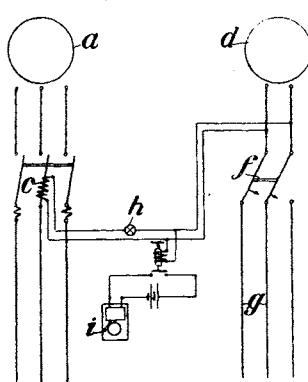


### 3. Elektrotechnik und Elektrochemie.

J. Eicher G. m. b. H., Heidelberg. Einrichtung zur Verhütung von Zuckerstaubexplosionen in elektromotorisch betriebenen Zuckerfabriken, dad. gek., daß bei Unterbrechung der Stromquelle für die den Zucker von Eisenteilchen usw. befreende Magnettrommel (*d*) der Elektromotor an eine andere Stromquelle angeschlossen wird oder die ganze Anlage durch Ausschalten des Antriebsmotors (*a*) stillgesetzt wird, wobei das Einschalten der zweiten Stromquelle (*g*), die vorzugsweise eine Batterie sein kann, oder das Ausschalten des Antriebsmotors der Magnettrommel (*d*) selbsttätig durch Verwendung eines Minialumschalters (*f*) bzw. der Nullspannungspule (*c*) des Netzschatzers des Hauptmotors (*a*) vor sich geht oder auch von Hand vorgenommen wird, so oft infolge der Unterbrechung der Trommelspeisung sichtbare oder hörbare Signale (*h*, *i*) in Wirkung treten. — Der Erfahrung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Explosionen auf die statische Elektrizität zurückzuführen sind, die sich in beträchtlichen Mengen in den Walzen anhäuft und sich in Zündentlätzt, wenn Eisenteilchen zwischen die Walzen gelangen. Letzteres tritt aber ein, wenn die Magnettrommel aus irgend einem Grunde keinen Strom erhält und unwirksam ist. (D.R.P. 439 052, Kl. 21 c, Gr. 59, vom 13. 10. 1925, ausg. 4. 1. 1927, vgl. Chem. Zentr. 1927 I 1239.)

arbeitungen, durch die ihr spezifischer Wert sehr beeinflußt wird. Die gefährlichste Wertverminderung erfahren die Stoffe durch Zerteilen und Mischen mit Gasen, doch läßt sich dies nur selten vermeiden. Der Vortragende verweist auf die Bildung von Hüttenrauch, Flugstaub, Metallstaub und Metallnebel. Wie groß die Wertverluste in Metallbetrieben sind, erkennt man aus einigen Zahlen. So beträgt der im Hüttenrauch enthaltene Wert von reinem Blei jährlich 90 Millionen Goldmark, bezogen auf die Bleiproduktion des Jahres 1925. Für Kupfer ergibt sich nach amerikanischen Angaben ein Wert der im Rauch und Staub enthaltenen Metalle von 12 Millionen Mark. Dabei ist noch nicht berücksichtigt, daß bei diesem Metall durch mehrere Arbeitsprozesse Staub oder Rauch entwickelt wird. Jedenfalls kann man den Wert des Metallstaubes in der Welt jährlich mit mehreren hundert Millionen Mark einsetzen, und die Bedeutung der Trennung von Staub und Gas, d. h. die Zurückführung von Aerosol in Aerogel, liegt auf der Hand. Es sind viele Verfahren versucht worden, um darauf hinzuwirken, daß sich die dichten Staubmassen zusammenballen, insbesondere durch Einwirkung elektrischer Kräfte. Es muß nicht nur die Wanderung der Staubteilchen veranlaßt werden, sondern diese müssen auf einem in den Weg gestellten Körper dauernd festgehalten werden. Der Vortragende geht dann dazu über, die Staubfällung durch hochgespannte Elektrizität zu beschreiben. Schon Thales von Milet hat erkannt, daß Blitz die Luft reinigt. Vor etwa 100 Jahren hat Hohlfeld Versuche durchgeführt, die Elektrizität zur Reinigung von Luft und Gasen zu verwenden. Der technische Aufschwung des Verfahrens der elektrischen Gasreinigung wurde vor 20 Jahren durch die Arbeiten von Cottrel und Möller eingeleitet. An Hand eines Lichtbildes erörtert der Vortragende das Schema einer derartigen Gasreinigungsanlage nach Cottrel-Möller. Der zu reinigende Gasstrom durchströmt 24 Röhren, wird also in 24 Teile aufgeteilt. In jeder Röhre hängt an einem Spannungsisolator ein dünner Draht aus Eisen oder Chromnickel. Alle Drähte sind durch einen Rahmen verbunden, der ganze Aufbau ist geerdet. Der Staub durchzieht die Röhren und verläßt sie als Reingas. Durch die Wirkung der Elektrizität werden alle Staubteilchen an die inneren Wände der Röhre geworfen und setzen sich dort in einer dünnen Schicht ab, die später wieder herunterfällt. Hat sich eine genügende Staubschicht angesetzt, dann rutscht sie in einen Bunker, aus dem der Staub dann entfernt werden kann. Für Metallbetriebe wird fast ausschließlich der Röhrenapparat verwendet, es sind auch Plattenapparate konstruiert worden. Die zu reinigenden Gase werden einem starken elektrischen Feld und zugleich einer elektrischen Sprühentladung ausgesetzt. Die im Gas schwebenden Teilchen werden dadurch aufgeladen und dann durch das elektrische Feld aus dem Gas an geeigneten Abscheideflächen herausgezogen. Denken wir uns ein Staubteilchen in einer Atmosphäre von reinem Sauerstoff schweben, so kann man nach der kinetischen Gastheorie die Stoßzahlen der Staubteilchen auf das Sauerstoffmolekül berechnen. Wenn neben dem Sauerstoff auch Wasserstoff zugegen wäre, so würde je nach dem Mischungsverhältnis der beiden Gase ein Teil der Stöße Wasserstoffstöße sein, entsprechend dem Partialdruck des Wasserstoffs. Betrachten wir ein Staubteilchen in einer Sauerstoffatmosphäre, dann müssen wir wieder unterscheiden zwischen neutralen Teilchen und elektrisch geladenen Teilchen, deren Stöße in der Zahl der Stöße auf das Sauerstoffmolekül enthalten sein werden. In einer Atmosphäre von positiven und negativen Elektronen kann ein Staubteilchen dauernd geladen und entladen werden. Das Verhältnis der Sättigungsladung zum Radius der Teilchen ist vom sichtbaren Bereich bis zum ultravioletten Teil immer von der gleichen Größenordnung, d. h., daß sich große und kleine Partikel zu einem Grenzpotential von der Größenordnung 2 Volt aufladen. Nachdem die Staubteilchen elektrisch geladen sind, werden sie von den Kraftlinien erfaßt und an die innere Wandung des Rohres befördert. Die Wanderungsgeschwindigkeit läßt sich nach dem Stokes'sches Gesetz ermitteln, und dieses Gesetz spielt überhaupt bei allen Fällungsmethoden eine entscheidende Rolle. Für die elektrische Fällung ergibt das Stokes'sche Gesetz eine weitgehende Unabhängigkeit der Abscheidewirkung von der Größe der Staubteilchen. Man hat es stets, selbst im Metall-



Nullspannungspule (*c*) des Netzschatzers des Hauptmotors (*a*) vor sich geht oder auch von Hand vorgenommen wird, so oft infolge der Unterbrechung der Trommelspeisung sichtbare oder hörbare Signale (*h*, *i*) in Wirkung treten. — Der Erfahrung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Explosionen auf die statische Elektrizität zurückzuführen sind, die sich in beträchtlichen Mengen in den Walzen anhäuft und sich in Zündentlätzt, wenn Eisenteilchen zwischen die Walzen gelangen. Letzteres tritt aber ein, wenn die Magnettrommel aus irgend einem Grunde keinen Strom erhält und unwirksam ist. (D.R.P. 439 052, Kl. 21 c, Gr. 59, vom 13. 10. 1925, ausg. 4. 1. 1927, vgl. Chem. Zentr. 1927 I 1239.)

### Aus Vereinen und Versammlungen.

#### Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

##### Sommerversammlung 1927.

Die diesjährige Sommerversammlung wird wieder im Rahmen der Hauptversammlung des Vereins deutscher Papierfabrikanten, der am 22. bis 24. Juni 1927 in Breslau tagt, stattfinden. Vorläufiges Programm: Mittwoch, den 22. Juni: Interne Sitzung des Fachausschusses. Gemeinsame Sitzung des Vorstandes mit dem Fachausschuß und im Anschluß hieran Vorstandssitzung. Sommerversammlung mit Vorträgen. Abends ist unser Verein zu dem von der schlesischen Papierindustrie dem Verein deutscher Papierfabrikanten gegebenen Begrüßungsabend eingeladen. Donnerstag, den 23. Juni: Interne Besprechungen (Hauptversammlung des Vereins deutscher Papierfabrikanten). Freitag, den 24. Juni: Fahrt mit Sonderzug nach Warmbrunn, Besichtigung der Füllnerwerke und Ausflug in das Riesengebirge. Ein genaues Programm folgt noch. Es ist frühzeitig für Unterkunft zu sorgen, da auch der Verein deutscher Zellstofffabrikanten und der Verein deutscher Holzstoff-Fabrikanten an der Tagung teilnehmen und somit mit einer sehr starken Beteiligung zu rechnen ist.

Interessenten wenden sich am besten direkt an den vorbereitenden Ausschuß für die Papiermacher-Tagungen 1927, Breslau XIII, Neudörferstraße 58, oder aber an den Schriftführer unseres Vereins, Herrn Direktor Schark, Berlin NW 7, Friedrichstraße 100.

### Versammlungsberichte.

#### Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Berlin, 18. Februar 1927.

Vorsitzender: Ober-Ing. Czochralski, Frankfurt a. Main.

Ober-Ing. Walter Deutsch, Frankfurt a. M.: „Elektrische Fällung metallhaltigen Staubs aus Industriegasen.“

Die Metalle durchlaufen von der Aufschließung der Erze an bis zum Wiedereinschmelzen eine ganze Reihe von Ver-

betriebe, mit nichtleitenden Stäuben zu tun, und dies kommt der Haftung sehr zugute. Die elektrische Fällung hat große Vorteile, die ihr gerade in der Metallindustrie den wirtschaftlichen Vorrang sichern. Der Vortragende verweist dann auf die Arbeiten von Kohlschütter über den Einfluß der Dispersität. Metalle mit hohem Siedepunkt geben einen viel disperseren Rauch als solche mit niedrigem Siedepunkt. Für die Form und Art der Aneinanderlagerung der Rauchteilchen spielen die Oberflächenkräfte und Richtkräfte eine Rolle. Die beiden Sorten von Staub, Flugstaub und metallischer Rauch, scheiden sich oft zusammen ab. Der Vortr. behandelt dann die Frage, wie man die Stäube wirtschaftlich weiterverarbeiten kann. Blei und Eisen wird man wieder dem Hochofen zuführen, wenn sie nicht einer Sinterung unterworfen werden. Der Sinterungsprozeß selbst erzeugt nun wieder Staub, und man kombiniert daher zweckmäßig den Sinterungsprozeß mit dem Abscheidungsprozeß. So zeigt der Vortr. eine Reinigungsanlage in einer Metallhütte in Jugoslawien, durch die man täglich 5 t Staub mit 90 % Blei wiedergewinnen kann. Der anfallende Staub wird direkt aus den Bunkern in Sinterkonverter geleitet und fortlaufend durch die eigene Heizwärme gesintert, der sich bildende Staub wird den Reinigungsrohren zugeführt. Der Zwischentransport und die teure Lagerung größerer Staubmengen ist weggefallen. In einer spanischen Bleihütte mit einer täglichen Produktion von 75 t Blei wurde der 6 km lange Flugstaubkanal, in dem sich Staub mit 2 t Blei und 250 g Silber befand, durch die elektrische Gasreinigungsanlage ersetzt; die gewonene Staubmenge wurde dadurch erhöht; der Bleigehalt betrug 4 t, der Silbergehalt 700 g. Durch das elektrische Verfahren wurden also nicht nur mehr Staub, sondern es wurden auch wertvollere Stäube erhalten. Der Vortr. zeigt im Lichtbild einige derartige, von der Lurgi-Apparatebaugesellschaft errichtete Anlagen, so eine der größten Anlagen, die sich in einer Bleihütte Spaniens befindet, und eine Anlage in einer Metallhütte in Südwestafrika. Historisch ging der Ruf nach Stabbeseitigung von einer anderen Seite aus als von der Wiedergewinnung der wertvollen Metallteilchen, es handelte sich nämlich um die Beseitigung der Schäden, die sich an Tieren, Pflanzen und Menschen durch die Einwirkung des Hüttenrauches zeigten. So manches zerstörte Forstgelände konnte durch die Einführung der Gasreinigung wieder nutzbar gemacht werden. Die elektrische Gasreinigung hat auch große Bedeutung für die Legierungsbetriebe, in denen Rauch dadurch entsteht, daß man die Temperaturen dem Schmelzpunkt des bei höchster Temperatur schmelzenden Legierungsbestandteils anpassen muß. In der Mehrzahl der Fälle bildet sich ein sehr feiner metallischer Staub; so bildet sich besonders bei der Verarbeitung von Messingabfällen auf Schwarzkupfer ein sehr feiner Zinkoxydstaub, der mechanisch nicht abscheidbar ist. Man müßte mit Zinkverlusten von 2–4 % des geschmolzenen Messings rechnen. Durch die Einführung des elektrischen Verfahrens wird das Zinkoxyd in so reiner Form abgeschieden, daß es ohne weiteres verwendet und verkauft werden kann. So konnte in einer norddeutschen Hütte die Leistung bis auf 50 % gesteigert werden, und die Zinkausbeute ist durch die Cottrel-Anlage von täglich 1,5 t auf 4,5 t gestiegen. Die Kupfererze des Urals enthalten an 12 % Zink, das meist unbenutzt entweicht. Heute werden in einer norddeutschen Hütte täglich 5–6 t Zinkoxyd nach dem Cottrel-Verfahren abgeschieden. Der bei der Abröstung feiner Zinkblenden sich abscheidende Staub enthält Blei, das wieder gewonnen werden kann. Durch die Wiedergewinnung des Metallstaubs kann die Anlage schon nach einem Jahre abgeschrieben sein. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Zinnschachtofen. Auch die Tonerdeindustrie bedient sich der elektrolytischen Fällung. Chemisch reines, trockenes Aluminiumoxyd wird aus Tonerde-Calcinieröfen gewonnen. Es werden täglich an 20 t Staub abgesaugt. Auch für die Edelmetallindustrie ist das Verfahren von wirtschaftlichem Vorteil. So sind die Verluste an Silber bei der Aufschließung der Erze durch chlorierende Röstung sehr groß. Im elektrolytisch niedergeschlagenen Staub werden 24 % Silber und  $\frac{2}{100}$  % Gold aufgefangen. Die Versuche über die Wiedergewinnung von Eisen sind seit Jahren abgeschlossen, so daß man die Hochofengichtgase reinigen und ihren Heizwert nutzbar machen wird. Der Vortr. zeigt eine derartige elektrische Versuchs-

anlage in Lübeck, in der 300 000 cbm Gichtgase gereinigt werden. Zum Schluß führt der Vortr. einen Film vor, der die Vorgänge bei der elektrischen Fällung erläuternd darstellt. Nicht nur in der Metallindustrie findet die elektrische Gasreinigung Anwendung, auch in der chemischen Industrie, bei der Braunkohlenverarbeitung usw. spielt die Reinigung der Gase und die Wiedergewinnung der Staubteilchen eine große Rolle. —

Dipl.-Ing. E. Schmid, Frankfurt a. Main: „Die Unterschiede von Kern- und Mantelzonen gezogener Drähte“.

Der Vortr. berichtet über seine gemeinsam mit Wassermann durchgeführten röntgenographischen Untersuchungen an hartgezogenen Metalldrähten. In einem feinkörnigen ausgeglühten Metall liegen die Körner regellos durcheinander, durch Kaltbearbeitung tritt eine Richtung der einzelnen Körner ein. Der Vortr. verweist auf die Untersuchungen von Ettisch, Polanyi und Weissenberg, wonach bei flächenkonzentrierten Metallen die einzelnen Kristallite in zwei Gruppen zerfallen. Bei dem größeren Teil liegen die Raumdiagonalen parallel zur Zugrichtung, bei dem kleineren Teil die Würfelkanten parallel zur Zugrichtung. Sachs und Schiebold fanden bei Aluminium nur die eine Gruppe der Kristallite, die Raumdiagonale parallel zur Zugrichtung. Der Vortr. geht nun dazu über, die Interferenzen des Debye-Scherrer-Diagramms zu besprechen. Das Texturdiagramm hartgezogener Aluminium- und Kupfermetalle stimmt mit dem theoretischen Schichtliniendiagramm flächenkonzentrierter Metalle überein. Es wurden dann auch die Diagramme von Gold und Silber untersucht. Um die Verteilung der Kristallite nach beiden Gruppen zu ermitteln, müßte man die Intensität der reflektierten Linien photometrieren können, d. h. man muß die Kreise des Debye-Scherrer-Diagramms zu Linien umwandeln, und dies ist auch möglich. Es wurden auf diese Weise die Diagramme von Aluminium, Kupfer, Gold und Silber photometriert, und man kann auf diese Weise berechnen, wie groß der Anteil der Kristallite ist, die den verschiedenen Gruppen angehören. So entfallen bei Aluminium fast alle Kristallite auf die Gruppe, bei denen die Raumdiagonale parallel zur Zugrichtung ist. Bei Silber haben wir schon 75 % Kristallite mit Würfelkanten parallel zur Zugrichtung. Bei Gold sind beide Gruppen gleich vertreten. Versucht man bei Drähten durch Kaltziehen und nicht durch weitgehendes Ätzen die Textur zur Ausbildung zu bringen, so sieht man, daß die Gleichrichtung nicht auf den Grad zu bringen ist, wie bei den stark geätzten Drähten. Die Auswertung der Verschiebung der Interferenzen zeigt, daß die Faserachsen nicht mit der Zugrichtung zusammenfallen, sondern mit ihr einen Winkel einschließen. Man kann sich durch diese Untersuchungen ein Bild über den Aufbau eines längs gezogenen Drahtes machen. Die Untersuchungen ergaben auch eine Änderung der Festigkeitseigenschaften in den verschiedenen Zonen. So stieg die Festigkeit eines Ausgangsdrahtes, wenn er auf einen kleineren Querschnitt abgeätzt wurde, aber noch mehr, wenn er bis zu der gleichen Dicke gezogen wurde. Die Untersuchungen zeigen, daß im Kern eine Festigkeitssteigerung eintritt. Es soll damit nicht behauptet werden, daß die Unterschiede zwischen Mantel und Kern immer in der Weise auftreten, daß der Mantel durch geringere Festigkeit gekennzeichnet ist. Es kann sich das Verhältnis bei verschiedenen Ziehgraden umkehren.

### Neue Bücher.

H. Tertsch. Trachten der Kristalle. 222 S. Mit 58 Textfiguren. Gebr. Borntraeger. Berlin 1926. M. 15,— Heft 1 der Fortschritte zur Kristallkunde. Herausgegeben von Prof. A. Johnsen.

Der Verfasser des in Rede stehenden Werkes kennzeichnet mit vollem Recht die große Bedeutung seines Themas mit den Worten: „Es gibt wenige Probleme der allgemeinen Mineralogie, welche gleich innige Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, physikalischem und geometrischem Verhalten und der Struktur aufweisen wie gerade die Frage nach der Kristalltracht.“ In der Tat ist die Morphologie einer Kristallart ein vor allem anderen auffälliger wertvoller erster