .	29	Kesselspeiseeinrichtung . . . . .	37
Dampfregler . . . . .	9-12	Kesselspeiseventil . . . . .	18
"    Flachshieberregler . . . . .	9	Knorr-Vorwärmerpumpe . . . . .	44-47
"    Schmidt u. Wagner . . . . .	10	Kohlenprüher . . . . .	16
"    Wagner-Martin . . . . .	12	Kondensation . . . . .	43
Dampfstrahlpumpe Bauart Strube . . . . .	38	Kugelwasserstand . . . . .	26
Dampfstrahlpumpen . . . . .	36	Luftzuführung, Rauchverbren- nungseinrichtung . . . . .	58
Dampfwärme . . . . .	43	Manometer, siehe Druckmesser . . . . .	2, 30
Druckmesser . . . . .	2, 30	Mielebock-Knorr, Vorwärmer- pumpe . . . . .	47-50
Einrichtung zur Rauchverbren- nung . . . . .	55	Plattenfederdruckmesser . . . . .	31
Einsprizer . . . . .	14-17	Prüfhähne . . . . .	25, 28
"    ältere Bauart . . . . .	15	Prüfventile . . . . .	25, 28
"    Einheitsbauart . . . . .	16	Pyrometer, Bauart Fournier . . . . .	34
"    Rückschlagventil . . . . .	17	"    elektrischer . . . . .	35
Elektrischer Wärmeanzeiger . . . . .	35	Qualmen . . . . .	56
Entstehung von Wassergas . . . . .	14	Rauchkammersprüher . . . . .	16
Fahrpumpe . . . . .	44-50	Rauchverbrennungseinrichtung . . . . .	55
Feinausrüstung . . . . .	1, 14	Reglergestänge . . . . .	12
Ferthermometer, elektrisches . . . . .	35	Regler, verschiedene . . . . .	9-12
"    Fournier . . . . .	34	Röhrenfederdruckmesser . . . . .	31
Flachshieberregler . . . . .	9	Rückschlagventile . . . . .	17, 19
Funkenfänger der Lokomotive Gt 46.15 . . . . .	9	"    Einsprizer . . . . .	17
Funkenfänger für tiefliegendes Blasrohr . . . . .	8	"    Kesselspeise- ventil . . . . .	19
Funkenfänger zu der Rauch- kammer . . . . .	7		
Gestänge, Regler . . . . .	12		
Grobausrüstung . . . . .	1, 5		

	Seite		Seite
Scheinbarer Wasserstand . . . . .	25	Ventilregler . . . . .	10-12
Schlammabscheider im Kessel . . . . .	54	"    Schmidt u. Wagner . . . . .	11
Schlammchieber . . . . .	42	"    Wagner-Martin . . . . .	12
Selbstschlußwasserstand . . . . .	26	Verbrennungsvorgänge . . . . .	54, 55
Selbsttätiges Hilfsbläserventil . . . . .	57	Verbundene Gefäße . . . . .	24
Sicherheitsventile . . . . .	20	Vierweghahn des Einspritzers . . . . .	16
"    Näermann . . . . .	23	Vorwärmer . . . . .	50
"    Pop . . . . .	21, 22	Vorwärmeranlage . . . . .	43
"    Rams- . . . . .	20, 21	Vorwärmerpumpe, Knorr . . . . .	44-47
bottom . . . . .	20, 21	"    , Niebock- . . . . .	47-50
Sichtwasserstand . . . . .	25	Knorr . . . . .	47-50
Speisewasserreiniger . . . . .	54	Vorwärmerumstellhahn . . . . .	52
Speisewasservorwärmer . . . . .	50	Wärmeanzeiger . . . . .	34
Speisewasservorwärmeranlage . . . . .	44	"    elektrischer . . . . .	35
Stellungen des Hilfsbläserventils . . . . .	58	"    Journier . . . . .	34
Stellungen des Selbstschluß- wasserstandes . . . . .	27	Wassergas, Entstehung . . . . .	14
Stellungen des Vierweghahns des Einspritzers . . . . .	17	Wasserstandseinrichtungen . . . . .	24
Stellungen des Vorwärmer- umstellhahns . . . . .	53	Wasserstand mit Kugelverschluß . . . . .	26
Strube, Dampfstrahlpumpe . . . . .	38	Wasserstandsprüfhähne . . . . .	28
Tiefster Wasserstand im Kessel . . . . .	24	Wasserstandsprüfventile . . . . .	29
Umstellhahn des Vorwärmers . . . . .	52	Wasserstand, scheinbarer . . . . .	25
Unterdruckmesser . . . . .	33	"    , tiefster im Kessel . . . . .	24
		"    , wirklicher . . . . .	25
		Wiederholungsfragen . . . . .	60
		Zugmesser . . . . .	33

Wir verweisen  
auf die nachfolgenden Anzeigen  
unseres Verlages

Weitere Lehrstoffhefte

Lehrfach i 4:

## **Einführung in die Kenntnis des Oberbaus**

48 Seiten / Preis RM. 0.75

12. bis 16. Tausend

Mitte April erscheint:

Lehrfach m 7

## **Lokomotivdienst**

40 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Preis RM. 0.75

## **Fragenheft zu den Fahrdienstvorschriften (F.V.)**

83 Seiten. RM. 1.00

Die früheren Bezieher des Fragenhefts zu den Fahrdienstvorschriften Abschnitt I und II erhalten das vorliegende Heft mit den Fragen zu sämtlichen Abschnitten zu dem **Ergänzungsvorzugspreis** von RM. 0.75.

Nachdem die probeweise Aufstellung eines Fragenheftes zu den Fahrdienstvorschriften — Abschnitt I und II — bei allen Stellen und Bediensteten großen Anklang gefunden hat, sind in gleicher Weise auch Fragen zu den übrigen Abschnitten bearbeitet worden und in vorliegendem Heft in ihrer Gesamtheit zusammengestellt.

## **Fragebuch zu Heinrich, Eisenbahnbetriebslehre**

Teil I: Der Fahrdienst. Bearbeitet v. Reichsbahnoberrat Nagel \* 184 Seiten \* Preis RM. 4.50

Dieser erste Teil behandelt die bei den unteren Stellen in Frage kommenden Gebiete des Fahrdienstes und enthält alles, was bis zur Assistentenprüfung gebraucht wird.

**Reichsbahnangehörige erhalten Vorzugspreise**

Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn  
Berlin W 8, Wilhelmstraße 87

# Allgemeinwissen für Eisenbahner

Heft 1 bis 3 (in einem Bande):

## Deutsch

Sprachlehre, Aufsatzlehre, Dienstlicher Schriftverkehr v. Dr.-Ing. Bloß, M. Ostler u. P. H. Eisheuer — 440 Seiten — Preis 6.50 RM.

„Das Buch ist einfach prächtig und kann als zuverlässiger Führer für die im Untertitel genannten Gebiete empfohlen werden.“

## Heft 4: Rechnen und Mathematik

von Dr.-Ing. Bloß — 107 Seiten — Preis 2.25 RM.

Das Büchlein ist dazu bestimmt, die Beamtenanwärter, die noch eine Prüfung abzulegen haben, zu befähigen, den Anforderungen der Prüfungsordnung gerecht zu werden. Diesen Anforderungen entsprechend sind in ihm in besonders geschickter Weise das Zahlenrechnen, das Buchstabenrechnen, Potenzen und Wurzeln und die einfachsten Grundlagen der Geometrie behandelt.

## Heft 5: Erdkunde

von Schulrat Hauptmann, Wanzleben — 105 Seiten — Preis 3.— RM.

Die lebhafte Art der Darstellung und die Wiederholungsfragen machen das Lernen nach diesem Buch zu wahrer Lust. Da die Friedensverträge große Veränderungen in- und außerhalb Europas veranlaßt haben, sei dieses Heft auch älteren Beamten zur Ergänzung und Auffrischung ihrer Kenntnisse empfohlen.

## Heft 6: Geschichte

von Schulrat Hauptmann, Wanzleben — 104 Seiten — Preis 3.— RM.

Die Vorzüge, die dem bekannten Erdkundebuch des Verfassers nachgerühmt werden, hat auch sein neues Geschichtsbuch. Keine trockene Historie, sondern eine lebhafte Schilderung der Vergangenheit, die sich leicht einprägt.

## Heft 7: Staatskunde

Kurzer Abriß d. geltenden deutsch. Staatsrechts v. Geh. Oberregierungsrat Roderich v. Kienitz, Ministerialrat a. D. — 115 Seit. — Preis 3.— RM.

Der Verfasser, ein Kenner des Staatsrechts, hat es jedenfalls in besonderer Weise verstanden, die Organisation des Reichs und der deutschen Länder klar und deutlich dem Leser vor Augen zu führen. Das Buch kann jedermann bestens empfohlen werden.

## Heft 8: Französisch

von Dr. phil. W. Brewitz — 276 Seiten — Preis 4.— RM.

## Heft 9: Englisch

von Dr. phil. W. Brewitz — 204 Seiten — Preis 4.— RM.

Diese beiden Lesebücher für Französisch und Englisch haben den besonderen Vorzug, eine vollständige Grammatik zu enthalten. Die Beispiele sind aus dem Eisenbahnerleben gewählt. Der Teil „Lebendige Verkehrssprache“ berücksichtigt die neuesten Vorschriften, so daß mit der Umgangssprache gleichzeitig ein reiches Fachwissen vermittelt wird. Trotz des niedrigen Preises konnten ein ausgiebiger Lese- und Übungsstoff sowie wertvolle Wörterverzeichnisse allgemeiner erdkundlicher und technischer Art beigegeben werden.

**Reichsbahnangehörige erhalten Vorzugspreise**

Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn,  
Berlin W 8, Wilhelmstraße 87

Die neue Sammlung unseres Verlages

# Die Sozialversicherungs- und Wohlfahrts- einrichtungen bei d. Deutschen Reichsbahn

Herausgegeben von Karl Heiges, Reichsbahndirektor u.  
Mitglied d. Hauptverwaltung d. Deutschen Reichsbahn-Ges.

Heft	Die gesetzliche Kranken-Versicherung von Reichsbahnrat Dr. Richard Schmidt, Mitglied der RBD Oldenburg. 115 Seiten mit 19 Abbildungen . . . . .	RM. 3.50
1		
2	<b>Die Durchführung der gesetzlichen Unfallversicherung</b> von Reichsbahndirektor Dr. jur. Max Reindl, Mitglied der Gruppenverwaltung Bayern, Ministerialrat a. D. 69 Seiten . . . . .	1.85
3	<b>Die ges. Invalidenversicherung u. die Reichsbahn-Arbeiter-Pensionskassen (Abt. A)</b> von Dr. jur. Wilh. Ditmar, Direktor bei d. Reichsbahn, Reichsbahn-Zentralamt. 160 Seiten mit 33 Abbild. und 1 Tafel	4.80
4	<b>Die Reichsbahn-Arbeiter-Pensionskassen Abt. B</b> (Zusatzkassen zur gesetzlichen Invalidenversicherung) v. Dr. jur. Wilh. Ditmar, Direktor bei der Reichsbahn, Reichsbahn-Zentralamt. 72 Seiten . .	3.00
5	<b>Das Bekleidungswesen</b> von Reichsbahn-oberamtmann Adolf Jäger. 124 Seit. mit 16 Seiten Abbildungen . . . . .	3.70
6	<b>Die Wohlfahrts- und Selbsthilfe-Einrichtungen</b> v. Reichsbahndirektor Heiges, Mitglied der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. (Erscheint im April). . . . .	etwa 5.50

Diese neue Sammlung ist für die mit der Durchführung der Sozialversicherung und der Verwaltung der Wohlfahrtseinrichtungen betrauten Beamten ebenso wichtig wie für die zahlreichen Beamten, Angestellten u. Arbeiter der Deutschen Reichsbahn, für welche die einzelnen Sozialversicherungen u. Wohlfahrtseinrichtungen in Betracht kommen.

**Reichsbahnangehörige erhalten Vorzugspreise**

Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittel-  
gesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn  
Berlin W 8, Wilhelmstraße 87