

| | C | H | H ₂ O | W | A | CH ₄ | C ₂ H ₄ | C ₄ H ₈ | CO | CO ₂ | N | E | Q | A _c | A _q | R | Einfache Luftmenge | | | Doppelte Luftmenge | | |
|-----------------------------------|------|-------|------------------|-------|-------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|----------------|----------------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | G | δ | ε | G | δ | ε |
| Lufttrockenes Holz | 0,39 | — | 0,40 | 0,195 | 0,015 | — | — | — | — | — | — | 2731 | 4,52 | 1,43 | 0,60 | 3,48 | 5,50 | 1,003 | 0,266 | 10,02 | 1,002 | 0,254 |
| Lufttrockener Torf | 0,35 | 0,01 | 0,29 | 0,25 | 0,10 | — | — | — | — | — | — | 2743 | 4,41 | 1,28 | 0,68 | 3,40 | 5,31 | 0,993 | 0,268 | 9,72 | 0,996 | 0,256 |
| Lufttrockene Braunkohle | 0,50 | 0,015 | 0,205 | 0,20 | 0,08 | — | — | — | — | — | — | 4176 | 6,32 | 1,33 | 0,54 | 4,87 | 7,24 | 1,023 | 0,258 | 13,56 | 1,012 | 0,250 |
| Steinkohle | 0,80 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | — | — | — | — | — | — | 7483 | 10,67 | 2,93 | 0,48 | 8,22 | 11,68 | 1,043 | 0,250 | 22,30 | 1,022 | 0,245 |
| Holzkohle | 0,85 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | — | — | — | — | — | — | 7034 | 10,20 | 3,12 | 0,18 | 7,85 | 11,15 | 1,071 | 0,244 | 21,35 | 1,036 | 0,242 |
| Coke | 0,87 | 0,005 | 0,015 | 0,05 | 0,06 | — | — | — | — | — | — | 7065 | 10,26 | 3,19 | 0,11 | 7,90 | 11,20 | 1,077 | 0,242 | 21,46 | 1,039 | 0,241 |
| Rohes Erdöl | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Steinkohlen - Leuchtgas | — | 0,05 | — | — | — | 0,54 | 0,10 | 0,08 | 0,15 | — | 0,08 | 10113 | 14,19 | 2,29 | 1,90 | 11,00 | 15,19 | 0,937 | 0,270 | — | — | — |
| Wassergas | — | 0,053 | — | — | — | 0,115 | 0,019 | — | 0,701 | 0,056 | 0,055 | 4780 | 5,63 | 1,85 | 1,02 | 4,33 | 7,20 | 0,936 | 0,254 | — | — | — |

Feuerung in nicht unbedeutender Weise. Nach nebenstehender Tabelle erzeugt 1 kg Steinkohle im Mittel $11,63 \text{ kg}$ Rauchgase, wenn einfache Luftzuführung stattfindet. Nimmt man nun an, daß der Rauch mit 120 Grad in den Schornstein tritt, so führt derselbe $11,63 \cdot 0,25 \cdot 120 = 348,9$ Wärmeeinheiten unbenutzt fort. Die doppelte Luftmenge bringt dagegen unter denselben Umständen einen Wärmeverlust von $22,3 \cdot 0,245 \cdot 120 = 655,6$ Wärmeeinheiten hervor, so daß von der entwickelten Wärme, die zu 7483 angegeben war, nur $7483 - 656 = 6827$ Wärmeeinheiten übrig bleiben. Mangelhaft bediente und eingerichtete Feuerungen arbeiten oft mit der 5-, ja 10-fachen Luftmenge und haben alsdann, namentlich wenn die Rauchttemperatur eine hohe ist, nur eine sehr geringe Nutzleistung. So ist denn erklärlich, warum die Coke, deren Wärmeentwicklung nach unserer Zusammenstellung geringer ist, als die der Steinkohle, welche aber durchschnittlich 20 Procent theurer ist, als letztere, wegen ihrer regelmässigeren Verbrennung, also leichteren Bedienung, oft für eine und dieselbe Geldsumme mehr Wärme liefert, als die Steinkohle, ja, daß die Gase, die erst mit Mühe und unter Aufwand von Kosten verfertigt werden müssen, eine verlangte Wärmemenge billiger zu liefern vermögen, als die Rohstoffe, aus denen sie gewonnen wurden.

Ausführliches über diesen Gegenstand findet man in der unten genannten Quelle ⁸⁷⁾.

Durch sorgfältige vergleichende Versuche mit verschiedenen Brennstoffen in verschiedenen Feuerstellen ⁸⁸⁾, welche am zweckmässigsten durch staatlich unterhaltene Versuchsanstalten ausgeführt werden, dürften allmählich die jetzt noch vielfach aus einander gehenden Meinungen aufgeklärt und die z. Z. stattfindenden Brennstoffvergeudungen vermindert werden.

b) Feuerstellen.

Unter diesem Namen faßt man die Einrichtungen zusammen, welche zur Verbrennung der Brennstoffe zum Zweck der Wärmeentwicklung dienen. Sie sind so anzuordnen, daß den einzelnen Theilen des Brennstoffes die genügende Sauerstoffmenge zugeführt wird, daß der Ueberschuß an Sauerstoff, bezw. Luft nicht zu groß wird, daß die Verbrennung überhaupt stattfindet und daß an Stelle des gebrauchten Brennstoffes neue Mengen desselben zugeführt werden können.

Zur Verbindung des Kohlenstoffes, der Kohlenwasserstoffe und des Wasserstoffes mit dem Sauerstoff der Luft sind gewisse Temperaturen erforderlich; sie werden hervorgebracht durch das Entzündungsmittel und erhalten durch die bei der Verbindung frei werdende Wärme. Diese Wärme hat den Brennstoff auf die nöthige Temperatur zu bringen.

Je größer daher die Wärmemenge ist, welche zur Erwärmung der Raumeinheit des Brennstoffes um 1 Grad erforderlich ist, je größer die Wärmeleitungsfähigkeit des Brennstoffes ist, ein um so größerer Theil der frei werdenden Wärme wird für diesen Zweck verwendet; um so schwieriger ist die Entzündung und Erhaltung des Feuers.

Die genannte Wärme wird ferner theilweise verbraucht, um die Temperatur der atmosphärischen Luft, d. h. deren Sauerstoff und Stickstoff in genügendem Maße zu erhöhen. Je größer die zugeführte Luftmenge ist, um so größer wird der hierauf entfallende Wärmeverlust.

⁸⁷⁾ FISCHER, F. Die chemische Technologie der Brennstoffe. Braunschweig 1880.

⁸⁸⁾ Vergl. Polyt. Journ. Bd. 232, S. 237 u. 336; Bd. 233, S. 133 u. 343; Bd. 236, S. 396.

Endlich wird ein Theil der frei gewordenen Wärme an die Umgebung, theils durch Leitung, theils durch Strahlung, abgegeben und zur Verdunstung des etwa vorhandenen hygroskopischen Wassers verbraucht. Diese Verlustquellen können zusammen genommen so groß werden, daß die für die Verbrennung erforderliche Temperatur nicht mehr erzielt wird; es erfolgt alsdann das Verlöschen.

Man muß daher, dem Brennstoff angemessen, die Feuerstelle so einrichten, daß die Verluste an Wärme entsprechend gering ausfallen.

Von den festen Brennstoffen verlangen in dieser Hinsicht die geringste Sorgfalt: der Torf, das Holz und die Braunkohle. Sie verbrennen meistens ohne besondere Schutzmittel gegen Wärmeverluste an freier Luft. Holz und Torf kann man daher ohne andere Hilfsmittel als die Stützfläche, auf welcher sie ruhen, verbrennen.

Von der entbundenen Wärme ist alsdann aber nur die durch Strahlung der Flamme und des heiß gewordenen Brennstoffes abgegebene zu benutzen; die Rauchgase werden durch die in Menge zufließende Luft so abgekühlt, daß sie oft nicht einmal im Stande sind, sich genügend rasch aus der Nähe des Feuers zu entfernen.

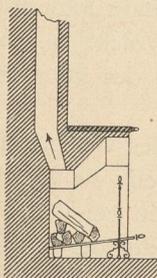
Die offene Feuerstelle ist daher, selbst für die leicht brennbaren festen Stoffe, nur in Ausnahmefällen verwendbar.

Die halb offene Feuerstelle, oder der sog. Kamin, (die *Cheminée*) schützt, je nach seiner Einrichtung, mehr oder weniger gegen übergroße Wärmeverluste.

Fig. 232 ist ein lothrechter Schnitt eines Kamins für Holzfeuerung.

Auf einen Bock werden eiserne Stäbe, sog. Spießse gelegt, welche zur Stütze der Holzscheite dienen und namentlich ermöglichen, dieselben so locker auf einander zu sichten, daß die Luft bequem in die Zwischenräume gelangen kann. Der gebildete Rauch entweicht in den Schornstein, dessen untere Mündung so liegt, daß zunächst der Rauch in dieselbe tritt und die in der Nähe befindliche Luft nur in so weit, als Raum übrig bleibt. Um den Rauch nicht zu sehr abkühlen, bezw. möglichst wenig abkühlende Luft in den Schornstein gelangen zu lassen, muß die untere Schornsteinmündung auf die zulässig kleinste Weite beschränkt werden.

Fig. 232.



Kamin für Holzfeuerung.

Vorteilhafter ist der Kamin, welchen Fig. 233 darstellt.

Hier wird der Brennstoff (Holz, Torf, Braunkohle, auch leicht entzündliche Steinkohle) in den Korb *A* gelegt, so daß die Verbrennungsluft vorwiegend durch die Spielräume der den Korb bildenden eisernen Stäbe strömen muß. Um den Luftzutritt über dem Feuer zu beschränken, ist ein abnehmbares Metallsieb *B* angebracht. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, einen Theil der frei gewordenen Wärme an die aus Gusseisen gefertigten Einschließungsflächen des Feuers und Rauches abzugeben, welche die sie befüllende Luft erwärmen und hierdurch zur Erwärmung des betreffenden Zimmers beitragen.

Bei näherer Betrachtung des vorliegenden Kamines findet man, daß die Wärmeabgabe der Einschließungsflächen der Feuerstelle an die Luft nothwendig ist, um gleiche Wärmemengen, wie der vorhin besprochene Kamin an die Luft abgibt, in das betreffende Zimmer gelangen zu lassen. Der Korb, in welchem der Brennstoff rastet, wie auch das Sieb *B* hemmen die Ausstrahlung der Wärme und verringern hierdurch diejenige Wärmemenge, welche auf geradem Wege in das Zimmer gelangt. Die Stäbe des Korbes sowohl, als auch die Maschen des Drahtsiebes werden dem entsprechend erwärmt; sie geben die aufgenommene Wärme zum großen Theil an die sie durchströmende Luft ab und mindern hierdurch die

Abkühlung des Feuers, die Folge der Berührung mit der ihm zugeführten Luft ist. Damit wird ohne Weiteres der Weg gezeigt, auf welchem man der Verbrennungsluft die zur Verbindung ihres Sauerstoffs mit den Brennstoffen nötige Temperatur zu geben vermag.

In fehr einfacher Weise geschieht dieses in der Feuerstelle des *Meidinger*-Ofens (Fig. 234).

Der schachtförmige Brennstoffbehälter *A* ist unten mittels eines Bodens geschlossen und über dem letzteren mit dem Hals *B* versehen, der durch die winkelrecht zur Bildfläche verschiebbare Thür *C* nach Bedarf verschlossen, bezw. frei gelegt werden kann. Die Luft strömt durch den Spalt, welchen *C* frei läßt, trifft zunächst auf die noch warme Asche und macht deren Wärme auf diesem Wege nutzbar. Die vorliegende Feuerstelle verdient zunächst noch Beachtung in Bezug auf die Regulirbarkeit der zufließenden Luftmengen, vermöge der verschiebbaren Thür *C*.

Größere Brennstoffmengen vermag man in einer solchen Feuerstelle nur schwierig zu verbrennen, indem der Widerstand, den die Luft, bezw. die gebildeten Rauchgase innerhalb der Brennstoffschicht finden, mit der Zunahme der Höhe derselben wächst, auch innerhalb der Wege, welche die Luft zu benutzen vermag, sehr verschieden ist. Holz und Torf lassen sich einigermaßen gleichförmig aufschichten; Kohlen und Coke bilden eine Böschung, die der in der Nähe der Stützfläche eintretenden Luft einen wesentlich längeren Weg vorschreibt, als derjenigen, welche an der oberen Fläche des Halbes *B* zum Brennstoff zu gelangen sucht. Durch Anbringung einiger Stäbe bei *A* (Fig. 235, dem irischen Ofen) vermag man die Böschung in mehrere Theile zu zerlegen und hierdurch den beregten Uebelstand zu vermindern.

Einen weit gleichmäßigeren Widerstand, also auch eine entsprechend gleichmäßigere Vertheilung der Luft gewinnt man, indem man den Brennstoff auf eine wagrechte Platte vertheilt, welche mit zahlreichen Oeffnungen für den Eintritt der

Fig. 233.

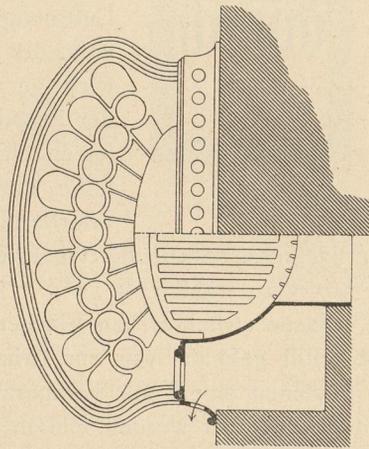
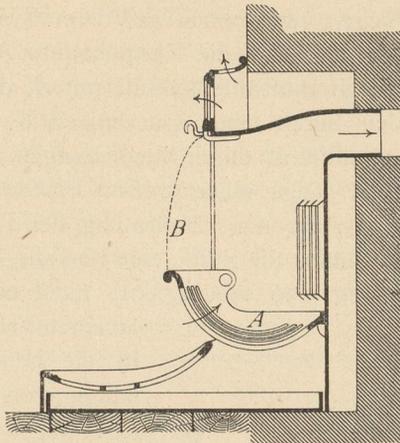
Kamin. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 234.

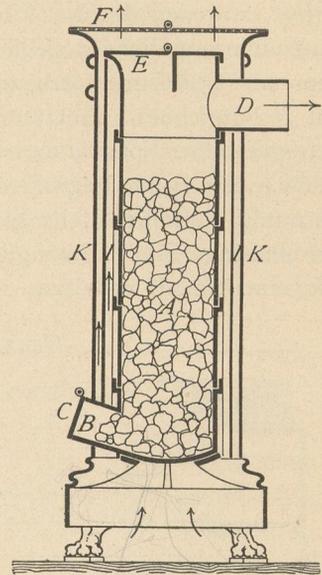
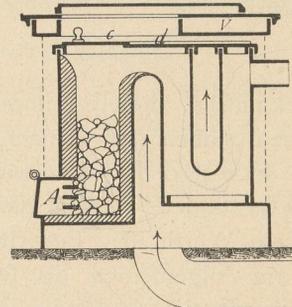
Meidinger-Ofen. $\frac{1}{20}$ n. Gr.

Fig. 235.

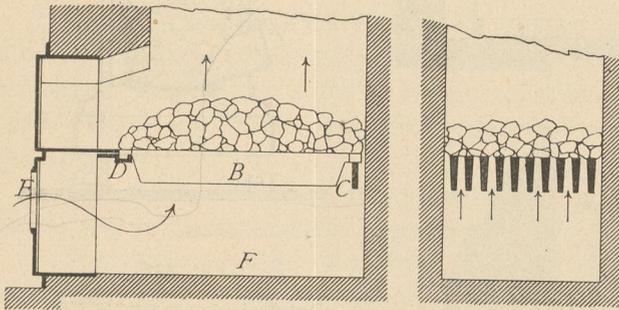
Irischer Ofen. $\frac{1}{30}$ n. Gr.

246.
Feuerstellen
d. *Meidinger*-
u. ir. Ofens.

247.
Rofte.

Luft verfehen ist. Diese Platte wird zuweilen als ein zusammenhängendes Stück gefertigt, zuweilen durch Zusammenlegen einzelner Stäbe, deren Zwischenräume für die Luftzuführung dienen, gebildet. Fig. 236 läßt die letztgenannte Anordnung im Längen- und Querschnitt erkennen. Die Brennstoffschicht ist mit *A*, die einzelnen Stäbe mit *B* bezeichnet. Letztere werden durch einen Querbalken *C* und eine Leifte *D* getragen; ihre Spielräume werden bestimmt durch Verdickungen an den Köpfen der Stäbe. Die Luft bespült die Stäbe längs einer großen Fläche, weshalb die Erwärmung derselben sehr gut gelingt; da die Erwärmung der Luft von der Höhe der einzelnen Stäbe abhängig ist, so müssen die Stäbe eine überall gleiche Höhe haben, also eine Gestalt erhalten, welche Fig. 236 wiedergibt, nicht eine solche, welche

Fig. 236.

Feuerstelle mit Planroft. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

an einen Träger erinnert. Auch ist die Höhe der Stäbe abhängig von der Geschwindigkeit der Luft innerhalb der Spalte, bezw. der in der Zeiteinheit durch sie strömenden Luftmenge, keineswegs aber von der Länge der Stäbe. Richtiger ist, die Stabhöhe der Stabdicke proportional zu setzen. Da eine große Stabhöhe nur durch das Raumverhältniß schadet, so ist es zweckmäßig, dieselbe immer der kleineren Stabhöhe vorzuziehen und selbst bei dünnen Stäben (5 mm) nicht unter 40 mm zu wählen⁸⁹⁾.

In Folge der Wärmeabgabe, welche zwischen den Flächen der Stäbe und der Luft stattfindet, werden die Stäbe selbst gekühlt, was zur Erhaltung derselben von großem Werth ist. Feuerstellen, in denen eine hohe Temperatur herrscht, welche also im Allgemeinen als sehr gute bezeichnet werden müssen, führen den Stäben jedoch oft eine so große Wärmemenge zu, daß diese nur eine geringe Dauer haben. Man drückt alsdann die Temperatur des Feuers durch Wasserdampf herab, welcher in einem unter der Feuerstelle angebrachten Wasserbehälter, einer die Sohle des Aschenfalls *F* (Fig. 236) bildenden, mit Wasser gefüllten Vertiefung entwickelt wird. Der Wasserdampf wird bei Berührung der glühenden Kohle in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt, wodurch eine entsprechende Wärmemenge gebunden wird. Der Wasserstoff verbrennt demnächst wieder zu Wasserdampf, so daß nur durch die Verdunstung des Wassers ein Wärmeverlust stattfindet.

Die Brennstoffstücke und die gebildete Asche verdecken die Spalte theilweise, letztere klemmt sich sogar in die Spalte. Es ist daher der Querschnitt, welcher der Luft frei liegt, ein überaus wechselnder, je nachdem die Brennstoffstücke gefaltet sind, je nachdem diese unmittelbar auf den sie tragenden Stäben ruhen oder eine Aschenschicht sie von diesen trennt, je nachdem endlich die Spalte frei gehalten werden. Man muß daher durch häufiges »Schüren« den Zustand gleichmäßig zu erhalten suchen; man reinigt insbesondere die Spalte durch rechenartige Geräte; man bewegt die Stäbe durch besondere Mechanismen⁹⁰⁾. Die Gefammtheit der Stäbe *B* nebst ihren

⁸⁹⁾ Vergl. MEIDINGER. Ueber Feuerungsroste. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1872, S. 213.

⁹⁰⁾ Vergl. Polyt. Journ. Bd. 229, S. 128 u. 226; Bd. 230, S. 453; Bd. 232, S. 106; Bd. 233, S. 180, 265, 353 u. 437.

Trägern wird »Roßt« genannt, weil sie zum »Roßten«, Verbrennen der Kohlen etc. dient; man nennt sie mindestens eben so richtig »Raßt«, weil sie den Brennstoff trägt.

Nicht weniger einflußreich ist die Art und Höhe der Brennstoffschicht, da von denselben die Widerstände abhängen, welche die Luft in derselben findet, also die Luftmenge, welche einströmt.

Wegen der vielfältigen, einzeln nicht wohl verfolgbareren Einflüsse ist es unmöglich, die zweckmäßigsten Maße für derartige Feuerstellen anzugeben; es folgen deshalb hier die gebräuchlichen Angaben, welche Mittelwerthen entsprechen. Das genauere Regeln des Luftzutrittes kann nur durch Klappen oder Schieber erfolgen, welche z. B. in der Thür *E* (Fig. 236) angebracht sind und zwar auf Grund von Untersuchungen der entstehenden Rauchgase⁹¹⁾.

249.
Maßangaben.

| Benennung des Brennstoffs | Höhe der Brennstoffschicht | Dicke der Brennstoffstücke | Verbrennt stündlich auf 1 qm Roßtfläche | Widerstand der Luftbewegung im Feuer für 1 qm Querschnittsfläche |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---|--|
| Weichholz | 20 | 3 | 180 bis 250 | 1 bis 1,6 |
| Hartholz | 20 | 3 | 150 » 200 | 0,9 » 1,2 |
| Torf | 18 | — | 70 » 120 | 0,9 » 1,2 |
| Steinkohle | 10 | 1 bis 2 | 60 » 110 | 3 » 8 |
| Anthracit | 10 bis 15 | 1 » 2 | 60 » 130 | 2 » 5 |
| Coke | 15 » 25 | — | 60 » 130 | 2 » 6 |
| | Centimeter. | | Kilogramm. | |

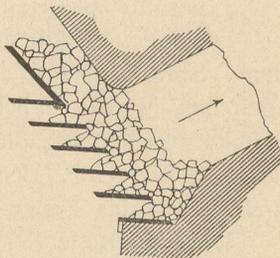
Sehr feinkörniger Brennstoff fällt durch die Roßtspalte und geht hierdurch verloren. Eine bedeutendere Schichthöhe und Verwendung einer Feuerstelle nach Art der Fig. 234 (S. 205) ist wegen der Kleinheit der freien Hohlräume nicht anwendbar. Man verwendet für denselben deshalb den sog. Treppenroßt (Fig. 237). Derselbe ist aus einer Zahl nach Art der Treppenstufen über einander gelegter eisernen Stäbe gebildet, deren Breite im Verhältniß zu ihrem lothrechten Abstände so gewählt ist, daß die Brennstofftheilchen nicht herausfallen können. Behuf einer gleichmäßigen Luftzuführung sollte die Neigung des Roßtes mit dem Böschungswinkel des Brennstoffes zusammenfallen. Dieser Böschungswinkel ist jedoch abhängig von der Korngröße und dem Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffes, der sich fortwährend ändert. Man ist — zumal das Feuer nicht gesehen werden kann — nicht im Stande, eine gleichmäßige Schichthöhe zu schaffen.

Was die Bedienung des Feuers in der Feuerstelle anbetrißt, so ist darüber noch das Folgende zu sagen.

Die Verbrennung des Holzes, des Torfs, der Braunkohle, des Anthracits und der Coke erfordert nur das Beseitigen der Asche, bzw. (bei Anthracit und Coke) der Schlacke, so wie das Aufbringen neuer Brennstoffmengen. Die Steinkohle, namentlich die an Wasserstoff reiche, verlangt eine weiter gehende, sorgfältige Behandlung. Bringt man dieselbe auf das Feuer, so findet eine ziemlich rasche Vergasung der flüchtigen Theile statt. Die gebildeten Kohlenwasserstoffe zerlegen sich,

250.
Treppenroßte.

Fig. 237.



251.
Verhütung der Ruffbildung.

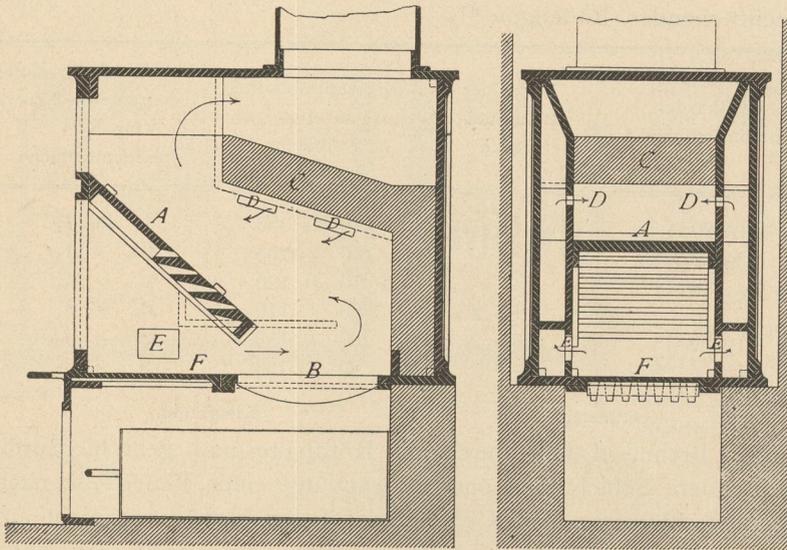
⁹¹⁾ Vergl. FISCHER, F. Technologie der Brennstoffe. Braunschweig 1880, S. 220.

und wenn es, wie häufig der Fall, an der genügenden Temperatur fehlt, so scheidet sich die Kohle theilweise als Ruß aus. Zu vermindern ist die Rußbildung dadurch, daß man die Rauchgase nicht eher mit kälteren Flächen in Berührung bringt, bis eine vollständige Verbrennung erfolgt ist, und ferner, daß man durch Zuführung erhitzter Luft diese Verbrennung beschleunigt.

Eine zu diesem Zweck construirte Feuerstelle, die für einen Stubenofen bestimmt ist, zeigt Fig. 238 in zwei Schnitten.

Die Kohle wird durch die obere Thüröffnung eingeworfen, stützt sich theils auf die früher gebildete, auf den wagrechten Rost *B* gestofene Coke, theils auf die Platte *A*, und wird durch die hohe Temperatur der

Fig. 238.

Feuerstelle für einen Stubenofen. $\frac{1}{25}$ n. Gr.

unten liegenden Coke und des Feuerraumes vercokt. Die Gase stofsen zunächst gegen das heiße Gewölbe *C*, wofelbst sie sich mit den Rauchgasen des Coke-Feuers, die in der Regel überschüssigen Sauerstoff enthalten, namentlich aber mit derjenigen heißen Luft mischen, die den Oeffnungen *D* entfrömt. Die Seitenwände der Feuerstelle sind zu diesem Ende hohl; in den Hohlraum tritt, vermöge der Oeffnungen *E*, Luft ein, welche gezwungen wird, einen größeren Theil der genannten Seitenwände

zu bespülen und sich dem entsprechend zu erwärmen. Zu bemerken ist noch, daß sowohl die Rostplatte *A*, als auch der Rost *B* nebst Herdplatte *F* behuf Reinigung des Ofens bequem nach vorn gezogen werden könne.

Diese Feuerstelle gewährt zweifellos die Möglichkeit, die Rußbildung zu verhüten, bezw. den Rauch zu verbrennen. Sobald jedoch die Vercokung sich vollzogen hat, ist die seitliche Luftzuführung unnütz, und da sie einen erheblichen Luftüberschuß liefert, schädlich. Zweckmäsig verwerthbar ist die Einrichtung nur, wenn man sich bequem, den Luftzutritt dem Verbrennungsvorgange entsprechend zu regeln, d. h. das Feuer regelmäsig zu beobachten und sorgfältig zu bedienen.

Die Feuerstelle des fog. Schachtofens (vom Eisenwerk Kaiserslautern, Fig. 239) soll denselben Zweck erfüllen, ohne eine so sorgfame als die foeben angedeutete Bedienung zu verlangen.

Die Kohle gelangt durch die geeigneten Schlotte *C* in den Verbrennungsraum *A*, dessen Boden die Rostplatte *h g* bildet. Diese läßt bei *h* einen Spalt für den Zutritt der Luft frei und enthält außerdem in der Nähe von *h* eine Zahl Schlitze zu demselben Zwecke. Die Verbrennung erfolgt deshalb vorwiegend in der linken Hälfte (in Bezug auf die Figuren) der Feuerstelle *A*. Die von rechts herankommende Kohle gelangt zur Vercokung; ihre Gase mischen sich mit den Rauchgasen. In der Voraussetzung, daß diese nicht mit dem nöthigen Sauerstoffüberschuß behaftet sind, ist eine besondere Zuführung erwärmter Luft vorgesehen. In den oberen Kanten der Schlotte *C* befindet sich je ein Canal dreieckigen Querschnittes, welche Canäle mit *K* bezeichnet sind. Sie stellen eine Verbindung zwischen dem Feuer und dem Freien her, so daß, vermöge des Schornsteinzuges, die unterwegs erwärmte Luft, aus den dreieckigen Mündungen frömend, den oben erwähnten Gasen sich beimischt.

Zu dieser Feuerstelle ist zu bemerken, daß der geplante Vorgang nicht in der erwarteten Weise eintreten wird, sobald die Kohle in nennenswerthem Grade bakt, indem alsdann die gebildete Coke mit Schürwerkzeugen zerbrochen werden muß, bevor sie dem Spalt *h* sich nähern kann, und ferner, daß voraussichtlich die Feuerung in der Regel mit großem Luftüberschuß arbeiten muß, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen.

Die gewöhnliche Feuerstelle mit ebenem oder Planrost (Fig. 236) vermag bei guter Anordnung und vorsichtiger Bedienung rauchfrei und ohne großen Luftüberschuß zu arbeiten.

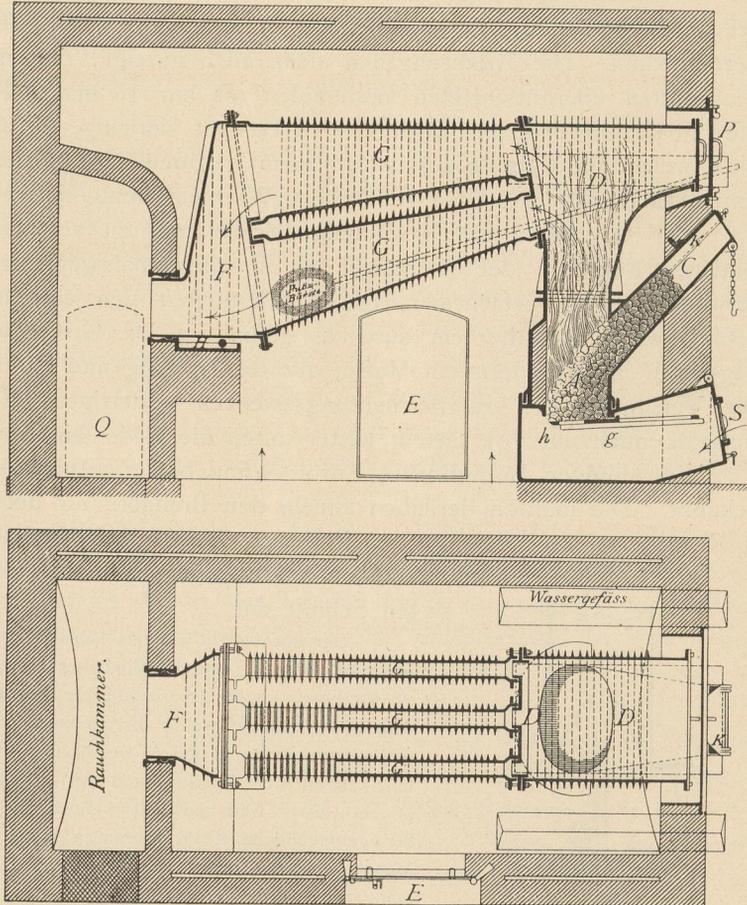
Man schiebt die klar brennende Coke, nachdem die gebildeten Schlacken-theile beseitigt sind, nach hinten und legt die neue Kohlenbefüllung vor diese Cokeschicht. Die Vercokung dieser Kohle findet dann allmählich statt, so daß — wenn man die gebildeten Gase zwingt, über das klare Cokefeuer hinwegzutreiben, und eine zu rasche Abkühlung derselben hindert — eine rauchfreie Verbrennung ohne Schwierigkeit gelingt. Nachdem die Vercokung vollendet, aber nicht früher, behandelt man das Ganze, wie vorhin gesagt wurde.

Diese Art des Feuerns liefert gute Ergebnisse, fordert aber einen sehr fleißigen und geschickten Arbeiter.

In dem *Meidinger*-Ofen (Fig. 234, S. 205), den man bis zum Rauchrohr *D* mit Kohle recht gleichförmiger Körnung füllt — nach Oeffnung der Klappen *E* und *F* — entzündet man dieselbe von oben, so daß die der Kohle entweichenden Kohlenwasserstoffe das höher liegende Feuer durchströmen müssen und hier Gelegenheit zum Verbrennen finden.

Man unterscheidet gewöhnliche, Halbfüll- und Füll-Feuerungen, je nachdem man die mit Planrost verfehene Feuerstelle bei jedesmaliger Bedienung

Fig. 239.



Schachtofen des Eisenwerkes Kaiserslautern. 1/40 n. Gr.

253.
Bedienung
gewöhnl.
Feuerstellen.

254.
Füll-
feuerungen.

mit weniger oder mehr Brennstoff beschickt. Diejenigen Feuerstellen, welche eine große Brennstoffmenge zu fassen vermögen, erleichtern die Bedienung, da sie solche feltener verlangen. Fig. 234 u. 235 (S. 205), 238 (S. 208), 239 (S. 209), 249 (S. 217), 250 (S. 218), 252 (S. 220) u. 254 (S. 222) stellen Feuerstellen dar, welche als Halbfull-, bezw. Füllfeuerungen benutzt werden. Man kann in denselben backende Steinkohle nur in beschränkter Weise verbrennen, während Anthracit, Coke und Braunkohle sich für Füllfeuerungen eignen.

Wegen anderer Lösungen der vorliegenden Aufgabe verweise ich auf unten vermerkte Quellen⁹²⁾.

Aus den gegebenen Erörterungen dürfte zur Genüge hervorgehen, dass nur bei guter Bedienung durch geschulte Personen eine tadellose Verbrennung erzielt werden kann. Die Erfahrung hat denn auch gezeigt, dass mit den gewöhnlichen Dienstboten überantworteten Stubenöfen oft nur 15 bis 20 Procent, durchschnittlich 20 bis 30 Procent, höchstens 40 Procent derjenigen Wärme nutzbar gemacht wird, welche die Tabelle auf S. 202 nennt, während gut geleitete, größere Feuerungen durchschnittlich 50 bis 70 Procent Wärmeausbeute liefern.

Der Gedanke, die Gewinnung der Wärme zu vereinfachen, indem in besonderen Fabriken der Brennstoff in ein gleichmäßiges, brennbares Gasgemisch verwandelt wird, welches mittels Rohrleitungen den einzelnen Bedarfsstellen zugeführt wird, ist daher ein durchaus gefunder. Die Großgewerbe benutzen dieses Verfahren in ausgedehntem Masse; für die Heizung und Lüftung ist zur Zeit nur der Verbrauch des zu Beleuchtungszwecken verfertigten Gases von Bedeutung, weshalb auch nur von diesem weiter unten die Rede sein wird.

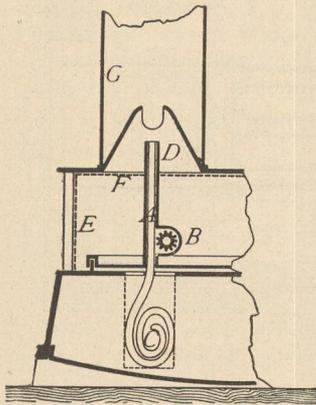
Für flüssigen Brennstoff — Erdöl — sind bisher wenige Arten von Feuerstellen bekannt. Die meisten derselben ähneln den Brennern für Beleuchtungszwecke.

Fig. 240 stellt einen Erdölbrenner, welchen ich längere Zeit beobachten konnte, in theilweisem lothrechten Schnitt dar.

Derselbe besteht aus der 4 bei 100 mm weiten Dochröhre *A*, der Dochtstellwalze *B*, dem Erdölbehälter *C*, in welchen der Docht, durch ein Drahtnetz gegen Ueberleitung der Entzündung geschützt, eintaucht, dem 10 bei 120 mm weiten Brennermaul *D*, den durchbrochenen Einschließungswänden *E* und *F*, welche den Luftzutritt zur Flamme gestatten, aber auch beschränken, und endlich dem Schornsteinrohre *G*, welche 50 bei 180 mm weit und 180 mm hoch ist. Ich konnte stündlich etwa 90 g gebräuchliches Erdöl verbrennen, ohne dass eine Rufs Bildung eintrat. Mehrere solcher Brenner, in einen Körper vereinigt, dienen zur Erwärmung eines Lockschornsteines.

Man verwendet auch Erdölbrenner ohne Docht, bei welchen das Erdöl in einem engen Spalt rechteckigen oder ringförmigen Querschnittes emporgedrückt wird, oder man spritzt das Erdöl in feinen Strahlen

Fig. 240.



Erdöl-Brenner. $\frac{1}{4}$ n. Gr.

⁹²⁾ TEN-BRINK's rauchverzehrende Feuerung. Polyt. Journ. Bd. 225, S. 245.

FISCHER, H. Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungs-Anlagen in Cassel. Polyt. Journ. Bd. 225, S. 521.

Verdampfungsversuche mit einem TEN-BRINK'schen Dampfkessel. Polyt. Journ. Bd. 226, S. 461.

MAC DOUGALL's mechanischer Rost mit Rauchverzehrung. Polyt. Journ. Bd. 229, S. 128.

PROCTOR's mechanischer Heizer. Polyt. Journ. Bd. 229, S. 226.

Ueber Feuerungsroste. Polyt. Journ. Bd. 229, S. 474.

Selbstthätige Feuerung mit HOLROYD SMITH's Rostschrauben. Polyt. Journ. Bd. 230, S. 453.

Neuerungen an Dampfkessel-Feuerungen. Polyt. Journ. Bd. 233, S. 180, 265, 353, 437.