

Bild 12a und b.

Lichtstärkeverteilungskurve einer kreisförmigen Leuchtöffnung (links) und eines Glassteines N (rechts) für zerstreutes Licht.

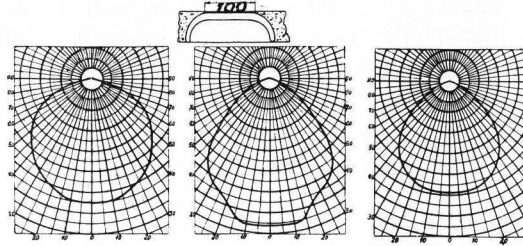


Bild 13 a—c.

Lichtstärkeverteilungskurve (für zerstreutes Licht) a) der kreisförmigen Leuchtöffnung (links), b) des Glassteines B mit metallisierter Seitenfläche, c) eines nackten Glassteines B (rechts).

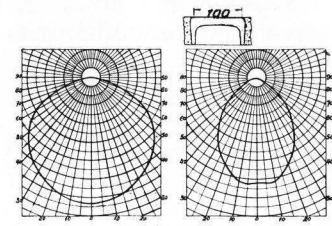


Bild 14a und b.

Lichtstärkeverteilungskurve einer quadratischen Leuchtöffnung (links) und eines nackten Glassteines C (rechts) für zerstreutes Licht.

Man sieht aus der Gestalt der Verteilungskurve, die einem Kreise sehr nahe kommt, daß die Kreisöffnung beinahe eine konstante Leuchtdichte besitzt, d. h. das Licht nach dem Cosinusetz  $I_a = I_0 \cdot \cos a$  ausstrahlt und vollkommen streut.

Der Glasstein N sendet verhältnismäßig viel Licht in seiner Achse, verhältnismäßig wenig in den um mehr als  $20^\circ$  von der Achse abweichenden Richtungen aus. Nach dem Sprachgebrauch der Lichttechniker streut er das Licht unvollkommen, ist also ein „Intensiv-Strahler“. Der aus diesen beiden Kurven abgeleitete Wert der Lichtdurchlässigkeit von 0,48 stimmt gut mit dem Wert von 0,46 überein, der mit den Ulbrichtschen Kugeln gemessen wurde. Der kleine Unterschied kann zum Teil dadurch erklärt werden, daß die Messungen nicht am selben Stein ausgeführt wurden, sondern an zwei Steinen desselben Modells, aber von etwas verschiedenem Gewicht.

Bild 13 verdeutlicht die bessere Lichtverteilung, die der Glasstein B nackt und nach Anbringung eines reflektierenden Metallniederschlags auf der Seitenfläche ergibt. Diese beiden Steine nähern sich den vollkommen streuenden „Extensiv-Strahlern“ der Lichttechniker. Der Metallniederschlag auf der Seitenfläche läßt die Gesamt-Durchlässigkeit merkbar ansteigen (von 0,64 für den nackten Glasstein auf 0,76).

Bild 14 zeigt die Lichtstärkeverteilungskurven einer quadratischen Oeffnung von 10 cm Seitenlänge und eines nackten quadratischen Glassteines C. Er ergibt keine so regelmäßige Lichtverteilung wie der nackte Stein B, zerstreut jedoch das Licht besser als der Stein N. Seine Gesamt-Durchlässigkeit für zerstreutes Licht hat den Wert 0,55.

#### Zusammenfassung.

1. Durch zweckmäßige Formgebung und durch ein besonderes Abschreckungsverfahren wurde eine Sorte von Glassteinen geschaffen, die gegen Abplatzen und Reißen vollkommen widerstandsfähig sind, mag die Beanspruchung des Betons, in dem sie eingebettet sind, noch so hoch sein. Dadurch ist die Verwirklichung von Konstruktionen aus Glaseisenbeton möglich geworden, die bisher unausführbar waren.

2. Die Lichtausbeute der Glassteine hängt wesentlich von der Formgebung der Seitenwände ab.

Durch Aufbringen eines metallisch glänzenden Ueberzuges wird eine erhebliche Steigerung erzielt, die unter Umständen bis zu 80% gehen kann.

Die neuen abgeschreckten und metallisierten Glassteine eröffnen ein weites Feld für die so zukunftsreiche Technik des Glaseisenbetons. (8955)

DK 628.511(045)

### Absauganlage für Ruß\*).

Von Dipl.-Ing. F. von Vopelius, St. Ingbert/Saar.

(Vortrag bei der 18. Glastechnischen Tagung, Berlin, 15. XI. 1934.)

Hüttenbetriebe mit Generatorgasfeuerung leiden oft stark unter Ablagerungen von Flugstaub in Gasleitungen und -kanälen. Da die üblichen Gegenmaßnahmen meistens Störungen des Ofenbetriebes mit sich bringen, wurden Versuche mit einem Rußabsauger ausgeführt. Seine Bauart und Betriebsweise, die Ergebnisse und die Vorteile seiner Verwendung werden dargestellt.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Hüttenbetriebe mit Generatorgasfeuerung — Steinkohlen- wie Braunkohlenvergasung — häufig stark zu leiden haben unter dem Flugstaub, der durch das Blasen der Generatoren in die Gaskanäle getrieben wird und sich dort ab-

lagert. Man hat eine ganze Reihe von Maßnahmen getroffen, um diese Flugaschenbildung einzuschränken oder den Ruß zu zwingen, sich an solchen Stellen abzulagern, an denen eine Querschnittsverengung der Gaskanäle nicht zu befürchten ist. Vor allem hat man Staubsäcke eingebaut, die im Betrieb entleert werden können. Hinter den Staubsäcken wird häufig eine Prallwand eingebaut, um den Ruß durch Anprallen an diese Wände, verbunden mit einer

\*) Die Druckstöcke zu dieser Veröffentlichung wurden dankenswerterweise von der Fa. „Wärmetechnische Gesellschaft G. m. b. H.“, Frankfurt a. M., Kurfürstenstr. 49, zur Verfügung gestellt.

Verlangsamung und anschließenden Vergrößerung der Gasgeschwindigkeit, an diesen Stellen zum Ausfallen zu bringen. Diese Maßnahmen versagen, wenn man es mit tiefliegenden, gemauerten Gaskanälen zu tun hat, unter denen keine Staubsäcke eingebaut werden können. Man hilft sich in unseren Betrieben mit dem Ausbrennen, dem sogenannten Putzen der Kanäle, bei dem das Gas abgestellt wird und der Ruß ausgebrannt oder mit Wasser und Dampf ausgespritzt und mit Kratzen entfernt wird. Während dieser Zeit erhält der oder die Oefen kein Feuer, wodurch eine beträchtliche Störung des gesamten Schmelz-Betriebes eintritt, ganz abgesehen von der außerordentlichen Verschmutzung der ganzen Anlage durch aufgewirbelten Ruß.

Durch einen Prospekt einer Rußabsauganlage für einen normalen Dampfkesselbetrieb kam ich auf den Gedanken, den Ruß aus den Kanälen im Betriebe abzusaugen. So einfach das klingt, so schwierig war es in der Praxis, eine brauchbare Rußabsauganlage zu konstruieren, die den Anforderungen des Betriebes genügt; galt es doch vor allen Dingen, die Explosionsgefahr, die vorhanden ist durch den Transport des Gas-Ruß-Gemisches durch die Rohrleitungen, zu beseitigen, ferner eine Apparatur zu entwerfen, die ohne Verstopfen in kürzester Zeit die anfallenden Rußmengen absaugt.

Die Anlage besteht aus einer Dampfstrahlpumpe mit auswechselbaren Düsen aus Elektrohartguß (Bild 1). Diese Dampfstrahlpumpe, die mit Dampf von etwa 3 bis 5 Atm. betrieben wird, erzeugt ein Vakuum von etwa 50 bis 60 cm Quecksilbersäule. Den durch die Saugleitung eingesaugten Ruß mischt man in einem Kondensator mit Wasser, um den Ruß hier zu löschen und den Zusatzdampf, der später erwähnt werden wird, zu kondensieren. Durch den Abfluß gelangt das Ruß-Wasser-Gemisch in ein Klärbecken.

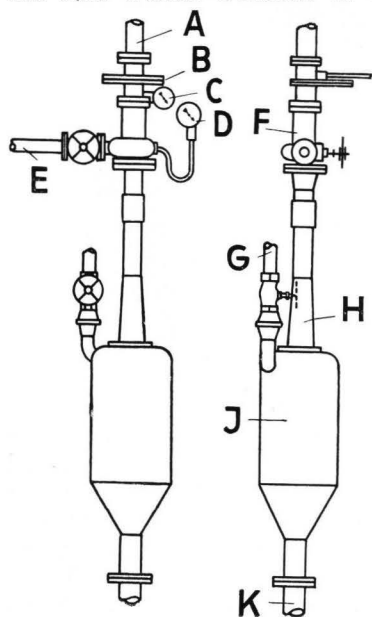


Bild 1. Aufriß und Seitenriß der Dampfstrahlpumpe.

- A Saugleitung
- B Absperrschieber
- C Vakuummeter
- D Manometer
- E Dampfzuleitung
- F Dampfstrahlpumpe
- G Wasserzuleitung
- H Diffusor
- J Kondensator
- K Abfluß

Bild 2 zeigt die Sauganlage, und zwar rechts den Gaskanal, in den eine trichterförmige Vertiefung für die Ansammlung des Rußes eingebaut ist. Der Gaskanal hat einen Querschnitt von rd. 4 m<sup>2</sup>; der Trichter selbst eine Tiefe von 1,20 m unterhalb der Kanalsohle. Dieser Gaskanal, in dem ein Gasdruck von 3 mm WS herrscht, setzt sich innerhalb von 2 Wochen so mit Steinkohlenflugstaub zu, daß ein Putzen nicht vermeidbar ist. Durch eine Prallwand, an der der Gasstrom umgelenkt wird, fällt eine große Menge Ruß in den Trichter. Obwohl das Gas an dieser Stelle eine Temperatur von etwa 520° C hat, wird der abgelagerte Ruß, solange kein Sauerstoff hinzutritt, eine geringere Temperatur haben. Kommt dagegen Sauerstoff in den Kanal, wie dies beim Putzen der Fall ist, so verbrennt der Ruß.

Der Entwurf sah nun folgendes vor: Am Fuße des Trichters wird ein gußeisernes Futterrohr waagrecht eingeführt, an das ein Absperrschieber angeflanscht ist. Durch dieses Rohr wird der Saugrüssel eingeschoben. Dieser Rüssel besteht aus zwei Rohren in Teleskop-Anordnung. Der Rüssel selbst ist 3 m lang bei 120 mm Durchmesser. Mittels einer Führungsstange soll er in den Kanal eingeschoben werden. Am Ende des Rohrsystems ist ein zweiter Absperrschieber, an den die Saugleitung zur Dampfstrahlpumpe angeschlossen ist. — In dieser Form sollte die ursprüngliche Anlage entstehen.

Die Wärmetechnische Beratungsstelle der deutschen Glasindustrie (WBG), der ich diesen Entwurf zur Begutachtung zusandte, äußerte zwei Bedenken:

1. Beim Absaugen des Rußes ist es nicht zu vermeiden, daß Frischgas mit angesaugt wird. Dieses Frischgas könnte durch eine Undichtigkeit der Anlage Sauerstoff erhalten und dann durch den heißen Ruß auf dem Wege bis zum Kondensator explodieren.

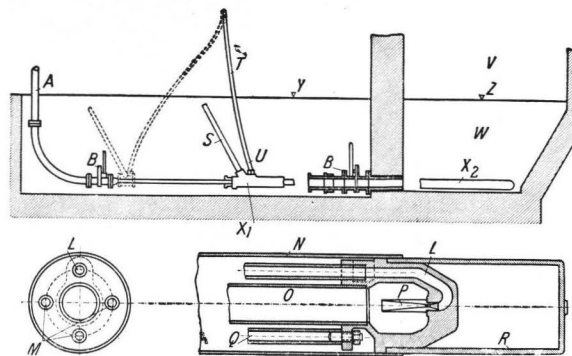


Bild 2. Schema der Rußabsaug-Anlage.

- A Saugleitung
- B Absperrschieber
- S Handstange
- T Dampfeschlauch
- U Zusatzdampf
- V Gaskanal
- W Rußtrichter
- X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> Saugrüssel (ausziehbar)
- Y Flurhöhe
- Z Kanalsohle

Bild 3. Längs- und Querschnitt durch den Kopf des Saugrüssels.

- L Zusatzdampf
- M Ankerrohre
- N Messing-Mantelrohr
- O Saugrohr
- P Düse
- Q Anker
- R Sieb

2. Die Absaugung von größeren Mengen Ruß während des Betriebes könnte sich nachteilig auf den Ofengang auswirken.

Das zweite Bedenken konnte leicht zerstreut werden, da, gemäß einer Nachrechnung, die abgesaugten Mengen im Vergleich zu den durch den Kanal hindurchgehenden Gasmengen kaum ins Gewicht fallen. Tatsächlich konnte im Betrieb festgestellt werden, daß beim Herausaugen nur von Frischgas, trotz der großen Saugleistung der Dampfstrahlpumpe, eine Beeinflussung des gesamten Frischgasdruckes an den angeschlossenen Apparaten nicht feststellbar war.

Das erste Bedenken hingegen, die Explosionsgefahr, war zunächst nicht zurückzuweisen. Die Konstruktionsfirma kam nach anfänglichen anderen Vorschlägen auf den Gedanken, durch eine zusätzliche Dampfeinführung direkt in den Kopf des Rüssels den Ruß sofort beim Eintritt in das Rohrsystem durch Dampf zu löschen.

Im Bild 3 sieht man die Ausführung des jetzigen Kopfes des Saugrüssels; in der Mitte das Saugrohr aus Stahl, umgeben von dem Mantelrohr aus Messing. Zwischen beiden Rohren ist ein Rohrsystem eingebaut, bestehend aus 3 Ankerrohren und oben einem Rohr, durch das der Zusatzdampf, der in das Ende des Rüssels mit einem Dampfschlauch eingeführt wird, in den Kopf des Rüssels gelangt. Im Kopfe selbst ist eine Dampfduüse eingebaut, die auf den ganzen Querschnitt des Saugrohres Dampf bläst, der den angesaugten Ruß sofort löscht.

Die ersten Versuche mit der Anlage ergaben als Hauptschwierigkeit, daß sich dieses komplizierte Rohrsystem sehr leicht durch zusammengeballten Ruß, der mit Teer vermischt ist, verstopfte. Wir bauten darauf um den Kopf des Rüssels einen Saugkorb, ein Sieb. Verstopft nun trotzdem dieses Sieb, so wird der Saugrüssel mit der Handstange etwas um seine Achse bewegt, besser gesagt seitlich verdreht, bei gleichzeitigem Schließen des Absperrschiebers am Ende des Rüssels. Hierdurch drückt der Zusatzdampf durch den Saugrüssel in den Kanal und säubert so die Schlitze des Siebes. Ein Verstopfen tritt bei dieser Arbeitsweise nicht mehr ein.

Ueber dem Absperrschieber der Dampfstrahlpumpe sitzt ein Vakuummeter, an dem zu erkennen ist, ob der Saugkorb verstopft ist.

Zeigt das Vakuummeter etwa 20 cm Quecksilbersäule, so arbeitet die Anlage einwandfrei; zeigt es dagegen 50 bis 60 cm Quecksilbersäule, so ist der Saugkorb verstopft. Eine kleine seitliche Drehung des Rüssels, verbunden mit einem kurzen Schließen des Absperrschiebers, beseitigt sofort diese Störung.

Eine weitere Schwierigkeit ergab sich aus der Trichter- und Brückenbildung des Rußes im Kanal. Sobald ein solcher Trichter dadurch entstand, daß der Ruß nicht nachrutschte, saugte die Anlage trotz vorhandenem Ruß beträchtliche Mengen Gas an. Wir führten eine Gelenkstange oberhalb des Trichters durch eine Stopfbüchse in den Gaskanal ein, mit der die Brücken und Trichter eingestoßen werden konnten.

Da ein Verschieben des Saugrüssels mit der Handstange sich als zu lästig erwies, wird es heute mit einem Kettenzug bewerkstelligt.

Die Anlage verbraucht 450 bis 500 kg Dampf und 6 bis 8 m<sup>3</sup> Wasser je Stunde. Sie fördert etwa 6 m<sup>3</sup> Ruß/Std. bei einem spezifischen Gewicht des Steinkohlenflugstaubes von 0,29. Der Trichter faßt etwa 1 m<sup>3</sup> Ruß, der entsprechend der garantierten Leistung in 10 Minuten abgesaugt wird.

Das Ruß-Wasser-Gemisch wird durch die Abflußleitung in einen Hochbehälter befördert, in dem sich Ruß und Wasser trennen, wobei der Ruß auf der Wasseroberfläche schwimmt. Das Wasser wird durch einen Koksfilter abgelassen, während der Ruß in Kippwagen abgezogen wird.

Der Einbau einer Anzahl Trichter in Gaskanäle, derart, daß die überwiegende Menge Ruß sich in diesen Trichtern ansammelt, ermöglicht es, mittels der beschriebenen Absaugeanlage die Gaskanäle so von Ruß frei zu halten, daß ein Verstopfen für längere Zeit vermieden werden kann. Mit dem Einbau der beschriebenen Absaugeanlage konnten wir den Zeitraum, in dem der Gaskanal geputzt werden mußte, um etwa 25% verlängern. Wir beabsichtigen, zwei weitere Anlagen einzubauen an solchen Stellen, die erfahrungsgemäß den stärksten Rußanfall haben, und hoffen, dadurch eine 50%ige Ersparnis der Verluste, die durch das Putzen bedingt sind, zu erzielen. (8961)

DK 025.45 : 666.1(05) DGG (045)

## Die Anwendung der Dezimalklassifikation in den „Glotechnischen Berichten“\*.)

Von Dr. K. Fill, Wiesbaden.

Die Deutsche Glotechnische Gesellschaft erkannte frühzeitig die große Bedeutung der Dezimalklassifikation für die Ord-

nung des wissenschaftlichen Schrifttums, und sie beschloß deshalb im Jahre 1932, einen Gesamtkatalog der glotechnischen Literatur, soweit sie seit 1922 in den „Glotechnischen Berichten“ und besonders in deren Referateteil ihren Niederschlag gefunden hatte, aufzustellen und nach der Dezimalklassifikation zu ordnen. Die guten Erfahrungen, welche hierbei

\*) Der Aufsatz wurde zuerst, unter Beigabe zweier Probeseiten (S. 11 u. 20) aus dem Inhaltsverzeichnis zum 11. Jg. 1933 der „Glotechn. Ber.“, in der „Dezimal-Klassifikation“, Zwanglose Mitt. des Deutschen Normenausschusses E. V., Berlin, Dez. 1934, veröffentlicht.