



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 10. Ausführung der Schornsteine

---

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

die Außenseite glatt bleibt. Den schädlichen Einfluß derartiger Abfälle theoretisch zu untersuchen, dürfte sehr schwer sein. In dem Werke von Weiß „Allgemeine Theorie der Feuerungsanlagen“ (welchem die gemauerten Schornsteine, Fig. 1 und 2, und der eiserne Schornstein, Fig. 3, entnommen sind) finden sich diesbezügliche Erörterungen, welche das Ergebnis liefern, daß bei geringem Brennmaterialkonsum die Abfälle von ganz unmerklichem Nachteile sind, daß dieser schädliche Einfluß aber bedeutend wächst, sobald der Brennstoffverbrauch sich steigert. Die Praxis hat diesen Ausspruch jedoch nicht verifiziert, sie hat schon verschiedentlich bei großen Anlagen Schornsteine mit den besprochenen Abfällen ausgeführt und wesentliche Nachteile nicht entdeckt. Daß ein Schornstein unter übrigens gleichen Umständen besser ziehen wird, wenn er innen glatt ist, dürfte evident sein.

Die Schornsteine mit quadratischem Querschnitt erhalten in der Regel oben einen Aufsatz mit stark geneigten Seitenflächen, Tafel 3, Fig. 5. Es ist bei Herstellung derselben darauf zu sehen, daß die behauenen Seiten der Backsteine weder nach der Außen-, noch nach der Innenseite der Schornsteinwandung zu liegen kommen, da sie sonst schnell verwittern würden. Einen häufig angewandten Verband zeigt Tafel 3, Fig. 6.

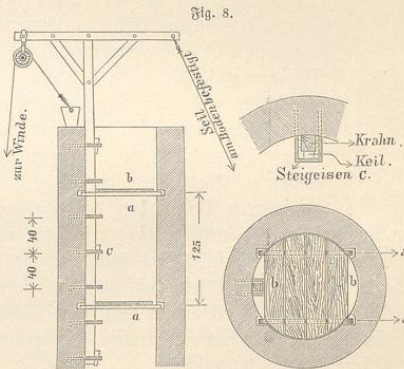
Um den Schornstein architektonisch auszubilden, wird derselbe in der Regel als Säule aufgefaßt und demgemäß gegliedert. Der Kopf wird dann mit einem ausladenden Gesims (Schornsteinkranz) geziert. Ist schon an und für sich diese Dekoration wenig gerechtfertigt, da sie dem Zwecke des Schornsteines nicht im geringsten entspricht, so erscheint sie um so weniger nachahmenswert, als sie nicht zu unterschätzende Nachteile im Gefolge hat. Der den Schornstein treffende Wind fließt nämlich teils nach unten, teils nach oben ab, verhält sich gleichsam wie ein auf eine ruhende Fläche treffender Wasserstrahl. Dies hat zur Folge, daß die nach oben gehenden Windstrahlen über der Mündung ein Vakuum zu erzeugen suchen und auf diese Weise den Zug erhöhen. Durch einen Schornsteinkranz wird aber diese den Zug der Esse begünstigende Wirkung des Windes nicht nur unmöglich gemacht, sondern es bilden sich über der Mündung Wirbel, welche das Eindringen des Windes in den Schornstein unausbleiblich machen. In richtiger Erkenntnis dieses Übelstandes hat man über dem Kopfgesims den Schornstein noch circa 0,6 m prismatisch glatt weitergeführt, und ist es dadurch zwar gelungen, die schädliche Wirkung des Kranzes aufzuheben, jedoch nur unter Verzichtleistung auf die günstige Wirkung der Windstrahlen. Daß der Schornstein durch einen derartigen Aufbau außerdem entstellt wird und dem glatt hochgeführten ästhetisch nachsteht, bedarf kaum einer Erwähnung. Es erscheint deshalb dringend

geboten, jenen ungerechtfertigten und schädlichen Schmuck fortzulassen, oder aber auf andere Weise die in seinem Gefolge auftretenden Übelstände aufzuheben. Es geschieht dies in der Regel durch Anbringen eines Schornsteinaufsatzes, welche Anordnung sich auch für Schornsteine ohne Kopfgesims empfiehlt, da sie sehr geeignet ist, den Unempfindlichkeitsgrad gegen meteorologische Einflüsse zu steigern.<sup>1)</sup>

§ 10.

Ausführung der Schornsteine.

Die Ausführung der Schornsteine kann entweder mit Hilfe eines Gerüstes oder aber „von innen“ erfolgen. Hinsichtlich des Baues der Gerüste verweisen wir auf Band II dieses Werkes „Die Konstruktionen in Holz“ und bemerken, daß man dem Gerüst mit Rechteckgrundriß in der Regel den Vorzug giebt vor dem quadratischen Grundriß. Das Gerüst wird dicht um den Schornstein erbaut, die Materialien werden außerhalb des Gerüstes hoch gewunden, eine Maßnahme, die mit Rücksicht auf die ungünstige Beanspruchung hoher Gerüste wenig empfehlenswert ist. Bei rechteckiger Grundrißdisposition kann das



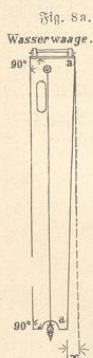
Material im Innern des Gerüstes hochgezogen werden; vergl. Tafel 4. Das hier dargestellte Gerüst fand Anwendung beim Bau der Invalidensäule in Berlin. Über dem Raume A befand sich der Windebock und gestattete, die hoch gewundenen Bauteile bequem an den Ort ihrer Bestimmung zu schaffen, eine Einrichtung, die bei Gerüsten für Fabrikshornsteine nicht nötig ist.

Wegen der bedeutenden Kosten, welche die Herstellung eines Gerüstes verursacht, werden in der Neuzeit hohe Fabrikshornsteine „von innen“ gemauert, wenn die Lichtweite derselben mindestens 75 cm beträgt. Gewöhnlich

1) Vergl. siebentes Kapitel „Apparate zur Benutzung der Saug- und Druckkraft des Windes“.

wird dann als Querschnittsform der Kreis zu Grunde gelegt, der ja die geringste Abkühlungsfläche bietet, die geringste Masse erfordert, nach allen Seiten gleiche Stabilität besitzt und dem Winde die geringste Angriffsfläche darbietet.

Damit der Maurer im Innern des Schornsteines einen regelrechten Stand erhält, werden in Abständen von circa 1,25 m Eisen, *aa* Fig. 8, eingelegt, die wieder herausgenommen werden können und diese mit passenden Bohlen *bb* belegt. Außerdem werden in Entfernungen von 40 zu 40 cm Steigeeisen *c* eingemauert, die dauernd bleiben und sowohl zum Festhalten des Krahnes, als zum Besteigen des Schornsteines dienen, auch den Vorteil bieten, daß der Krahn — dem Fortschritt des Baues entsprechend — sicher nach oben geschoben werden kann. Seine Befestigung in den Steigeeisen geschieht durch Holzkeile.



Die eigentliche Ausführung geschieht dann in der Weise, daß der Maurer den kreisförmigen Grundriß des Schornsteines über der Postamentgleiche genau aufträgt, in acht Teile teilt und im Verlaufe der Arbeit die Teilpunkte aufrecht lotet, wozu er das sogenannte Dossierscheit (Fig. 8<sup>a</sup>) benützt, das an der Kante *aa* entsprechend abgeschrägt ist. In der Regel beträgt die Dossierung  $\frac{1}{50}$  der Höhe, d. h. pro steigendes Meter = 2 cm. Das Dossierscheit ist mit einer Lotschnur oder besser mit Wasserwaage versehen, um vom Luftzuge unabhängig zu sein. Steht die Waage auch in den oberen Teilpunkten genau wagerecht auf dem Dossierscheit, so werden die verjüngten oberen Schornsteinquerschnitte ebenfalls kreisrund und die Achse des Schornsteines lotrecht sein müssen. Um sicher zu gehen, sollte man aber in Abständen von 8 bis 9 m durch ein im Mittelpunkte des inneren Kreises herabgelassenes Lot die äußere Lotung kontrollieren.

Die obere Wandstärke beträgt bei den neueren Fabrik-Schornsteinen nicht unter 15 cm und bei einem lichten Durchmesser von 1,5 m nicht unter 20 cm.

Die Wandungen werden nach unten in Absätzen verstärkt, und zwar durchschnittlich auf 4 bis 5 m Höhe um 6 cm oder in 8 bis 10 m Höhe um 12 bis 13 cm (Fig. 9).

Die Vermauerung der keilförmigen Formziegel erfolgt in sogenannten Kopfverbande; die Länge der Steine beträgt bei 16 cm Breite 15, 20, 25, 30 cm. Die Dicke der Formsteine, welche sonst  $6\frac{1}{2}$  cm nicht zu übersteigen pflegt, wird jetzt meistens bis auf 9 cm gesteigert. Falls dieselben — wie in Fig. 10 bis 12 — senkrecht zur Lagerfläche mit Hohlräumen versehen sind, liegen Schwierigkeiten für die Fabrication in tadelloser Weise nicht vor, das Gefüge

wird dicht und die in den Hohlräumen eingeschlossene Luft schützt die Schornsteinwände vor Abkühlung. Derartige Formsteine für den Bau freistehender runder Schornsteine liefern:

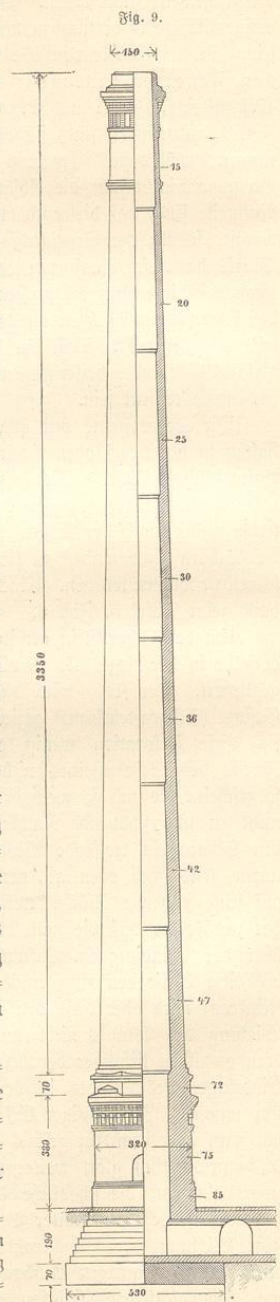
Kunheim & Co. in Berlin, H. N. Heinicke in Chemnitz u. a. Die erstgenannte Firma fertigt zwölf verschiedene Sorten Formsteine für nachstehende Mündungsdurchmesser: 0,75 m, 1,00 m, 1,25 m und 1,50 m.

Ingenieur Heinicke liefert seine Steine angeblich für acht verschiedene Durchmesser.<sup>1)</sup>

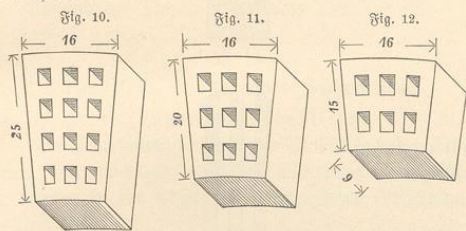
Die sogenannten Mantelkamine, deren kreisförmiger Querschnitt mit einem in 25 bis 30 cm Abstand vorgelegten konzentrischen Mantel aus demselben Material umgeben ist, derart, daß Schornstein und Mantel durch vertikale Zungen (Sporen) in Verband gebracht sind, werden ihrer umständlichen Ausführung halber kaum mehr zur Ausführung gebracht, da sie mehr Arbeitslohn erfordern, auch den vollwandigen, aus Holzziegeln bester Gattung hergestellten Kaminen gegenüber kaum einen technischen Vorzug bieten.

Die Fundierung freistehender hoher Schornsteine muß mit großer Vorsicht erfolgen, um einseitige Senkungen zu verhüten; der

1) Bezüglich des Mauerverbandes der Schornsteinetagen sei auf die ausführliche Darstellung in Band I dieses Werkes „Ausführung runder Fabrik-Schornsteine“ verwiesen.



Baugrund sollte höchstens mit 1½ kg pro Quadratcentimeter belastet werden. Als Baugrundsohle ist eine durchgehende Betonsohle von 0,75 bis 1,25 m Stärke und darüber zu wählen.



Vorstehenden, die Fabrikschornsteine betreffenden Ausführungen schließen wir nachfolgende kurze Besprechung an.

**Über Schornsteine in Gebäuden.** Diese haben die Verbrennungsprodukte aus Kaminen und Öfen aller Art, Kochherden, Waschkesselfeuerungen und dergleichen aufzunehmen und abzuführen. Sie werden kurzweg Rauchröhren genannt und ihre Abmessungen sind gewöhnlich durch baupolizeiliche Vorschriften festgestellt. — Erfolgt ihre Reinigung durch Befahren, so nennt man sie „befahrbar“ oder „besteigbar“ Schornsteine; Röhren, welche von oben her mittels mechanischer Vorrichtungen gereinigt werden, heißen enge oder russische Röhren.

1) Besteigbare Schornsteine müssen einen rechteckigen Querschnitt und bestimmte, baupolizeilich vorgeschriebene Abmessungen erhalten. So verlangt:

die Baupolizeiordnung für den Stadtkreis Berlin einen Querschnitt von mindestens . . .	0,42 zu 0,47 m
im Großherzogtum Baden sind vorgeschrieben . . .	0,42 „ 0,48 „
in Württemberg sind vorgeschrieben nach der Wiener Bauordnung	0,45 „ 0,50 „
	0,48 „ 0,48 „

2) Enge, russische Röhren sollen einen gleichbleibenden rechteckigen oder kreisrunden Querschnitt erhalten, dessen lichte Abmessungen festgesetzt sind:

nach der Berliner Baupolizeiordnung für 3 Zimmeröfen auf	250 qcm
„ 4 „ „ „	330 „
im Großherzogtum Baden soll die Lichtweite betragen für eine Feuerstätte . . .	0,18 zu 0,18 m
für mehrere Feuerstätten . . .	0,25 „ 0,25 „
in Württemberg für mehrere Öfen . . .	0,12 „ 0,25 „
im Wiener Polizeibezirk für 2 Feuer . . .	0,16 „ 0,16 „

Breymann, Baupolizeiordnungen. IV. Dritte Auflage.

Zu betreff des Mauerverbandes befahrbarer und russischer Schornsteine wird auf Band I dieses Werkes, Tafel 6, beziehungsweise § 11 verwiesen.<sup>1)</sup>

Gemauerte Schornsteine müssen nach Polizeivorschrift mindestens 12 cm starke Wangen erhalten, die an den Nachbargrenzen auf 25 cm zu verstärken sind. Für Centralheizungen und andere große Feuerungsanlagen können stärkere Wangen vorgeschrieben werden. Für nebeneinanderliegende Schornsteine genügt eine gemeinsame Wange von 12 cm Stärke.

Jedes Rauchrohr muß von Grund auf fundamendiert oder durch unverbrennliche Tragkonstruktionen unterstützt werden.

Von Balkenlagen und sonstigem Holzwerke müssen die Außenseiten der Schornsteine, falls die Wangenstärke unter 0,25 m beträgt, überall mindestens 0,065 m entfernt gehalten und durch doppelte, in Verband gelegte Dachsteinschichten getrennt werden. Im Dachverbande muß die Entfernung freiliegender Hölzer von 12 cm starken Schornsteinwangen mindestens 10 cm betragen.

Eiserne Schornsteine in Gebäuden sind unter Freihaltung eines Luftraumes von 10 cm feuersicher zu ummanteln.

Alle Schornsteine müssen ordnungsmäßig gereinigt werden können. Bei besteigbaren Schornsteinen ist die untere Mündung mit einer gefalzten eisernen Einsteigetür zu versehen.

Unbesteigbare Schornsteine müssen unten und oben, außerdem auch bei Richtungsveränderungen, wenn die Neigung gegen die Wagerechte weniger als 60° beträgt, hinlänglich große Reinigungsöffnungen erhalten. Obere Reinigungsöffnungen sind entbehrlich, wenn die Reinigung bequem vom Dache aus erfolgen kann. Alle seitlichen Reinigungsöffnungen sind mit gefalzten eisernen Türen dicht zu verschließen. Die Anwendung von Schiebern ist nicht gestattet.

In Küchen, einschließlic der Waschküchen mit geschlossener Feuerung, ist ein besonderes Rohr zum Abzuge der Wasserdämpfe einzurichten, welches für eine oder zwei Küchen einen Querschnitt von 250 qcm, für jede hinzutretende Küche eine Vergrößerung von 50 qcm erhalten muß.

Die Schornsteine sind so anzulegen und zu benutzen, daß die Gebäude und deren Umgebung durch Funken, Rauch und Ruß nicht gefährdet werden, sie sind daher mindestens bis 0,30 m über die Dachfläche zu führen.

Auffänge sind auf Schornsteinen nur zulässig, soweit sie die ordnungsmäßige Reinigung nicht behindern.

1) Vergl. auch: Scholz, die „Fachschule des Maurers“ (S. 48 u. f.). Leipzig, F. W. Gebhardt's Verlag.

Die Frage, ob den besteigbaren oder den russischen Röhren der Vorzug gebührt, ist durch die heutige Baupraxis wohl ohne Zweifel zu Gunsten der letzteren entschieden. Im allgemeinen ziehen enge Röhren besser als weite, doch haben erstere sich für offene Herdfeuer als untauglich erwiesen. — Die Ansicht, daß es unstatthaft sei, mehrere übereinander gelegene Öfen in ein und dasselbe enge Rohr zu leiten, ist auch durch die Praxis widerlegt. Andererseits muß man die in einer Etage einmündenden Ofenrohre in verschiedenen Höhen des Schornsteines ausmünden lassen, um das Rauchen der minder gut ziehenden Feuerungen zu vermeiden.

Da jede Küchenfeuerung ihr besonderes russisches Rohr erhalten muß, ergeben sich häufig in mehrstöckigen Miets- häusern, in denen zwei Küchen in jeder Etage nebeneinanderliegen, bei knapp zubemessenem Raume recht schwerfällige Rohrkasten. Fig. 13 stellt einen solchen doppelten Schornsteinkasten, enthaltend zehn Rauchröhren und zwei Dunstströhren für fünf übereinanderliegende Etagen von beiläufig 1,74 m Länge und 0,66 m Breite dar. In Fig. 14



Fig. 13.

Fig. 14.

sind die Küchenfeuerungen dagegen in ein befahrbares Rohr eingeleitet. Die beiden russischen Rohre sind = 15/21 cm dimensioniert und dienen lediglich zur vorschriftsmäßigen Abführung des WraSENS (Dunstes). Wo der Raum nicht beschränkt ist, verdient die Anordnung in Fig. 13 den Vorzug.

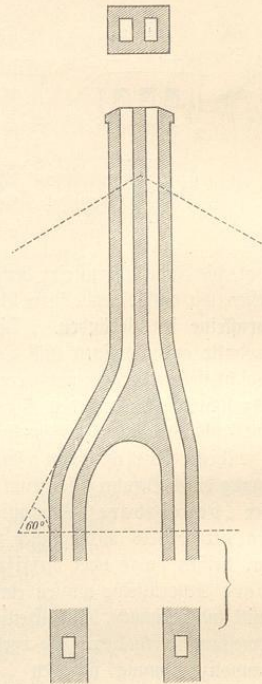
In der Dach-Etage pflegt man zwei oder mehrere nahe aneinander gelegene Schornsteine zu einem einzigen zu vereinigen, um den Dachverband und die Dachdeckung möglichst wenig zu stören. Es geschieht dies durch das sogenannte Ziehen und Schleifen der Schornsteine.

Fig. 15 zeigt das Aneinanderschleifen zweier Schornsteine, welche beide, vertikal aufgeführt, im First aus dem Dache treten. Das Gewölbe erhält hierbei die Form eines steigenden Bogens. Werden zwei Schornsteinkästen in dieser Weise aneinandergeschleift und enthält der eine ein Rohr weniger als der andere, so muß ein sogenanntes blindes Rauchrohr eingeschaltet werden.

In der Regel sucht man es zu vermeiden, Schornsteine in größerem Abstände vom First durch das Dach zu führen, da dies bekanntlich die Konstruktion einer „Kehle“ zwischen Schornstein und First nötig macht. Soll ein einzelner Schornstein nach dem First hin geschleift werden, so muß derselbe vertikal durch Mauerwerk unterstützt werden (Fig. 16).

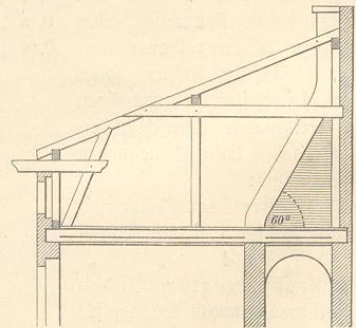
Das Aneinanderschleifen der Schornsteine, d. h. das Weglassen der Zungen nach vollzogenem Ziehen, ist auf

Fig. 15.



keinen Fall zulässig, da das Rauchen in den Zimmern sonst unvermeidlich ist.

Fig. 16.



Wie hoch der Schornstein über das Dach hinauszuführen sei, richtet sich nach der Höhe der umgebenden Gebäude. Wenn möglich, soll derselbe von den nachbarlichen Gebäuden nicht überragt werden. — Bei völlig freistehenden Häusern führt man die das Dach am First durch-

dringenden Schornsteine mindestens 0,25 m über denselben hinaus; andere, seitlich vom Dachfirst mündende Schornsteine erhöhe man um 0,30 bis 0,60 m über First, und zwar nähere man sich dem letzten Werte desto mehr, je größer der Abstand des Schornsteines vom Dachfirst ist.

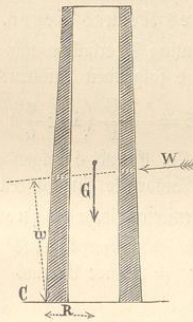
§ 11.

**Stabilität freistehender Schornsteine.**

1) Bedingungen der Stabilität.

Die Untersuchungen über die Stabilität hoher Schornsteine, die namentlich durch den Winddruck sehr gefährdet ist, werden in der Regel von ganz falschem Gesichtspunkte

Fig. 17.



aus durchgeführt. Es wird der Winddruck W sowie dessen Angriffspunkt ermittelt und das zur Sicherung der Stabilität erforderliche Gewicht G aus der auf den Drehpunkt C (Fig. 17) bezogenen Momentengleichung

$$GR = Ww$$

bestimmt, in welcher

R den Hebelarm von G  
und w den Hebelarm von W

bedeutet.

Das theoretische

$$G = \frac{Ww}{R}$$

wird dann ebenfalls noch durch ein

$$G = c \frac{Ww}{R} \dots \dots \dots (I)$$

ersetzt, wo c einen Sicherheitskoeffizienten, den man Stabilitätskoeffizienten zu nennen pflegt, darstellt.

Daß eine derartige Betrachtung sich nicht verteidigen läßt, leuchtet ein. Zunächst fehlt der geeignete Anhalt für die Beurteilung des Wertes c, da eine Ermittlung desselben aus Vergleichen mit der Praxis insofern wenig rationell ist, als ausgeführte Konstruktionen nicht immer gleichzeitig zweckmäßige sein müssen. Weiter bietet die Berechnung der Schornsteindimensionen nach Formel I keine

Garantie gegen eine etwaige Überlastung des Materiales. Sie zieht nur die sogenannte Standsicherheit in Betracht, nicht aber die Festigkeit des Materiales und die Sicherheit gegen Gleiten auf der Lagerfuge.

Jeder mit den Lehren der Baumechanik Vertraute wird wissen, daß man in analoger Weise früher die Futtermauern zu berechnen pflegte, daß man aber in neuerer Zeit wesentlich andere Bedingungen für deren Stabilität aufstellt.

Der Verfasser hält sich deshalb um so mehr berechtigt, eine rationellere Berechnung in ausführlicherer Weise zur Darstellung zu bringen.

Die an jede Steinkonstruktion mit Zug und Recht zu stellende Forderung ist:

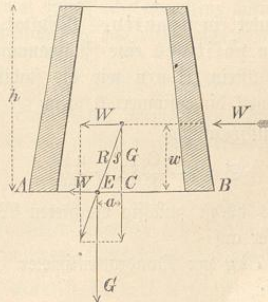
daß in keinem Teile derselben eine übermäßige Zugspannung, vielmehr nur eine so geringe Zugspannung auftritt, daß eine Gefährdung der Konstruktion nicht zu gewärtigen ist.

Diese größte zulässige Zugspannung dürfte hierbei auf 1 kg pro Quadratcentimeter bemessen werden dürfen, doch wird es ratham sein, selbst von dieser, eine Verringerung des Querschnittes gestattenden Annahme abzuweichen, wenn es sich um die Berechnung von hohen Schornsteinen handelt, da das Mauerwerk nicht allein unter dem Einflusse der Witterung, sondern auch durch die Hitze leidet.

Der Gang der Untersuchung ist folgender:

Es sei Fig. 18 AB ein Querschnitt im Abstände h von der Mündung, G sei das Gewicht des Schornsteinsegmentes,

Fig. 18.



W der Winddruck auf dieses, nach Lage und Größe gegeben und horizontal wirkend vorausgesetzt. Weiter sei R die Resultante aus W und G, sie schneide AB in E und bilde mit der Normalen zu AB den Winkel phi.

Die Horizontalkomponente von R, welche gleich W ist, wird ein Gleiten auf der Lagerfuge erstreben und wird, wenn von der Festigkeit des Mörtels abgesehen wird, kleiner