

Fig. 590. Doppelinjektor.  
Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

Ausführung des Injektors in 11 Größen.

Kleinsten Durchmesser der Anschlußrohre . . . . .	19 bis 50 mm
Liefermenge bei 10 at Überdr., 1 m Saughöhe und Wasser von 60° C . . . . .	750 bis 10 500 l in 1 st
Normale Leistung bei . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 4 8 12 at Überdr.
Größte Saughöhe bei 15° C Speisewassertemperatur . . . . .	3 6 6 6 m
Höchste Temperatur des Speisewassers: wenn zufließend . . . . .	60 61 62 62° C
bei 1 m Saughöhe . . . . .	58 59 60 60° C

In bezug auf die Anwendung des Injektors im Kesselbetriebe hat man zu unterscheiden zwischen feststehenden Anlagen und Lokomotiven. Für letztere kommen andere Speisevorrichtungen überhaupt nicht in Betracht, während für ortsfeste Kessel die Einfachheit und Billigkeit derselben, besonders in kleineren Anlagen, wo sie häufig als zweite Speisevorrichtung angeordnet werden, eine Rolle spielt.

Wenn auch der Wirkungsgrad des Injektors, lediglich als Hebevorrichtung betrachtet, gering ist, so ist seine Wirkung als Kesselspeisevorrichtung viel günstiger, weil die im Dampf enthaltene Wärme mit dem Speisewasser wieder in den Kessel zurückkehrt. Man hat also als Verlust nur die durch Abkühlung der Rohrleitung und im Schlaberwasser fortgehende Wärme zu rechnen. Trotzdem ist die Speisung mit dem Injektor nicht beliebt, da, weil die Liefermenge nicht regelbar, plötzlich zu große Mengen kälteren Wassers dem Kessel zugeführt werden, wodurch der Kesselinhalt in Höhe der Speiserohrmündung — also der Verdampfungsoberfläche —, stark abgekühlt und die Dampf Bildung verzögert wird. Beim Speisen mit dem Injektor kann daher meist ein Zurückgehen der Kesselspannung beobachtet werden.

### 5. Die Speisung der Kessel.

Die Speiserohrmündung im Kessel soll nicht tiefer als etwa 200 mm unter dem Wasserspiegel liegen, auf jeden Fall aber so hoch angeordnet sein, daß bei undichten Speiseventilen eine etwaige Entleerung des Kessels bis unter die höchste Feuerlinie nicht erfolgen kann. Da, wie bereits oben erwähnt, beim Einspeisen größerer Mengen kälteren Wassers sich der Wassergehalt des Kessels in der Höhe der Verdampfungsoberfläche stark abkühlt und die Dampf Bildung zurückbleibt, speiste man früher häufig in den unteren, d. h. den kältesten Teil des Kessels, wobei sich die Speisung, selbst

mit kaltem Wasser, nicht so bemerkbar machte. Da aber Luftblasen an der Oberfläche schneller ausscheiden und mit dem Dampfstrom entweichen, sich also nicht an der Kesselwandung festsetzen, wo sie Korrosionen verursachen können, ist es durchaus richtiger, die sog. Hochspeisung anzuordnen. Ferner wird bei der Unterspeisung die Temperatur im unteren Teile von Kesseln mit Innenfeuerung — Flammrohr- oder Schiffskessel usw. — nur noch mehr herabgemindert, was gegenüber dem stärker erwärmten Oberteile das Auftreten von Spannungen zur Folge hat, die u. a. zu Undichtigkeiten der Nähte führen können.

Die früher angewendete Speisung durch den Ablassstutzen oder, getrennt von diesem, in den unteren Teil des Kessels hatte auch den Nachteil, daß der dort abgelagerte Schlamm immer wieder aufgerührt wurde; auch wurde der dichte Abschluß der Rückschlagventile durch Kesselsteinteilchen leicht beeinträchtigt, so daß die Kessel leer liefen. Dieser letztere Umstand besonders führte dazu, daß die Oberspeisung durch Ministerialerlaß vom 4. VIII. 1891 empfohlen wurde.

Andererseits aber hat die Unterspeisung den Vorteil, daß der Kesselstein sich in der Hauptsache im unteren Teil des Kessels, also an solchen Stellen absetzt, die nicht von den heißesten Gasen berührt werden. Dadurch brennt der Stein nicht so fest und kann bei der inneren Reinigung leichter entfernt werden.

Wenn sonst keine Vorrichtungen für eine hohe Erwärmung des Speisewassers außerhalb des Kessels vorhanden sind, ist die Einführung des Wassers durch ein längeres durchlöcherteres oder geschlitztes Rohr zu empfehlen, da dann das kalte Wasser auf eine größere Fläche verteilt im Kessel niedersinkt, also ein gewisser Temperatureausgleich geschaffen wird.

Wird, bei wagerechter Lage des Speiserohres, die Mündung desselben zu dicht unter den Wasserspiegel gelegt, so treten bei zufällig niedrigerem Wasserstand oder starker Wallung im Kessel Wasserschläge innerhalb des Speiserohres auf, die ein starkes Geräusch verursachen und zu Undichtigkeiten der Flanschdichtungen führen. Derartige Speiserohre sind daher mit etwas Steigung im Kessel so anzuordnen, daß ein Wasserschlag nicht möglich ist. Zweckmäßig ist es, wenn das Speiserohr auch an seiner Mündung so eingerichtet ist, daß es behufs gründlicher Reinigung durch den Speisestutzen herausgenommen werden kann, ohne daß es nötig wäre, den Kessel zu befahren.

Soll heißes Wasser in geringen Mengen dem Kessel entnommen werden, so ist darauf zu achten, daß die

Mündung der Entnahmestelle mindestens 10 cm über dem höchsten Feuerzuge liegt, damit eine übermäßige Entleerung verhindert wird. Eine derartige Entnahme heißen Wassers ist nach dem Gesetz nicht direkt verboten, sie sollte aber möglichst eingeschränkt werden, schon der Kesselsteinbildung wegen, denn die Fällung der Kesselsteinbildner erfolgt meist erst im Kessel, insbesondere wenn keine gute Wasserreinigung vorhanden ist. Auf jeden Fall müssen beide Speisevorrichtungen hierbei so groß bemessen sein, daß sie das Doppelte der dem Kessel zuzuführenden Speisewassermenge, also Dampfleistung plus Wasserentnahme liefern.

Trotz des Vorhandenseins von Wasserreinigungen treten nicht selten noch Rostungen im Innern der Kessel auf, die dann weniger auf schlechtes säurehaltiges Wasser, als auf den Luft- und Kohlensäuregehalt desselben zurückzuführen sind. Diese Luft- und Kohlensäureblasen bleiben an solchen Stellen im Kesselinnern haften, an welchen die Temperatur so niedrig ist, daß eine Verdampfung nicht stattfinden kann, an denen das Wasser also nicht wallt und dadurch eventuell anhaftende Luftblasen abspülen könnte. Derartige Stellen finden sich bei Kesselmänteln besonders in der Nähe der Abblatzen und über zu breit angelegten Mauerzungen (Fig. 591).

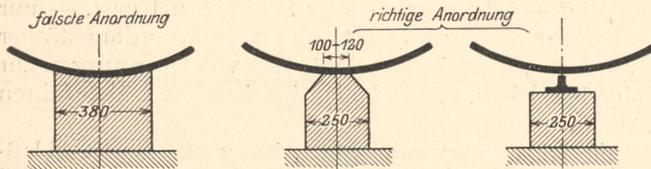


Fig. 591. Anordnung der Mauerzungen.

Ein gute Entlüftung des Speisewassers außerhalb oder innerhalb des Kessels vorzunehmen, ist daher sehr ratsam. Man baut aus diesem Grunde auch selbsttätig wirkende Entlüfter in die Speisedruckleitung ein, die den Eintritt von Luft in den Kessel verhindern sollen.

Der in Fig. 592 gezeichnete Entlüftungsapparat wirkt in folgender Weise: Das bei *A* eintretende Wasser steigt durch ein Knierohr bis nahezu zum höchsten Punkte des Windkessels, fließt dort über den Rand des Rohres und rieselt in dünner Schicht auf den Schraubenflächen *B B* hinab. Das durch den Schwimmer *C* mittels des Kniehebels *D* betätigte Luftventil *E* ist an der Seite des Windkessels und so tief unter dem höchsten Punkt des Windkessels angeordnet, daß niemals die zur Entlüftung unbedingt nötige freie Wasseroberfläche verschwinden kann, was bei der vielfach üblichen Anordnung des Ventiles an höchsten Punkte des Windkessels der Fall wäre. Das Ventil wird durch das Gewicht des Schwimmers erst dann geöffnet, wenn der Wasserspiegel etwa 100 mm unter die Öffnung des Ventils gesunken ist. Dadurch wird vermieden, daß auf dem Wasserspiegel sich abscheidende Öl- und Schmutzteile das Ventil undicht machen, dieselben können vielmehr durch einen besonderen Hahn *F* abgeblasen werden.

Auch die häufig im Kessel angeordneten Speisewasser-rinnen in Fig. 29, 37 und 43 tragen zur Entlüftung des Wassers bei, indem das Wasser in ihnen auf eine hohe Temperatur vorgewärmt wird. Am gründlichsten aber erfolgt die Entlüftung des Wassers im Innern des Kessels, indem das Speisewasser, bevor es in den Wasserraum gelangt, in feinen Strahlen den Dampfraum durchrieselt. Je feiner die Zerteilung erfolgt und je länger das Wasser im Dampfraum verweilt, um so mehr nähert sich seine Temperatur derjenigen des Dampfes und um so erfolg-

reicher wird die Entlüftung; allerdings bleibt dann immer noch der Nachteil bestehen, daß Luft in den Dampfraum tritt, was ungünstig auf die Kondensation des Dampfes im Kondensator der Maschine wirken kann. Neben Luft und Kohlensäure erfolgt durch diese Einwirkung des Dampfes oft auch die Ausscheidung chemisch gebundener Gase. Die Kohlensäure wird aus dem Bicarbonat frei und teilweise scheiden auch die Sulfate in Schlammform aus, der dann in Rinnen usw. gesammelt und dadurch zum Teil von der Kesselwandung ferngehalten werden kann.

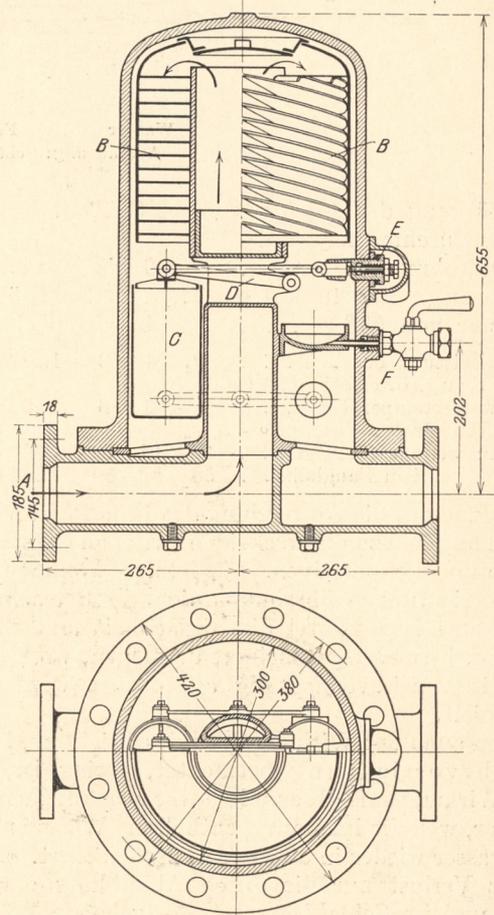


Fig. 592. Selbsttätiger Speisewasserentlüfter.  
Ausführung: Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik,  
G. m. b. H., Bremen.

Ein Apparat, der diesen Anforderungen gerecht wird, ist in Fig. 593 gezeichnet. Das Speisewasser wird in dem im Dampfraum hängenden Apparat nach oben geführt und berieselt danach die aufeinander montierten Becken. Dieselben sind teilweise im Boden durchlöchert und so angeordnet, daß das Wasser, während es in feinen Strahlen herabfließt, einen Zickzacklauf machen muß und daher einen längeren Aufenthalt in dem Apparat erfährt. Ein unter dem letzten Becken hängender Trichter sorgt dafür, daß der infolge der Wassererwärmung ausgeschiedene Schlamm in die Nähe des Abblatzens geführt wird.

## 6. Die Speisewasserrückleitung.

In Anlagen, in denen Frischdampf oder gut entölter Abdampf zur indirekten Beheizung oder zum Trocknen benutzt wird — in Brauereien, Papierfabriken, Brikettfabriken, sowie in Heizungsanlagen usw. —, sollte zweckmäßig das sich bildende Kondensat zur Vermeidung von