

b. 3) Dampfenahme.

Die Dampfenahme aus dem Kessel muß durch einen besondern Apparat, ein Dampfventil, regulirt werden. Man bringt dies Ventil auf derjenigen Stelle im Kessel an, wo man möglichst trocknen Dampf erhält.

Es werden hierbei auch wohl noch besondere Vorrichtungen zum Zurückhalten des mitgerissenen Wassers angebracht.

§. 28.

Kessel-Explosionen.

Kessel-Explosionen, d. h. das Bersten der Kessel beim Betriebe, kommen trotz aller angewendeten Mühe, um die Ursachen derselben festzustellen und danach geeignete Gegenmittel anwenden zu können, noch immer vor. Nicht allein, daß bei einer Explosion der Kessel selbst verloren geht, es werden auch in der Nähe befindliche Baulichkeiten geschädigt und häufig gehen Menschenleben dabei zu Grunde. Man hat die Kessel-Explosionen theilweise durch außergewöhnliche Vorgänge, als: 1) das Leidenfrost'sche Phänomen, 2) Bildung von Knallgas, 3) Siedeverzug, 4) Stoßwirkungen u. s. w. zu erklären versucht; es ist aber bis jetzt noch nicht gelungen, eine einzige dieser aufgestellten Theorien zu allgemeinerer Anerkennung zu bringen. Man kann daher bis auf Weiteres nur annehmen, daß jede Kessel-Explosion entweder in ungenügender Widerstandsfähigkeit der Kesselwände für die normale Dampfspannung oder in ungenügender Wartung resp. Bedienung des Kessels ihren Grund hat.

Die nicht genügende Widerstandsfähigkeit des Kessels kann liegen 1) in ungenügender Festigkeit des Materials sowohl beim neuen Kessel als auch später hervorgebracht durch Rosteinwirkung, Hin- und Herbiegen der Bleche bei Ausdehnung durch die Wärme u. s. w.; 2) in mangelhafter Konstruktion des Kessels. Als Mittel hiergegen sind die gesetzlich vorgeschriebenen Druckproben und Revisionen zu erwähnen.

Bei ungenügender Wartung des Kessels kann die Gefahr einer Explosion herbeigeführt werden: 1) durch Wassermangel; die vom Feuer berührten Flächen werden glühend und haben dann keine genügende Festigkeit mehr, um dem Dampfdrucke widerstehen zu können; 2) durch zu große Ansammlung von Kesselstein, wodurch ein Glühendwerden der Kesselwände herbeigeführt werden kann; 3) durch übermäßig hohe Dampfspannung.

Viertes Kapitel.

Heizung der Gebäude.

§. 29.

Vorbemerkungen.

* Die Heizung von Wohnräumen hat den Zweck, in denselben einen angemessenen Temperatur-Grad zu erzeugen. Es bedarf dessen, um den Wärmeverlust auszugleichen, welchen der Mensch durch die Ausscheidungen seines Körpers und die Differenz einer ihn umgebenden niedrigeren Temperatur erleidet. Der menschliche Körper hat nämlich eine nahezu konstante Temperatur von 36—38° C., die umgebenden Medien sind aber in der Regel kälter: in Folge dessen findet ununterbrochen eine gewisse Wärmeabgabe durch Strahlung von der freien Oberfläche und durch Leitung statt. Auch die Wasserverdunstung durch Haut und Lungen, welche in 24 Stunden 800—1000 Gramm beträgt, bedingt einen erheblichen Wärmeverlust (Seguin).

Bis zu einem gewissen Grade kann dieser Wärmeverlust durch entsprechende Kleidung und hinreichende Ernährung ausgeglichen werden; sind aber die Differenzen bedeutend, so verlangt der Körper eine künstliche Erwärmung der umgebenden Luftschichten.

Der für gesunde Personen erforderliche Wärmegrad schwankt nun nach Lebensalter, Gewohnheit und Art der Beschäftigung nicht unerheblich (zwischen 10° und 20° C.). Für Krankenzimmer wird im Allgemeinen eine möglichst gleichmäßige Temperatur von 18° C. = 15° Réaumur als geeignet empfohlen.*) Auch bei ruhigem Verhalten im Zimmer variiren die Grenzen des individuell Behaglichen, doch dürfte als Normaltemperatur etwa 15—16° C. festzusetzen sein. In Werkstätten, Turnsälen u. dergl. Lokalen, worin Personen sich in fortwährender, ermüdender Bewegung befinden, kann man bis auf 10° C. hinabgehen.

Zur Erwärmung der Zimmerluft wird, wie in §. 3 gezeigt wurde, die Verbrennungswärme verschiedener Brennmaterialien benützt. Ein Theil der von dem glühenden Brennstoff entwickelten Hitze wird hierbei an die Umgebung abgestrahlt. Das Verhältniß zwischen dieser abgestrahlten und der, bei vollkommener Verbrennung entwickelten, Wärmemenge wurde der Strahlungs-Coefficient genannt. Pécllet fand denselben für Holz = 0,25, für Steinkohlen 0,50 und für Coaks 0,55. Am größten ist das Strahlungsvermögen der Brennstoffe, welche ohne Flamme brennen.

*) Roth und Lex. Handbuch der Militär-Gesundheitspflege. I. Band.

Die aus dem Brennmaterial entwickelte Wärme kann nun entweder direkt an die Zimmerluft übertragen werden — wie bei der Kaminheizung — oder es wird eine leitende Substanz eingeschaltet, welche die entwickelte Wärme in sich aufnimmt, und an die kältere Luft des Raumes abgibt. Dieser Vorgang findet bei der Ofenheizung statt. Befindet sich dabei der Feuerraum in dem zu erwärmenden Lokale, und überträgt er die Wärme durch Strahlung oder Leitung von seinen Wänden aus, so nennt man dies Lokalheizung, im Gegensatz zur Centralheizung, wobei der Feuerherd sich außerhalb des zu heizenden Raumes befindet und die Wärme durch ein, in Bewegung gesetztes, Medium (Luft, Wasser oder Dampf) an ihren Verwendungsort geleitet wird.

Zu den Centralheizungen rechnet man:

- die Luftheizung,
- die Wasserheizung,
- die Dampfheizung,
- die Dampfwasserheizung.

Die Kaminheizung und die Heizung mit Zimmer-Ofen gehören zu den Lokalheizungen und sollen hier zunächst besprochen werden.

§. 30.

Kaminheizung.

Die älteste Form des Kamines ist der bedeckte Herd. Dieser primitive Kamin besteht aus einer Nische in der Mauerdicke, seitlich durch Mauerpfeiler eingerahmt und überdeckt durch einen, auf Auskragungen ruhenden Mantel von rundlicher oder eckiger Form, der die Abführung des Rauches nach dem Schornstein vermittelt und in diesen übergeht. Das Brennmaterial wurde auf eisernen Böcken aufgelagert und bestand stets aus Holz. Bei dieser Heizmethode handelt es sich also fast lediglich um eine Ausnutzung der strahlenden Wärme des Brennstoffes, welchen Vorgang die Natur am reinsten zeigt. Die Sonnenstrahlen erwärmen nämlich die Körper stärker, als die umgebende Luft, und jede Verunreinigung der Atmosphäre wird vermieden.

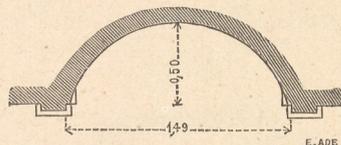
Geschichtliches. Im Alterthum scheint man, soweit die Ausgrabungen in Pompeji darauf schließen lassen, diese Heizmethode nicht angewandt zu haben. Dagegen wird berichtet: daß im Zeitalter des Augustus die Wärme unterirdischer Heizungen durch vertikale Röhren in der Mauer in die obere Etage geleitet wurde. Ein solcher Apparat zur Erwärmung hieß hypocaustum und bildete nach unserer Bezeichnung eine Art Canalheizung. Diese Hypokausten wurden von den Römern auch in Deutschland eingeführt, um sich ihre Häuser im nordischen Klima während des Winters behaglich zu machen.

Im frühen Mittelalter erwärmte man das Innere der

Häuser entweder durch tragbare Kohlenbecken — wie im Süden noch jetzt gebräuchlich — oder man hatte, wenigstens in Deutschland, den offenen Herd, an dem Jung und Alt sich erwärmte. Eine weitere Ausbildung des offenen Herdfeuers, im Fortschritt des Wohnhausbaues, ist der Kamin.

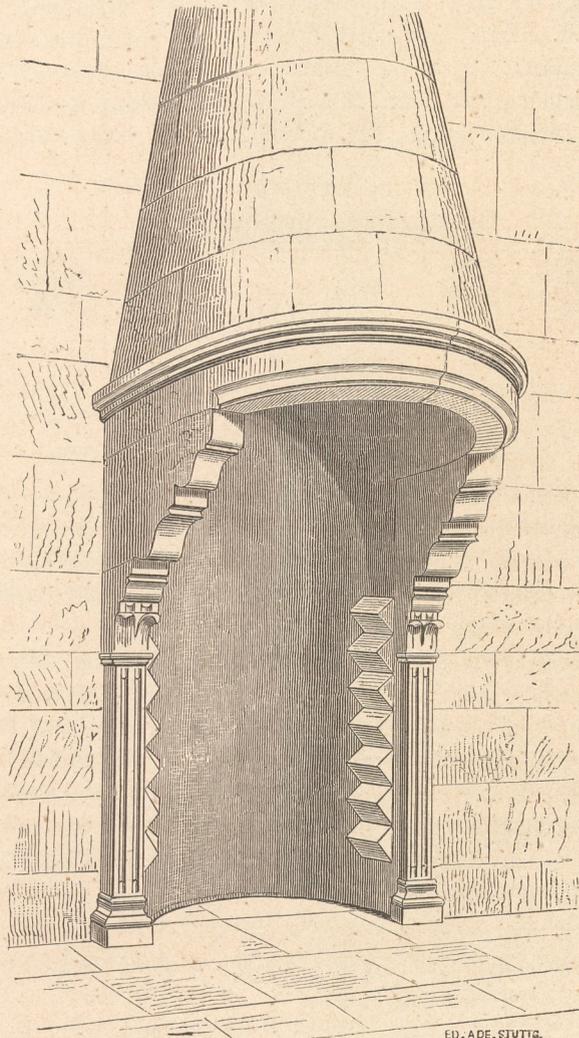
Diese ältesten Kamine haben gewöhnlich kreisförmigen Grundriß (wie untenstehendes Beispiel aus dem Amtszimmer der Chorschule bei der Kathedrale Puy-en-Velai aus dem XII. Jahrhundert) zeigt, Fig. 67. Die Seitenpfeiler und

Fig. 67.



der Mantel des Kamins sind hier in Schnittstein ausgeführt und geradlinig überdeckt. Häufig wurden sie gegen vorspringende Dienste eingewölbt. Die Rückwand ist dagegen

Fig. 68.

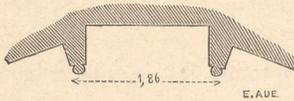


ED. ADE. STUTTG.

meistens in Backstein errichtet, um dem Feuer besser Widerstand leisten zu können. Der Grundriß, dessen Dimensionen immer noch mäßige sind, wird im Ausgang des XII. Jahrhunderts oft rechteckig gestaltet, Fig. 69. Selten ist der Kaminkörper und dem entsprechend auch der Schornstein an innere Scheidewänden, häufiger gegen Giebel- oder Frontwände gelegt. Waren auch diese nicht stark genug, um den mächtigen Schornstein aufnehmen zu können, so wurde der Aufbau des Kamines mehr oder weniger nach außen vorspringend angelegt.*)

In einem Hause der Stadt Cluny liegt derselbe, Fig. 69, sogar vorspringend in der Front des Hauses und

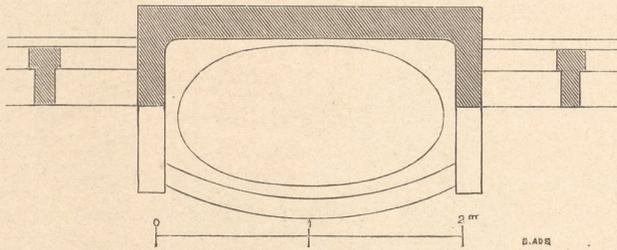
Fig. 69.



dicht zu beiden Seiten desselben schließen sich Fenster an. Der ausgekragte Mantel ist hier im Grundriß oval und verengt sich nach oben zu einem kreisrunden Schornstein.

Im XIII. Jahrhundert nehmen die Dimensionen der Feuerstätten erheblich zu. Wenn es sich insbesondere um die Erwärmung großer Räume handelte, wurden Kamin-Herde von solcher Größe angelegt, daß Holzblöcke von 2 Meter Länge

Fig. 70.



und darüber auf denselben verbrannt werden konnten. Bei so intensivem Feuer wurde auch der Aufenthalt in den weiten Sälen der Burgen ein angenehmer, wenn sich am Abende die Familie des Schlossherren und die Dienerschaft des Hauses um den Kamin versammelte.

Zum Zweck einer gleichmäßigen Erwärmung größerer Säle sah man sich aber genöthigt mehrere Kamine anzulegen, oder es wurde ein Herd von großer Breite in zwei Abtheilungen gebracht und jeder Abtheilung ein Schornstein zugewiesen. Im großen Saale des Schlosses von Poitiers liegen sogar an der Giebelfront drei Kamine neben einander, deren Schornsteine getrennt zwischen den Pfosten der Fenster aufsteigen.**)

*) Beispiele bei Violet le Duc. Diction. de l'Arch. Tome III. p. 197. Vergleiche auch Fig. 70.

***) Violet le Duc. Diction. de l'Arch. Tome III. p. 203.

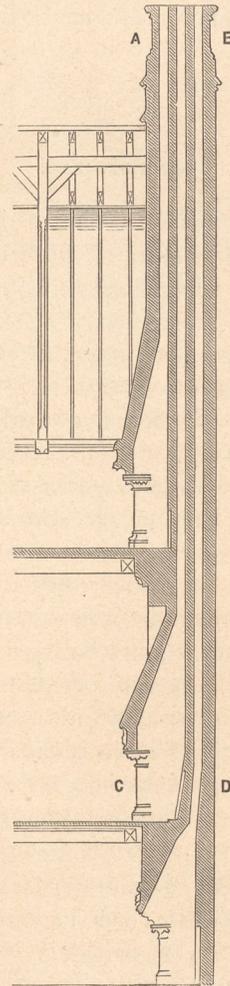
Beispiele von seltenem Reichthum und hoher Eleganz der Konstruktion enthalten endlich die Schlösser der Renaissance-Periode. Eine Anzahl derselben aus der Zeit Franz I., Heinrich II. und Heinrich III. sind durch César Daly*) publicirt.

Außer diesen mächtigen, mit reichem plastischen Schmucke versehenen Kaminen der Prunkzimmer und Säle kamen auch solche von geringerer Dimension und einfacherer Ausstattung in den Schlössern vor.

Seit dem XVII. Jahrhundert schränkte man endlich, veranlaßt durch die Styrichtung der Zeit, die großen Dimensionen der Kamine ein und setzte namentlich an Stelle des Haussteines ein eleganteres Material, den Marmor, der heutigen Tages auch mit Vorliebe zu Kamin-Einfassungen verwandt wird.

Der Schornstein. Im Mittelalter bildet derselbe in runder oder oblonger Grundform die Fortsetzung des Kamin-Mantels. Sollten nun mehrere über einander liegende Zimmer geheizt werden, so stellte man auch die Heizkörper vertikal über einander, Fig. 71, und gab jedem der-

Fig. 71.



*) César Daly, Motifs historiques. Décor. intérieures. X. Sér.

selben zur Vermeidung des Rauchens, sein eigenes Schornsteinrohr, das in diesem Falle nach Fig. 72 sehr oblong ausfiel. Die trennende Wange wurde von Backstein 15—20 cm

Rauch mit in das Zimmer nehmen und je dichter die Fenster und Thüren schließen, desto beträchtlicher ist dieser Einfluß.

Man hatte daher schon im vorigen Jahrhundert die großen Dimensionen der Kamine und Schornsteine verlassen.

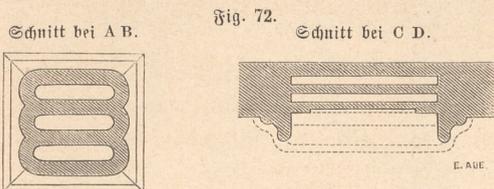


Fig. 72.



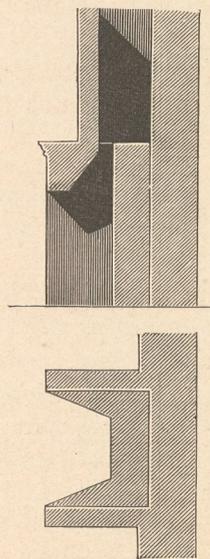
Fig. 73.

stark hergestellt und, zum Schutz des schwachen Mauerwerks gegen die Wirkung des Feuers, wurde regelmäßig an der Rückwand der Kaminöffnung eine viereckige gußeiserne Platte, welche nicht selten Reliefs erhielt, vorgefetzt und bündig im Mauerwerk befestigt. Fig. 73 zeigt die über Dach tretende Endigung des Schornsteins, der „aus drei Rauchröhren bestehend“ auch demgemäß charakterisirt ist.

Im Allgemeinen sind alle diese Schornsteine von übermäßiger Größe: die Luftabführung ist daher eine so bedeutende, und der Strom kalter Luft, welcher von außen her durch die Saugwirkung des Schornsteins nach dem Kamin gezogen wird, kühlt das Zimmer dergestalt ab, daß nur ein sehr geringer Theil der producirten Wärme nutzbar gemacht werden kann. Dabei wird der, vor dem Kamin Sitzende, durch unerträglichen Zug belästigt. Ferner ist — wegen des großen Kamin-Durchmessers — die Geschwindigkeit der Gase im Rauchkanal eine so geringe, daß bei Windstößen leicht doppelte Luftströmungen entstehen, wobei die kalte Luft auf einer Seite des Rohres hinab, der Rauch auf der andern hinaufsteigt. Da nun beide Ströme nicht getrennt sind, wird der absteigende Strom leicht eine Quantität

Der erste Physiker, der sich mit Verbesserung der Kamine und mit Ermittlung des Wärme-Effektes der Brennmaterialien beschäftigte, war der Graf Rumford. Er verringerte die Tiefe des Kamins, schrägte dessen Seitenwände unter einem Winkel von 45° ab und verringerte gleichzeitig die Abzugs-Öffnung für den Rauch bis auf eine Breite von 0,15 m. Die Vortheile solcher Konstruktion liegen auf der Hand. 1) In Folge der ins Zimmer

Fig. 74.



vorgerückten Brennstätte und der abgeschrägten Wänden dringt eine größere Menge von Wärme-Strahlen in den zu heizenden Raum. 2) Der Zug im Schornstein wird durch die Verengung des Kanals vermehrt, ein kräftigerer Luftwechsel befördert, die Verbrennung also lebhafter. 3) Die Temperatur des Rauches ist eine höhere, weil weniger unverbrannte Luft entweichen kann. 4) Doppelte Strömungen im Schornstein kommen nicht leicht vor, denn die Öffnung für den Abzug des Rauches ist verengt. Diese Kamine sind bekannt unter dem Namen der Rumford'schen Kamine und auf Fig. 74 dargestellt.

V'homond fügte der Disposition von Rumford eine, in Falzrahmen bewegliche, dreitheilige eiserne Platte mit Gegengewicht hinzu, wodurch man den Luftzug nach Belieben regeln kann. Es läßt sich auf diese Weise fast der ganze Luftstrom über das Brennmaterial hinleiten und

dadurch der Effekt steigern. Kamine von L'homond sind in Paris vielfach in Gebrauch: es können durch dieselben stündlich 1000—1200 Cbm. Luft bei einer Zimmertemperatur von 12—15° C. abgeführt werden.

Was nun den Betrag an strahlender Wärme anbelangt, so hat Peclet durch Versuche festgestellt: daß durch die Oeffnung eines gewöhnlichen, gut eingerichteten Kamines nur 25% der, durch Strahlung entwickelten, Wärme in das Zimmer gelangen. Da nun der Strahlungs-Coefficient für Holz 0,25 beträgt, so ist die im Zimmer nutzbar gemachte Wärme für Holzfeuerung = 0,06. Ebenso folgt, wenn das Strahlungsvermögen der Steinkohlen = 0,50, und der Coaks = 0,55, daß demgemäß die im Zimmer nutzbar gemachte strahlende Wärme

für Steinkohlen = 0,12,

„ Coaks = 0,14.

In Betreff des Schornsteinquerschnitts kam Peclet nach Versuchen an Kaminen verschiedener Konstruktionen, zu dem Ergebnis: daß in bedeckten Herden das Volum der zugeführten Luft mindestens 100 Cbm. pro Kilogramm Holz beträgt und daß eine Schornsteinöffnung von 0,20 bis 0,25 m Durchmesser fast immer ausreichend für Kamin-schornsteine ist.

Abweichend hiervon verlangt Morin in seinem Manuel de la Vent. et du chauff. bedeutend größere Dimensionen der Schornsteine*).

Kamin von Bronjac. Dieser Konstrukteur setzte in den Kamin von L'homond einen auf 4 Rollen beweglichen Feuerherd, Fig. 77 und 78, der beim Anzünden in den Fond des Kamines gerückt wird. Nach erfolgtem Anbrennen schiebt man den beweglichen Herd soweit ins Zimmer vor, als ohne Rauchentwicklung statthaft ist und es läßt sich dadurch der Effekt bis zu 20%, d. h. bis zum doppelten der gewöhnlichen L'homond'schen Kamine steigern.

Bei den neueren Kamin-Verbesserungen hat man fast durchgängig Brennmaterialien mit einem hohen Strahlungsvermögen ins Auge gefaßt, also namentlich Steinkohle und Coaks. Hierbei muß der Brennstoff auf einem Rost verbrannt werden, um der Luft auch von unten her Zutritt zu den glühenden Schichten zu gestatten und der Querschnitt des Schornsteins ist angemessen zu normiren, wobei die Peclet'schen Zahlen zu Grunde gelegt werden können, falls nicht etwa eine bedeutende Ventilation zur Bedingung gestellt ist.

a. Ein Versuch, größere Mengen strahlender Wärme für die Zimmer nutzbar zu machen, ist durch den von Peclet (Traité de la chaleur; Tome III, No. 2162) mitgetheilten „Kamin mit umgekehrtem Zug“ ins Leben gerufen. Die Luft muß hier die ganze Dicke der Brenn-

Fig. 75.

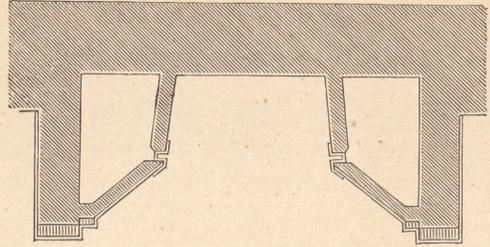


Fig. 76.

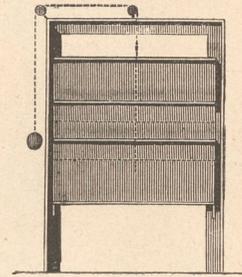


Fig. 77.

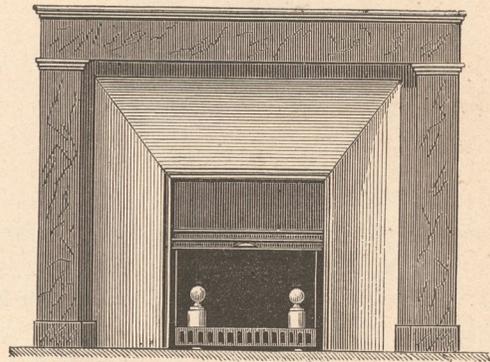
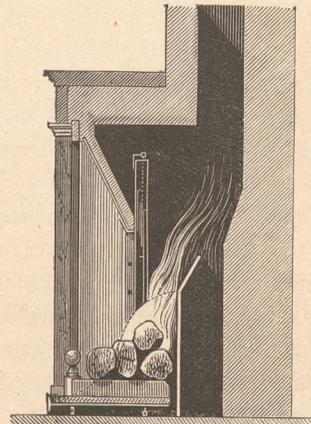


Fig. 78.



*) Vergleiche die Tabelle in Degens Handbuch pag. 13.

schicht durchstreichen: es ist also ein sehr starker Zug erforderlich und wo dies nicht eintritt, wird das Hereinschlagen des Rauches ins Zimmer kaum zu vermeiden sein.

Fig. 79.

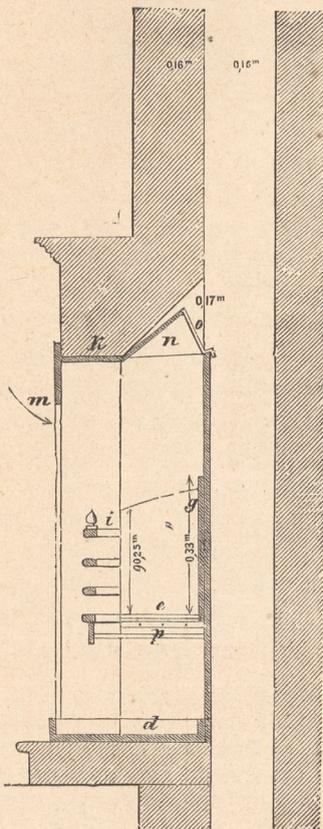


Fig. 80.

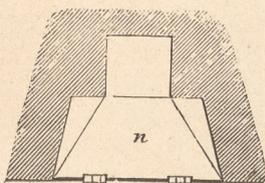
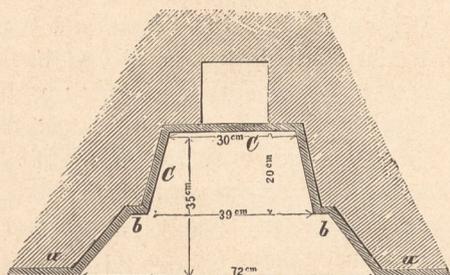


Fig. 81.



b) Besser hat sich der durch Manger mitgetheilte russische Wandkamin für Holz und Kohlenfeuerung*) bei einfacher Anordnung bewährt. Der Kofst ist hoch gelegt, damit die am Fußboden hinströmende Zimmerluft bequem unter denselben treten kann. Bei solcher Anordnung wird die Kamin-Deffnung angemessen erhöht und dadurch ein größerer Strahlungskegel geschaffen, ohne daß ein Zurückschlagen des Rauches zu gewärtigen ist. Das Rauchrohr

dieses Kamines ist als russische Röhre von 15—16 cm Seitenabmessung bis zum Souterrain hinabgeführt, dort mit Schieber- oder Thürenverschluß versehen und kann also ohne Belästigung für die Zimmer-Bewohner gereinigt werden. Die Rückwand des Kamin-Einsatzes besteht aus Gußeisen; sie soll erhöht zur Verstärkung des Zuges beitragen, weil sie direkt an das Schornsteinrohr gesetzt ist und in diesem durch Luftverdünnung saugende Wirkung hervorbringt. Ein Vorthheil der hier getroffenen Anordnung besteht darin, daß der Kaminvorsprung bis auf 25 cm reducirt wird, was in beengten Räumen von Werth sein kann.

Die Fig. 79—83 stellen diesen Kamin übersichtlich dar. Rahmen a a und Seitenstücke b bestehen aus Gußeisen. Der horizontale Theil des Rahmens tritt um 8 bis 10 cm gegen die horizontale Deckplatte k vor; es soll dadurch das Zurückschlagen des Rauches ins Zimmer vermieden werden. An die gußeisernen Seitentheile ist die, aus einem Stück gegossene, Mauerbekleidung c c dichtschließend angefetzt; unterhalb steht sie auf dem Herdpflaster auf, oberhalb reicht sie bis unter die Deckplatte k. Das Mauerwerk ist hier schräg ansteigend und seitwärts durch Uebertragung nach dem Schornsteinrohr hingeführt, so, daß sich eine Deffnung für den Rauchabzug von der Breite des Schornsteines und 17 cm Höhe bildet. Die Verschlußklappe von Blech ist in Charnieren beweglich und durch eine gezahnte Stange leicht zur Zugregulirung einstellbar herzurichten oder ganz zu schließen, wenn die Stange nach außen gestoßen wird. Das Herdpflaster ist stufenähnlich über dem Zimmerboden erhöht,

Fig. 82.

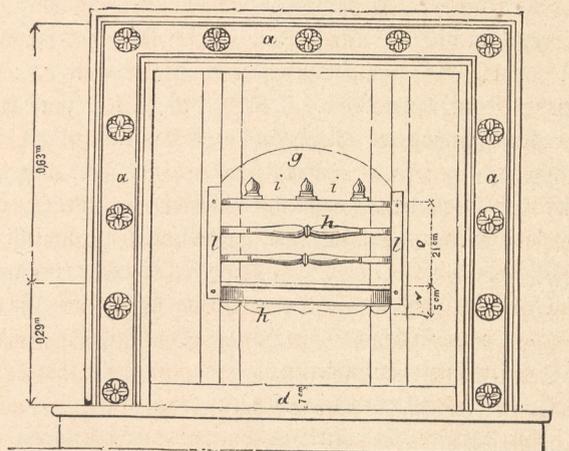
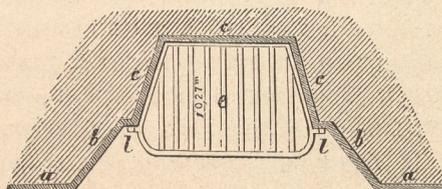


Fig. 83.



*) Zeitschrift für Bauwesen. Jahrgang 8. pag. 95 u. 96.

in geeignetem Material herzustellen, und ein eiserner Schubkasten, welcher der Grundrißform folgt, dient zur Aufnahme der Asche.

Der Feuerkorb zur Aufnahme des Brennmaterials besteht aus einem 10 mm dicken gußeisernen Kasten *g*, welcher mit Nieten an die Herdbekleidung befestigt ist. Die Vorderwand des Korbes bildet ein eisernes horizontales Stabwerk, dessen Seitenstücke *e* ebenfalls an die Mauerbekleidung *c* angeschraubt werden. Den Boden des Kastens bildet der Rost, aus einem Stück gegossen; er ruht mit seinem Rahmen auf Winkelschienen *p*, Fig. 79, welche an die Seitentheile des Kastens angenietet sind und kann also leicht herausgenommen oder durch einen neuen Rost ersetzt werden, wenn er schadhast geworden ist.

Den Uebelstand, daß die eiserne Kaminrückwand nach längerem Gebrauch an der Feuerstelle durchbrennt, sucht man entweder durch eine kannellirte Verstärkungsplatte von Gußeisen, welche an der Feuerstelle mittelst Schrauben befestigt wird, Taf. 17, Fig. 1—4, zu beheben, oder es wird eine angemessen geformte und mittelst Bügel und Schrauben befestigte 5—6 cm dicke Chamottplatte *r* eingesetzt, Taf. 17 (Fig. 5 und 6). Beide Platten lassen sich erneuern, ohne daß der eiserne Einsatz und die Mauerbekleidung des Kamins dadurch berührt werden.

Die modernen Kamin-Garnituren haben dies letztgenannte Prinzip zum größeren Theil adoptirt, wobei der Einsatz im Grundriß häufiger oval als polygonal gestaltet, stets in Gußeisen hergestellt und mit einem dekorativen Rahmen *v* für die Aufnahme der Chamottplatte versehen ist. Zur Anbringung des Rostes sind an der Rückwand des Einsatzes drei Lappen angegossen, auf welchen derselbe Auflager findet und zur Verhinderung des Gleitens an die Lappen festgeschraubt wird. Das Vorsehgitter ist mit größerem oder geringerem Reichthum in Gußeisen polirt ausgeführt und zu seinem Schutze wird ein dahinter liegendes Gitter mit vertikalen, enggestellten Stäben angebracht, welches die Kohlen zusammenhält. Nach unten hin schließt der Aschkasten *z* (Taf. 17, Fig. 3) die Oeffnung des Kamins ab. Oberhalb ist der Einsatz durch eine stellbare Klappe — welche nebenstehend Fig. 84 im Detail zeigt — gegen den Schornstein abzuschließen. Fig. 85 stellt den Drehpunkt der gezahnten Stellstange vor.

Der vordere Rahmen des Einsatzes ist scheidrecht oder halbkreisförmig geschlossen, die profilirte Gliederung glatt polirt und nicht selten mit broncirten Stäben decorirt; letztere sind gegen die glatte Vorderplatte mit versenkten Schrauben befestigt. Die Fortsetzung der geschliffenen Stirnplatte greift endlich ein oder zwei Centimeter tief, hinter den architektonischen Rahmen des Kamins, der aus schwachen Marmor- oder Majolika-Platten zusammengestellt und vollkommen mit Backsteinen ausgemauert wird.

Fig. 84.

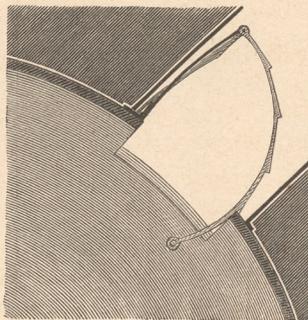
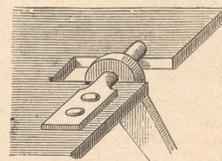


Fig. 85.



Um beim Entzünden des Feuers den Zug regeln zu können und nach erfolgtem Heizen die geschwärzten Wände des Kamin-Einsatzes zu verdecken, wird eine polirte, leicht gewölbte Platte von Gußeisen, der sogenannte „Vorhang“ *a*, an einem oder zwei Stiften des profilirten Rahmens der Oeffnung eingehangen. Hierdurch gewinnt die Anordnung wesentlich an Eleganz und das dreitheilige Blech von V'homond, welches rasselnd im Rahmen des Kamins auf- und niedergeht, ist damit entbehrlich gemacht. Zum bequemen Gebrauch ist der Vorhang mit einem Handgriff versehen, dessen Endigung aus polirtem Holz besteht, oder derselbe ist abnehmbar und dann ganz aus Eisen hergestellt, indem er hebelähnlich in eine Vertiefung des Vorhangs eingeführt wird.

Anmerkung: Die leichte Weite derartiger Kamin-Einsätze schwankt zwischen 60 und 85 cm in der Breite und 70 und 90 cm in der Höhe. Preis einer kompletten Garnitur je nach Größe, Eleganz und Art der Ausstattung 105—215 Mark. Eine noch größere Preisverschiedenheit findet für den marmornen Mantel der Kamine statt, da hier Reinheit des Materials und Reichthum der Skulptur von hohem Einfluß sind.

Die Fig. 5—8, Taf. 18, stellen einen Eck-Kamin dar, wie er mit Vortheil in dem Winkel eines Zimmers Aufstellung findet. Es ist hierbei Gelegenheit gegeben, einen Theil der Wärme, die sich anderweitig dem Mauerwerk mittheilt, für das Zimmer nutzbar zu machen. Zu dem Ende ist der eiserne Einsatz mit einem 6 cm dicken Chamottmantel umgeben, der die Wärme bei der Heizung aufspeichert. Ein Kanal *g* dient zur Isolirung des Heizkörpers; wenn dann durch die Oeffnungen *h, h* am Fußboden die erkaltete Zimmerluft eintritt, so wird diese sich in dem Kanal erwärmen und durch oberhalb angebrachte Rosetten seitlich in das Zimmer einströmen, also den Effekt des Heizapparates immerhin steigern. — Die Anordnung der Rauchröhren ist der Art getroffen, daß jede der drei Etagen mit separatem Schornstein zum Zweck der Kaminheizung versehen ist, um das Rauchen zu vermeiden, wenn eine gleichzeitige Benützung derselben stattfindet.

§. 32.

Kamine mit Luftcirculation.

Der Gedanke, die Wärme der Heizgase nutzbar zu machen und dadurch den ökonomischen Fehler der Kamine zu verbessern, rührt schon von Desaguliers her (Mitte des XVIII. Jahrhunderts), aber eine befriedigende Lösung der Aufgabe gehört erst den letzten zwei Decennien an.

1) Leras, Professor der Physik am Lyceum zu Moulon, stellte 1855 einen Apparat aus, welcher der Lösung näher kommt. Der Kaminheizkasten ist doppelt; die Zimmerluft tritt unter der Herdplatte des Kamins ein, steigt hinter derselben auf und gelangt durch mehrere seitlich angebrachte Oeffnungen erwärmt in den Raum zurück. Die Seitenwände bestehen aus polirtem Kupfer, um die Strahlung zu vermehren. Der Herd hat, trotz der doppelten Wandung, geringe Tiefe und absorbiert daher weniger Raum als die auf Tafel 18, Fig. 5—8, dargestellten Kamine.

2) Die gegenwärtig in Norddeutschland häufiger angewandten „Kamine mit doppeltem Feuerkasten“ sind nach diesem Prinzip konstruirt. Taf. 19, Fig. 1—3, zeigt einen Einsatz aus der Fabrik von C. Geisler in Berlin. Die hintere Wand der Wärmekammer ist separat gegossen und so geformt, daß sie im Abstände von 6—7 cm den Kamin-Einsatz umschließt. Die Verschraubung beider erfolgt durch angegoßene Flansche mit ovalen Bolzenlöchern oder durch einzelne correspondirende Aufsätze nach Art der Fig. 1. Unter dem Aschenkasten ist ein besonderes Luftgitter (Grille) eingeschaltet, durch welches die Zimmerluft in den Heizkasten eintritt. Die Kaminrückwand ist wie oben mit kammellurähnlichen Rippen versehen und die durch Strahlung und Leitung erhitzte Luft strömt durch zwei seitliche Röhre in einen horizontalen Kanal und durch verstellbare Rosetten ins Zimmer.

Der Preis des Einsatzes erhöht sich dadurch um 25 bis 30 Mark.

Leider ist die Wärmefläche dieser Kaminkörper nicht ergiebig genug, um einen höheren Nutz-Effekt als 20—25 % der produzierten Wärmemenge zu gestatten.

3) Andere Konstrukteure lassen die Feuergase ein System vertikaler Röhre, welche von einem gußeisernen Kasten aufsteigen und in einen ebensolchen Kasten einmünden, umspülen. Wenn dann von innen oder von außen in den unteren Kasten Luft eingeführt wird, so wird diese sich in den Röhren erwärmen, darin aufsteigen und durch die Stirnenden des oberen Kastens in das Zimmer einströmen, wobei sich der Nutzeffekt bis auf 25 % der Gesamt-Wärmeabgabe des Heizmaterials steigern läßt.

Ein derartiger Apparat wird von C. Wille in Berlin fabrizirt. Der untere Kasten, in welchen die Luft durch

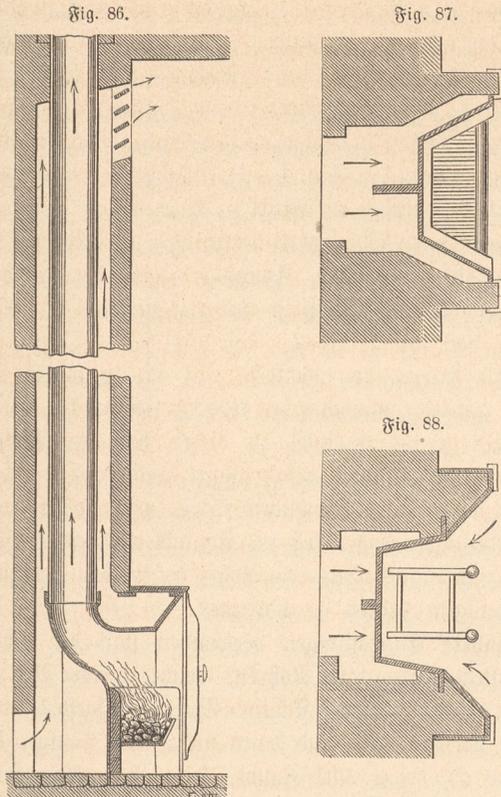
ein Gitter vom Zimmer aus einströmt, hat fischbauchähnliche Grundform; die einmündenden 9 Röhre von 9 cm Lichtweite stehen konzentrisch zur Kaminrückwand und sind L-förmig gebogen: sie münden oberhalb in einen geraden oder parallelepipedischen Kasten mit angegoßenen Stützen, zur Einführung der Röhre (Taf. 19, Fig. 4—6). Ueber der Rohrmündung zieht sich der Einsatz im Mittel zu einer 20 cm weiten Röhre zusammen, deren Querschnitt demjenigen des russischen Rauchrohrs gleichkommt. Der Abschluß gegen den Schornstein wird durch eine mittelst Griff bei a regulirbare Drosselklappe erzielt.

Der Kamin von Fondet, mit im Grundriß rautenförmig gestellten prismatischen Röhren (Péclet III, Fig. 551 bis 553) gehört ebenfalls zu dieser Art von Apparaten. Nach den gewonnenen Erfahrungen sind Kohlen und Coaks als Heizmaterial für denselben schwer verwendbar, weil die Verbrennungsprodukte sich im Contact mit den Tuben abkühlen und andererseits die Röhre bei starkem Feuern schon nach wenigen Jahren durchbrennen.

Anderer Einrichtungen verwenden statt der vertikalen, ein System horizontaler Röhren, welche in einer Art Wärmekammer hinter dem Kamin-Einsatz aufgestellt werden. Solche Anordnungen sind dann mehr oder weniger komplizirt und absorbieren viel Raum, was ihre allgemeine Anwendung wesentlich beeinträchtigt. Im Prinzip kommen sie sämmtlich auf die oben besprochenen Gesichtspunkte hinaus und bieten wenig Neues: in allen Fällen tritt die erwärmte Luft seitlich am Kaminkörper heraus.

Kamine mit Ventilation. In den neuern englischen Kasernen und Lazarethen ist ein vom Ingenieur-Kapitain Douglas Galton konstruirter Kamin eingeführt, der einen wesentlichen Fortschritt bezeichnet, indem er mit der Heizung eine ausreichende Ventilation verbindet, ohne die oben gerügten Uebelstände der gewöhnlichen cheminées zu zeigen. Wir geben diese Anlage nach den, vom General Morin in seinem Manuel pratique du chauffage et de la ventilation veröffentlichten Zeichnungen. Der offene Feuerherd, Fig. 88 für Holz-, Fig. 87 für Steinkohlen-Feuerung eingerichtet, ist mit Chamotte ausgefüttert und geht nach oben in ein gußeisernes Rauchrohr über, welches bis zur Höhe der Decke aufsteigt und hauptsächlich die Erwärmung der quadratisch geformten Luftkammer bewirkt. Die Chamottsteine nehmen während der Heizung Wärme auf, und geben sie nachher langsam wieder ab; sie verhindern auch das Glühendwerden des Einsatzes an der stark exponirten Feuerstelle. Die Wärmekammer liegt also hinter dem Feuerherd, communicirt mit der Außenluft und mündet dicht unter der Decke in das Zimmer ein.

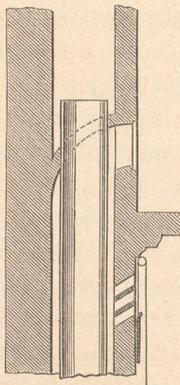
Feuerherd und Rohr wirken luftverdünnend, also saugend auf die äußere Luft: diese tritt demnach in die Kammer ein, erwärmt sich und strömt durch eine verstellbare Klappe (Register)



oberhalb in das Zimmer, wobei sie gezwungen wird, eine Strecke an der Decke hinzustreichen und dann sich mit der Zimmerluft zu mischen. Allmählich gelangen die kälteren Schichten nach unten und in den Bereich der Feuerung.

Mittels der beweglichen Klappe kann der Eintritt erwärmter Luft in das Zimmer nach Bedürfnis verstärkt oder ganz abgestellt, ja die Wärme sogar in dem darüberliegenden Geschoß nutzbar gemacht werden, wie Fig. 89 zeigt.

Fig. 89.



Die Wärme=Erzeugung dieser Kamine soll den Effekt bis zu 35 % der durch den Brennstoff entwickelten Wärmemenge steigern (Morin). Ein Vergleich mit den Kaminen nach dem Prinzip von Fondet macht dies leicht erklärlich: denn

wenn die Luft in Röhren strömt, welche von erhitztem Rauch umgeben sind, so ist nur die innere Oberfläche der Röhren Heizfläche. Wenn dagegen der Rauch durch die Röhre abzieht, so absorbieren auch die Wände des konzentrischen Kanals, in dem sich die Luft aufwärts bewegt, die von der Röhre ausgestrahlte Wärme, und der Luftstrom wird in diesem Falle von beiden Seiten erwärmt.

Die, vom General Morin im Conservatoire des arts et métiers angestellten Versuche mit Dalton'schen Kaminen führten zu sehr befriedigenden Resultaten*), was erklärlich, da den Verbrennungsgasen eine große Menge Wärme entzogen wird, ehe sie in den gemauerten Schornstein entweichen**). Nach Morin trat fast ebensoviel Luft durch die Register in das Zimmer, als durch die Kaminöffnung entwich. Durch Nebenöffnungen drang fast gar keine Luft ein und hiermit fiel auch der lästige Zug an Thüren und Fenstern fort. Ein kleiner Kamin dieser Art führte in der Stunde 500 cbm Luft ab und aus der Wärmekammer strömten in derselben Zeit 400 cbm Luft von 30° ins Zimmer ein, so daß nur $\frac{1}{5}$ des Bedarfs aus der Atmosphäre nachgeströmt ist. Bei einem anderen Kamin wurde ebensoviel in der Stunde abgeführt, als erwärmte Luft eindrang: es scheinen daher auch örtliche Verhältnisse mitgewirkt zu haben.

Das oben citirte Handbuch von Degen gibt nachstehende, von Morin berechnete Tabelle der bei diesen Kaminen zu beobachtenden Maße des Schornsteinrohres und der Wärmekammer, bezogen auf den Rauminhalt des Zimmers***).

Raum = Inhalt des Zimmers.	Stündlich aufgefangtes Luftvolum.	Schornstein=Querschnitt.	Totaler Querschnitt der Wärmekammer.
cbm.	cbm.	qm.	qm.
100	500	0,050	0,140
120	600	0,060	0,168
150	750	0,075	0,210
180	900	0,090	0,252
220	1100	0,110	0,308
260	1300	0,130	0,364
300	1500	0,150	0,420

Anmerkung. Hiernach würde ein gewöhnliches zweifenstriges Wohnzimmer von 120 cbm Inhalt schon einen Schornstein von 27 cm Durchm. erfordern; da aber nach den bestehenden Landes=Baupolizeigesetzen russische Schornsteine zur mechanischen Reinigung

*) Degen, Handbuch für Einrichtungen von Heizungen und Ventilationen. S. 15.

**) Neuere Untersuchungen von de Charmant in den Kaminen von Chelsea liefern freilich ungünstigere Ergebnisse.

***) Degen, Handbuch. S. 16.

nur 16 bis 21 cm Seite haben dürfen, sind die Zahlen dieser Tabelle zur Zeit für unsere Verhältnisse nicht anwendbar. Es ist daher auch nutzlos, den untern Querschnitt des Schornsteins nach den von Morin oder Ferrini gegebenen Methoden berechnen zu wollen, denn befahrbare Röhre liefern bei 39—47 cm Abmessungen einen Minimal-Querschnitt von 0,183 qm und erweisen sich als zu groß für obige Verhältnisse.

Die Wirkungsfähigkeit der Galton'schen Kamine erstreckt sich bis zu einem Zimmerraum von 300 cbm oder 1500 cbm stündlich auszutauschender Luft und soll (nach Morin) nicht wesentlich überschritten werden. Bei größeren Räumen wird die Aufstellung eines zweiten Kamines nöthig; der Nachtheil des Rauchens ist dabei nicht zu befürchten, weil sich die Douglas-Kamine mit der zur Verbrennung nöthigen Luft selbst versorgen. Können, örtlicher Verhältnisse wegen, zwei Kamine nicht Platz finden, so müssen zur Unterstützung der Kaminheizung Luftheizapparate angewandt werden. Eine solche Combination befindet sich in dem von Langhaus erbauten kaiserlichen Palais zu Berlin und bewährt sich vorzüglich.

Näheres über den Ventilations-Effekt der Kamine von Douglas wird in dem Kapitel „Ventilations-Anlagen“ im Zusammenhang zu besprechen sein.

Die Kamine von Douglas Galton haben für unsere Gewohnheiten einen schwerwiegenden Uebelstand: sie lassen sich nicht reinigen, ohne daß der Ruß in den Feuerkorb hinabgestoßen wird. Man ist in Frankreich und England daran gewöhnt und sucht durch dichtschließende Vorsetzer das Zimmer gegen Hineintreiben der Rußtheile zu schützen. Derartige Uebelstände können aber ganz umgangen werden, wenn man das eiserne Rauchrohr ohne Unterbrechung bis zum Fußboden der Etage hinabführt und direkt in das zum Keller hinabführende russische Rauchrohr einleitet, das hier in üblicher Art mit Schieberverschluß versehen ist und ohne Belästigung für die Zimmerbewohner gereinigt werden kann.

Eine solche Anordnung zeigt Tafel 18, Fig. 1—4.

Das mittlere Rohrstück ist mit einem Stutzen versehen, gegen welchen die rohrförmig zusammengezogene Kaminmündung verschraubt wird. Diese Apparate werden neuerdings nach meiner Angabe von der Firma C. Geisler in Berlin ausgeführt und genügen die in Fig. 1—4 angegebenen Abmessungen zur Erwärmung eines Zimmers von 110—120 cbm Rauminhalt. Die Luft der Wärmekammer strömt erfahrungsmäßig mit einer Temperatur von 35° durch die Registeröffnung in das Zimmer; bei einer Temperaturdifferenz von 40° zwischen der ein- und ausströmenden Luft der Wärmekammer ist die Ausströmungs-Geschwindigkeit bei 4,5 m Höhe pro Sek. = 1,445 m, der Querschnitt der Wärmekammer ist im vorliegenden Fall =

$0,33 \text{ m} \times 0,33 \text{ m} = 10^2 \cdot 3,141 = 0,0775 \text{ qm}$,
es strömen demnach ins Zimmer pro Sekunde
 $0,0775 \times 1,445 = 0,1119 \text{ cbm}$

oder stündlich 402 cbm, während in derselben Zeit durch den 20 cm weiten Kaminschornstein (bei einer Geschwindigkeit der Heizgase von 3,9 m pro Stunde) entweichen:

$0,0314 \times 3,9 \times 3600 = 447 \text{ cbm}$ Zimmerluft,
so daß nur $\frac{1}{9}$ des ausgetauschten Luftvolums durch zufällige Spalten in das Zimmer dringt und die Luft in der Stunde 4mal erneuert wird.

Der auf der Spezial-Ausstellung zu Cassel im Jahre 1877 ausgestellte Ventilations-Kamin von Bodemer möge zum Schluß hier noch Erwähnung finden. Er vereinigt die Eigenthümlichkeiten des auf Taf. 19, Fig. 4—6, dargestellten Kamines mit vertikalen, J förmig gebogenen Röhren und die Wärmekammer der Douglas-Kamine. Die letztere ist von dem Aussteller 1,40 m lang konstruirt, um in jeder Mauer von 52 cm Stärke placirbar zu sein. Zur Erwärmung der Heizkammer dienen 8 vertikale Röhre von 10 cm äußeren Durchmesser und zur Erwärmung der Circulationsluft 9 gebogene Röhre. Der Apparat ist dadurch etwas komplizirt geworden und kostet excl. Aufstellung 1000 Mark*).

Résumé.

Die Kamine, welche im Vorstehenden hier besprochen worden sind, lassen sich in zwei Arten einteilen:

in gewöhnliche und
in verbesserte Kamine.

Bei den gewöhnlichen Kaminen soll lediglich die strahlende Wärme im Zimmer Verwerthung finden. Diese Heizmethode ist angenehm, aber theuer und reicht nur für ein mildes Klima aus, weil der Nuzeffekt höchstens 14% der gesammten aus dem Brennmaterial entwickelten Wärmemenge beträgt. Hierher gehören u. A. die Systeme von Rumford, L'homond, Bronsac und die auf Taf. 17 dargestellten Kamin-Anlagen.

Bei der zweiten Klasse hat man gleichzeitig versucht, aus der, in den Verbrennungsprodukten enthaltenen Wärme Nutzen zu ziehen und zu dem Ende eine mehr oder weniger komplizirte Calorifere hinzugefügt. Die letzteren sind nach zwei Richtungen hier besprochen worden, nämlich als:

1) Kamine mit Luft-Circulation (System Veras, Fondet etc.),

2) als Ventilations-Kamine (System Douglas).

Der von Morin (études sur la ventilation Tome I. p. 86) mitgetheilte Kamin bildet, wie leicht ersichtlich, die Uebergangsstufe zu den Kaminen nach dem System Douglas.

Das Rauchen der Kamine wird in allen Fällen durch fehlerhafte Anlage des Heizkörpers oder des Schornsteins hervorgerufen. Die Ursachen lassen sich zurückführen:

*) Detaillirte Zeichnungen enthält der Katalog der Ausstellung zu Cassel. Selbstverlag des Gewerbe-Museums.

- 1) auf die Schwierigkeit, so viel Luft in das Zimmer zu schaffen, als durch den Schornstein entweicht;
- 2) auf falsche oder zu große Maße des Schornsteins;
- 3) auf zu geringe Temperatur der erhitzten Gase;
- 4) auf zu geringe Geschwindigkeit des Rauchabzugs;
- 5) auf gleichzeitiges Wirken mehrerer Kamine, welche in kommunizirenden Zimmern placirt sind;
- 6) auf das Einleiten mehrerer Kamine in einen Schornstein oder das Zusammenziehen zweier Kamin-Schornsteine;
- 7) auf Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Schornstein oder die Einwirkung direkter, resp. reflektirter Windstöße.

Die Schwierigkeit wird behoben:

- ad 1) durch Aufstellung eines Ventilations-Kamins;
- ad 2) durch Verringerung des Querschnitts;
- ad 3) durch Verminderung der Luftzufuhr;
- ad 4) durch Erhöhung des Schornsteins oder Verengung der Ausfluß-Öffnung;
- ad 5) durch genügende Zuführung von Ventilations-Luft;
- ad 6) jeder Kamin muß seinen separaten, bis über Dach geführten Schornstein erhalten;
- ad 7) gegen diese Uebelstände dienen die in §. 13 mitgetheilten Schornstein-Aufsätze.

§. 33.

Kamin-Ofen (Cheminées-pôêles).

Die Kaminheizung ist in England, Italien und Frankreich sehr verbreitet und auch bei uns beliebt wegen der Annehmlichkeit, die der Anblick der Flamme gewährt; wegen ihrer ökonomischen Nachtheile aber pflegt sie in Gegenden, wo die Temperatur während des Winters erheblich sinkt, kaum zur Erzeugung einer angenehmen Zimmerwärme (von 15—18° C.) auszureichen. Schon in Holland stellt man neben dem Kamin einen kleinen eisernen Ofen auf. In Norddeutschland und in Rußland wird dagegen seit alten Zeiten der Kachel-Ofen als unentbehrliches Ausstattungsstück des Zimmers angesehen. Aus dieser Anhänglichkeit an den durch das Bedürfniß sanktionirten Zimmerofen ist es zu erklären, wenn bisher die verbesserten Galton'schen Kamine in Deutschland so gut als gar keine Anwendung gefunden haben.

Hier sind zum Ersatz des Kamines seit einigen Decennien die „Kamin-Ofen“ in (Frankreich auch cheminées prussiennes genannt) in Gebrauch, welche das Angenehme des offenen Herdfeuers mit der Heizkraft des Ofens ver-

binden. Taf. 20 stellt einen derartigen Ofen im Zusammenhange dar. Er baut sich in der Regel in zwei Etagen auf, von denen die untere und breitere Fig. 1 und 5 die Kaminöffnung, und hinter derselben an der Schmalseite die Ofenfeuerung enthält. Das Kaminfeuer brennt — wie gewöhnlich bei Kohlenfeuerung — auf einem Roste und die Verbrennungsprodukte entweichen auf kürzestem Wege durch eine quadratische Röhre von Gußeisen nach dem Schornstein, während das Ofenfeuer durch die hinter und über dem Kamin angelegten fünf „stehenden Züge“ hindurch und unter der Ofendecke in das Rauchrohr gelangt, nachdem es einen großen Theil der in den Heizgasen enthaltenen Wärme an die Ofenwandungen abgesetzt hat. Sobald das Feuer im Ofen ausgebrannt ist, wird meistens die Kommunikation mit dem Schornstein durch Schließen der Klappe abgeschnitten; der Luftwechsel hört dann ganz auf und die Ofenwände geben ihre Wärme nur an das Zimmer ab. Ofenfeuerung und Kaminheizung stehen also in gar keinem Zusammenhange und können unabhängig von einander benützt werden; wenn aber — wie in den meisten Fällen — nur ein gemeinschaftlicher Schornstein vorhanden ist, thut man gut, sie nach einander zu benützen. Sicherer ist zwar die Anlage zweier russischer Röhre für einen Kaminofen, aber es findet hierbei, wenigstens für Wohngebäude von mehr als 2 Etagen Höhe, die Schwierigkeit statt, daß selten Pfeiler zur Verfügung stehen, welche 6—8 russische Röhre von 16—20 cm Seite in sich aufnehmen können, ganz abgesehen von dem schwachen Punkt im Stagengebälk, der sich nothwendig in Folge der Auswechslung von zwei bis drei nebeneinanderliegenden Balken ergibt.

Da in der Regel der Kamin nur bei milderer Witterung geheizt wird und an kalten Tagen der Ofen zur Benützung kommt, so darf die Anlage eines Rohres für den Kaminofen ohne Weiteres als ausreichend betrachtet werden.

Das Aufsetzen der Kaminöfen erfolgt auf eine, zwischen den Balken eingefalzte, 5 cm starke Bohlenausfütterung; darüber wird die gehobelte Zarge z genau in die Wage verlegt und auf dieser die Kachelstellung nach Maßen eingetheilt. Die Kacheln haben nur 21 cm Breite bei 23 cm Höhe; größere Architekturtheile, wie Console, Bogenstücke, Architrave, Krönungsgefimse und Medaillons werden aus Formstücken oder sogar als Monolithen hergestellt.

Die Konstruktion der Kachelöfen wird im folgenden Abschnitt eingehender zu besprechen sein; hier möge schon Erwähnung finden, daß die Ausfütterung in der Nähe der Feuerstelle mit gutgebrannten Mauersteinen bewirkt wird, während die liegenden und stehenden Züge aus doppelten Dachsteinen hergestellt und durch Eisenbahnen unterstützt werden, wie Taf. 20, Fig. 3 und Fig. 4, im Längen- und Querschnitt zeigt.

Die vier Grundrisse entsprechen den in Fig. 4 in Höhe bei A, B, C und D genommenen Horizontalschnitten; die Zahlen 1 bis 5 in Fig. 8 entsprechen dagegen den Zügen, welche der Rauch nach einander zu durchlaufen hat, ehe er in den Schornstein eintritt.

§. 34.

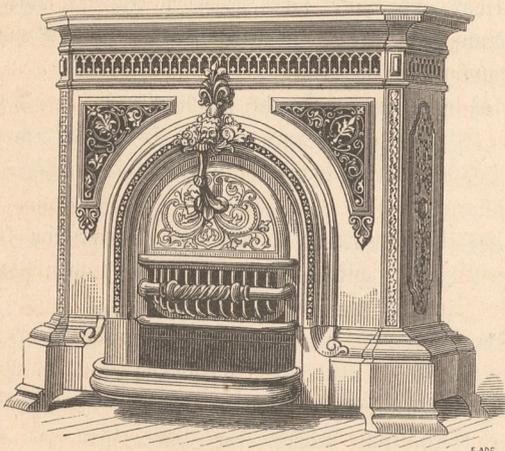
Freistehende eiserne Kamine mit durchbrochenem Mantel.

Diese Kamine sind in England mehr als auf dem Kontinent verbreitet, sie verdienen aber wegen ihrer Vorzüge auch bei uns in größerem Umfange angewendet zu werden.

Was sie besonders für den Gebrauch empfiehlt, dürfte sich in folgenden Sätzen zusammenfassen lassen:

- 1) die geringen Dimensionen derselben (96 cm größte Länge bei 44 cm Tiefe) machen sie überall placirbar;
- 2) das mäßige Gewicht gestattet eine nur unbedeutende Belastung der Stagedecken;
- 3) die Aufstellung erfolgt leicht und schnell, ohne irgend welche Anwendung von Füllmaterial, lediglich durch Verschraubung der Eisenplatten;
- 4) der Kamin ist bequem zu translociren oder für die Sommerfaison ganz zu entfernen;
- 5) die Wirkung tritt bald und sicher, schon nach kurzer Heizdauer ein;
- 6) der Preis ist ein mäßiger und schwankt je nach Form und Ausstattung von 180—250 Mark.

Fig. 90.



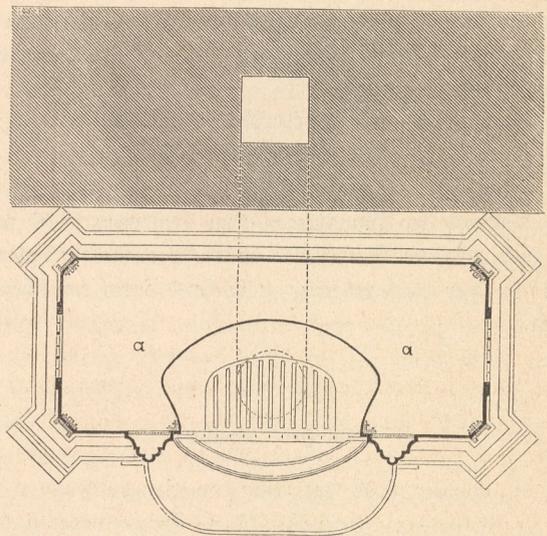
In Fig. 90 ist ein derartiger freistehender Kamin in perspektivischer Ansicht dargestellt. Der im Grundriß ovale Feuerkasten besteht wie in früheren Fällen aus Gußeisen und hat eine lichte Höhe von 35 cm Breite und 23 cm Tiefe; er zieht sich nach dem Kofst hin schüsselförmig zusammen. Letzterer liegt nach englischer Sitte etwas hoch, damit ein ergiebiger Luftstrom unter denselben zugeführt werde. Ein

Aschkasten ist auf schmiedeeisernen Leisten verschieblich angebracht und kann zum Zweck der Entleerung ganz herausgenommen werden. Der Abzug des Rauches erfolgt in üblicher Art durch die, in der Decke des Feuerkastens austretende, kreisrunde Oeffnung, an welche sich ein 13—15 cm weites gußeisernes Rohr anschließt, das unter Frieseshöhe, und kaum bemerkbar, in den Schornstein einmündet.

Die mit reichem profilirtem Rahmen umgebene Kamin-Oeffnung wird nach vorn durch ein polirtes Doppelgitter und ornamentirten Vorhang mit Handgriff abgeschlossen. Hierbei ruht der Vorhang auf dem oberen Stabe des Gitters fest auf, und ist die Einrichtung des Feuerkastens in Nichts verschieden von den Kamingarnituren, welche im Vorhergehenden besprochen wurden. Die eiserne Vorderplatte setzt sich jedoch im vorliegenden Falle nicht hinter einen Mantel von Marmor oder gebranntem Thon falzähnlich ein, sondern sie bildet in ihrer rechtwinkligen Fortsetzung selbst den Mantel von Gußeisen, der den Feuerkasten umschließt und dem Auge entzieht.

Damit die am Fußboden stagnirende kalte Luft in die so entstehende Wärmekammer a a bequem eintreten könne, ist der Kamin auf Füße von Gußeisen gestellt. Der Austritt der erwärmten Luft findet statt durch Oeffnungen im

Fig. 91.



Ornament des Frieses, der Seitenflächen und der Zwickelverzierungen. Die Abdeckung des Heizkamins nach oben erfolgt durch eine, das Gesims überragende Marmorplatte und die Rückwand wird durch eine Blechplatte hergestellt. Die Verbindung der Vorder-, Hinter- und Seitenplatten des Kamins wird in den Ecken durch Laschenverbindung bewirkt und die entstehende Fuge, wie Fig. 91 zeigt, durch aufgeschraubte ornamentirte Eisenen gedeckt.

Um den Mantel marmorähnlich erscheinen zu lassen, hat man bei dem vorliegenden Muster die Flächen erst polirt und darauf eine schwarze Farbe eingebrannt, welche die Täuschung erhöht. Die Profile des Rahmens und der Zwickel sind jedoch in der üblichen Weise stahlglänzend polirt, selbstverständlich auch Gitter und Vorhang: der Eindruck ist daher ein gdiegener.

In der Anwendung eignen sich freistehende eiserne Kamine besonders gut für Räume, welche durch das Kaminfeuer allein erwärmt werden sollen, ohne daß damit, wie in Norddeutschland gewöhnlich, ein Kachelofen (Kaminofen) in Verbindung gebracht ist, oder die Anlage einer Luft- resp. Wasserheizung noch nebenher erforderlich würde. Denn der Feuerkörper wirkt hier fast so kräftig wie ein eiserne Ofen, nur mildert der umschließende Mantel die unangenehme Wirkung der strahlenden Wärme, welche heiße Eisenflächen ausstrahlen, indem er auch als Circulations-Apparat wirkt.

Es leuchtet ein, daß man im Stande ist, durch einen unter dem Fußboden ausgesparten Kanal frische Luft von außen her in den Zwischenraum zwischen Feuerkasten und Mantel einzuführen und dadurch den Circulations-Kamin nach Wunsch auch zur Erzielung einer Zimmer-Ventilation zu benutzen. Jedenfalls muß es möglich sein, durch Anbringung einer Drosselklappe den Zutritt atmosphärischer Luft nach Erfordern zu regeln, eventuell ganz abzustellen, wenn der Grad der äußeren Temperatur solches bedingt.

Die Dimensionen des in Fig. 90 und 91 dargestellten Kamines sind folgende:

ganze Länge der Vorderplatte 0,84 m,

„ „ Seitentheile 0,385 m,

Höhe inc Marmorplatte 0,94 m.

Abstand der Wandungen vom Fußboden 0,06 m.

Bei mittlerer Winterkälte wird ein großes Zimmer bei 4—6 stündiger Intermission ausreichend durch denselben erwärmt.

§. 35.

Gas-Heiz-Kamine.

In neuerer Zeit hat man angefangen Kamine auch mit Leuchtgas zu heizen. Diese Heizmethode ist jedesmal da am Platze, wo es sich um die Erwärmung bereits vorhandener Räume handelt, in deren Mauern Schornsteine oder Heizkanäle nicht mehr angebracht werden können; wo selbst die Anlage unterirdischer Kanäle im Fußboden — wie in älteren Kirchen — nur mit kostspieligen Umbauten oder sonstigen Schwierigkeiten verknüpft ist. Steht dann Leuchtgas zur Verfügung, so ist die Wahl einer Gasheizung vollkommen berechtigt, ja es bildet diese Methode vielleicht das einzige Auskunftsmittel von durchschlagender Wirkung. Die

Anlage ist an sich wohlfeil, weil sie keinerlei bauliche Veränderungen erfordert und Wartung oder Inbetriebsetzung sich auf einfaches Anzünden beschränkt.

Da die detaillirte Konstruktion der Gasheizungen einem späteren Kapitel dieses Bandes vorbehalten ist: erübrigt hier nur — der Vollständigkeit wegen — diejenige Modifikation zu besprechen, welche in der Form der Heizkamine zur Anwendung kommt, ihre Wirkung zu prüfen und ihren Werth für die Praxis festzustellen.

Weil aber das geringe Strahlungsvermögen des Leuchtgases dasselbe für Kaminheizung nicht direkt verwendbar macht, hilft man sich damit, daß durch die Gasflamme feste Körper in glühendem Zustande erhalten werden. Gewöhnlich strömt das, hinreichend mit Luft vermischte, Gas durch eine Art Bunsen'schen Brenner in einem Cylinder aus feuerfestem Material*), der eine Menge feiner Löcher besitzt. Aus jedem der Löcher dringt eine Flamme hervor, und das Prinzip, das dem Apparat zu Grunde liegt, besteht darin, durch Vermischen des Gases mit atmosphärischer Luft vor dem Anzünden auf Kosten der Leuchtkraft eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Man erhält hierbei eine wenig leuchtende blaue Flamme, aber sehr intensive Hitze. Um die Heizcylinder werden Ziegelstücke gehäuft, die wie Kohlen aussehen, und wenn dieselben nach einiger Zeit glühend geworden sind, und die blauen Flämmchen des Gasfeuers dabei von einem Stück zum anderen hüpfen, ist die Täuschung vollkommen und man glaubt ein offenes Kohlenfeuer vor sich zu sehen.

Gasheizkamine von guter Konstruktion liefert u. A. hier am Orte die Continental-Wasserwerks-Aktien-Gesellschaft „Neptun“ und hatte zwei derselben auf der vorjährigen Ausstellung von Heizungs- und Ventilations-Anlagen zu Cassel ausgestellt, nämlich:

- a) einen großen Kamin, für Räume bis zu 1200 cbm Inhalt ausreichend, mit 20 Stück 315 mm langen Brennern, komplett zum Preise von 275 Mark, und
- b) einen kleineren Kamin für Zimmer von 90 cbm Inhalt mit 2 Stück 315 mm langen Brennern zum Preise von 50 Mark.

Der Gasconsum betrug ad a pro Stunde 20 cbm. Da nun in Berlin der Kubikmeter Leuchtgas mit 16 Pfg. bezahlt wird, kostet eine einstündige Heizung 3,20 Mark. Im gleichen Verhältniß beträgt der Gasconsum des kleinern Kamins stündlich 2 Kubikmeter, doch wird in der Regel schon nach 40 Minuten eine erträgliche Temperatur erreicht.

Regeln. Nach Elsner bedarf man, um die Tempe-

*) Professor Hoffmann in Berlin bedient sich zu seinen organischen Analysen mit Vortheil hohler Cylinder aus gebranntem Pfeisenthon, die mit einer großen Anzahl von Löchern versehen sind.

ratur eines geschlossenen Raumes von 100 cbm Inhalt um 10° R zu erhöhen, stündlich 1,60 cbm Gas und weitere 0,2 cbm pro Stunde zur Unterhaltung dieser Temperatur. An Brenneroberfläche werden bei Elsner'schen Gaskaminen für je 100 Kubikmeter Raum 220 Quadratcentimeter verwanzt.

Als Beispiel eines großen Raumes sei hier noch angeführt die Domkirche in Berlin. Nach dem „Journal für Gasbeleuchtung 1858“ hat dieselbe einen Rauminhalt von nahezu 25,000 Kubikmetern und wurde durch Gasheizung bei einer äußern Temperatur von -2° R und einer Temperatur der Innenluft von $+3^{\circ}$ R innerhalb 40 Minuten auf $10-12^{\circ}$ R erwärmt, wobei 75 Kubikmeter Gas verbraucht wurden.

Résumé.

Obwohl nun das Leuchtgas ohne Zweifel viel theurer ist als alle anderen Brennmaterialien, so kann es doch in den oben erörterten Fällen — wo es sich um Heizung vorhandener Räume handelt, in denen Schornsteinrohre nicht vorhanden oder schwer anzubringen sind — den Vorzug verdienen. Es empfiehlt sich aber auch besonders:

- a) wegen des bequemen und raschen Anzündens, Regulirens und Auslöschens der Flamme und
- b) wegen der Reinlichkeit des Brennens, wobei jede Spur von Asche fehlt.

Für ausreichende Ventilation in Räumen, die mit Leuchtgas geheizt werden, ist zu sorgen, um die bei der Verbrennung sich bildende Kohlensäure zu entfernen. Denn die Kohlensäure-Produktion eines Gasheiz-Kamins für 1200 Kubikmeter Heizraum beträgt stündlich 10 Kubikmeter oder 0,83 pro Mille; gute Zimmerluft soll aber nach Bettendorfer höchstens $0,7 \frac{0}{100}$ an Kohlensäure enthalten. (Näheres in dem Kapitel „Ventilation.“) Der bei der Verbrennung sich entwickelnde Wasserdampf würde, wenn er nicht entfernt wird, Wände und Decken feucht machen. Auch der üble Geruch, welcher sich bei Gasheizung bemerkbar macht und nicht allein dem auf den Brennern abgelagerten Staub zuzuschreiben ist, muß durch Ventilationsöffnungen abgeführt werden.

Viertes Kapitel.

Heizung mit Zimmeröfen.

§. 36.

Allgemeine Prinzipien.

Zimmeröfen sind Apparate, bei welchen das Feuer nicht offen, sondern in einem ganz umschlossenen

Raume brennt. Die Umhüllung des Feuerraumes wird entweder aus Metall oder aus gebranntem Thon konstruirt und der Ofen in dem zu beheizenden Raume aufgestellt.

Ehe die Verbrennungsprodukte nach dem Schornsteine entweichen, läßt man sie gewöhnlich in besonderen Zügen circuliren; dadurch kommt der größte Theil der Verbrennungswärme den Wandungen des Ofens zu Gute und wird durch diese an den umgebenden Raum übertragen, und zwar nicht allein durch Strahlung, sondern auch durch Leitung. Es ist einleuchtend, daß bei Ofen guter Konstruktion nur derjenige Theil der Wärme verloren geht, welcher durch den Schornstein entweicht, und dieser Verlust beträgt nach Morin annähernd 15 Prozent, so daß der Nuzeffekt sich auf 85% der entwickelten Wärme beziffert, wenn die Verbrennungsprodukte nicht allzu früh, d. h. nicht über 150° heiß entlassen werden. Was demnach Ersparniß an Brennmaterial anbelangt, so ist die Heizung mit Zimmeröfen derjenigen mit Kaminen bei Weitem überlegen.

Von Einfluß auf den Brennmaterial-Verbrauch ist ferner die Luftmenge, welche während des Brennprozesses in den Ofen eintritt, weil der Wärmeverlust durch den Schornstein in geradem Verhältniß zu dieser Luftmenge steht. Uebermäßiger Luftzutritt, welcher — wie früher erwähnt — den Brennprozeß verlangsamt und die Heizgase abkühlt, läßt sich zwar jederzeit beheben, — sei es durch zweckmäßigen Abschluß der Herdthür oder bei Kofffeuerung durch angemessene Konstruktion der Kofföffnung und der Aschenfallthür — doch hängt der Heizeffekt nicht minder von richtiger Behandlung des Feuers ab. Wird nämlich der Ofen hinreichend mit Brennstoff besetzt, und der Zug so geregelt, daß die Verbrennung lebhaft, schnell und mit hoher Temperatur vor sich geht, auch bei Abnahme des Materials der Luftzutritt gemindert: so kann man die in den Herd tretende Luft, also den Wärmeverlust, auf das zulässige Minimum beschränken. Wird dagegen eine unzureichende Menge Brennmaterial in den Feuerraum gelegt, das nun langsam, also mit niedriger Temperatur verbrennt, so unterhält man das Feuer in unvortheilhafter Weise, denn das überschüssige Luftquantum stümt die Temperatur des Brennraums herab und der Wärmeverlust durch den Schornstein wird bedeutender als im ersten Falle.

Nachdem das Feuer endlich ausgebrannt ist, hat man den Ofen zu schließen, damit er nicht durch Ströme kalter Luft abgekühlt werde. Dies geschieht entweder durch eine im Rauchrohr angebrachte Klappe, oder besser durch eine luftdicht schließende Thür, welche das Eintreten von Kohlendunst in das Zimmer verhütet.

Die Heizung der Ofen geschieht in der Regel, und zwar mit Vortheil von innen, d. h. von dem zu erwärmenden Zimmer aus. Dabei kann das Feuer besser, und