



## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 41. Kurze Übersicht der neueren Leistungen. (1855 bis 1898)

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

ermöglicht. — Die kalte Luft tritt zwar durch Öffnungen zwischen den Röhren ein, staut sich aber unter dem Feuerhut und gelangt durch eine Öffnung in der gewölbten Decke in die Gegenleitungen. Die Gegenstromheizung ist zwar durchgeführt, aber der Apparat ist kompliziert, enthält zu viel Eisen und ist daher teuer; sein Heizeffekt ist von General Morin durch Versuche festgestellt worden.

Andere Konstrukteure legten horizontale, gußeiserne Röhren in eine Kofrkammer und ließen das Feuer die Röhren von außen bespülen, während frische Luft von der einen Seite in die Röhren ein- und von der anderen ausströmte. Der Apparat wurde dadurch zwar einfach, aber die Röhren brannten leicht durch und die Cirkulation der Luft in den Röhren fand unvollkommen statt, was leicht einzusehen, da Luft, welche in horizontale Röhren strömt, das Bestreben hat, nur die obere Röhrenhälfte zu bespülen und der Kern des Luftstromes unberührt von der Wirkung der strahlenden Röhrrwandung bleibt.

Anm. Auf diesem Prinzip beruht der Apparat von Talabot; mit demselben wurden seiner Zeit der Sitzungssaal und die Nebenräume der alten Deputiertenkammer — corps législatif — beheizt. Der Saal wird durch vier Kammern erwärmt, Nebenräume und Treppenhäuser mittels zweier Kammern (letztere nur durch Cirkulationsheizung).

Bei vertikaler Stellung eines Systems von Röhren, das innen von Luft durchzogen und außen von Feuerrohren umspült wird, war der Erfolg günstiger. Eine derartige Disposition hat Pécelet beschrieben. (Tome II, Nr. 1625 des Traité de la chaleur.)

Der Luftheizer von Engel kommt seiner Entstehungszeit nach demjenigen von Meißner ziemlich gleich; er wurde im Jahre 1830 publiziert und beruht auf dem Prinzip der Gegenstromheizung. Wegen seiner einfachen und kunstlosen Form hat er in jener Periode vielseitige Anwendung gefunden. Die Engel'schen Apparate sind als prismatische Metallkästen mit gewölbbühnlicher Decke konstruiert und aus gewalzten Platten vernietet. In dem Kasten liegt der gemauerte Feuerherd aus Chamottesteinen mit Kofk und Nischenfall; das Herdgemäuer ist so angeordnet, daß zwischen ihm und den Kastenwänden nur ein Zwischenraum von 10 cm verbleibt. Durch diesen Kanal entwich der Rauch in die Sammelkanäle; Heizthüren waren nicht vorhanden. Die Entfernung von Ruß und Flugasche aus den Kanälen erfolgte durch Öffnungen in den Mauern. Engels System ist weiter entwickelt und verbessert worden durch Weibel, Briquet & Co. in Genf.<sup>1)</sup> Vergl. S. 42, III.

III. Endlich hat man auch Apparate konstruiert, bei denen nicht nur der Feuerkasten, sondern auch die Röhren massiv hergestellt sind. Solche Öfen bedürfen lange Zeit zu ihrer Anheizung und den Schwankungen im Wärmebedarf können dieselben schwer folgen; die Heizfläche muß sehr groß gewählt werden, um denselben Effekt hervorzu- bringen, welchen eiserne Kaloriferen liefern; man bedarf also einen verhältnismäßig großen Raum zu ihrer Aufstellung.

1) Zuerst vorgeführt auf der internationalen Ausstellung zu Paris 1855 und beschrieben in Pécelet, Traité, Tome II, Nr. 1626.

Resumé. In vorstehender „geschichtlicher Übersicht“ sind die wichtigsten Typen der älteren Luftheizapparate und einige aus diesen abgeleitete Arten beschrieben worden, wobei die in Deutschland gebräuchlichen Formen besondere Berücksichtigung gefunden haben, weil sie sich durch Einfachheit der Konzeption und Verbindung, auch durch bequeme Entzũfung und Reinigung vor den gleichzeitigen französischen Heizapparaten — etwa mit Ausnahme desjenigen von Talabot — auszeichnen; die vorgeführten Beispiele repräsentieren gleichzeitig den Stand des Apparatenbaues bis zur ersten internationalen Ausstellung in Paris.

Als Ausgangspunkte der Konstruktion haben wir bezeichnet:

- A. Systeme, bei denen der Rauch die Röhren des Apparates durchströmt. Dahin gehören:
- 1) Kastenöfen mit horizontalen Röhren und aufwärts gerichteter Flamme (Systeme von Meißner, Müller u. A.);
  - 2) Centralöfen mit vertikalen Röhren und abwärts ziehender Flamme (System Chauvenot).
- B. Apparate, bei welchen die Luft die Röhren durchströmt. Hierher gehören:
- 3) die Öfen von Talabot mit horizontalen Röhren und abwärts ziehender Flamme;
  - 4) die Öfen mit vertikalen Röhren und abwärts ziehender Flamme.<sup>1)</sup>
- C. Apparate ohne Röhren mit viereckigem oder rundem Heizkasten und abwärts ziehender Flamme. Dahin gehören:
- 5) Engels System und die abgeleiteten Formen;
  - 6) Apparat der Firma Weibel, Briquet & Co. in Genf.

Außer diesen Hauptformen giebt es noch Übergänge zu A und B, die aber für die vergleichende Betrachtung entweder keinen Wert haben oder ohne Einfluß auf die Fortentwicklung unserer modernen Apparate geblieben sind. Für das Verständnis der neueren Leistungen wird das Gegebene ausreichen!

#### § 41.

#### Kurze Übersicht der neueren Leistungen (1855 bis 1898).

In dem Zeitraume, welcher bis zur zweiten internationalen Ausstellung in Paris im Jahre 1867 verfloß, sind neue typische Formen im Apparatenbau kaum zu verzeichnen, wohl aber Modifikationen der bekannten Systeme, die hier zu übergehen sind. Die Aufmerksamkeit der Heizingenieure richtete sich von nun an besonders auf die Ver-

1) Eine neuere Lösung nach diesem Prinzip liefern die Fabrikanten Fischer und Etzel in Essen.

besserung des Röhrengusses, auf die sorgfältigere Herichtung der Dichtungsstellen an den eisernen Apparaten, endlich — und das ist eine wesentliche Errungenschaft dieses Zeitraumes — auf die rationelle Einrichtung des Feuerraumes im Sinne einer besseren Ausnutzung des Brennstoffes. Die Öfen mit Füllfeuerung erschienen auf der Ausstellung vom Jahre 1867, und kurze Zeit darauf schon sehen wir die gewonnenen Fortschritte beim Bau der Kaloriferen verwertet. So versah man nach dem Vorbilde des von Gourney ausgestellten, in § 29 besprochenen Füll-

ofens:

- die Heizflächen des Kalorifere mit Rippenansätzen, um die Strahlung zu erleichtern und zu vermehren;
- die Gußstärke wurde angemessener als bisher normiert, mit Zunahme nach dem Feuerraume hin, um das Erglühen der Eisenflächen zu verhindern;
- die Dichtungsstellen wurden mechanisch bearbeitet oder Sanddichtung eingeführt; bei Muffenverbindung wurden Rohrschellen übergelegt.

Die Ausstellung von Heizungs- und Ventilationsanlagen zu Cassel im Jahre 1877 zeigte endlich bis zur Evidenz das Bemühen der Konstrukteure:

- auch die Luftheizöfen mit Füllbetrieb einzurichten, um den Feuerraum mit einer größeren Menge Brennstoff auf einmal beschicken und dadurch Bedienungskosten sparen zu können.

Dieses Verfahren ist durchaus gerechtfertigt, da es gelungen ist, die Verbrennung in den Füllfeuerungen vollständiger als auf dem Planroste zu bewirken. Die Entscheidung darüber kann freilich nur durch eine Untersuchung der Rauchgase in Bezug auf ihre Zusammensetzung gewonnen werden. Hierbei kommt dann auch die Natur des Brennmaterials mit in Frage, denn während Coaks als Brennmaterial dem Durchziehen der Luft, beziehungsweise der Rauchgase, den geringsten Widerstand entgegensetzt und daher die Verbrennung bei hoher Schichtung begünstigt, pflegen die meisten Steinkohlenarten durch Zusammenbacken an der Oberfläche dieselbe zu erschweren. Um diesen Übelstand zu umgehen, können dann folgende Einrichtungen getroffen werden:

I. Die eigentliche Feuerstelle wird nur mit einer niedrigen Brennstoffschicht bedeckt, nach deren Auflösung weiterer Brennstoff aus einem Vorratsbehälter auf dieselbe gleitet. Solche Anordnung zeigen:

- a) der Schachtofen des Eisenwerkes Kaiserlautern (Fig. 119 u. 120) (der sich jedoch auch zum Brennen von Braunkohle und Coaks eignet);
- b) der Strahlenraumofen von Wolpert.

Beide Apparate werden im nächsten Paragraphen eingehend besprochen.

II. Bei hoher Brennstoffschichtung wird außer dem Planroste noch ein geneigter Rost eingeführt. Der untere Rost liegt verhältnismäßig tief, um eine hohe Brennstoffschicht einführen zu können, was bei guter Bedienung des Herdes auch möglich ist. Sobald nämlich die erste Schüttung von Kohle in Coaks verwandelt ist, wird dieselbe auf den hinteren, horizontalen Teil des Rostes geschoben, während der vordere Teil mit frischen Kohlen beschüttet wird. Letztere vergasen allmählich und nachdem die Entzündung bis zur Feuerthür fortgeschritten ist, wird das Zurückstoßen der Kohle wiederholt, ein Verfahren, welches sich übrigens auch für große, liegende Roste eignet, wie solche Sturm in Würzburg für seinen Apparat beibehalten hat. (Tafel 20.)

III. Zu den Öfen, welche das ältere Füllverfahren nach Meidingers System<sup>1)</sup> ganz oder teilweise zur Anwendung bringen, gehören die Apparate von Krigar & Jhssen in Hannover.<sup>2)</sup> — Die Feuerung ist eine sogenannte Halbfüllfeuerung, die auch bei Lokalheizungen Anwendung findet; zur Bedienung sind drei Thüren vorhanden, die Heizthür, eine Schlackenthür und eine Aschentür.

IV. Um die Unzuträglichkeiten des Backens der Kohlen zu vermeiden, hat Möhrli in Stuttgart eine eigentümliche Anordnung konstruiert, welche aus Fig. 128 u. 129 ersichtlich ist. Außer einem verschieblichen, horizontalen Rost und einem Hängeroft verwendet derselbe einen trommelförmigen Rost. Zwischen diesem und dem Feuerkasten bleibt ein Luftraum K, der mit den Aschenkasten in Verbindung steht und von ihm mit Luft versorgt wird. Die Luft strömt also über die Feuerstelle, nachdem sie vorher in geeigneten Kanälen vorgewärmt worden ist. Der Apparat ist eingehend besprochen im folgenden Paragraphen.

V. Für Braunkohlenfeuerung ist endlich der Ofen von Kelling in Dresden zweckmäßig hergerichtet. Die Braunkohle liefert viel Asche, es ist daher eine Verstopfung der Rostspalten möglich. Kelling hat nun einen liegenden und einen geneigten Rost (Treppenrost) angeordnet. Der letztere ist zum Zweck der Aschenentleerung in einem drehbaren Rahmen beweglich, während die Stäbe des horizontalen Rostes lose in einem gußeisernen Rahmen liegen und mittels eines Rechens gereinigt werden können.

1) Die Kohlen werden dabei — wie früher erwähnt — in einen lotrechten Schacht eingeschüttet und von oben angezündet; dabei gelangt das Feuer allmählich im unteren Teile des Schachtes an, über sich verkohle Kohle zurücklassend, und diese gelangt zur Verbrennung, weil die Hohlräume zwischen den einzelnen Stücken den Rauchgasen genügende Öffnung zum Entweichen bieten. Hierbei ist richtige Wahl der Brennstoffstücke (Rohgröße) erforderlich.

2) Abgebildet und besprochen in Dinglers polytechn. Journal, Jahrg. 1877, Taf. II, Fig. 19 bis 21.

Resumé. Hiernach spielt die Anordnung des Brennraumes bei den neueren Luftheizapparaten eine wesentliche Rolle; aber sie ist keineswegs das einzige Kriterium ihrer Leistungsfähigkeit oder Brauchbarkeit, vielmehr kommt auch das Material und die Form der Heizflächen und deren Lage zu den bewegten Luftschichten in Betracht. Endlich muß die Forderung der Rauchsicherheit, der Leichten, von außen zu bewirkenden Entrückung und der zweckmäßigen Form der Flächen des Apparates behufs Vermeidung von Staubablagerungen gestellt werden. Wie diese integrierenden Aufgaben an den neueren Apparaten gelöst sind, wird sich bei deren speziellerer Vorführung im folgenden Paragraphen leicht übersehen lassen.

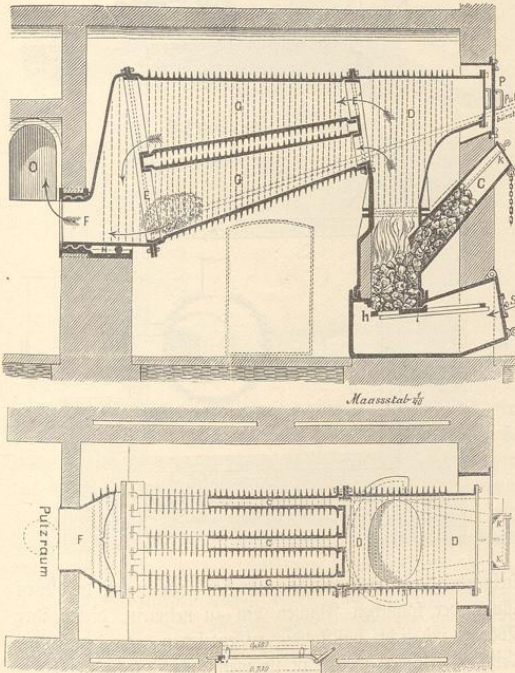
§ 42.

Die modernen Centralapparate für Luftheizung.

Der Zweck des Lehrbuches gebietet aus der Fülle des Stoffes nur die bewährtesten Konstruktionen von Kalorifereen in Zeichnung vorzuführen.

I. Centralschachtofen des Eisenwerks Kaiserslautern, auch Euler's Centralschachtofen (Reichspatent Nr. 922) ist in den Figuren 119 u. 120 dargestellt. Dieser Central-

Fig. 119 u. 120.



Luftheizapparat ist ein Fülllofen, welcher die im § 30 unter 2) erwähnte Einrichtung zeigt und sich für größere

Luftheizanlagen eignet. Zur Aufnahme des Brennstoffvorrates dient der Schacht C; er mündet in solchem Abstände von der Roßplatte hi, daß die Brennstoffschicht durch das Nachrutschen in ziemlich konstanter Höhe erhalten wird. Der Luftzutritt findet teils durch die Schlitz der Roßplatte hi, teils durch die schlitzähnliche Öffnung bei h statt, endlich dienen zu diesem Zweck zwei dreieckige Kanäle k k, welche in den Ecken des geneigten Schachtes angebracht sind.

Da die Kohle über h weniger hoch geschichtet ist, als über i, so ist an dieser Stelle der Luftzutritt erleichtert und die Verbrennungsgase können die Brennstoffschicht leichter durchströmen; die bei ihrer Verbrennung entwickelte Wärme wirkt aber zerlegend auf den über i lagernden Brennstoff und führt dessen Vercoakung herbei. Die Destillationsgase endlich werden von der durch die Kanäle k k eingeführten — auf ihrem Wege erhitzten — frischen Luft getroffen und ebenfalls verbrannt. Ist das über h lagende Brennmaterial verbraucht, so rutscht anderes, jedenfalls aber verkocktes, an dessen Stelle, d. h. über h befindet sich immer Coaks, wodurch nach dem früher Gesagten die Verbrennung begünstigt und die Rauchentwicklung auf ein bescheidenes Maß herabgedrückt wird. Die Verbrennung ist daher eine ziemlich vollständige; als nutzbares Ergebnis des Apparates werden 64 Proz. des theoretischen Heizeffektes angegeben.<sup>1)</sup>

Die Bedienung des Apparates ist sehr einfach. Um Schlacke und Asche zu entfernen, rüttelt man am Roße und schiebt ihn so weit zurück, daß die Schlacke durchfallen kann; nur bei starker Ansammlung zieht man ihn ganz nach vorn. Beim Anzünden des Feuers stellt man den Schlitzschieber S ganz offen und nach Einbringung des Brennstoffes nach Bedarf, d. h. im Sinne der gewünschten schnelleren und langsameren Verbrennung. Die Thür des Aschenraumes bleibt übrigens geschlossen; ebenso des Füllhalses. Die Luftkanäle k werden stets offen gehalten.<sup>2)</sup>

1) In solchem Apparate wurden mit 16 kg Kohlen 72000 Wärmeinheiten nutzbar gemacht. Theoretisch würden diese liefern  $7000 \times 16 = 112000$  Wärmeinheiten.

Das nutzbare Ergebnis war daher  $\frac{72000}{112000} = 0,64$  der theoretischen Leistung. Nach der Zeitschrift für Biologie XIII. Band wird der höchste Nutzeffekt der Centralluftheizungen nur zu 41 Proz., der der Mantelöfen sogar nur zu 34 Proz. angegeben.

2) Die Analyse der Rauchgase ergab, daß bei geöffneten Kanälen die Verbrennung eine fast vollständige war, indem nur Spuren von Kohlenoxydgas im Rauche sich zeigten; man fand nämlich im Mittel

Kohlenäure	3,570
Kohlenoxyd	0,033
Sauerstoff	13,400
Hierzu Stickstoff	53,600
	70,603

Der Rest besteht aus Stickstoff der verbrannten Luft und aus Wasserdampf  $\frac{29,397}{100,000}$

Die Temperatur im Schornsteine stieg bei offenen Kanälen um 10 bis 11° C., ein Beweis für den Wert dieser Anordnung.