

X. Feuerungen.

1. Feuerungen für feste Brennstoffe.

Eine Feuerung zerfällt in den Verbrennungs- und Aschenraum, sowie den Bedienungsraum (Heizerstand) vor der Feuerung und eventuell — z. B. bei Treppenrosten — den Brennstoffvorratsraum. Verbrennungs- und Aschenraum erhalten je nach Art des Brennstoffes die verschiedenartigste Gestaltung. Sie sind bei der Verfeuerung von festen Brennstoffen durch den Brennstoffträger, die Roststäbe, voneinander getrennt, die in ihrer Form dem jeweiligen Brennstoff angepaßt werden müssen, damit sich die Verbrennung möglichst rationell gestaltet.

Allgemein kann gesagt werden, daß für solche Brennstoffe, die zur Schlackenbildung neigen und eine feste Asche hinterlassen, wie z. B. Steinkohle, horizontal oder schräg liegende Roststäbe mit vertikalen Spalten (Fugen) vorgesehen werden müssen, durch welche die Rückstände in den Aschenraum gelangen können. Andere Brennstoffsorten — erdige Braunkohle, Holzabfälle usw. —, die keine Schlacke, sondern nur leichte Asche liefern, werden zweckmäßiger auf sog. Treppenrosten verfeuert, wobei der Brennstoff auf einer geneigten Ebene über eine Anzahl Stufen rutscht, bis er unten ausgebrannt anlangt. Die Asche wird demnach bei solchen Rosten erst am unteren Ende abgezogen, während sie bei Rosten mit vertikalen Spalten auf der ganzen Länge der Brennbahn entfällt.

Die Rostspalten dienen ferner dazu, dem Brennstoff die zur Verbrennung erforderliche Luftmenge möglichst gleichmäßig verteilt zuzuführen. Sie sind daher so zu gestalten, daß sie der Verbrennungsluft möglichst wenig Widerstand entgegensetzen und daß durch sie die Asche leicht in den Aschenfall gelangen kann, ohne daß gleichzeitig unverbrannte Brennstoffteile mit hindurchfallen. Letzteres bedingt ein Anpassen der Roststabform auch an die Stückgröße des Brennstoffes.

Die gesamte, durch die einzelnen neben- und hintereinandergereihten Roststäbe gebildete Fläche ist die „totale Rostfläche“, während der durch die Luftspalten in Höhe der Brennbahn entstehende freie Querschnitt insgesamt als „freie Rostfläche“ bezeichnet wird. Da die vom Brennstoff benötigte Verbrennungsluft bei gleichem Schornsteinzuge — reine Rostfläche und gleiche Schichthöhe vorausgesetzt — mit konstanter Geschwindigkeit durch die freie Rostfläche strömt, so muß die Menge der durchströmenden Luft um so größer sein, je größer die freie Rostfläche im Verhältnis zur totalen ist. Da andererseits die Menge der Verbrennungsluft eines Brennstoffes konstant ist, so erhellt, daß bei gleichem Schornsteinzuge die Menge des auf 1 qm Rostfläche zu verfeuernden gleichen Brennmaterials um so größer sein kann, je größer das Verhältnis der freien Rostfläche zur totalen gewählt wird.

Man unterscheidet je nach Lage und Ausführung der Roststäbe zwischen Planrost, Schrägrost und Treppenrost, und je nach Lage der Feuerung zum Kessel zwischen Innenfeuerung, Unterfeuerung und Vorfeuerung.

A. Der Planrost für Handbeschickung.

a) Anwendung des Planrostes.

Von allen Feuerungsarten hat der Planrost die weiteste Verbreitung gefunden. Er wird angewendet bei natürlichem Schornsteinzuge, hauptsächlich für Steinkohle, Briketts, gute (böhmische) Braunkohle usw. Die Roststäbe sind fast wagerecht, mit nur wenig Neigung nach hinten, gelagert. Der Planrost soll, um gut bedient werden zu können, eine Gesamtlänge von 2200 bis höchstens 2400 mm nicht überschreiten und vorne etwa 800 mm über der Sohle des Heizerstandes liegen. Die Aufgabe des Brennstoffes wird meist periodisch und von Hand vorgenommen. In neuerer Zeit erfolgt die Beschickung des Planrostes dagegen vielfach auch ununterbrochen durch besondere, mechanisch angetriebene Apparate, die teils noch die Reinigung der Rostfläche von Hand mittels Schwert, Schüreisen und Krücke erfordern, teils aber auch so eingerichtet sind, daß auch das Abschlacken mechanisch vorgenommen wird.

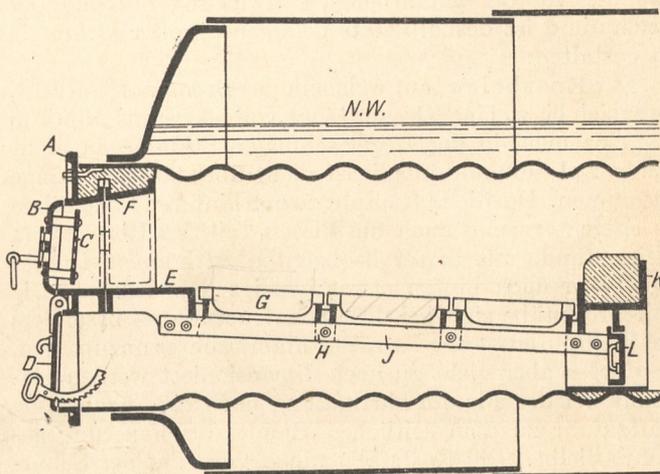


Fig. 205. Planrost-Innenfeuerung.

α) Die Teile einer Planrostfeuerung

für Handbeschickung (Fig. 205) sind: das Feuergeschränk oder die Vorstellplatte *A*, die Feuertür *B* mit Schutzkasten *C*, die Aschfalltür *D*, die Schür(Herd-)platte *E*, der Schutzbogen *F*, der Rostbelag *G*, die Rostträger *H*,

die Rostanker *J*, die Feuerbrücke *K* und der Aschenwinkel *L*.

Das Feuergeschränk besteht aus einem gußeisernen Rahmen, an welchem Scharniere zur Befestigung der Feuer- und Aschfalltür angegossen sind. Durch die Feuertür, die bei stationären Kesseln in der Regel nach außen und zwar seitlich aufgeschlagen wird, erfolgt das Einbringen des frischen Brennstoffes, das Schüren des Feuers und die Reinigung des Rostbelages von den Verbrennungsrückständen, das Abschlacken. Neuerdings sind Bestrebungen im Gange, für stationäre Kessel nach innen aufschlagende Feuertüren ähnlich Fig. 125 und 239 anzuwenden bzw. deren Anwendung durch gesetzliche Vorschriften zu erzwingen. Die Feuertür trägt innen einen Schutzkasten zur Verminderung der Wärmeausstrahlung, an dem gleichzeitig etwa einzuführende Oberluft vorgewärmt werden kann. Sie ist praktisch etwas gewölbt auszuführen, weil sich flache Türen bei etwa eintretender Stauhitz durch die Erwärmung bald verziehen. Aus demselben Grunde ist Schmiedeeisen bei der Anfertigung von Feuerungsarmaturen tunlichst zu vermeiden. Die Aschfalltür dient außer zur Entfernung von Asche zur teilweisen Regelung der Zufuhr von Verbrennungsluft und zur vollständigen Absperrung derselben beim Stillstand eines Kessels. Vielfach fehlt dieser Abschluß der Feuerung, er ist jedoch erforderlich, um während größerer Betriebspausen bei wenig oder gar nicht bedeckten Rosten das Eindringen kalter Luft in die Kesselzüge und damit eine unnötige Abkühlung derselben zu vermeiden. Feuergeschränk und Rostbelag sind durch eine Schürplatte (Herdplatte) miteinander verbunden, die gleichzeitig zum Auflegen der vorderen Roststäbe mit benutzt wird und die hauptsächlich dazu dienen soll, durch Verlegung der Brennschicht weiter in die Feuerung bzw. den Kessel hinein die Wärmeausstrahlung nach dem Heizerstande hin zu vermindern. Über der Schürplatte wölbt sich der Schutzbogen, der bei Innenfeuerungen meist aus Gußeisen, bei Unter- und Vorfeuerungen aus feuerfesten Formsteinen hergestellt wird. Er schützt bei Flammrohrkesseln die Nietköpfe der vorderen Rundnähte bzw. bei Wasserrohrkesseln die Schweißnähte der vorderen Wasserkammer vor der gefährlichen Einwirkung des direkten Feuers und ist deshalb stets genügend groß und kräftig zu gestalten.

Der Rostbelag, auf welchem der Brennstoff aufliegt, setzt sich bis zu einer Gesamtlänge von höchstens 2400 mm aus einzelnen, in der Regel schmalen Stäben von nicht weniger als 400 und möglichst nicht über 800 mm Länge zusammen. Um die Luftzufuhr zu den hinteren Roststäben zu erleichtern und auch um diesen Teil des Rostes vom Heizerstande aus besser beobachten zu können, ist der Rostbelag nach hinten etwas geneigt anzuordnen. Die Seitenroststäbe sind bei der Innenfeuerung — besonders bei Wellrohren — der Form des Flammrohres anzupassen, sie dürfen aber nicht zu hoch dimensioniert werden, damit bei der Flammrohrrundung noch eine genügende Luftzufuhr zu dem seitlichen Rande der Feuerung gewahrt bleibt. Die Roststäbe ruhen vorn auf der Schürplatte, hinten auf einem Anguß an der Feuerbrücke und in der Mitte auf sog. Rostträgern (Fig. 205), die durch Anker — Rostanker — mit der Herdplatte und Feuerbrücke verbunden sind und dem ganzen Rostsystem einen Halt geben. Den hinteren Abschluß des Rostes bildet die Feuerbrücke. Sie verhindert durch ihre Erhöhung über den Rostbelag, daß der Brennstoff in die Feuerzüge gelangt und trennt so den Feuerungsraum von den Feuer-

zügen. Die Flamme wird, indem sie über die Brücke hinwegzieht, eingeschnürt, wobei noch nicht verbrannte Teile (unverbrannte Gase und Ruß) infolge Wirbelung in innige Berührung mit der Verbrennungsluft gelangen und nachverbrennen.

Aschenraum und Feuerzüge sind bei der Innenfeuerung häufig durch einen Aschenwinkel getrennt, der luftdicht — mit Lehm — eingesetzt und während des Stillstandes des Kessels zeitweise entfernt werden kann, um die hinter der Feuerbrücke angesammelte Flugasche und Rückstände etwa übergeworfenen Brennstoffes mit der Krücke nach vorn herausziehen zu können. Da das Wiedereinbringen des Aschenwinkels bei dem niedrigen Aschenraum der Innenfeuerung nicht so leicht zu bewerkstelligen ist, unterbleibt meist dessen Herausnahme bzw. die Entfernung von Flugasche und Rückständen aus dem Flammrohre bis zur nächsten Kesselreinigung. Das Vorhandensein des Aschenwinkels ist somit kein unbedingtes Erfordernis, weshalb man denselben vielfach auch nicht ausführt, sondern den Raum unter der Feuerbrücke mit einer einfachen Gußwand abdichtet oder mit feuerfesten Steinen auskleidet.

Um größere Wärmeverluste bei der Bedienung des Rostes zu vermeiden, soll die Rostfläche so beschaffen sein, daß sie sich bequem und schnell von den Verbrennungsrückständen (Schlacke) reinigen läßt. Die Wahl der

β) Roststabformen

ist daher bei gegebenem Brennstoff diesem anzupassen, oder wo solches angängig, ein für den vorhandenen Rost geeigneter Brennstoff zu wählen. Da die Beschaffenheit der Brennstoffe in bezug auf Stückgröße und Verhalten im Feuer (Backfähigkeit) sehr verschieden ist, so ist es oft schwierig, in der Wahl der Roststabform das Richtige zu treffen. Roststäbe, bei denen die Rostspalten in der Längsrichtung geradlinig verlaufen, lassen sich am besten reinigen, infolgedessen eignet sich ein aus derartigen Stäben gebildeter Rostbelag am besten für schlackenreiche Brennstoffe.

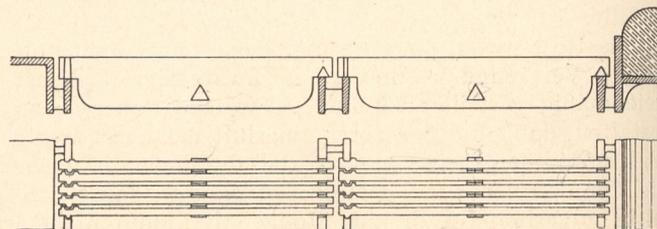


Fig. 206.

Allgemein ist die Breite der Luftspalten um so geringer zu wählen, je feinkörniger der Brennstoff ist und je weniger er im Feuer zusammenbackt.

Brennstoff	Fugenweite
Feinkohle, Sägespäne	3— 5 im Mittel 4 mm
Steinkohle ohne fließende Schlacke, stückige Braunkohle	4— 8 „ „ 6 „
Backende Steinkohle	8—12 „ „ 10 „

Die Fugenweite wird durch Ansätze an den Stabenden gesichert. Bei längeren Stäben werden diese auch noch in der Mitte mit solchen Ansätzen versehen, aber nicht in Höhe der Brennbahn, sondern tiefer liegend (Fig. 206), damit die freie Rostfläche nicht verkleinert wird.

Die Roststabbköpfe und ihre Auflagen sind so auszubilden, daß sich der Stab im Betrieb dehnen und wenigstens an einem Ende auf dem Rostträger gleiten kann.

Zwischen zwei hintereinander gelegten Stäben verbleibt hierfür ein Zwischenraum von etwa 10 mm. Gerade Enden von etwa 35 bis 40 mm Höhe und Rostträger nach Fig. 206 sind allen andersgearteten Formen vorzuziehen. Besonders verwerflich sind Auflagen nach Fig. 207, wie sie häufig an Herdplatten und Feuerbrücken angegossen werden; denn hierbei werfen sich die Stäbe

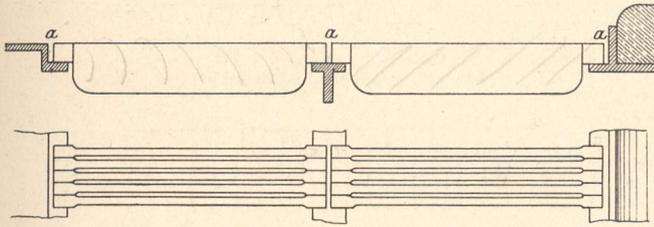


Fig. 207.

leicht, weil Asche und Schlacke die Zwischenräume *a* ausfüllen und dadurch die freie Ausdehnung des Stabes behindern. Abgesehen davon werden auch die Stabenden mangels genügender Luftzufuhr glühend und sind deshalb einer größeren Abnutzung unterworfen, als bei Ausführung der Rostaufgaben nach Fig. 206.

Wenngleich die Dicke der Roststäbe möglichst gering zu wählen ist, um die freie Rostfläche groß und Gewicht und Anschaffungspreis des Rostbelages niedrig

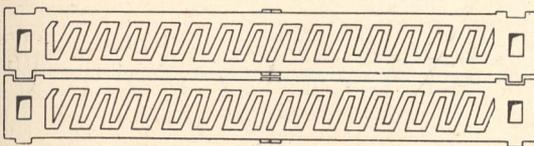
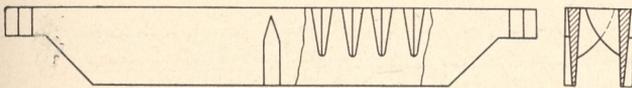


Fig. 208. Doppel-Roststab. D. R. G. M. Nr. 320861. Ausführung: Jos. Halsig, Viersen.

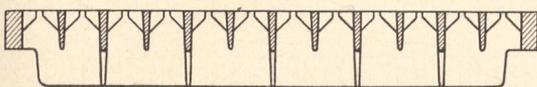


Fig. 209. Simplex-Roststab. Ausführung: A. Kridlo, Prag.

zu halten, so muß der Stab doch entsprechend dick gewählt werden, um ihm eine genügende Steifigkeit gegen seitliches Werfen zu sichern. Eventuell werden sog. Doppelroststäbe ausgeführt (Fig. 208 und 209), bei denen die Längsstäbe in der Mitte ein oder mehrere Male durch Stege zusammengegossen werden.

Alle Roststäbe sind oben dicker zu halten als unten, bzw. die Roststabfugen sind nach unten hin zu erweitern, damit die Asche frei hindurchfallen kann.

Wie vorerwähnt, soll die Länge normaler Planroststäbe 400 mm nicht unter- und 800 mm nicht überschreiten. Die Stabhöhe richtet sich nach dieser Länge und schwankt zweckmäßig zwischen 80 mm bei den

kurzen und 100 mm bei den längeren Stäben. Um eine gleichmäßige Vorwärmung und Verteilung der zum Roste strömenden Verbrennungsluft zu erzielen, ist es gut, die Stäbe auf der ganzen Länge gleich hoch zu machen. Gleichzeitig wird damit der Schwerpunkt des Stabes unter die Auflageebene verlegt und die Lagerung der Einzelstäbe gegen Kippen gesichert.

Eine große Zahl besonderer Roststabformen verdankt ihre Entstehung dem Bestreben, die Luft möglichst gleichmäßig verteilt dem Brennstoff zuzuführen und eine größere freie Rostfläche zu schaffen, als das für gewöhnlich mit dem geradlinigen Roststab möglich ist. Umstehende Fig. 208 bis 221 zeigen eine Anzahl solcher Roststäbe. Es ist daraus ersichtlich, daß sich durch Zerlegen der zusammenhängenden Rostbahn in eine Anzahl kleinerer Flächen die mannigfachsten Formen erzielen lassen. Kann dann, wie z. B. beim Zahnrost (Fig. 215), bei gut verteilter Luftzufuhr die obere Stabdicke gegenüber dem geradlinigen Roststab erheblich vergrößert werden, so wird dadurch der Stab gegen Verbiegen besonders widerstandsfähig gemacht.

Die Roststäbe Fig. 208 bis 221 besitzen zum Teil eine große freie Rostfläche und eignen sich daher selbst bei geringer Fugenweite noch sehr gut zur Verfeuerung von schlackenreicher Kohle. Bei dem Polygonrost Fig. 220 enden die Polygonköpfe unten in zwei voneinander getrennte, durch Querwände verbundene Stege, zwischen denen die Luft zirkuliert und den Stab wirksam kühlt. Trotz eventuell geringer Fugenweite ist daher auch bei diesem Roststab die Luftzufuhr eine beträchtliche und ein Verziehen der Stäbe infolge der doppelten Stege so gut wie ausgeschlossen.

Fig.	Bezeichnung	Bei 6 mm Fugenweite		Roststabdicke in der Höhe der Brennbahn mm	Stabhöhe in der Mitte mm
		freie Rostfläche in v. H. der totalen	ungefähres Gewicht für 1 qm Rostfläche kg		
206	Gerade Stäbe (Balkenrost) ..	27—30	400—425	13—16	100
209	Simplexrost (Kudlicz)	50	125		
214	Wellenrost	36	350	12	„
215	Zahnrost	30—35	300	10—12	„
217	Sparrost	35	350	20×20	„
219	Polygonrost	„	„	„	„
223	Bündelrost (Schmiedeeisen)	45	250	7	85

γ) Das Material der Roststäbe

ist in den weitaus meisten Fällen Gußeisen, und zwar wird hierfür zweckmäßig eine Mischung aus verschiedenen, fast vollständig entphosphorten, feuerbeständigen Eisen- und Stahlsorten zusammengesetzt. Dieses Material wird in oder auf eiserne Formen (Kokillen) gegossen, wobei infolge der plötzlichen Abkühlung eine gehärtete und dichte, im Bruch weiß erscheinende glatte Bahn erzeugt wird. Durch diese Maßnahme will man ein Abbrennen der Roststäbe und Festbacken der Schlacken auf der Brennbahn vermeiden, während es sonst vorkommen kann, daß die Roststäbe mit den Schlacken des Brennstoffes verschmelzen und dann, von dem vorzeitigen Verschleiß abgesehen, beim Reinigen des Feuers oft mit herausgerissen werden.

Seltener werden die Roststäbe aus Schmiedeeisen (Fig. 222) gefertigt, z. B. für Schiffskessel, obwohl der Schmelzpunkt dieses Materials, wie aus nebenstehender

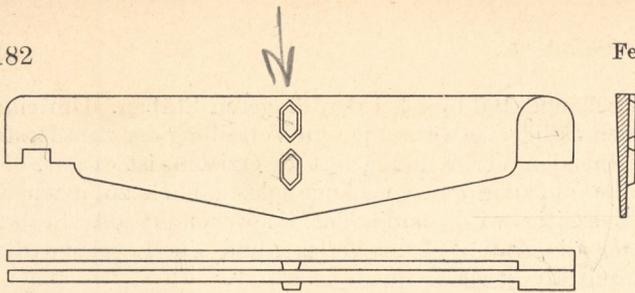


Fig. 210. Mehl-Roststab¹⁾.

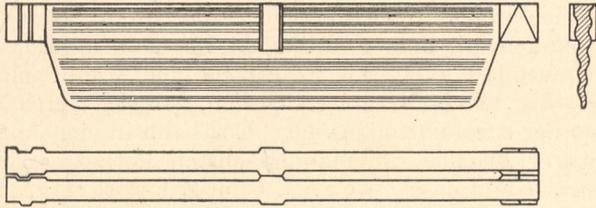


Fig. 211. Wellkörper-Roststab¹⁾.

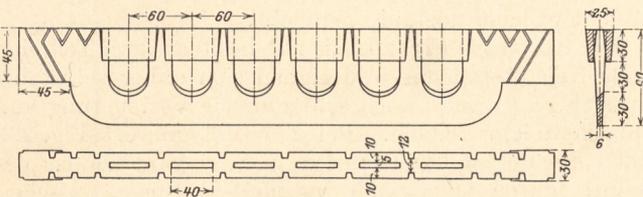


Fig. 212. Geradliniger Roststab mit Aussparungen und durchbrochener Bahn.

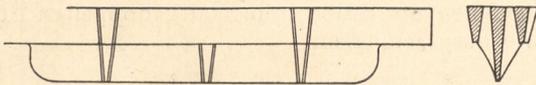


Fig. 213. Gußeiserner Trio-Roststab¹⁾.

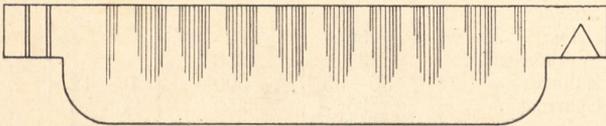


Fig. 214. Schlangen-Roststab¹⁾.



Fig. 215. Gezahnter Roststab¹⁾.

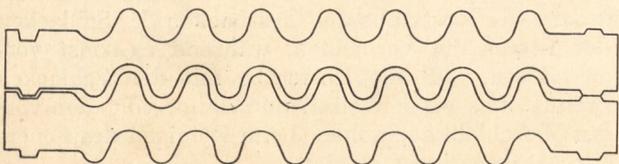
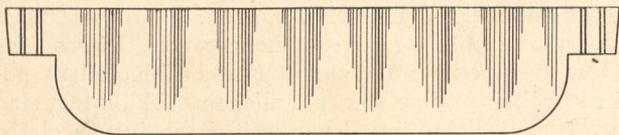


Fig. 221. Stern-Roststab¹⁾.

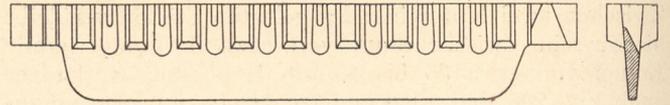


Fig. 216. Doppelzahn-Roststab¹⁾.

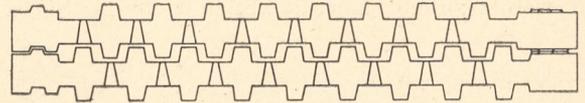


Fig. 217. Spar-Roststab¹⁾.

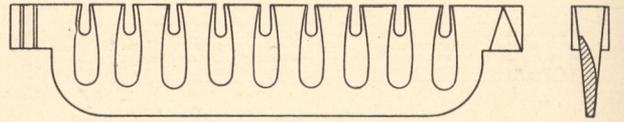


Fig. 218. Spar-Pyramiden-Roststab¹⁾.

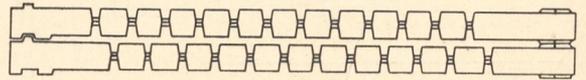


Fig. 219. Polygon-Roststab¹⁾.

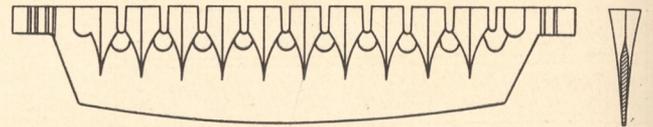
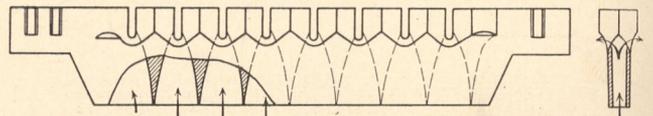


Fig. 220. Polygon-Hohl-Roststab. D. R. P. Nr. 80689²⁾.



1) Roststabformen, aufgenommen nach Mustern der Spezial-Roststabgießerei Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer i. S.
 2) Roststab von Hugo Hartung, A.-G., Berlin.

Zahlentafel¹⁾ ersichtlich, höher liegt als bei Gußeisen. Das geringe Gewicht und die bei dünnen Stäben erzielbare große freie Rostfläche (bis 50 v. H.) sind Vorteile der schmiedeeisernen Stäbe, denen sie ihre Verwendung

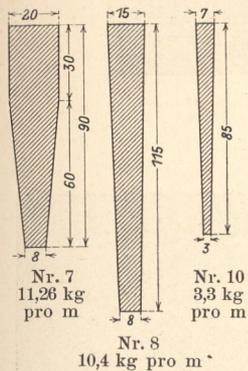


Fig. 222. Roststäbeisen der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Aachener Hütten-Verein.

für Schiffskessel verdanken, während sie in bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen Werfen im Feuer den gußeisernen Stäben nachstehen. Man verwendet daher schmiedeeiserne Stäbe nicht einzeln, sondern verbindet ähnlich wie beim gußeisernen Trio-Roststab (Fig. 213) mehrere — in der Regel drei — durch Nietung oder autogene Schweißung zu einem Bündel (Fig. 223), um sie gegen Verziehen zu schützen.

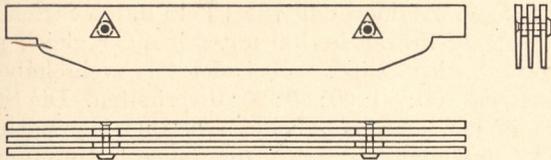


Fig. 223. Schmiedeeiserner Trio-Roststab.

Gelangen hochwertige Brennstoffe zur Verfeuerung, so kommt bei Flammrohrkesseln im allgemeinen die

b) Planrost-Innenfeuerung.

(Fig. 205) zur Ausführung. Sie ergibt für solche Brennstoffe die besten Wirkungsgrade, da die Feuerung rings-

¹⁾ Hütte, 20. Aufl., I. Teil.

um von wasserbespülter Kesselheizfläche eingeschlossen ist und somit die strahlende Wärme gut ausgenutzt wird. Die Neigung des Rostes nach hinten beträgt etwa 50 bis 60 mm auf 1 m Rostlänge. Sie ist, abgesehen von der besseren Übersicht des Rostes, auch erforderlich, um bei entsprechender Erhöhung der Feuerbrücke genügend Raum für den Durchzug der Gase zu lassen. Andererseits darf die Rostneigung nicht zu groß werden, da sonst die Höhe des Aschenraumes für eine genügende Zufuhr der Verbrennungsluft und eine bequeme Entfernung der Asche zu gering würde.

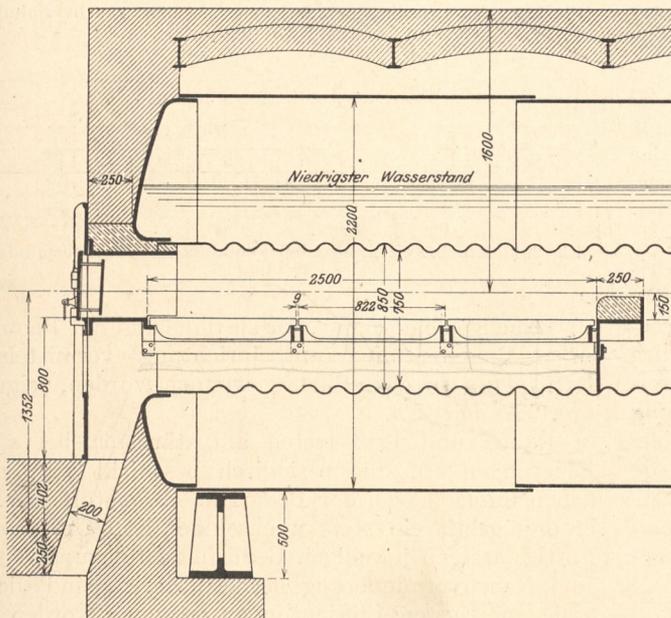
Auch mit Braunkohlen-Würfelbriketts (Stückgröße etwa 60 × 60 × 40 mm), die einen Heizwert von 4500 bis 5000 WE haben, läßt sich bei normaler Kesselbeanspruchung und Planrost-Innenfeuerung ein sparsamer Betrieb ermöglichen. Einfache, gerade schmiedeeiserne Bündelroststäbe (Fig. 223) von 6 bis 7 mm Dicke und ebensoviel Luftspalte, also 50 v. H. freier Rostfläche, und Polygonroststäbe (Fig. 219 und 220) mit gleicher Fugenweite haben bei einer Rostbeanspruchung von 100 bis 130 kg/qm und Stunde günstige Ergebnisse geliefert. Sowohl bei Braunkohlen- wie bei Steinkohlenbriketts wird zweckmäßig etwas Klarkohle (Feinkohle) mit verfeuert, damit der Rost besser bedeckt gehalten und ein gutes Grundfeuer erzielt wird. Andernfalls würde eventuell der Luftüberschuß infolge der lockeren Brennstoffschicht zu hoch werden. Fig. 224 zeigt eine Planrost-Innenfeuerung von 4,0 qm Rostfläche für Braunkohlen-Würfelbriketts, ausgeführt für einen Zweiflammrohrkessel von etwa 100 qm Heizfläche.

Sollen Lignit (holzreiche Braunkohle), Sägespäne, Holzabfälle, Torf, Lohe usw. verfeuert werden, so ist bei Flammrohrkesseln die Unterbringung des Rostes in den Flammrohren nicht mehr angängig, es wird alsdann eine

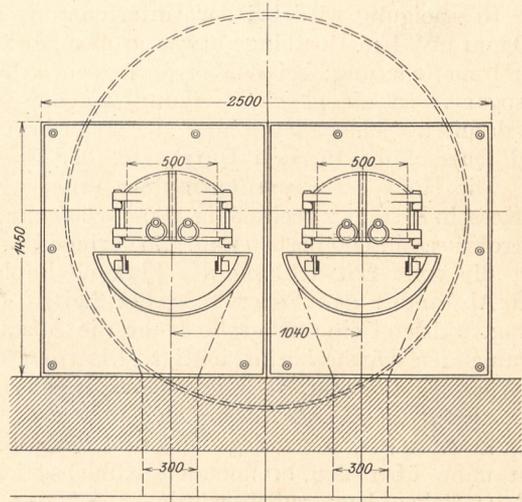
c) Planrost-Vorfeuerung

angelegt.

Da bei der Vorfeuerung der Feuerraum ringsum von feuerfesten Steinen gebildet wird, ist die Verfeuerung



Längsschnitt.



Vordere Ansicht.

Fig. 224. Planrost-Innenfeuerung für Braunkohlen-Würfelbriketts. Ausführung: Kölner Eisenwerk und Rheinische Apparate-Bauanstalt, G. m. b. H., Brühl bei Köln.

Kesselheizfläche = 100 qm,
Rostfläche = 4,0 qm.

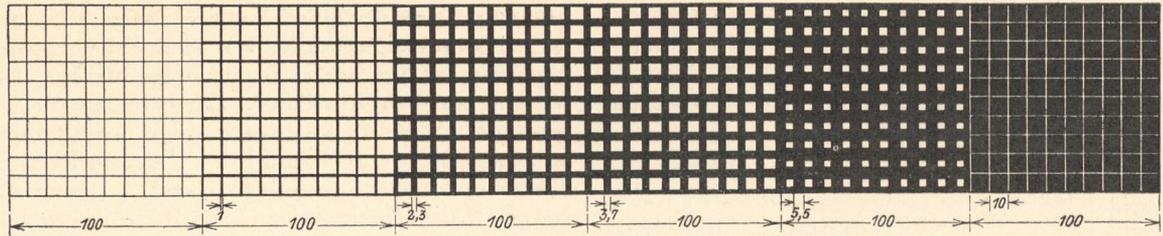


Fig. 225. Ringelmannsche Rauchskaala.

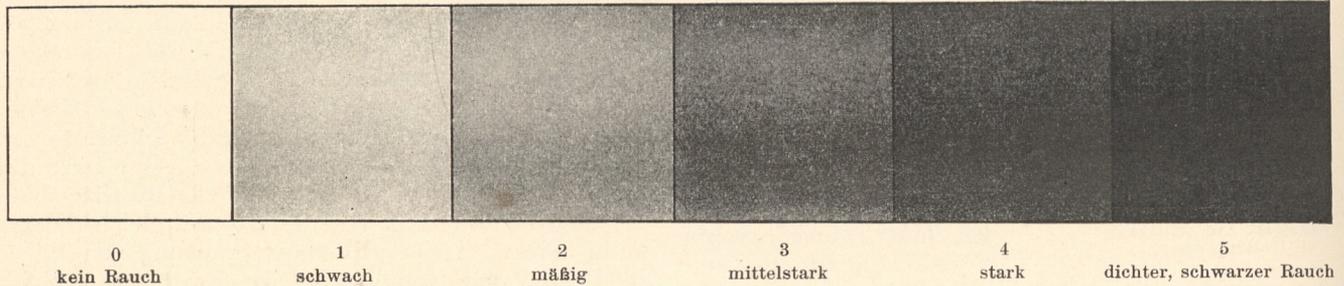


Fig. 226.

von hochwertigen Brennstoffen, wie bei der Innen- und Unterfeuerung, nicht zu empfehlen, denn infolge der hohen Verbrennungstemperatur würde das Deckengewölbe sehr bald zerstört und selbst bei guter Isolierung des Mauerwerks findet nach außen hin eine wesentliche Wärmeausstrahlung statt.

Bei der

d) Planrost-Unterfeuerung

wird der Feuerungsraum nur oben von der Kesselheizfläche, seitlich dagegen von den Umfassungswänden begrenzt, die eine Wärmeausstrahlung begünstigen und, wenn nicht in tadellosem Zustande, das schädliche Eindringen von kalter Außenluft in den Feuerungsraum ermöglichen. Eine derartige Feuerung wird daher auch bei hochwertigen Brennstoffen in der Regel keine so hohe Ausnützung ergeben, wie die Innenfeuerung. Bei Sieder-, Heizrohr- und Wasserrohrkesseln ist infolge der Kesselkonstruktion der Planrost nur als Unterfeuerung anwendbar; Flammrohrkessel dagegen erhalten niemals Unterfeuerung.

Die Rostneigung wird bei der Unterfeuerung mit 80 bis 100 mm auf 1 m Rostlänge etwas größer gewählt als bei der Innenfeuerung; bei Wasserrohrkesseln erhält der Rost sogar meist die gleiche Neigung wie die Wasserrohre, damit zwischen diesen und der Feuerbrücke genügend Querschnitt für den Durchgang der Gase verbleibt. Die Höhe des Feuerungsraumes unter zylindrischen Kesseln beträgt zweckmäßig 400 bis 600 mm, unter Wasserrohrkesseln 600 bis 800 mm. Zu geringe Höhe verhindert die volle Entwicklung der Flamme infolge des kleinen Abstandes des Feuers von der kalten Kesselwandung, während eine zu große Höhe die Ausnützung der strahlenden Wärme beeinträchtigt. Die größere Höhe unter Wasserrohrkesseln ist angebracht, da hierbei die Flamme durch die Wasserrohre gleich über dem Feuerraum in kleinere Strähne zerlegt wird und deshalb, wenn dies zu nahe über der brennenden Kohlschicht geschieht, ersticken bzw. rußen würde.

B. Einrichtungen zur Rauchverminderung.

Die Beurteilung der Rauchstärke erfolgt zweckmäßig mittels Photometer oder nach der Ringelmann-

schen Rauchskaala¹⁾. Letztere wird durch sechs nebeneinanderliegende Felder mit je 100 mm Seitenlänge (Fig. 225) so gebildet, daß jedes Feld durch Striche von verschiedener Stärke in 100 untereinander gleich große Quadrate zerlegt wird, wobei sich die weißbleibenden Flächen wie 100:80:60:40:20:0 verhalten. Die Strichstärke in den einzelnen Feldern beträgt demnach 1,0, 2,3, 3,7, 5,5 und 10,0 mm. Aus einer Entfernung von etwa 10 bis 15 m erscheinen die Felder dem Auge in gleichmäßiger Tönung wie in Fig. 226 und dienen so zum Vergleich mit der dem Schornstein entweichenden Rauchsäule.

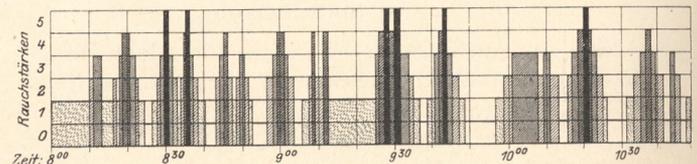


Fig. 227. Rauchgasdiagramm bei Feuerung ohne rauchvermindernde Einrichtung.

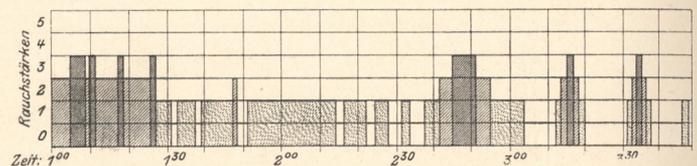


Fig. 228. Rauchgasdiagramm bei Feuerung mit rauchvermindernder Einrichtung.

Rauchgasdiagramme, wie sie ohne und mit Benutzung einer Rauchverminderungseinrichtung mittels der Ringelmannschen Skala gewonnen wurden, zeigen die Fig. 227 und 228.

Rauch und Ruß treten am stärksten bei solchen Feuerungen auf, die periodisch beschickt werden, bei denen infolgedessen der Bedarf an Sauerstoff bzw. Verbrennungsluft ein stets wechselnder ist. Um nun den Luftbedarf den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen, also eine Rauchverminderung herbeizuführen, sind die verschiedenartigsten Einrichtungen erdacht worden.

Das einfachste Mittel zur Vermeidung von Rauch an Feuerungen, besonders solchen mit periodischer

¹⁾ Revue Technique 1898, S. 268.