

Stehbolzen. Im oberen Teil der Kesselrückwand sind Kloben angenietet, an denen Zuganker aus Rundeisen befestigt werden. Die Kloben zur Aufnahme des anderen Endes werden am Rundkessel befestigt. Rückwand und Stiefelknechtplatte besitzen in der Rundung der unteren Ecken Reinigungsöffnungen. Mehrere solcher Öffnungen sind außerdem noch über die Rückwand verteilt. Feuerbüchsrück- und Rohrwand bestehen aus besonderen Platten, die oben und an den Seiten gekümpelt und mit Flanschen zum Anschluß an die zunächst liegenden Stehbleche versehen sind. Ihre Stärken betragen 9,5 und 12,7 mm.

## 5. Besondere Feuerungsarten.

### a) Rauchverzehrende Feuerungen (Rauchverbrenner).

Ihr Zweck soll einmal sein möglichste Beseitigung der Rauchbildung und damit die Vermeidung von Beschwerden über Rauchbelästigung, außerdem die bessere Ausnutzung der Kohle und deren bessere wirtschaftliche Verwendung. Zur Vermeidung der Rauchbildung muß stets für genügende und richtige Luftzufuhr gesorgt werden. Ferner ist Bedingung, daß die zugeführten Luftmengen mit den Verbrennungsgasen an solchen Stellen der Feuerung gemischt werden, wo die Temperaturen zur Entzündung des Gemisches ausreichen.

Je höher das Vakuum der Feuerkiste, das bei Lokomotiven dauernd schwankt, um so größer sind die Geschwindigkeiten der Gase in dem Feuerungsraum und den anschließenden Siederohren, um so schneller geht die Entgasung der Kohle vor sich, und darum muß um soviel mehr Luft zur vollständigen Verbrennung in derselben Zeit bei höherem Vakuum in die Feuerkiste eingeführt werden als bei geringerem. Die durch die Roste angesaugte Luftmenge reicht nicht allein aus zur rauchfreien Verbrennung; ein Teil der Verbrennungsluft muß deshalb in die Feuerkiste als Oberluft eingeleitet werden. Wird die eingeführte Oberluftmenge abhängig gemacht von der Höhe des in der Feuerkiste herrschenden Vakuums, so ist sie dadurch gleichzeitig der Kohlenmenge angepaßt. Denn das Vakuum in der Feuerkiste hängt ab von der Auspuffstärke, und der Auspuff seinerseits wiederum von der zeitweiligen Lokomotivbeanspruchung.

Beim Halten der Lokomotive, d. h. bei geschlossenem Regler, fällt die Anfachung des Feuers durch den Abdampf fort, und es ist dann für eine rauchfreie Verbrennung erforderlich, daß durch ein selbsttätiges schwaches Anstellen des Hilfsbläfers ein geringes Vakuum in der Feuerkiste erhalten bleibt, während zugleich eine geringe Menge Oberluft genügt. Wird aber bei längerem Aufenthalt auf Haltestellen nachgefeuert oder geschürt, so ist es erforderlich, die Wirkung des Hilfsbläfers zu verstärken und zu gleicher Zeit größere Mengen Oberluft einzuführen.

Rauchverbrenner Bauart „M a r c o t t y“ mit Kipptür (Abb. 97 u. 98). Die Kipptür a hat seitliche Luftkanäle b für die Oberluft, die unten durch Drosselklappen c verschlossen sind. Die Klappen sind so ausbalanciert, daß sie sich durch das Vakuum heben und so den Luftzutritt regeln. Zunahme der Verschlackung bedingt erhöhte Luftzuführung infolge des entstehenden höheren Vakuums. Zur Vorwärmung der Luft und zur Verhütung, daß Kohlenstücke beim Be-

schicken des Rostes in die Luftkanäle fallen, sind die Eintrittsöffnungen nach dem Feuerraum durch Rippen *d* (Lamellen) abgeschlossen. Der Dampfschleier wird durch zwei Düsen *e* gebildet, von denen jede fünf bis sechs Bohrungen enthält. Er muß geneigt sein, um ein zu weites Hochreißen der Dampfstrahlen zu verhindern. Letztere haben den Zweck, die durch die Kanäle eingeführte Oberluft mit den Rauchgasen zu vermischen und eine Abkühlung der Rohrwand zu verhüten. Die Düsen *e* werden mit Hilfe der daran befindlichen Spindeln in hohle Stehbolzen eingeführt, können also herausgenommen werden.

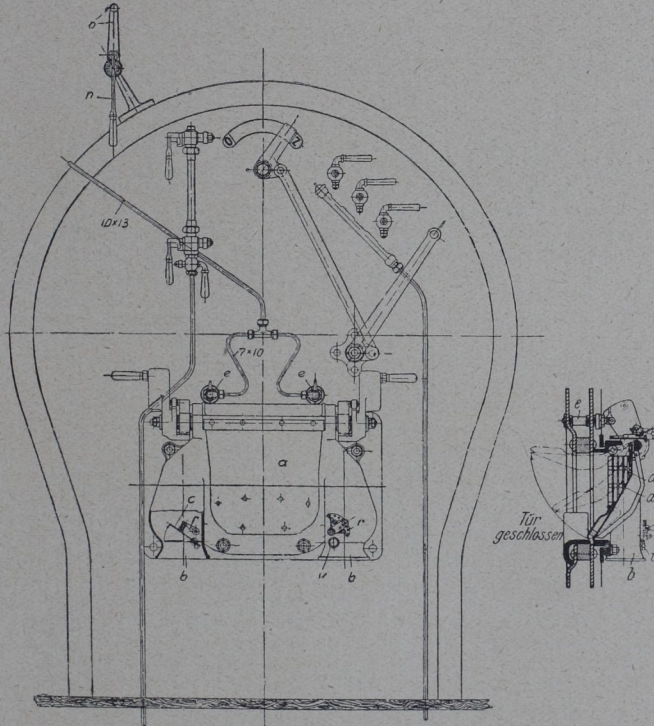


Abb. 97. Rauchverbrenner Bauart „Marcotty“ (Türansicht).

Zur Regelung der Zugverhältnisse dient das selbsttätige Absperr- und Bläserventil *F*, das am Dom angebracht oder mit diesem durch ein Rohr verbunden ist. Das Ventil steht mit seinem größeren Kolben durch eine Rohrleitung *l* mit dem Schieberkasten des Hochdruckzylinders in Verbindung, so daß es während der Fahrt der Lokomotive den Hilfsbläser geschlossen hält. Wird dagegen der Regler geschlossen, so öffnet sich der Umsteuerkolben, weil kein Gegendruck



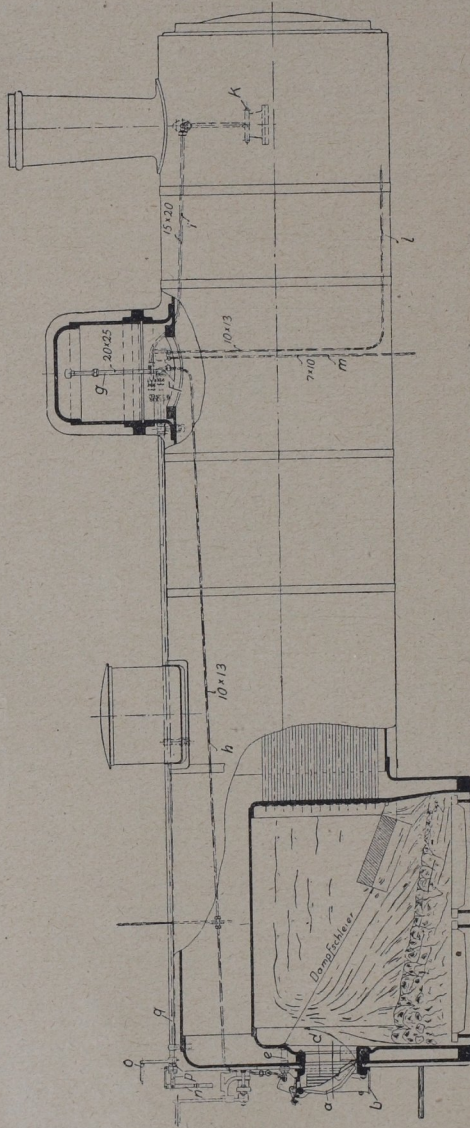


Abb. 98. Rauchverbrenner Bauart „Marcotty“, mit Kipptür (Längsschnitt).

vom Schieberkasten her vorhanden ist, und der Dampf gelangt nach Anheben des Rückschlagventils durch den Umlaufkanal zum Bläser. Leitung m dient zur Entlüftung, Leitung h führt zu den Düsen.

Andere Rauchverbrenner-Bauarten sind die von „Marek“ (Österr. Staatsbahn), „Staby“ (gebaut von Körting) und „Langer-Marcotty“. Bei der preußischen Staatsbahn wird nur die Bauart „Marcotty mit Kipptür“ angewendet.

Auf die Dauer haben die Rauchverbrenner nicht das gehalten, was man erwartet hat. Es wurde deshalb bei den preußischen Staatsbahnen nur die Kipptür mit der Oberluftzuführung beibehalten.

### b) Feuerungen mit selbsttätiger Beschickung.

Man unterscheidet selbsttätige Beschickung mit flüssigem und mit festem Brennstoff.

#### 1. Feuerung mit flüssigem Brennstoff<sup>1)</sup> (Ölfeuerung).

Kommt als reine Ölfeuerung oder als Zusatzfeuerung zur Anwendung. Hierfür werden sehr hochwertige Brennstoffe von 8000 bis 11000 WE benutzt. Ölfeuerung ist besonders in den Ländern zu finden, wo Heizöl in natürlichem Zustande vorkommt, wie z. B. in Galizien, Süd-Rußland, Rumänien, Japan, Indien und Amerika. Sonst ist diese Feuerungsart auch in solchen Gebieten in Gebrauch, wo Strecken liegen mit vielen und langen Tunnels (Arlbergbahn). Flüssige Heizstoffe neben Kohlenfeuerung dienen als Zusatzfeuerung, um eine ganz besonders hohe Kesselleistung auf schwierigen Streckenverhältnissen vorübergehend zu erreichen (engl. Große Ostbahn, französische Ostbahn); ferner, um Rauchbelästigung oder Gefährdung der Umgegend durch Funkenflug zu vermeiden.

Als flüssige Heizstoffe werden Teeröl oder die Rückstände der Erdölerzeugung verwendet, die etwa 40% des Rohöles betragen. Infolge Verschiedenheit der Zerstäuber und Zusammensetzung der Ölrückstände sind die Zahlenangaben über die Verdampfungsfähigkeit der flüssigen Heizstoffe verschieden. Für die Ölrückstände bei den rumänischen Staatsbahnen ist der Heizwert z. B. etwa 10500 WE. Verglichen mit Cardiff-Kohle wurde dort gefunden, daß die Wärmewirkung von 1t Rückständen etwa der von 1,33t Kohle entspricht. Aus englischen<sup>2)</sup> Versuchen ergaben sich folgende Verdampfungsziffern, bezogen auf 100° C: für schweres pennsylvanisches Rohöl 21,48, für leichtes kaukasisches Rohöl 22,79, für schweres kaukasisches Rohöl 20,85, für Erdölrückstände 20,53. Die Nutzleistung flüssigen Heizstoffes sinkt durch den Dampf, der erforderlich ist, um das Öl zu zerstäuben und dünnflüssig zu machen.

Lokomotiv-Ölfeuerungseinrichtungen bestehen aus den Ölbehältern, den Verteilungsleitungen, den Reglungsorganen und den Zerstäubern (Brennern). Nach Anordnung der Brenner bezüglich ihrer Lage zum Hinterkessel unterscheidet man folgende vier Bauarten: Brenner in der Feuertüröffnung (am meisten verbreitet, Bauart „Dragu“), Brenner in der Feuertürwand (in besonderen, meist unter-

<sup>1)</sup> Vgl. Sußmann: „Ölfeuerung für Lokomotiven“, Springer, Berlin 1912.

<sup>2)</sup> Engineering 1897, S. 745.



halb vom Feuerloch eingesetzten Hülsen, Bauart „Sußmann“, Brenner unterhalb der Stehkesselrückwand (Amerika) und Brenner unterhalb der Rohrwand. Bei gemischter Heizung legt man die Brenner gewöhnlich unter oder neben die Feuertür; bei reiner Ölheizung meist in eine Platte, die gleichzeitig statt einer Türöffnung den Hinterkessel fest verschließt. Die Neigung des Brenners ist hauptsächlich abhängig von der Form der Feuerbüchse, von der des zerstäubten

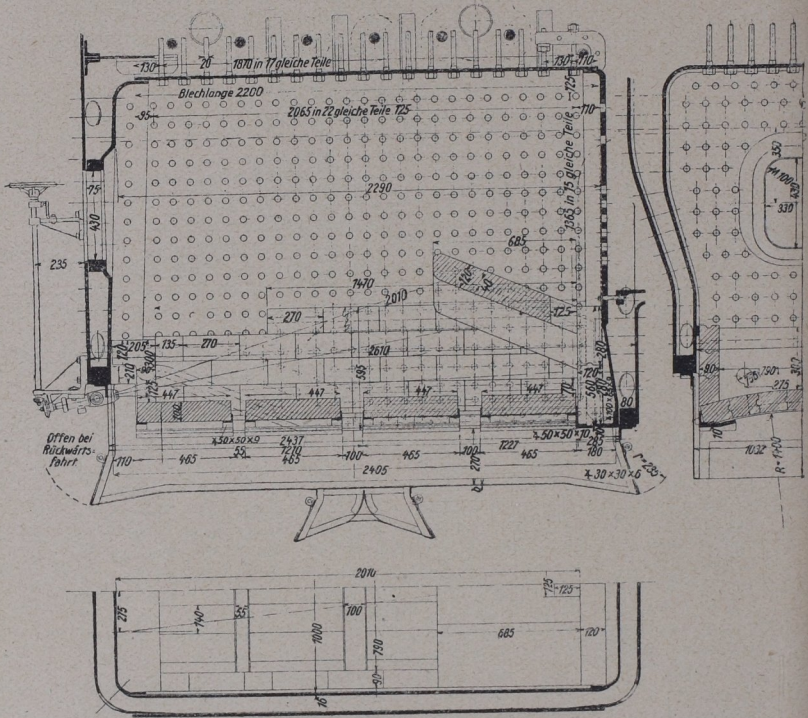


Abb. 99. Entwurf einer Feuerbüchse für Ölfeuerung.

Strahles, sowie von der Anzahl und Stärke der Brenner. Die Zerstäubung des Brennstoffes wird dadurch erreicht, daß man den im Zufluß zusammenhängenden Ölteilchen gleichzeitig hohe Geschwindigkeit, sowie voneinander abweichende verschiedene Richtungen erteilt.

Nach Sußmann arbeiten die Brenner nach drei Verfahren, die wiederum miteinander vereinigt werden können. Er bezeichnet diese drei Gattungen als Druck-, Turbinen- und Dampfbrenner. Bei den Druckbrennern wird der Brennstoff selbst unter Druck gesetzt und in den Verbrennungsraum geschleudert. Die Turbinenbrenner werden

kaum praktisch angewendet. Die Dampfbrenner arbeiten mit Dampf oder Luft als Zerstäubungsmittel; sie sind am meisten verbreitet. Es gibt fünf Grundbauarten von Dampfbrennern<sup>1)</sup>: Topfbrenner, Saugbrenner, Kammerbrenner, Injektorbrenner und Wurfbrenner. Am häufigsten kommt der Injektorbrenner vor. Von diesen fünf Grundformen ergibt jede entsprechend ihrer Mündungsformen wiederum vier Abarten. Man unterscheidet folgende Mündungsformen: Runde Bohrungen, flache Schlitze, Kreisringe in wagerechter und in senkrechter Lage. Übereinstimmend hiermit ist die Gestalt der Brennerflamme rund, flach, fächerförmig oder ringförmig-konzentrisch.

In dem Entwurf (Abb. 99) für eine 1D1-Stadtbahnlokomotive sind die beiden etwas geneigten Ölbrenner in Entfernung von je

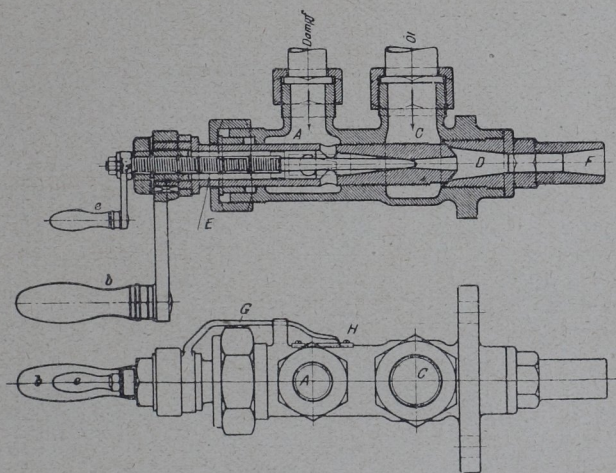


Abb. 100. Brenner Bauart „Dragu“.

275 mm von Kessel-Längsmittle unterhalb der Rückwand des Stehkessels angeordnet. Mittels senkrechter Spindel wird der Ölzufluß vom Führerstand aus geregelt. Die Feuerkiste ist ringsum mit Schamottesteinen ausgemauert.

Erwähnenswert sind folgende mit Dampf als Zerstäubungsmittel arbeitende Lokomotivbrennerbauarten: 1. Regelung und Abstellung der Öl- und Dampfzuführung vor dem Brenner; Bauart „Holden“, englische Große Ostbahn und Arlbergbahn; 2. Regelung und Abstellung der Öl- und Dampfzuführung innerhalb des Brenners; Bauarten „Urquhart“ in Rußland, „Dragu“ und „Cosmovici“ in Rumänien, „Sußmann“ auf Versuchslokomotiven der preußischen Staatsbahnen, sowie die Bauarten „Sheedy“, „Booth“, „von Böden-Ingles“ an amerikanischen Lokomotiven.

<sup>1)</sup> Report of the U. S. Naval „Liquid Fuel“, Board usw., G. M. Melville, Washington, 1904.



Brenner Bauart „Dragu“ (Abb. 100). Der Austrittsquerschnitt der Öldüse und der der Dampfdüse sind innerhalb des Brenners regelbar. Flüssiger Heizstoff wird zugleich mit Dampf eingeblasen. Bei C tritt das Öl, bei A der Dampf ein und gelangt durch Löcher in das Innere der Dampfdüse, wo seine Menge durch eine Spindel E am Handgriff e geregelt wird. Mittels Handgriffes b läßt sich der Ölzutritt von C nach dem Mischraum D durch Verstellung der Dampfdüse (durch Vorwärts- oder Zurückschrauben eines nadelförmigen Stiftes beim Drehen des Handgriffes b) mehr oder weniger versperren. Hat der Dampf die engste Stelle an der Spitze des nadelförmigen Stiftes durchlaufen, so dehnt er sich aus; gleichzeitig nimmt der Dampfdruck ab und die Geschwindigkeit zu, und der Dampf mischt sich im Mischraum D mit dem von C angesaugten Heizstoff. Hierauf tritt das Dampf- und Ölgemisch bei F in die Feuer-

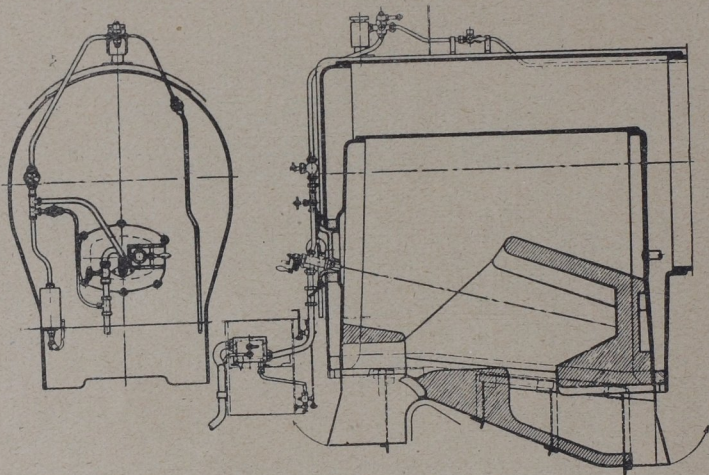


Abb. 101. Feuerbüchse mit Dragu-Brenner.

büchse über. Durch Zeiger G wird an der Teilung H die Düsenstellung außen kenntlich gemacht.

Abb. 101 zeigt die Ausstattung des Hinterkessels einer rumänischen 1C-Lokomotive für Ölfeuerung unter Anwendung des Dragubrenners<sup>1)</sup>. Der Brenner sitzt in der Feuertüröffnung. Als Aschkasten ist der der früheren Kohlenfeuerung beibehalten worden; er wurde derart versteift, daß er das Gewicht einer starken Schamotteausmauerung tragen konnte. Die Aschkastklappen sind wie früher geblieben. Zur Verhütung des unmittelbaren Zuflusses kalter Luft an die Flamme und besonders an die stark erhitzten Wände der Feuerbüchse, bilden die Schamottesteine von der vorderen und hinteren Aschklappe aus einen besonderen

<sup>1)</sup> Glasers Annalen 1910, 1. Juli, S. 13.

Kanal zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Die Schamotteausmauerung dient als Wärmespeicher und als Ersatz für die sonst auf dem Rost befindliche glühende Kohlenmenge, damit beim Abstellen der Brenner das schnelle Sinken des Kesseldruckes vermieden wird. Ferner bewirkt die Schamotteausmauerung eine innige Mischung der Heizgase mit der Luft.

Brenner Bauart „Holden“<sup>1)</sup>. Rohrförmiger Brenner (Vereinigung von Injektor- und Wurfbrenner), dessen Anordnung (hier zwei Stück) an einer Lokomotive der englischen Großen Ostbahn Abb. 102 zeigt. Durch Rohr a wird das Öl eingespritzt und durch Rohr b vorgewärmt. Rohr c dient zum Lufteinblasen, d zur Düsenreinigung und e für den Zufluß des Öls. Die Mündung jedes der beiden Brenner hat eine derartige Form, daß sich zwei Flammenstrahlenbündel bilden; das eine von ihnen hat eine Richtung geradeaus, das andere hat eine schräge Richtung und überschneidet sich mit dem schrägen Flammenbündel des anderen Brenners.

Brenner Bauart Sußmann (Abb. 103). Einfacher Flachschießbrenner mit breiten, rechteckigen Kanälen ohne bewegliche Teile, der sich in kurzer Zeit zwecks Reinigung durch einen anderen, vorrätig zu haltenden Brenner ersetzen läßt. Von den beiden Kanälen im Gehäuse des Brenners ist der obere a für Öl, der untere b für Dampf bestimmt. Als Brennermündung ist eine Platte c auf dem Brennerkörper d aufgeschliffen und aufgeschraubt. Durch Formgebung der Platte c läßt sich erreichen, daß je nach Brennerlage in der Feuerkiste das Flammengemisch in gewünschter Richtung (nach oben, nach unten oder seitlich) austritt. Der Brenner wurde versuchsweise mit gutem Erfolg an Schnellzuglokomotiven der preußischen Staatsbahnen für Zusatzfeuerung und reine Öfeuerung angebracht (Abb. 105).<sup>2)</sup> Von zwei Flachschießbrennern ist immer je einer in besonderen, unterhalb vom Feuerloch zu beiden Seiten eingeschraubten Düsen in der Feuertürwand angeordnet. Die Flamme kann schräg in Richtung des Rostes unter das Feuergewölbe schlagen; jedoch findet ein seitliches Berühren der Flamme mit der Feuer-

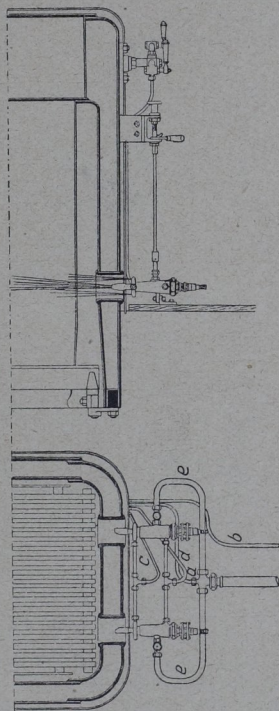


Abb. 102. Brenner Bauart „Holden“.

<sup>1)</sup> Organ 1912, S. 221, Abb. 4.

<sup>2)</sup> Glasers Annalen 1910, 1. Juli, S. 14.



büchswand (vgl. Grundriß) nicht statt. Das Feuergewölbe ist an seinem unteren Ende mit erweiterten Durchbrechungen versehen, um die Flamme größtenteils zur Rohrwand gelangen zu lassen.

Amerikanischer Flachsitzbrenner von „Sheedy“, wie er für reine Ölfeuerung bei der Süd-Pacificbahn benutzt wird, in Abb. 104 a. Bei a tritt das Öl ein, bei b die Luft und bei c der Dampf. Vorn an der Spitze der Dampfdüse befindet sich ein feiner Schlitz d, durch den der Dampf austritt. Bei e verläßt das Gemisch den Brenner. Bei den Brennern (Abb. 105 b) „von Boden-Ingles“ tropft das Öl zunächst auf eine Platte und wird von dort aus durch einen Dampfstrahl mitgerissen.

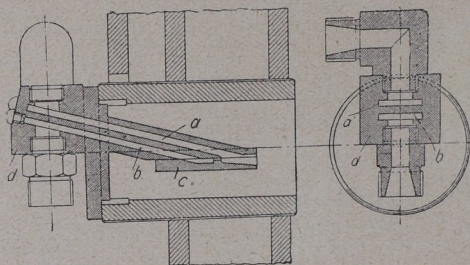


Abb. 103. Brenner Bauart „Sußmann“.

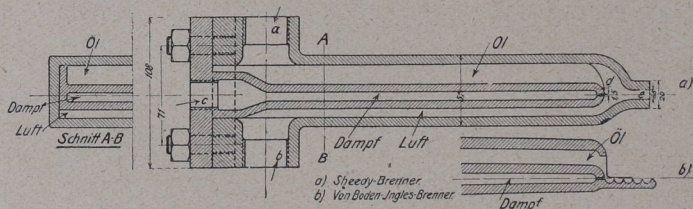


Abb. 104. Amerikanische Brenner.

Nach Sußmann weist die Zusatzölfeuerung u. a. folgende Vorteile<sup>1)</sup> für Lokomotiven auf:

1. Die Kesselleistung kann durch Teeröl-Zusatzfeuerung dauernd um 15 bis 20% erhöht werden, und zwar bis an die Grenze der Zylinderleistung und ohne Mehrbeanspruchung des Heizers;
2. dadurch ist eine höhere Belastung der Lokomotiven zulässig, die bei den meisten Lokomotivbauarten bis an die Grenze der Maschinen- bzw. Schleppleistung gesteigert werden kann;
3. Störungen infolge Dampf- und Wassermangel, infolge schlechter Kohle, Verschlacken der Roste, Verlegung der Rohre werden verhindert, sofern die Zusatzfeuerung in gut arbeitendem Zustande erhalten wird;

<sup>1)</sup> Glasers Annalen 1911, 1. April, S. 130.

4. infolge Verringerung der Schlackenbildung und des Verlegens der Rohre und der Rauchkammer durch Zunder und Flugasche fallen Zwischenreinigungen fort; es sind kürzere Wendezeiten möglich, somit höhere kilometrische Leistungen, bessere Ausnutzung der Lokomotiven (besonders Güterzuglokomotiven) und Durchfahren längerer Strecken ohne Lokomotivwechsel (Schnellzuglokomotiven);
5. Qualm wird eingeschränkt und kann auf Bahnhöfen und bei Durchfahrt von Tunnels durch geeignete Behandlung des Feuers ganz vermieden werden;

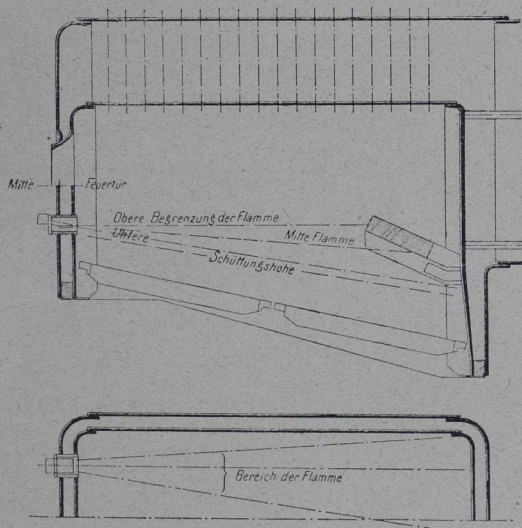


Abb. 105. Feuerbüchse mit Submann-Brenner.

6. Beschädigungen der Feuerkiste und der Feuerlochungrenzung durch hohes Feuer werden vermieden, eine größere Schonung der ganzen Feuerkiste ist zu erwarten, der Rost bleibt gut erhalten;
7. der Einbau der Zusatzfeuerung läßt sich im allgemeinen einfach und mit verhältnismäßig niedrigen Kosten durchführen;
8. die gesamten Brennstoffkosten stellen sich im Durchschnitt nicht wesentlich höher als bei reiner Kohlenfeuerung, ausgenommen für die unmittelbare Nachbarschaft der Kohlenbezirke.

## II. Feuerung mit festem Brennstoff (mechanische Rostbeschicker).

Fast nur bei amerikanischen Lokomotiven mit großen Rostflächen in Gebrauch. Unter anderem sind Bauarten von Victor, Hayden, Strouse, Crosby, Kincaid, Hanna, Crawford, Barnum, Elvin und Street bekannt geworden.



Auf Rostflächen von 6 bis 8,5 qm, wie sie auf amerikanischen Bahnen wiederholt vorkommen, werden bei einer stündlichen Verbrennung von 350 kg/qm an Kohlen 2,1 bis 3,0 t stündlich verfeuert. Da von einem Heizer etwa 10 kg Kohle mit einem Schaufelwurf in die Feuerbüchse geworfen werden können, so bedarf es seinerseits rund 200 bis 300 Würfe stündlich; d. h. bei einer Rostbeschickung von jedesmal fünf Schaufelwürfen hintereinander müßte bei den großen amerikanischen Rosten alle 1 bis 1½ Minuten von dem einen Heizer mit der Schaufel bekohlt werden (bei uns nur in Abständen von etwa 4 Minuten), um die 2,1 bis 3,0 t in der einen Stunde zu verfeuern.

Bei selbsttätiger Beschickung verbrauchen die Lokomotiven 10 bis 40 % mehr Kohlen als bei Bedienung der Feuerung von Hand.

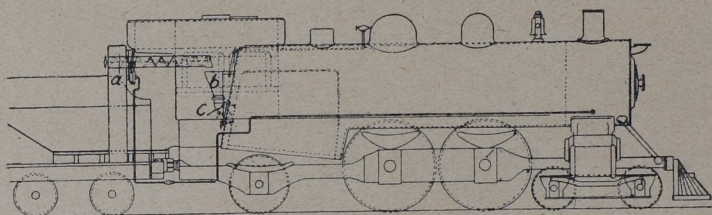


Abb. 106. Rostbeschicker Bauart „Hayden“.

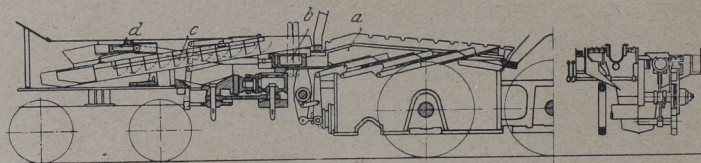


Abb. 107. Rostbeschicker Bauart „Crawford“.

doch wird dieser Mehrverbrauch durch höhere Leistung wieder ausgeglichen; namentlich ist die beförderte Zuglast größer. Der Mehrverbrauch hängt zum Teil auch damit zusammen, daß bei der handbedienten Feuerung die Leistungsfähigkeit des Heizers erschöpft war, während die Lokomotive sehr wohl eine größere Kohlenmenge zu verzehren imstande wäre, die ihr aber nur auf mechanischem Wege zugeführt werden kann.

Nach einem Anfang 1920 erschienenen Bericht sind in den Vereinigten Staaten 3717 Lokomotiven mit mechanischen Rostbeschickern ausgestattet. Fünf verschiedene Bauarten werden angewendet, von denen allerdings eine noch nicht über den Versuchsbetrieb hinaus gediehen ist. Die übrigen Lokomotiven mit selbsttätiger Beschickung des Rostes verteilen sich mit 1522, 1294, 731 und 169 Stück auf die vier anderen Bauarten. Nahezu die Hälfte der selbsttätig beschickten Lokomotiven sind 1D1-gekuppelt, 854 sind

Malletmaschinen. Die meisten von ihnen sind schwere Güterzug- und Gebirgslokomotiven; nur 58 Personenzuglokomotiven mit drei Triebachsen befinden sich unter den mit Rostbeschickern ausgerüsteten amerikanischen Lokomotiven.

Bauart „Hayden“ (Abb. 106). In einem mechanisch angetriebenen Becherwerk a wird die von Hand zerkleinerte Kohle vom Tender aus ununterbrochen durch eine endlose Förderkette zu einer etwa 80 kg Kohle fassenden Tasche b an der Hinterwand der Lokomotiv-Feuerbüchse geleitet. Diese Tasche ist notwendig als Zwischenglied zwischen der von der Förderschnecke ununterbrochen zugeführten und der von dem Verteilungsschieber zwischen Tasche b und Trichter c in Pausen in die Feuerbüchse eingebrachten Kohle. Der

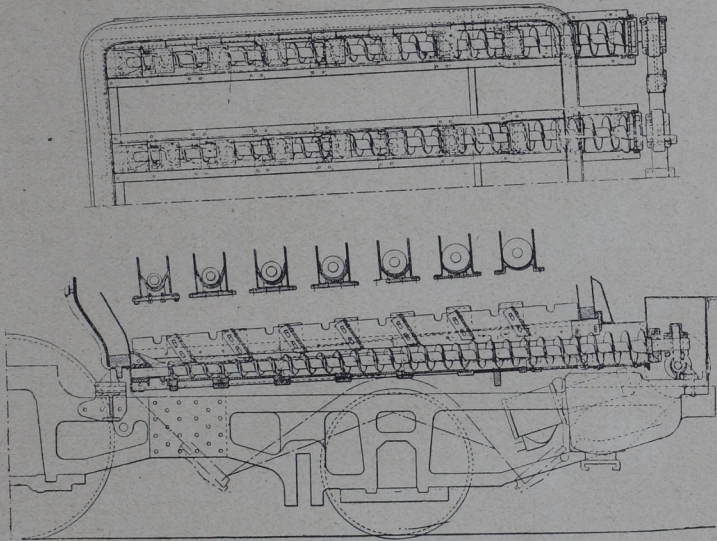


Abb. 108. Rostbeschicker Bauart „Barnum“.

etwa 5 kg Kohle fassende Verteilungsschieber ist eigentlich der bewegliche Boden der Tasche. Durch Drehung wird er abwechselnd gefüllt und gibt seinen Inhalt an den Trichter c in regelmäßigen Pausen ab. Dieser Trichter durchbricht die Feuertür schräg und läßt die Kohle auf eine wagerechte Platte innerhalb der Feuerbüchse in Höhe der Türunterkante gelangen. Unmittelbar dahinter liegen 5 strahlenförmig angeordnete Dampfdufen mit selbsttätiger Steuerung. Mittels der Düfen wird der vor ihnen liegende Brennstoff in die Feuerbüchse geblasen.

Bauart „Crawford“ (Abb. 107). Unterschubfeuerung (Kohle wird von unten an die Brennschicht nachgedrückt) bestehend aus zwei Trögen a unterhalb des Bodenringes, deren Seitenwände den als Schüttelrost ausgebildeten Rost etwas überragen



und die nach vorn zu abgeflacht sind. Die Kohlen werden in diese Tröge durch einen unter dem Bodenring vor- und rückwärtsgehenden Zubringerkolben *b* hineingedrückt und sodann vermittels dreier kleiner Kolben im unteren Teil der Tröge über deren ganze Länge verteilt. Durch Stangen sind die kleinen Kolben gelenkartig untereinander verbunden. Sie werden durch eine Querwelle bewegt, die durch einen Dampfzylinder links seitlich von der Lokomotive in schwingende Bewegung gebracht wird. Die Kohle wird dem Zubringerkolben *b* durch die Förderrinne *c* zugeführt. Zur vorherigen Zerkleinerung der Kohlenstücke dient ein Kohlenbrecher *d* unterhalb der Kohleneinfallöffnung auf dem Tender. Der Kolben

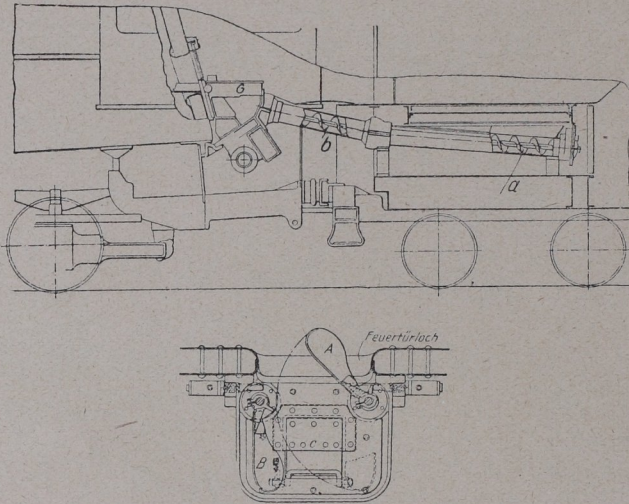


Abb. 109. Rostbeschicker Bauart „Elvin“.

dieses Kohlenbrechers wird gleichfalls von der Querwelle durch Hebel angetrieben. Nach ihrer Zerkleinerung fällt die Kohle in die Rinne *c*; über ihr wird ein Rahmen mit herunterhängenden Fingern bewegt. Letztere gleiten bei ihrem Rückwärtsgang über die Kohle hinweg, fassen jedoch beim Vorwärtsgang in die Kohle und befördern sie schubweise nach der Feueröffnung zu. Aus der Rinne gelangt die Kohle aus zwei Öffnungen vor die beiden Zubringerkolben *b* und kommt von dort aus auf die bekannte Art unter den Rost.

Bauart „Barnum“ (Abb. 108). Unterschubfeuerung mit vier Förderschnecken in der Längsrichtung der Feuerbüchse. Die Förderschnecken werden von einer Querwelle aus angetrieben, die ihrerseits wieder ihren Antrieb von zwei an der Rahmenseite untergebrachten Dampfmaschinen beiderseits erhält. Zwischen den vier Trögen der Förderschnecke liegen fünf Felder des Kipprostes. Jedes

Feld wird zur Hälfte von einer gemeinsamen Zugstange aus durch einen Aufsteckhebel bewegt. Die schrägen Abstreifbleche können in Schraubenschlitten leicht verstellt werden; ebenso die Förderrinnen, um die jeweilige günstigste Lage für jede Kohlengattung erproben zu können. Die Zerkleinerung der Kohle besorgt eine Brechmaschine am Tender, die von einer Dampfmaschine angetrieben wird. Letztere treibt auch einen Gurtförderer, der die Kohle zu den vier Trögen der Förderschnecke bringt.

Bauart „Elvin“<sup>1)</sup> (Abb. 109). Durch einen Gitterrost im Boden des Tenders fällt die Kohle auf eine Förderschnecke a, die nach vorn etwas ansteigt. Eine zweite Förderschnecke b, die mit ersterer durch ein Kugelgelenk verbunden ist, stellt die Verbindung zwischen Lokomotive und Tender her. Durch ein Gelenk am anderen Ende wird Förderschnecke b an das Gehäuse G der Beschickungsvorrichtung auf der Lokomotive angeschlossen. In diesem Gehäuse, das unterhalb der Feuertür der Lokomotive

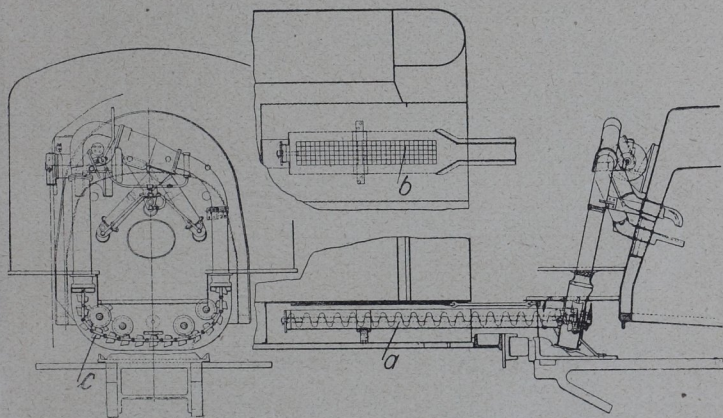


Abb. 110. Rostbeschicker Bauart „Street“.

sitzt, ist die eigentliche Rostbeschickungsvorrichtung eingeschlossen. Eine kleine Dampfmaschine dient zu ihrem Antrieb. Durch einen Schlitten werden die mit den Förderschnecken vom Tender her unter dem Führerstand herangeschafften Kohlen auf eine unten im Feuerloch liegende Schürplatte gehoben. Die Kohle kommt nunmehr auf zwei um senkrechte Zapfen sich drehende, an jeder Seite der Tür sitzende flügelartige Schaufeln (Löffel) A und B, mittels derer — bei ihrer Schwingung nach innen — die Kohlenstücke (von beiden Löffeln abwechselnd) auf den Rost gestreut werden. Durch Geschwindigkeitsregelung der Schaufeln läßt sich die Leistung des Rostbeschickers ändern. Gewöhnlich werden in einer Minute 34 Schaufeln mit Kohle auf den Rost geworfen. Antrieb der Förder-

<sup>1)</sup> Railway Age 1919, Januar, S. 200; Organ 1919, Tafel 42.



schnecke am hinteren Ende durch Gelenkwellen und Vorgelege vom Hauptgetriebe aus,

Bauart „Street“<sup>1)</sup> (Abb. 110 u. 111). Die Hauptbestandteile des Rostbeschickers sind: eine in einem Stahlrog des Tenders laufende,

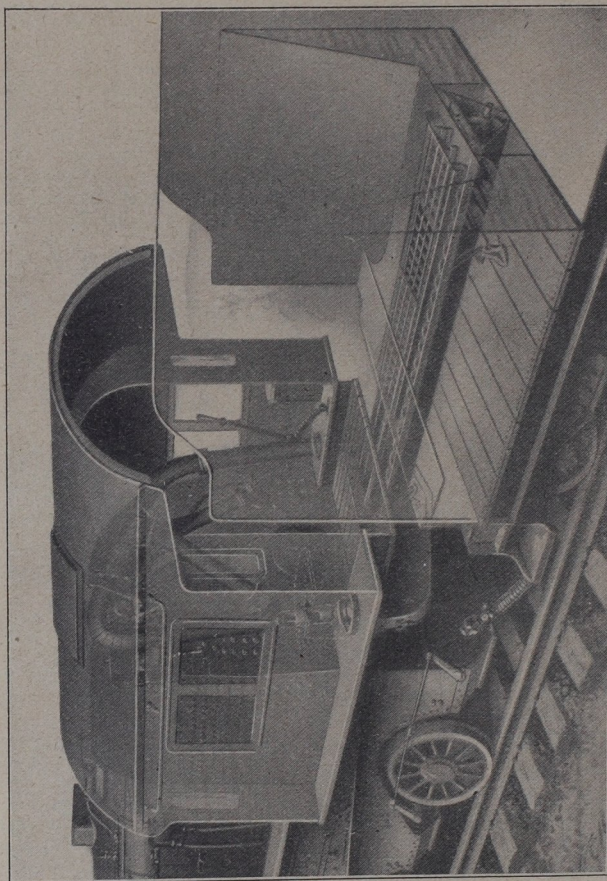


Abb. 111. Rostbeschicker Bauart „Street“ auf einer amerikanischen Lokomotive.

als Stahlschraube ausgebildete Förderschnecke a, welche die durch das ständig hin- und herbewegte Sieb b vom Tender hindurchfallenden Kohlen zur Lokomotive schafft; ferner eine vollständig umkleidete

<sup>1)</sup> Railway Age Gazette 1912, September, S. 469.

Becherkette c, welche die Kohle in die Höhe hebt, eine Regelvorrichtung zur Bestimmung der zu verfeuernden Kohlenmenge und eine Verteilungsvorrichtung zum guten Verteilen des Brennstoffes auf dem Rost. Eine Dampfmaschine zum Antrieb der ganzen Vorrichtung sitzt auf der Hinterkessel-Rückwand.

Zu Ergebnissen aus Versuchsfahrten<sup>1)</sup> wurden in Amerika 1D1-Heißdampf-Zwilling-Güterzuglokomotiven benutzt, die einen Wagenzug von 42 bis 64 Wagen mit einer Geschwindigkeit von 25 bis 48 km/st zu ziehen hatten. Ein Teil der Versuchslokomotiven wurde mit dem Rostbeschicker „Street“ versehen, ein anderer Teil wurde bei den Probefahrten von Hand bedient. Man erhielt dabei folgende Ergebnisse:

	Beschickung	
	nach Street	von Hand
Durchschnittlicher Dampfüberdruck . . . at	11,79	12,07
Kohlenverbrauch . . . . . kg/tkm	0,0199	0,0171
Kohle für die Einheit d. Rostfläche kg/qm-st	196,9	167,9
Verdampfungsziiffer, berechnet für gesättigten Dampf von 1 at . . . . .	7,6	9,49
Verdampftes Wasser, berechnet für gesättigten Dampf von 1 at für 1 qm Heizfläche . . . . . kg/qm-st	23,29	24,87

### III. Feuerung mit Staubkohle

Die hierzu benutzte Kohle darf höchstens 30 % Asche enthalten. Ist sie getrocknet, sodann zu Staub zermahlen (höchstens 10 % Feuchtigkeit), so kann sie, wenn die Wärme geringer als 65° C, in geschlossenen Vorratsbehältern aufgehoben werden. Bis 5 t/min können in den vollständig geschlossenen Kohlenbehälter auf dem Tender aus den etwa 5 m über S. O. befindlichen Vorratsbehältern durch ein Füllrohr (ohne Berührung mit der Außenluft) eingelassen werden.

Der Vorgang bei der Lokomotivbeschickung (Abb. 112) ist folgender. Förderschnecke B auf dem Tenderboden schafft den Kohlenstaub zur Mischdüse C. Das Staub- und Luftgemisch geht durch Rohr D zum Brenner E unten an der Feuerkiste. Bis zu fünf Brenner in einer Reihe sind bisher an einer Lokomotive angeordnet worden, von denen 250 bis 1500 kg/st Kohlenstaub verarbeitet werden kann. Frische Luft wird nach Bedarf zugelassen, indem Klappe H durch Hebel I vom Führerstand aus eingestellt wird. Die Flamme zwischen den beiden Feuerbrücken J und K hat eine Temperatur von 1400 bis 1600°. Durch mehrere Seitenöffnungen L tritt außerdem Frischluft ein, wodurch eine vollständige Verbrennung erzielt wird. Der Verbrennungsvorgang läßt sich durch Schauloch M in der Feuer-

<sup>1)</sup> Organ 1914, 15. Januar, S. 35.



tür übersehen. In ihrem untersten Teil ist die Feuerbüchse zum Schutz der Bleche vorn und hinten vollständig mit feuerfesten Steinen ausgekleidet. Die am Feuerschirm K und an den Steinwänden in den Aschkasten herunterlaufende flüssige Schlacke erstarrt daselbst und bildet eine feste, leicht entfernbare Masse. Antrieb der Gebläse und der Förderschnecke durch Dampfturbinen, deren Abdampf in den Hilfsbläser geleitet wird.

## 6. Verbesserung des Speisewassers.

Reines und weiches zur Lokomotivkesselspeisung bestimmtes Wasser soll höchstens 6 bis 7 deutsche Härtegrade besitzen. Um dies zu erreichen, sind Vorrichtungen zur Abscheidung des Kesselsteines nach Erwärmung des Wassers an den Lokomotiven anzubringen, d. s.

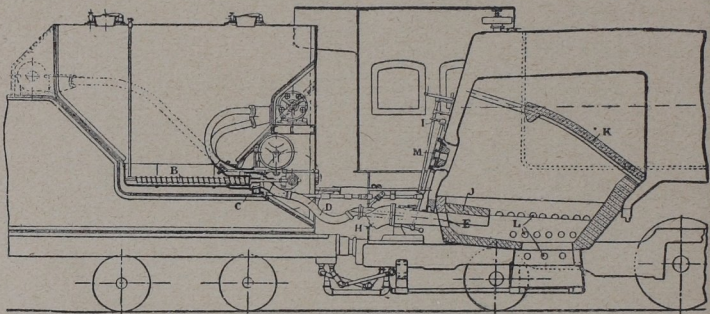


Abb. 112. Feuerung mit Staubkohle.

„Speisewasserreiniger“ oder „Schlammabscheider“. Ferner wird das Speisewasser verbessert, indem man ihm durch Vorwärmung im „Speisewasservorwärmer“ eine möglichst hohe Temperatur gibt. Vorteile hierdurch sind in der Hauptsache Schonung des Kessels, Verbesserung des Kessel-Wirkungsgrades, Einschränkung der zeitraubenden Kesselauswaschungen.

### a) Speisewasserreiniger (Schlammabscheider).

Vor seinem Eintritt in den Kessel wird das Speisewasser durch Frischdampf auf mindestens 150 bis 160° in einem besonderen Behälter erwärmt, so daß an geeigneten Flächen die Kesselsteinbildner abgeschieden werden können, so weit sie sich durch Erwärmung in den unlöslichen Zustand überführen lassen. Besonders wird also durch solche Vorrichtungen im Wasser löslicher doppelkohlen-saurer Kalk in den unlöslichen einfachkohlen-sauren Kalk umgewandelt und dessen Ausscheidung bewirkt. Die Abscheidebehälter sind entweder außerhalb des Kessels oder innerhalb desselben im Dampfraum des Kessels angeordnet.