

## Gitterschornsteine (Dissipatorschornsteine) und ihr Einfluß auf Rauchschäden.

Von H. WINKELMANN, Oberingenieur, Ratibor.

(Eingeg. 27.2. 1913.)

Wohl eine der unangenehmsten Aufgaben, welche der Industrie von den Gewerbeaufsichtsbehörden auferlegt worden ist, ist die Beseitigung oder doch Verringerung von Rauchbelästigungen und Rauchschäden. Nur wer bereits Gelegenheit gehabt hat, sich von den oft unüberwindlichen Schwierigkeiten zu überzeugen, welche schon in der Beseitigung der Rauchplage einer Dampfkesselanlage auftreten, kann ermessen, wie ungleich schwieriger es ist, nicht nur die durch Rauch aufgetretenen Belästigungen zu verringern, sondern auch die in Abgasen enthaltenen schädlichen Bestandteile zu entfernen, daß heißt saure Gase unschädlich zu machen.

Die vorliegende Materie umfaßt zwei Punkte, einmal die Beseitigung oder Verringerung der Rußschädigungen, zweitens die Beseitigung oder Verringerung der durch saure Gase industrieller Feuerungsanlagen hervorgerufenen Rauchschäden.

Nach den eingehenden Studien von Prof. Dr. Wilsicus, Tharandt i. Sa., u. a. ist die Schädigung der Pflanzenwelt durch Ruß und Flugasche keine so bedeutende, wie oft angenommen wird, die meisten Rauchschäden sind vielmehr fast immer auf die in den Abgasen enthaltenen sauren Rauchgase und Destillate (Teerstoffe) zurückzuführen.

Von den verschiedenen Verhütungsmaßnahmen, welche heute zur Bekämpfung der Rauchschäden in Anwendung sind, seien folgende genannt:

1. Rauchwasch- bzw. Entsäuerungsanlagen.
2. Rauchgaskondensationsanlagen.
3. Rauchgasverdünungsanlagen.

Bei den ersten werden die Rauchgase mit Hilfe von Wasser teilweise und unter Anwendung von Absorptionsmitteln mehr oder weniger vollständig entsäuert, während bei den Rauchgaskondensationsanlagen (Entteerungsanlagen) die Teerstoffe durch starkes Herunterkühlen der Abgase mit Hilfe von Wasser- und Luftkühlapparaten, sowie meistens unter Anwendung von Zentrifugalabscheidern ausgeschieden werden. Bei den Rauchgasverdünungsanlagen werden die Abgase durch Einblasen von Gebläseluft stark verdünnt, diese mit großem Aufwand an Betriebskosten erzielte Verdünnung reicht aber bei weitem nicht aus, um irgend eine einschneidende Bedeutung für die Unschädlichmachung der Abgase zu besitzen. Aber auch die zuerst angeführten Rauchgasentsäuerungs- und Kondensationsanlagen verursachen derartig hohe Betriebskosten und zeitigen dabei in der Regel einen derart unvollkommenen Effekt, daß es dringend wünschenswert erschien, auch die sauren „Restgase“, welche allen oben beschriebenen Anlagen stets noch entweichen, auf möglichst einfachere und wirtschaftlichere Art zu beseitigen.

Da nach Prof. Wilsicus „möglichst natürliche, vom Eingriff der Menschen unabhängige Mittel am meisten Erfolg erwarten lassen“, so lag es nahe, zunächst die Abgase mittels Riesenschornsteinen in höhere Luftsichten abzuführen. Aber auch diese mit ganz gewaltigen Kosten erbauten Schornsteine von 100—140 m Höhe und darüber, haben nicht dazu beigetragen, die Rauchschäden zu verhüten. Die hohen Schornsteine schützen zwar die nächste Umgebung, nicht aber die weiter abliegende Pflanzenwelt, da nachgewiesenermaßen die höheren, ruhigeren Luftsichten nicht so wirbelungsfähig sind, wie die durch hemmende Bodenerhebungen viel mehr gestörten und daher bewegteren tieferen Luftsichten, welche eine bedeutend schnellere und wirksamere Auflösung und Verwirbelung der Abgasmengen herbeiführen. Da nun aber Schornsteine von normaler Höhe, trotz der hiermit nachgewiesenen besseren Verwirbelungsfähigkeit Rauchschäden bekanntlich allein nicht verhüten können, ist versucht worden, dieselben zwecks Erhöhung der Wirbelfähigkeit konstruktiv besonders zu gestalten, und dieses Problem ist in geradezu idealer

Weise durch Anwendung des „Dissipator“-Prinzipes von Prof. Wilsicus gelöst worden.

Während alle bisherigen Verfahren zur Unschädlichmachung der Abgase industrieller Feuerungsanlagen ausnahmslos den Nachteil besitzen, den betreffenden Betrieb dauernd durch unproduktive Aufwendungen zu belasten, welche aber dennoch nicht zum gewünschten Endzweck führen, bedingen andererseits die sog. Dissipatorschornsteine (Verdünner) keinerlei Betriebskosten, da diese Schornsteine dauernd selbsttätig, ohne maschinelle oder chemische Hilfsmittel und ohne Bedienung arbeiten.

Der Dissipator ist der obere, gitterartig durchlöcherte Teil eines Industrieschornsteines von sonst normaler Bauart und hat die Aufgabe, die Rauch- und Abgase durch innige, selbsttätige Luftdurchmischung zu verdünnen und damit möglichst unschädlich zu machen. Die Öffnungen werden aus reihenweise angeordneten horizontal und konisch gelochten Radialsteinen gebildet. Ihre Gesamtaustrittsfläche erreicht das Vielfache der seitherigen einzigen Rauchgasmündung und steht auf Grund wissenschaftlicher Berechnungen und praktischer Erfahrungen in einem bestimmten Verhältnis zu der oberen lichten Weite eines Schornsteines und soll in bezug auf den Gesamtquerschnitt der einzelnen Öffnungen das Fünf- bis Sechsfache derselben erreichen.

Durch diese konischen Windkanäle tritt der Wind auf der einen Seite stark wirbelnd ein, mischt sich den Rauch- und Abgasmassen unter starker Wirbelbildung bei und bewirkt dadurch bereits im Schornstein selbst eine ca. vierfache Verdünnung, was durch Analysen einwandfrei nachgewiesen wurde und durch die im Betrieb befindlichen Dissipatoren bestätigt wird. Im Gegensatz hierzu vermag eine künstliche Saugzuganlage bei normalem Betrieb nur ein Drittel bis ein Halb, bei forciertem Betriebe höchstens aber 80% der Abgassonne am Luft zuzuführen. Dabei verursacht eine Saugzuganlage dauernde, nicht unerhebliche Betriebskosten, während der Dissipator, wie schon erwähnt, selbsttätig ohne jede Betriebskosten arbeitet.

Nachdem somit der Wind im Schornstein die Rauch- und Abgasmassen auf das ca. Vierfache verdünnt hat, treibt er sie auf der anderen Seite durch die konischen, radial gerichteten Austrittsöffnungen, ebenfalls wieder stark wirbelnd, aus der ganzen Höhe des Dissipators aus.

Während also beim gewöhnlichen Schornstein eine unverdünnte kompakte Rauchmasse einer einzigen Mündung entströmt, treten beim Dissipator bereits vierfach verdünnte, zahlreiche feine Rauchstrahlen aus den einzelnen Dissipatoröffnungen stark wirbelnd heraus.

Diese einzelnen Rauchstrahlen erfahren nun unmittelbar beim Austritt, infolge der bereits im Schornstein eingetretenen starken Lockerung, der großen Angriffsfläche und der starken Wirbelbildung, eine weitere Verdünnung auf das ca. Zehnfache. Die Verdünnung der Rauchgase wächst dann progressiv mit der weiteren Entfernung vom Schornstein.

Das Charakteristische der Dissipatorschornsteine ist das Fehlen einer Rauchfahne, der Rauch macht sich vielmehr nur noch als Nebeldunst in unmittelbarer Nähe des Schornsteines bemerkbar, während er bei Schornsteinen bisheriger Bauart eine oft kilometerlange, weit sichtbare und geschlossene Rauchfahne erzeugt.

Eine Zugverminderung ist durch Aufbau eines Dissipators nicht zu befürchten, wenn der geschlossene Schaft der Zugwirkung entsprechend hoch vorgeschen ist, vielmehr ist dann eher mit einer Zugverbesserung zu rechnen, welche durch die Gesamthöhe des Schornsteines auch begründet erscheint.

Die Kosten der Dissipatorschornsteine sind mit Rücksicht auf den meistens etwas stärker als normal konstruierten Schornsteinschaft, der schwieriger herzustellenden Lochsteinen und unter Einschluß der auf die Bauausführung ruhenden Patentgebühr etwas teurer als normale Schornsteine. Es sei indessen darauf hingewiesen, daß eine Verstärkung des Schaftes nach den neuesten Erfahrungen nicht notwendig ist. Wenn man aber dagegen die laufenden Betriebskosten und meistens viel höheren Anschaffungskosten der Rauchreinigungsanlagen in Rechnung zieht und

weiter den Endeffekt berücksichtigt, dann kann man die Mehrkosten bei Anwendung des Dissipatorprinzips nur als mäßig bezeichnen. Soweit vorhandene Schornsteine überhaupt verlängerungsfähig sind, können Dissipatoriaufsätze nachträglich auch an diesen angebracht werden.

Bezüglich der Ausführung sei bemerkt, daß jede bessere Schornsteinfirma in der Lage ist, nach den von der Lizenzgeberin<sup>1)</sup> ausgeführten Plänen Dissipatoriaufsätze auszuführen.

Die Grundlage der Dissipatorkonstruktion ist nach Prof. Wilslein u. folgende:

Die „Abgasmassen dürfen nicht als kompakter Strom einer Hauptmündung des Schornsteines entströmen. Sie verlassen schrittweise den Schornstein aus zahlreichen ihrer Masse und Strömungsgeschwindigkeit angepaßten, annähernd wagerechten Windkanälen und werden vor, während und nach dem Austritt vom strömenden Winde selbst innerhalb des Dissipatorschornsteines und in seiner nächsten Umgebung kräftig mit Luft durchwirbelt.“

„Die Hauptsache ist der ganz allmäßliche Beginn der Lochzahlen, die ganz allmäßlich in das Vollgitter der obersten Reihen übergehen müssen.“

Um dies zu erreichen, muß der Gitterschaft je nach örtlicher Lage und dem Durchmesser einige Meter länger ausgebildet werden, als die zur Erreichung der erforderlichen Zugwirkung notwendige Länge des Schornsteines ohne Dissipatoriaufsatzz. Indessen kann man auch ohne Bedenken die ersten Lochreihen des Gitterschaftes in den Zugschacht des Schornsteines verlegen, da nachgewiesenermaßen diese wenigen Öffnungen die Zugwirkung des Schornsteines nicht beeinträchtigen, sondern eher fördern. Bezüglich der Mündung der Dissipatorschornsteine sei bemerkt, daß sie offen gelassen, aber auch abgedeckt werden kann. Im ersten Falle werden die Rauchgase, zumal bei Windstille, stärker aus der Schornsteinmündung entweichen und weniger aus den im Gitterschaft angeordneten Öffnungen. Andererseits ist aber bei Windstille weniger Gefahr für die seitlich liegenden Pflanzenbestände vorhanden, außerdem werden die in solchen Fällen meistens kerzengerade nach oben gerichteten Rauchmassen in den höheren Luftsichten ebenfalls, wenn auch nur langsam eine Verdünnung erfahren. Bei abgedeckter Mündung der Schornsteine werden die Rauchgase ohne Beeinträchtigung der Zugwirkung auch bei Windstille gezwungen, aus den Dissipatoröffnungen zu treten, und es ist hierbei immerhin eine Verwirbelung, wenn auch in geringerem Maße, zu beobachten.

Wenn es sich lediglich um die Abführung schädlicher Gase und Dünste handelt, und die hierzu erforderlichen Abführungsorgane eine Zugwirkung nicht zu erzeugen brauchen, werden diese auch als Dissipatorabzugsschlote für verstärkte Mischwirkung mit doppeltem und dreifachem Gitterschaft, als sogen. Multidissipatoren hergestellt; auch diese Ausführungen haben sich bestens bewährt.

Zum Schluß sei nochmals darauf hingewiesen, daß durch das Dissipatorprinzip schädliche Abgase nicht im Sinne des Wortes unschädlich gemacht werden können. Je nach Art und Konzentration müssen sie vielmehr vorher mit Hilfe geeigneter Entsäuerungs- bzw. Kondensationsanlagen soviel als möglich von ihren schädlichen Bestandteilen befreit werden. Dies kann aber in den meisten Fällen selbst unter Hintersetzung großer Mühen und Kosten nur unvollkommen durchgeführt werden, und es ist die Aufgabe des Dissipators dann auch noch, die „Restgase“ durch Verwirbelung mit der Luft an der Austrittsstelle so stark zu verdünnen, daß sie „praktisch“ genommen nicht mehr schädlich wirken können.“

Auch zur schnelleren Verwirbelung der weniger schädlichen Rauchgase der Dampfkesselanlagen und ähnlicher Feuerungsanlagen wäre es im Interesse der zu verringerten Rauchschäden dringend wünschenswert, wenn das Dissipatorprinzip öfters, als es bisher der Fall war, zur Anwendung gelangte.

[A. 58.]

<sup>1)</sup> Metallbank & Metallurgische Ges., Frankfurt a. M.

## Über die Fruchtbarkeit der Teerfarbenfabriken.

Von Dr. P. KRAIS, Tübingen.

(Eingeg. 3./3. 1912.)

Die periodischen Besprechungen neuer Farbstoffe und Musterkarten, die ich für diese Zeitschrift schreibe, erstrecken sich jetzt über 5 Jahre, und so erschien es verlockend, einmal so etwas wie eine statistische Zusammenstellung zu versuchen. Leider zeigt sich dabei, daß eine solche nicht den Anspruch auf Vollständigkeit machen kann, weil mir nicht von allen Firmen deren neue Farbstoffe in besonderen Prospekten zugehen, sondern in größeren Musterbüchern, aus denen nicht ersichtlich ist, was alt und was neu ist; andere Firmen haben mir nicht während der ganzen 5 Jahre ihre Neuheiten geschickt. Aus diesen beiden Gründen muß ich die folgenden Firmen bei meiner Zusammenstellung weglassen:

Anilinfarbenfabriken Wülfing, Dahl & Co.,  
Chemische Fabrik Griesheim-Elektron,  
Chemische Fabriken vorm. Weiler-ter Meer,  
Erste österr. Soda-fabrik, Hruschau,  
Fabriques de Prod. Chim. de Thann et de Mulhouse,  
C. Jäger, Düsseldorf,  
R. Holliday & Sons,  
R. Wedekind & Co.

Von den übrigbleibenden 10 Firmen kann ich indessen wohl annehmen, daß sie mir (mit Ausnahme von Farbstoffen für ganz spezielle Zwecke) alles Neue mitgeteilt haben.

Wenn ich die Farbstoffe in folgende Kategorien einteile:

1. Direkte Baumwollfarbstoffe,
2. Entwicklungs- bzw. Nachbehandlungsfarbstoffe für Baumwolle,
3. Schwefelfarbstoffe,
4. Basische Farbstoffe,
5. Küpenfarbstoffe,
6. Saure Wollfarbstoffe,
7. Wolfarbstoffe für Chrombeize bzw. Nachchromierung,
8. Baumwolldruckfarbstoffe,
9. Spezialitäten (Entwickler, Ätzmittel, Farbstoffe für Halbwolle, Seide, Wolldruck, Lacke usw.),

dann ergibt sich, die 5 Jahre 1908—1912 zusammengenommen, folgendes Bild von der Anzahl der herausgekommenen Neuheiten:

|  | 1   | 2   | 3   | 4 | 5   | 6   | 7   | 8   | 9  | Zus. |
|--|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|----|------|
| A.-G. f. Anilinfabrikat.                 | 20  | 11  | 21  | — | —   | 27  | 21  | —   | 3  | 103  |
| Bad. A. u. S.-Fabrik.                    | 12  | 4   | 9   | 1 | 27  | 27  | 11  | 9   | 11 | 111  |
| L. Cassella & Co. . .                    | 24  | 19  | 16  | — | 4   | 18  | 14  | —   | —  | 95   |
| Chem. Fabrik vormals Sandoz . . . . .    | 6   | 2   | 5   | — | —   | 7   | 16  | 9   | —  | 45   |
| Farbenfabr. vormals F. Bayer & Co. . . . | 52  | 47  | 32  | 3 | 30  | 62  | 49  | 64  | 9  | 348  |
| Farbwerke Meister Lucius & Brüning . .   | 33  | 11  | 26  | — | 29  | 46  | 18  | 14  | 11 | 188  |
| Farbwerk Mühlheim . .                    | 11  | 1   | 11  | — | —   | 7   | 19  | 1   | 10 | 60   |
| J. R. Geigy. . . . .                     | 7   | 3   | —   | — | —   | 16  | 24  | 2   | 8  | 60   |
| Ges. f. Chem. Indust. . . . .            | 5   | 6   | 9   | — | 24  | 10  | 5   | 4   | —  | 63   |
| Kalle & Co. A.-G. . . . .                | 14  | 1   | 11  | — | 8   | 15  | 13  | —   | 1  | 63   |
| Zusammen: . . . . .                      | 184 | 105 | 140 | 4 | 122 | 235 | 190 | 103 | 53 | 1136 |

Diese Zahlen bedürfen wohl keines weiteren Kommentars, sie sprechen deutlich genug für die riesige, fast unheimliche Fruchtbarkeit der Teerfarbenfabrikation — denn, nehmen wir noch die Neuigkeiten der weggelassenen 8 Firmen schätzungsweise hinzu, so wird ungefähr auf jeden Tag im Jahr ein neuer Farbstoff kommen! Selbst wenn wir annehmen, daß vielleicht nur  $\frac{2}{3}$  davon neue und einheitliche Körper sind, und daß z. B. manche der für Baumwolldruck empfohlenen Farbstoffe auch unter denen für Baumwollfärberei, also doppelt aufgezählt sind, bleiben ungefähr zwei neue einheitliche Farbstoffe für jede Woche des Jahres.

Überraschend ist die sehr kleine Zahl der basischen Farbstoffe. Zu den 4 genannten kommen wohl noch einige der unter Baumwolldruck gezählten, aber mehr als 10 sind es gewiß nicht. Vom Standpunkt der Echtfärberei ist es freudig zu begrüßen, daß die Zahl der neuen basischen Farbstoffe so klein ist.