

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Roste

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

Roste.

Rosteinrichtungen und Beschickung. Nachdem wir nun die allgemeinen Grundsätze kennen gelernt haben, die eine vortheilhafte Verbrennung der Brennstoffe herbeiführen können, wenden wir uns zur Betrachtung der speziellen Rosteinrichtungen, durch welche jene Grundsätze verwirklicht werden sollen.

Offene Herdfeuerung und Kaminfeuerung. Bei diesen Feuerungsarten liegt das Brennmaterial auf einer ebenen ununterbrochenen Ebene aus irgend einem feuerfesten Material, und die atmosphärische Luft strömt seitlich zu. Diese Verbrennungsweise ist äusserst unvortheilhaft, weil die innige Berührung und Mischung der atmosphärischen Luft mit dem Brennstoff und dem Destillationsgase nicht statt findet und in der Regel nur die strahlende Wärme der Flamme benutzt wird, während die Verbrennungsgase ganz unbenutzt in das Kamin aufsteigen. Dies gilt auch von der insbesondere in England üblichen Kaminfeuerung.

Der gewöhnliche ebene Rost. Tafel XIII., Fig. 5. Bei diesem Rost, der am häufigsten gebraucht wird, wird das Brennmaterial durch die Schüröffnung *a* auf den Rost gelegt und auf demselben gleichförmig vertheilt. Die atmosphärische Luft tritt durch den Aschenraum ein, zieht durch die Rostspalten und die Brennstoffmasse, und unterhält die Verbrennung.

Der Verbrennungsakt richtet sich theils nach der Natur des Brennstoffs, theils nach der Beschickungsweise. Die Brennmaterialien sind: a) Holzkohlen, b) Koke, c) Holz, d) Steinkohlen, e) Torf. Die Beschickungsweisen sind: a) die zeitweise, b) die continuirliche. Die Vertheilung des Brennstoffs geschieht entweder a) über den ganzen Rost, b) über den halben Rost.

Es würde zu weitläufig sein, alle möglichen Fälle im Detail zu besprechen, wir beschränken uns auf wenige Hauptfälle.

Nehmen wir erstens an: Holzkohlen oder Koksfeuerung, zeitweise Beschickung, gleichförmige Vertheilung über den ganzen Rost.

Im Moment, wenn eine Beschickung statt findet, befindet sich auf dem Rost eine dünne Schicht von glühenden Kohlen, die von der atmosphärischen Luft durchströmt werden. Ist die Beschickung geschehen, so liegt auf den glühenden Kohlen, die vor der Beschickung auf dem Rost lagen, eine Schicht von kalten schwarzen Kohlen. Die Luft dringt durch die Rostspalten ein, er-

wärmt sich bei ihrem Durchgang durch die rothen Kohlen, kommt dann in die schwarzen Kohlen, kann sich aber mit diesen nicht chemisch verbinden, weil die Temperatur zu niedrig ist. Es bildet sich daher kalter Rauch, der durch die Luftzüge nach dem Kamin zieht. Dieser Zustand dauert so lange fort, bis die aufgegebene Kohlenschicht ebenfalls glühend geworden ist, worauf sich sodann die Sauerstoffatome der Luft der an der Oberfläche des Brennstoffs befindlichen Körperatome bemächtigen, und die Verbrennung zu Kohlensäure oder Kohlenoxydgas erfolgt. Dieser Zustand dauert fort, bis die glühende Kohlenschicht so dünn geworden ist, dass eine nächste Beschickung nothwendig wird. Diese Feuerungsart hat zwei Nachtheile: 1) der Brennstoffverlust durch den nach der Beschickung entstehenden Rauch, 2) eine stets zunehmende statt abnehmende Luftzuführung. Die Luftzuführung sollte nämlich allmählig schwächer und schwächer werden, so wie die Dicke der Brennstoffschicht abnimmt, es geschieht aber das Gegentheil, weil der Widerstand, den der Brennstoff dem Durchgang der Luft entgegensetzt, abnimmt, so wie die Dicke der Schicht kleiner wird. Diese verkehrte Luftzuführung könnte nur beseitigt werden, wenn durch einen Schieber der Luftkanal an einer bestimmten Stelle allmählig verengt würde.

Betrachten wir ferner den Fall: Steinkohlenfeuerung, zeitweise Beschickung, gleichförmige Vertheilung über den ganzen Rost.

Im Moment, wenn der Rost beschickt wird, liegt auf demselben eine dünne Schicht von glühenden ausdestillirten Steinkohlen, also Koks. Nachdem die Beschickung geschehen ist, liegt auf der glühenden Koksschicht eine dünne Schicht schwarzer Steinkohlen. Bis diese erhitzt ist, bildet sich schwarzer Rauch, dessen Kohle verloren geht. Hierauf beginnt die Destillation der Steinkohlen. Die Destillation erfolgt in jedem Steinkohlenstückchen vom innersten Punkte an bis an die Oberfläche. Die Destillationsgase entweichen durch die Poren, Ritzen und Spalten aus der Oberfläche der Brennstoffstücke in Form von Gasstrahlen. Die durch den Rost eintretende kalte atmosphärische Luft wird zuerst erhitzt, kommt dann mit einer Temperatur von 400 bis 500° an eine Stelle, wo vielleicht nur glühende Koks sind, bewirkt ihre Verbrennung, gelangt dann vermisch mit Kohlensäure und Kohlenoxydgas in das Bereich der im Destillationsakt befindlichen Steinkohlen und bewirkt die Verbrennung der Destillationsgase, jedoch nur unvollständig, weil die Berührung zwischen der Luft und dem Destillationsgase zu kurze Zeit dauert, und eine nachträgliche Verbrennung im Feuerraum aus den früher Seite 306 angeführten Gründen nicht gut von statten

geht. Diese Verbrennungsart ist also, wie man sieht, nicht vortheilhaft, indem 1) Anfangs sehr viel Rauch gebildet wird, 2) später die Destillationsgase unvollständig verbrennen, 3) zuletzt, wenn die Destillation ziemlich vorüber ist, zu viel Luft eintritt, wenn nicht der Zugschieber sehr aufmerksam bedient wird.

Betrachten wir nun folgende Verbrennungsweise: 1) Steinkohlen, 2) zeitweise Beschickung 3) des halben Rostes.

Bei dieser Feuerungsart wird beim ersten Anfeuern der ganze Rost gleichförmig beschickt. Ist die Verbrennung so weit fortgeschritten, dass sich der Brennstoff in Koks umgewandelt hat, so wird derselbe auf die hintere Hälfte des Rostes geschoben und gleichförmig vertheilt und wird die dadurch leer gewordene vordere Hälfte des Rostes mit frischen Steinkohlen beschickt. Der Rauch, welcher sich anfangs bildet, so wie die Destillationsgase, die sich später aus den Steinkohlen entwickeln, streichen dann über die auf der hintern Rosthälfte liegenden glühenden Koks hin und können, vorausgesetzt, dass eine hinreichende Menge von heisser atmosphärischer Luft Zutritt, ziemlich vollständig verbrannt werden. Ist die Steinkohle auf der vordern Rosthälfte abdestillirt, hat sie sich also in Koks verwandelt, so wird sie auf die hintere Rostfläche geschoben und wird die vordere Rostfläche abermals mit frischen Steinkohlen versehen. Diese Feuerungsweise ist wohl besser als die beiden früher beschriebenen, allein eine vollständige rauchfreie Verbrennung ist doch auch nicht zu erzielen, denn die Luftzuführung und Mengung der eingetretenen Luft mit dem Rauch und mit den Verbrennungsgasen ist beinahe dem Zufall überlassen, daher ganz unsicher.

Der schräge Rost. Tafel XIII., Fig. 6. Bei dieser Einrichtung werden zwei Roste a und b angewendet. Der vordere Rost a hat eine schräge Lage und ist grösser als der hintere, etwas tiefer und horizontal liegende Rost. Der Rost a wird gleichförmig beschickt. Ist das Material grösstentheils niedergebrannt, so wird es zurückgeschoben und fällt auf den kleinen Rost b, worauf neuerdings a mit frischen Steinkohlen beschickt wird. Die Schlacken, welche auf dem hintern Rost liegen bleiben, werden mit Haken durch die Oeffnung zwischen den beiden Rosten hervorgezogen und in den Aschenraum geworfen. Die Leistungen dieser Feuerung mögen ungefähr so gut sein, als die eines gewöhnlichen Rostes bei halber Beschickung. Die leichte Beseitigung der Schlacken von dem Rost b ist ein Vorthail.

Der Treppenrost mit Schachtbeschickung. Tafel XIII., Fig. 7. Bei dieser Einrichtung hat der Rost, wie bei dem vorhergehenden, eine schräge Lage. Der Brennstoff wird aber in den Schacht a geworfen und fällt allmählig durch sein Gewicht auf den geneigten Rost herab, so dass er auf demselben eine Schicht bildet, deren Dicke allmählig von oben nach unten abnimmt.

Der Zustand der Feuerung ist hier nicht ein periodischer, sondern ein sich stets gleichbleibender, aber der Vorgang ist an verschiedenen Stellen des Rostes verschieden; oben liegen auf dem Rost rauchende Kohlen, in der Mitte befinden sich die Kohlen im Zustand der Destillation, unten sind glühende Koks, der Rauch und die Destillationsgase mengen sich unten mit der durch die Koks erhitzten atmosphärischen Luft und werden verbrannt. Der Verbrennungsakt kann auf diese Weise ziemlich vollkommen vor sich gehen, allein diese Einrichtung hat den praktischen Nachtheil, dass die Reinigung des Rostes von Asche und Schlacken sehr schwer zu Stande gebracht wird.

Rotirender Rost mit continuirlicher Beschickung. Tafel XIII., Fig. 8. Der Rost ist kreisrund und durch eine Axe gehalten und getragen, die aber durch ein Lager gehalten wird und sich unten mittelst eines Zapfens in einer Pfanne dreht. Die Axe dieses Rostes wird durch irgend einen Mechanismus von einer Transmission aus langsam gedreht. Der Brennstoff wird stetig durch einen Schacht a in kleinen Quantitäten auf den Rost herabgeworfen. Im regelmässigen Gang der Feuerung bildet der Brennstoff auf dem Rost eine ringförmige Schicht, in welcher in der Richtung der Drehung alle Zustände von der frischen Kohle an bis zu ausdestillirten Koks getroffen werden. Wird die Bewegung des Rostes so langsam gemacht, dass an der dem Schacht diametral gegenüber befindlichen Stelle des Rostes bereits glühende Koks liegen, so zieht der von der frischen Kohle ausgehende Rauch und ziehen die von den im Destillationsakt befindlichen Kohlen ausgehenden Gase über die glühenden Koks hin und können dort ziemlich gut verbrannt werden. Diese Einrichtung ist sehr alt, ihrem Prinzip nach sehr gut, aber für die Anwendung doch von keinem Werth. Will man die Kohlenzubereitung von Hand bewerkstelligen lassen, so ist dazu ein besonderer Arbeiter nothwendig. Will man sie automatisch durch einen selbstwirkenden Mechanismus hervorbringen, so hat man es mit einer konstruktiven Aufgabe zu thun, die wenigstens bis jetzt noch nicht mit Glück gelöst wurde, und wohl schwerlich jemals gelöst werden wird. Dann aber ist doch auch hier die Verbrennung

nicht eine ganz unmittelbare, sondern mehr nur eine nachträgliche, daher unvollkommen.

Der Kettenrost mit continuirlicher Beschickung. Tafel XIII., Fig. 9. Der Brennstoff fällt bei dieser Einrichtung durch einen Schacht a auf einen Zuführungsapparat, bestehend aus einer Kettenbewegung, die mit schmalen eisernen Tischplatten versehen ist. Die Bewegung des Mechanismus geschieht automatisch und erfolgt so langsam, dass der Brennstoff vollkommen ausgebrannt am Ende der Kette ankommt, wo er als glühende Schlacke in den Aschenfall fällt.

Das Prinzip dieser Einrichtung ist ganz gut, aber es bedarf kaum einer Erwähnung, dass dieser Kettenmechanismus unter der Einwirkung der Glühhitze, der Asche und des Kohlenstaubes nicht bestehen kann.

Der Godmer'sche Schraubenrost. Tafel XIII., Fig. 10. Bei dieser Anordnung sind die Roststäbe a von einander ganz getrennt. Sie liegen mit ihren Enden auf zwei Leisten, und werden durch zwei Schrauben b b mit abnehmender Steigung und abnehmender Gewindhöhe zurückbewegt. Dort angekommen fallen sie herab und werden durch zwei Schrauben wiederum nach vorwärts bewegt und zuletzt in die Höhe gehoben, um abermals einen ähnlichen Bewegungscyclus zu durchlaufen. Der Brennstoff soll continuirlich und in kleinen Quantitäten durch einen Schacht auf die vordern Stäbe des Rostes gebracht werden. Da die Steigung der Gewinde nach hinten zu allmählig abnimmt, nimmt auch die Entfernung der Roststäbe allmählig ab, was zur Folge hat, dass die kleinen Brennstoffstückchen, die zuletzt noch auf dem Rost liegen, nicht durch die Spalten fallen, und dass zuletzt nicht zu viel Luft eintreten kann. Die ganze Einrichtung ist zu komplizirt und nicht haltbar.

Roste für nachträgliche Verbrennung. Tafel XIII., Fig. 11. Diese Einrichtung unterscheidet sich von der eines ganz gewöhnlichen Rostes nur durch mehrere kleine Luftkanäle a, die an der Rückwand des Aschenraums beginnen und an der Feuerbrücke endigen. Diese Kanäle haben die Bestimmung, den Verbrennungsgasen atmosphärische Luft zuzuführen; allein wenn dieselbe, wie es hier der Fall ist, im kalten Zustand in den Feuerraum eintritt, wird sie die Verbrennungsgase abkühlen, nicht aber die noch unverbrannten Stoffe verbrennen.

Nachträgliche Verbrennung mit Ventilator. Tafel XIII., Fig. 12. Beim regelmässigen Gang dieser Feuerung ist der Aschenraum ganz geschlossen und die Luft wird durch einen Ventilator theils in den Aschenraum bei *a*, theils durch die Seitenwände des Feuerungsraums bei *b b b* eingeblasen. Wenn die Luft auf ihrem Wege von dem Ventilator bis zu den Mündungen der Einblasröhren durch abgehende Wärme erhitzt wird, kann auf diese Weise die Verbrennung begünstigt werden. Durch Einblasen von kalter Luft wird jedoch nicht viel zu erreichen sein.

Der Doppelrost. Tafel XIV., Fig. 1. *c d* sind zwei Roste, für jeden ist eine Einfeuerung *a* und *b* vorhanden. *g h* sind Oeffnungen, die nach dem Aschenfall führen, also unterhalb der Rostfläche sich befinden. Sie sind mit Schiebern versehen, um geöffnet oder geschlossen werden zu können. *e f* sind zwei Schieber, durch welche die von den beiden Rosten ausgehenden Züge verschlossen werden können. Man denke sich *g* und *f* geöffnet, *h* und *e* geschlossen, der Rost *c* sei mit kalten Kohlen von *a* aus beschickt. Auf dem Rost *d* liegen glühende halbabgebrannte Kohlen. So wird der von *c* ausgehende Rauch und die Verbrennungsgase über die glühenden Kohlen von *d* hinstreichen, wodurch die Verbrennung bewirkt werden soll. Ist die Kohle auf *c* halb verbrannt, so ist sie auf *d* ganz niedergebrannt. Beschickt man nun den Rost *a* von *b* aus mit frischer Kohle und ändert die Stellung der Schieber so, dass *h* und *e* geöffnet, *g* und *f* geschlossen werden, so geht der Rauch von *d* über *e* durch *c* nach dem Kessel *k*. Die Wirkung dieses Doppelrostes ist ähnlich der eines gewöhnlichen Rostes mit halber Beschickung.

Der Schachtrost. Tafel XIV., Fig. 2. Der Rost *b* befindet sich hier in einem Schacht, in welchem das Brennmaterial bei *b* eingebracht wird. Der Kanal *f* unter dem Rost ist ganz geschlossen und führt bei *d* nach dem Kessel. Die Luft wird durch den Kanal *c* vermittelt eines Ventilators oder stark ziehenden Kamins in den Schacht getrieben. In regelmässigem Gang dieser Feuerung besteht die auf dem Rost liegende Brennstoffmasse aus drei Schichten. Die unterste Schicht sind glühende Koks, die mittlere Schicht besteht aus Kohlen, die sich im Zustande der Destillation befinden, die oberste Schicht besteht aus rauchenden Kohlen. Das Prinzip dieser Feuerung ist in der That vortrefflich. Die Luft wird hier im Rauch erhitzt, vermengt sich mit demselben und mit den Destillationsgasen der mittleren Schicht und dieses Gemenge von Luft, Rauch und von De-

stillationsgasen geht dann durch die unterste glühende Schicht. Eine vortheilhaftere Verbrennungsweise wird wohl kaum ausgedacht werden können, aber dennoch sind diese Schachtröste nur selten anwendbar, und zwar aus folgenden Gründen: 1) wenn die Verbrennung vollkommen geschehen soll, muss der Rost verhältnissmässig klein und muss dagegen die Dicke der Brennstoffschicht gross sein. Es ist also eine heftige Anfachung erforderlich, wie sie durch ein Kamin nur selten hervorgebracht werden kann. 2) Die Reinigung des Rostes von Asche und Schlacken ist mit Schwierigkeiten verbunden und kann erst dann gut bewerkstelligt werden, wenn man das Feuer ganz niederbrennen lässt. 3) die Roststäbe sind hier einer Temperatur ausgesetzt, der sie nicht widerstehen. Sie werden weissglühend, biegen sich und fallen herab.

Der Dumery'sche Rost. Tafel XIV., Fig. 3. Dieser Rost hat die Einrichtung, dass das frische Brennmaterial nicht wie bei einem gewöhnlichen Rost auf den glühenden Brennstoff geworfen, sondern zwischen dem Rost und dem auf demselben liegenden halb oder ganz abgebrannten Brennstoff hineingeschoben werden soll. Gelingt diese Beschickung, so gewährt sie für die Verbrennung die Vortheile eines Schachtröstes, hat aber den Vorzug, dass die Roststäbe nicht glühend werden können, weil durch dieselben die kalte Luft eintritt und weil sie wenigstens kurz nach dem Nachschüren nur mit kaltem frischem Brennstoff in Berührung stehen. Um diese Beschickung zu bewirken, hat *Dumery* folgende Einrichtung ausgedacht. Der Rost *a* ist nicht eben, sondern ist in der Mitte erhöht, bildet also eine von der Seite her gegen die Mitte hin ansteigende cylindrische Fläche. Der Brennstoff (Steinkohlen) wird nicht continuirlich, sondern zeitweise eingebracht. Zu diesem Behufe sind neben dem Rost winkelförmige Röhren mit einem vertikalen Schenkel und einem horizontalen Schenkel *b* angebracht. An dem äusseren Ende der letzteren sind Drücker *a a* angebracht, die sehr verschiedene Einrichtungen erhalten können. In der Zeichnung haben sie die Form von Drehklappen. Die Steinkohlen werden in die Röhren *c c* geworfen, bis die Winkelröhren ganz angefüllt sind, und die Einbringung derselben geschieht, indem die Drücker von Zeit zu Zeit in die Röhren *b b* hineingeschoben und dann wiederum zurückbewegt werden. Gehen die Drücker in die Röhren *b b* hinein, so schieben sie die Steinkohlen in Form eines Keiles längs der hohlen Fläche des Rostes fort, dadurch werden die glühenden Koks nach dem höchsten Punkt des Rostes zusammen geschoben, überstürzen sich und fallen zu beiden Seiten auf die frische Steinkohle

herab. Werden die Drücker aus den Röhren *b b* zurückgezogen, so fällt die Kohle aus dem Schachtrohre herab und füllt die Räume aus, welche durch die rückgängige Bewegung der Drücker leer geworden sind.

Das Prinzip dieser Rostbeschickung ist vortrefflich, allein die Verwirklichung desselben ist bis jetzt noch nicht in befriedigender Weise gelungen. Ganz abgesehen von der praktischen Schwierigkeit der Konstruktion dieser Drücker und ihres Bewegungsmechanismus, kann denn doch auf diese Weise diejenige Uebereinander-schichtung des Brennstoffs, welche eine ganz vortheilhafte Verbrennung erwarten lässt, nicht wohl hervorgebracht werden. Die frische Kohle, die halb abdestillirte Kohle und die ausdestillirten Koks werden bei dieser Einrichtung mehr nebeneinander, statt übereinander gelagert. Die drei Schichten sollten in der ganzen Ausdehnung des Rostes in gleicher Dicke übereinander zu liegen kommen, was durch diese Einrichtung ohne Nachhilfe durch den Heizer nicht geschehen wird.

Die Resultate, welche man durch Versuche mit *Dumery'schen* Rosten erhalten hat (siehe *Weber*, die rauchfreie Verbrennung der Steinkohlen, Seite 45), werden zwar hie und da ziemlich günstig dargestellt, allein man findet auch wenig versprechende Urtheile. Namentlich drückt sich *Combes* in seinem Bericht über die Versuche mit *Dumery'schen* Feuerungen in folgender Weise aus:

„Nos essais semblent démontrer que l'usage des procédés ou des appareils fumivores ne donne lieu dans aucun cas à une économie de combustible. La chaleur développée par la combustion des particules charbonneuses qui constituent la fumée, étant à peu près compensée par la déperdition résultant de la plus grande masse d'air chaud, qui secale par la cheminée.“

Ebenso spricht sich auch der Bericht über die in Sachsen angestellten Versuche über die Heizkraft der Steinkohlen, Seite 479, in einer Weise aus, die für die Zukunft der rauchverzehrenden Feuerungen wenig hoffen lässt. Es heisst da unter Anderm:

„Wohl mag es nicht selten vorkommen, dass durch Anbringung eines „Rauchverbrennungsapparates“ die Nutzleistung einer Kesselanlage um Vieles verbessert wird, aber dann ist dieselbe vorher unvollkommen gewesen, und die Neuerung hat durch Verminderung des Zuges, Vergrößerung der Heizfläche, Verkleinerung der Rostfugenfläche oder sonstige Verbesserungen mehr gewirkt, als durch Verbrennung des Rauches. Man trenne also endlich die Forderung der vollständigsten Rauchverhütung von der einer grossen Brennstoffersparnis und täusche sich nicht länger durch

„Erwartung ökonomischer Vortheile von rauchverzehrenden Apparaten als solchen!“

Es muss der Zukunft überlassen bleiben zu entscheiden, ob es gelingen wird, das Grundprinzip, auf welchem die Dumery'sche Feuerung beruht, ganz glücklich zu verwirklichen. Jedenfalls ist es ganz richtig, wenn man behauptet, dass die frische Kohle zwischen dem Rost und der darauf liegenden Schicht von glühenden Koks eingebracht werden soll. Denn wie dies gelingt, kann die Verbrennung so gut geschehen, wie bei einem Schachtrost, ohne dass die Roststäbe glühend werden und ohne Schwierigkeiten hinsichtlich der Reinigung des Rostes und der Beseitigung der Schlacken zu begegnen.

Der rotirende Rost von George in Paris. Tafel XIV., Fig. 4. Diese Feuerung beruht auf dem gleichen Grundgedanken, wie jene von Dumery. Der Rost *a* ist rund und glockenförmig und hat in der Mitte eine runde Oeffnung. Er ist unbeweglich. Der Beschickungsapparat befindet sich auf einem beweglichen Wagen und kann unter den Rost gerollt werden. Er besteht aus einem Cylinder, der durch eine Stütze *c* gehalten ist, die sich an dem Wagen *a* befindet. *e* ist ein konisches Gefäss, das mit einer vertikalen Axe verbunden ist, an welcher Schraubenwindungen angebracht sind. Das Gefäss *e*, die Axe und die Schraubenwindungen bilden also ein Stück, das sich unten mit einem Zapfen in einer auf dem Wagen angebrachten Pfanne dreht. Es wird dadurch eine vertikale Stellung erhalten, indem die Schraubengänge die innere Fläche des Cylinders beinahe berühren. Das Gefäss *e* mit der Axe und Schraube kann durch ein Räderwerk von der Kurbel *f* aus gedreht werden.

Beim regelmässigen Gang der Feuerung ist der Rostkessel, der Cylinder *b* und das Gefäss *e* mit Brennstoff gefüllt. Will man nachschüren, so wird von der Kurbel *f* aus das Gefäss *e* mit der Schraube gedreht, wodurch die Steinkohlen in die Höhe geschraubt werden, weil *b* keine Drehung macht. Der kalte Brennstoff kommt auf diese Weise in den tiefsten Punkt des Rostkessels, hebt den darüber liegenden halbverbrannten Brennstoff in die Höhe, wodurch er seitlich abfällt und sich über den Rost verbreitet. Die Einrichtung ist jedenfalls recht sinnreich ausgedacht.

Dr. Gall's Feuerungsanlage (Kesselfeuerung). Tafel XIV., Fig. 5 u. 6. Hier sind mehrere getrennte Feuerungen *a*₁ *a*₂ *a*₃ angeordnet. Jede derselben hat ihren besonderen Aschenfall *c*₁ *c*₂ *c*₃, einen besondern

Rost a_1 , a_2 , a_3 und eine besondere Feuerthür. Die Roste sind durch feuerfeste Scheidewände getrennt. Ueber den Rosten erhebt sich ein gemeinschaftlicher Verbrennungsschacht b , in welchem die Mischung der Destillationsgase und des Rauches geschieht und wo deren vollständige Verbrennung stattfinden soll. Die Verbrennungsgase ziehen herauf durch die Züge nach dem Kamin und geben dabei ihre Wärme an die Kesselwände ab. Die Roste sollen nicht gleichzeitig, sondern wechselnd beschickt werden, so dass auf einem Rost frische Kohlen, auf dem zweiten Rost in Destillation befindliche Kohlen und auf dem dritten Rost glühende Koke vorhanden sind. Auch kann jeder einzelne Rost zur Hälfte beschickt werden. Bei dieser Einrichtung ist nicht so sehr für eine unmittelbare Verbrennung, als vielmehr für eine bestmögliche nachträgliche Verbrennung gesorgt. Der Schlot b gewährt zwei Vortheile: 1) werden in demselben die Verbrennungsgase nicht so stark abgekühlt, als bei gewöhnlichen Kesselfeuerungen, bei welchen der Kessel die Decke des Feuerungsraumes bildet, und 2) bewirkt dieser Schlot einen lebhaften Zug, indem die Verbrennungsgase in b eine Temperatur von 1000 bis 1200° besitzen, daher 4 bis 5 mal leichter sind, als die äussere atmosphärische Luft. Ein Fuss Schlothöhe gibt daher so viel aus, als 4 bis 5 Fuss Kaminhöhe. Wir werden dies in der Folge in der Kamintheorie nachweisen. Die Sachverständigen, welche Kesselanlagen mit *Gall'scher* Einrichtung beobachtet haben, sprechen sich über die Leistungen sehr günstig aus, allein verlässliche Nachweisungen fehlen doch noch, und dürften in Zukunft ausbleiben.

Die Bedienung der drei Roste erfordert eine nicht geringe Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Die Verbrennung ist eine nachträgliche und nicht unmittelbare, verspricht also prinzipiell angesehen, doch nicht mehr als eine Doppelrostfeuerung, und der Vortheil, den der Schlot b gewähren mag, ist wohl nicht sehr hoch anzuschlagen, denn eine Ermässigung der Kaminhöhe ist kein so erheblicher Vortheil, kann sogar in sofern als ein Nachtheil angesehen werden, als der Kohlenstaub des Rauches zu nahe am Kamin niederfällt.

Der Etagenrost von Langen. Tafel XIV., Fig. 7. Dieser Rost hat einige Aehnlichkeit mit dem Treppenrost, ist aber doch von diesem wesentlich verschieden. Der Etagenrost bildet wie der Treppenrost eine schiefe Fläche AB , die Roststäbe haben die Richtung AB der stärksten Neigung, sie gehen aber nicht continuirlich fort, sondern sind durch horizontale Spalten a b c von 0.04 bis 0.06^m

Weite unterbrochen, und an jedem der untern Ränder dieser Spaltöffnungen schliessen mehrere nach aussen gerichtete eiserne Platten $a a_1, b b_1, c c_1$, an. Am unteren Ende des Rostes ist ein weiterer kleiner Schlackenrost BC vorhanden. Die Steinkohlen werden bei der Beschickung des Rostes zuerst auf die Tischplatten $a a_1, b b_1, c c_1, \dots$ geschaufelt und dann mit einem Stössel durch die Spaltöffnungen $a b c$ auf die Rostfläche hineingeschoben, wobei die auf dem Rost liegenden glühenden halbverbrannten Steinkohlen weggedrückt und die frischen Kohlen so ziemlich zwischen den Rost und die glühenden Koks gelangen, wie es für einen vortheilhaften Destillationsakt nothwendig ist. Dieser Rost hat eine sehr grosse Verbreitung gefunden und dürfte wohl die beste Einrichtung genannt werden, die bis jetzt ausgedacht worden ist. In neuerer Zeit hat der Ingenieur *Langen* noch mancherlei Veränderungen angebracht.

Anlage der Kamine.

Allgemeine Theorie der Kamine. Die Luft wird den Feuerherden gewöhnlich durch einen Kamin zugeführt. Weil die Luft im Kamin eine hohe Temperatur hat, ist das Gewicht der im Kamin enthaltenen Luftmenge kleiner, als ein eben so grosses Volumen von äusserer atmosphärischer Luft, und daher auch kleiner als die Differenz der Pressungen, die unmittelbar unter dem Rost und an der Mündung des Kamins statt finden. Hierdurch wird das Aufsteigen der Luft im Kamine und das Einströmen derselben in den Feuerherd bewirkt.

In den verschiedenen Theilen des ganzen Kanalsystems welches die Luft durchströmt, herrschen verschiedene Spannungen. Unmittelbar unter dem Rost herrscht der atmosphärische Druck \mathfrak{A} . Unmittelbar über dem Rost ist ein gewisser Druck p_0 vorhanden, der kleiner als \mathfrak{A} ist. Durch die Differenzen $\mathfrak{A} - p_0$ wird die Luft durch die Rostspalten und durch die unregelmässigen Zwischenräume zwischen den Brennstoffstücken getrieben, und werden die Widerstände überwunden, welche diesem Luftdurchgang entgegenwirken. Am Fusse des Kamins, also am Ende der Luftzüge, herrscht eine gewisse Pressung p_1 , die kleiner als p_0 ist, und durch die Differenz $p_1 - p_0$ wird die Luft durch die Luftzüge getrieben, und werden die verschiedenen Widerstände überwunden, die dieser Bewegung entgegenwirken. An der Mündung des Kamins herrscht eine gewisse Pressung \mathfrak{A}_1 , die wiederum kleiner ist als p_1 , und zwar um so viel, als das Gewicht der im Kamin enthaltenen Luft beträgt.