

scheidung zeretzten. Die genaue Zusammensetzung dieses wahrscheinlich nicht einheitlichen Kondensates ermittelten wir nicht, da dies nicht im Rahmen unserer Untersuchungen lag.

Die oben mitgeteilten Resultate geben nicht nur für die technische Darstellung der Vanadinsäure aus Erzen gewisse Anhaltspunkte, sondern sie geben auch eine Erklärung dafür, weshalb beim Abkösten von Vanadinerzen mit Kochsalz schlechte Ausbeuten an Vanadinsäure erhalten werden. Die Annahme von Bleecker in Metallurgical and Chemical Engineering 1911, 499, daß der Vanadinverlust auf der Bildung unlöslicher Barium-, Calcium- oder Eisensalze beruht, dürfte hingegen wohl nicht zutreffend sein.

Doch nicht nur bei der Darstellung der Vanadinverbindungen, sondern auch bei ihrer Analyse, muß die Flüchtigkeit der Vanadinsäure mit Chloriden beachtet werden. Wir fanden, daß bei der häufig angewandten Bestimmung des Vanadins mittels Quecksilberoxydulnitrates ein Gehalt der Lösungen an Chloriden zu vollkommen falschen Resultaten führt. Wird z. B. eine Lösung, die neben 0,25 g  $V_2O_5$ , 0,25 g HCl enthält, wie üblich mit Mercuronitrat gefällt und der Niederschlag verglüht, so verflüchtigen sich ca. 20%  $V_2O_5$ . Bei der Analyse von Vanadinverbindungen mit Mercuronitrat darf also kein Chlorid vorhanden sein, während bei der Bestimmung der Wolframsäure, wie Versuche ergeben haben, ein Chloridgehalt ohne störende Einwirkung ist. [A. 187.]

## Untersuchungen über die Aufhängung von Bleiwandungen.

Von Ingenieur Awe.

(Eingeg. 5./9. 1912.)

Bei der Konstruktion von Bleiwandungen für die Kammern von Schwefelsäureanlagen muß der Konstrukteur darauf bedacht sein, die Bleiwandungen selber soviel als möglich vor Spannungen zu bewahren, da Blei in Hinsicht auf die Festigkeit nur sehr geringwertig ist.

Während nämlich, um nur einen angenäherten Vergleich anstellen zu können, der Elastizitätsmodul des Flußeisens 2 150 000 kg/qcm beträgt, ist der des Bleies 50 000 kg/qcm, also ungefähr  $\frac{1}{43}$  von jenem Werte. Dasselbe Verhältnis zeigt sich, wenn man jene Werte betrachtet, bei denen das sog. Fließen unter der Belastung eintritt. Dies geschieht bei Flußeisen unter 2500—3000 kg/qcm, bei Blei unter 50—100 kg/qcm Belastung. Die Proportionalitätsgrenze, das ist diejenige Belastung, bis zu der die Spannungen im gleichen Verhältnis mit den Dehnungen wachsen, und bis zu der der Baustoff beansprucht werden kann, ohne daß erhebliche bleibende Längenänderungen entstehen, liegt bei Flußeisen um 2000—2400 kg/qcm Beanspruchung. Als zulässige Beanspruchung erachtet man hiervon die Hälfte. Blei hat keine Proportionalitätsgrenze, seine Spannungen wachsen also nicht im gleichen Verhältnis mit den Dehnungen, es läßt sich also die Spannung in einem beanspruchten Querschnitt nicht feststellen, wenn andere als Normalkräfte auftreten, da das Gesetz der Spannungsverteilung

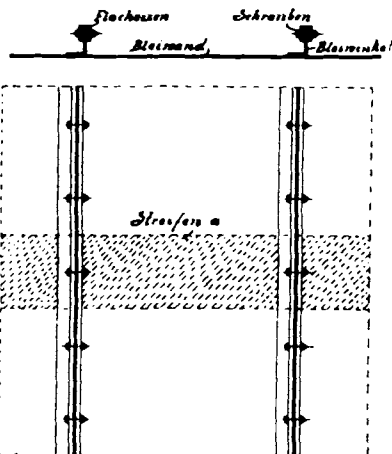
nicht bekannt ist. Hieraus ist der Schluß zu ziehen, daß Blei nur ganz geringe Spannungen erhalten darf und, wenn möglich, nur Normalspannungen, also Zug oder Druck, wenn nicht bedeutende Verformungen auftreten sollen.

Nebenstehend ist eine horizontale Aufhängung skizziert. Die wagerecht liegenden Winkleisen dienen als Träger. Auf ihnen liegt ein Winkel aus Blei oder der umgebördelte Rand des Bleischusses. Die Befestigung auf dem Winkelträger geschieht durch ein Flacheisen mit Schrauben. Wird angenommen, daß die Bleiwand 3 mm stark ist, die Winkelträger in 1,5 m Abstand liegen, und das spez. Gew. des Bleies 11,3 t/cbm ist, so wird die auftretende Zugbeanspruchung im Blei ungefähr 2 kg/qcm, die als zulässig erachtet werden kann. Irgendwelche anderen Spannungen treten nicht auf, da die Befestigung auf dem Winkleisen gleichmäßig ist. Die Stützen können hierbei nach Belieben weit voneinander entfernt sein; es ist nur darauf zu achten, daß der Träger, hier das Winkleisen, genügend

stark ist, so daß keine Durchbiegung eintritt. Vf. ist bei 3,75—4,25 m Stützenentfernung stets mit leichten Winkleisen ausgekommen und erreicht so freie, leicht zugängliche Flächen von ungefähr 6 qm, die ohne Bedenken noch vergrößert werden könnten.

Diese Aufhängung läßt also die Kräftewirkung in der Bleiwand klar erkennen, und die Beanspruchung ist hierbei so niedrig gehalten, daß selbst unter dem doppelten Wert (4 kg/qcm) das Verhalten des Bleies noch als angenähert elastisch angesehen werden kann.

Die nachstehenden Skizzen veranschaulichen eine lotrechte Aufhängung. Flacheisen,



die an einem festen Punkte aufgehängt sind, tragen durch die Verschraubung einen Bleiwinkel, an den die Wandung angelötet ist. Die Ausführung kann beliebig anders getroffen werden, es soll hier nur

das Prinzip untersucht werden, daß die Bleiwand in Abständen von beliebigen Größen in lotrechter Richtung befestigt ist und getragen wird.

Denken wir einen Streifen  $a$  herausgetrennt, so erkennen wir ohne weiteres, daß in ihm Biegungsspannungen, Normal- und Schubspannungen auftreten. Ihre Berechnung ist bei einem Baustoff mit Proportionalitätsgrenze schon äußerst schwierig, bei einem solchen ohne Proportionalität aber gar nicht ausführbar. Daß sie leicht große Werte erreichen, zeigt die Faltenbildung, die bei größerer Entfernung der Aufhängestreifen sofort eintritt. Die Praxis berücksichtigt dies dadurch, daß sie die Aufhängungen möglichst nahe beieinander anordnet. Trotz alledem reißen die schwachen Stellen, die Löt nähte zum Beispiel, leicht und veranlassen fortgesetzt Ausbesserungsarbeiten.

Ein weiterer Übelstand ergibt sich, wenn die tragenden Flacheisen an der Dachkonstruktion des Gebäudes aufgehängt sind. Das ganze Gewicht der Bleiwandungen wird hierbei in die Dachbinder, von diesen in die Umfassungskonstruktion und von dort erst in die Fundamente übertragen. Ganz abgesehen davon, daß hierdurch ein schwereres Eisengerüst bedingt wird, hat es auch noch den großen Nachteil, daß der Aufhängepunkt der tragenden Flacheisen Bewegungen unter äußeren Kräften, wie z. B. Wind, macht, da eiserne Gebäudekonstruktionen stets elastischen Formänderungen unterworfen sind. Diese erreichen besonders große Werte, wenn die Kammergebäude hoch sind. Werden statt der Hängeeisen Stützen verwendet, die von der äußeren Wandung unabhängig gemacht werden könnten, so wird dieser Nachteil verhindert, dafür aber sind dann die freien Flächen derartig klein, daß die Ausführung von Ausbesserungen sehr erschwert sind.

Für die Ausbesserungsarbeiten der Wandungen mit lotrechter Aufhängung wird es notwendig, eine lotrechte Aufhängung zu lösen. Für den oben skizzierten Streifen wird dann die Stützweite zweimal so groß, dies bewirkt aber  $2^2 = 4$  mal so große Biegungsspannungen und doppelt so große Schubkräfte, so daß sehr leicht unzulässige Spannungen entstehen, die starke Deformationen, Faltenbildung und Risse verursachen.

Bei der horizontalen Aufhängung vermeidet man diese Übelstände. Denn, wie schon erwähnt, können die Stützenentfernungen beliebig groß genommen werden. Läßt man einen wagerechten Träger fort, so daß das Blei auf die doppelte Höhe freihängt, so verdoppeln sich die Spannungen nur, und da es reine Normalspannungen sind, hat dies bei den geringen gewählten Werten nichts zu bedeuten.

Der Vergleich zeigt deutlich die Nachteile der vertikalen Aufhängung: Ungünstigere Beanspruchung des Bleies, dadurch häufigere und schwierigere Ausbesserungsarbeiten und dazu ein schwereres Eisengerüst. [A. 188.]

## Zur Geschichte der Heuslerschen ferromagnetischen Manganlegierungen.

Fr. Heusler zur Antwort.

Von E. WEDEKIND.

(Eingeg. 6./11. 1912.)

Unter dem obenstehenden Titel veröffentlichte Fr. Heusler<sup>1)</sup> in dieser Z. kürzlich einen Aufsatz, der im wesentlichen identisch ist mit einem Bericht, welcher der Faraday Society in London gelegentlich der Generaldiskussion über die magnetischen Eigenschaften von Legierungen am 23./4. d. J. vorgelegen hat<sup>2)</sup>. In diesem Bericht ist eine Reihe von Angriffen gegen meine Person enthalten, die ich im Anschluß an meinen Vortrag<sup>3)</sup> vor der Faraday-Society in einem besonderen Bericht zurückgewiesen und gekennzeichnet habe<sup>4)</sup>.

Da Fr. Heusler, dem diese Erwiderung bekannt sein mußte<sup>5)</sup>, in seinem in dieser Z. publizierten Aufsatz meine Entgegnung ignoriert, so sehe ich mich gezwungen, dieselbe hier mit einigen ergänzenden Bemerkungen wiederzugeben, damit die abermaligen Heuslerschen Behauptungen auch in dem größeren Leserkreise dieser Z. nicht unwidersprochen bleiben.

Heusler leitet seine Polemik mit der Beschwerde ein, daß ich in meiner „Magnetochemie“ (Berlin, 1911) seinen bekannten Beobachtungen über die Magnetisierbarkeit von Manganlegierungen als zufällige bezeichnet und mir selbst das Verdienst zugeschrieben hätte, erkannt zu haben, daß der starke Ferromagnetismus in den Legierungen von Mangan und Mangankupfer mit Arsen, Wismut, Bor, Aluminium und Zinn eine molekulare Eigenschaft ist. Was den ersten Punkt betrifft, so besteht über die Zufälligkeit der ersten Heuslerschen Entdeckung kein Zweifel, wie aus seinen eigenen auf S. 44 meiner Broschüre zitierten Worten<sup>6)</sup> hervorgeht. Fr. Heusler mußte sich also selbst für die Zufälligkeit seiner Entdeckung verantwortlich machen, falls er hierin überhaupt ernstlich einen Vorwurf oder eine Verkleinerung seiner Verdienste erblickt. Über diese in ihrer Art wohl einzig dastehende Reklamation ist also weiter kein Wort zu verlieren. Die weitere Behauptung ist in eine Form gekleidet, welche geeignet ist, den wahren Tatbestand zu verschleiern. Zunächst konstatiere ich, daß ich mich mit Mangankupfer, sowie mit den Verbindungen des Mangans mit Aluminium

<sup>1)</sup> Diese Z. 25, 2253ff. (1912).

<sup>2)</sup> Vgl. Transactions of the Faraday Society, VIII, Part. I und II, (1912), 87.

<sup>3)</sup> „Über Beziehungen zwischen Magnetisierbarkeit und stöchiometrischer Zusammensetzung chemischer Verbindungen.“ a. a. O. 67–76; vgl. auch Chem.-Ztg. 1912, Nr. 93.

<sup>4)</sup> Vgl. a. a. O. Diskussion 123–124.

<sup>5)</sup> Vgl. das Zitat der Faraday-Transactions in Fußnote 1 des Heuslerschen Aufsatzes.

<sup>6)</sup> ... „ich war erstaunt, bei Bearbeitung einer von mir hergestellten Legierung von Mangan und Zinn mit einem Werkzeug, dessen magnetische Eigenschaften mir unbekannt waren, die Legierung an diesen Magneten festhaften zu sehen. Mein Erstaunen wuchs...“; Heusler, Schriften der Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg 13, 255 (1904).