

die parallel zum Summerkontakt geschaltet ist. Die weitere Verfolgung dieses Prinzips führt zur Abtrennung des Summerkontakte und zur Einschaltung einer zweiten Behelfsspule, und so gelangte man zu einer idealen Zündspule, die gleichstarke Funken bei erhöhter Energie und bei allen Ureihzahlen liefert. Der Primärstrom fließt nur so lange, als er als Arbeitsstrom erforderlich ist, der Stillstandstrom ist so gering, daß er gänzlich ungefährlich wirkt. Er beträgt etwa  $\frac{1}{10}$  Ampère, der Arbeitsstrom 18–20 Ampère. Die Funkenenergie läßt sich so stark einrichten, wie sie verlangt wird, so daß auch Schweröle gezündet werden können. Die gewöhnliche Zündung besteht aus zwei Komponenten, einem Einsatzzunken und einem Lichtbogen, wobei der letztere niedrig gespannt ist. Durch diesen Umstand sind sowohl bei der Magnetswie bei der Batteriezündung erhebliche Nachteile bedingt. Zunächst entstehen Nebenschlüsse, die leicht abkriechen, das Öl verkohlen, und zur Verschmutzung der Kerze führen, bis sie tot ist. Ferner ist dadurch eine sehr unzweckmäßige Art der Energieausgabe bedingt. Schließlich wird im besonderen bei der Spulenzündung das Restfeld im Eisenkern klein, und es kann auf diese Art die primäre Stromstärke steigen und die sekundäre sinken. Alle diese Fehler werden beseitigt, wenn man den Lichtbogen beseitigt, und dies geschieht durch den Lepelschen Stromwandler. Durch ihn werden scharfe Teillentladungen, die in kurzer Zeit abklingen, ermöglicht. Er besteht aus einer Anzahl Aluminiumelektroden, deren Abstände durch Glimmerringe fixiert sind, und arbeitet nach Art der Hochfrequenzunterbrecher. Der Arbeitsgang läßt sich veranschaulichen, wenn man ihn ins Hydraulische überträgt; er entspricht dann der Klosettpülung. Zweifellos ist hierdurch die Sicherheit und die Qualität der Magnetzündung erreicht, ja übertroffen.

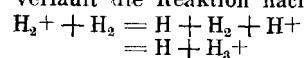
### Physikalische Gesellschaft Berlin.

Berlin, den 12. Februar 1926.

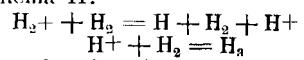
Vors.: Prof. Grüneisen.

H. Kallmann: „Über die Ionisation des Wasserstoffs durch langsame Elektronen und über die Reaktion der gebildeten Ionen“.

Nach den Arbeiten von Frank und Herz ist es bekannt, daß, wenn man in Gase oder Dämpfe Elektronen mit einer gewissen Geschwindigkeit hineinschickt, man Ionisation erhält. Vortr. hat nun gemeinsam mit M. A. Bredig eine Methode ausgearbeitet, die es gestattet, die Natur der hierbei gebildeten Ionen zu bestimmen und auch weiter festzustellen, welches die Reaktion der sich bildenden Ionen mit den übrigen Gasmolekülen ist. Es wurde für die Versuche eine Anordnung gewählt, die eine Kombination darstellt des Frank-Herzschen Verfahrens und der Ablenkung von elektrischen Ionen im Magnetfeld. Es wurden an Wasserstoff Messungen vorgenommen. Die Ionen, die primär, also durch den direkten Elektronenstoß gebildet werden, unterscheiden sich von den sekundär gebildeten Ionen, d. h. den Ionen, die erst durch die Reaktion der primär gebildeten Ionen mit dem umgebenden Gas entstehen, dadurch, daß bei geringerem Druck die primären Ionen vorherrschen. Man kann durch die Untersuchungen auch feststellen, bei welcher Spannung die Ionen auftreten, und es konnte bestimmt werden, wie sich die Intensitätsverhältnisse ändern, wenn man die Beschleunigungen änderte. Es wurden nun bei den Untersuchungen mit Wasserstoff vier Ionenarten gefunden,  $H_3^+$ ,  $H_2^+$ ,  $H^+$  und ein Ion, welches die scheinbare Masse  $m/2$  hat. Es wurde die Bildung der Ionen in Abhängigkeit der Elektronenspannung untersucht, und es konnte hieraus gefolgt werden, daß  $H_2^+$  primär gebildet wird, während  $H_3^+$  und  $H^+$  sekundäre Ionen sind. Interessant ist die Feststellung, daß negative  $H_2^-$ -Ionen überhaupt nicht gebildet werden. Über den Mechanismus der Bildung der  $H^+$ - und  $H_3^+$ -Ionen kann man zwei Annahmen machen, entweder verläuft die Reaktion nach dem Schema I:



oder nach dem Schema II:



Es ergibt sich aus den Druckmessungen, daß mit größerer Wahrscheinlichkeit die Reaktion I auftritt, die gleiche Wahr-

scheinlichkeit ergibt sich auch aus Untersuchungen unter Zusatz eines anderen Gases, z. B. Argon oder Helium. Es konnte auch nachgewiesen werden, daß die Ionen  $H_2^+$  wirklich von Gasströmen herrühren, und daß das  $H_2^+$ -Ion viel instabiler ist als das  $H_3^+$ -Ion.

H. Mark: „Über die Breite der Kristallreflektionen“.

Für die Breite der von einem Kristall reflektierten Röntgenstrahlen ist das Gesetz von Bragg maßgebend, doch konnte schon von Siegbahn in der Nähe der Adsorptionskante eine Abweichung von dem Braggschen Gesetz festgestellt werden. Vortr. hat gemeinsam mit W. Ehrenberg die Breite des Reflektionsgebiets an mit einem monochromatisch divergierenden Röntgenbündel beleuchteten Kristallflächen gemessen und hierbei den von Darwin und Moseley gemachten Schluß, daß die Mehrzahl der Kristalle nicht aus einem zusammenhängenden Gitter, sondern aus vielen zusammengewachsenen Kriställchen besteht, bestätigt gefunden. So sind z. B. die meisten Kochsalz-, Calcit- und Sylvinkristalle nach den experimentellen Befunden Mosaikkristalle. Es ist also der physikalische Zustand eines Kristalls noch nicht festgelegt, wenn man das Gitter kennt, man muß auch wissen, ob es aus Kristallmosaiken besteht. Es gibt nur wenige Kristalle, die wirklich ideal sind, nur einige Diamanten erfüllen die Bedingungen des Braggschen Gesetzes, daß die Breite der Reflektion sechs Winkelgraden beträgt. Ebenso konnte ein solcher idealer Kristall an zwei Zinkblättern gefunden werden, an einem Pyrit und einigen Calcitwürfeln an zwei Scheelitkristallen ( $CaWO_4$ ). Es konnte an der Zinkblende nachgewiesen werden, daß zwischen der Abweichung vom Braggschen Reflektionsgesetz und der Wellenlänge eine bestimmte Beziehung besteht. Die nach theoretischen Überlegungen zu erwartende Möglichkeit der Verschmälerung der Kristallreflektion und der Erzielung eines größeren Auflösungsvermögens konnte durch das Experiment nicht bestätigt werden. Es ist dies unter andern darauf zurückzuführen, daß jeder Kristall eine Temperaturbewegung hat, die eine Verbreiterung hervorruft. Man kann das Auflösungsvermögen wirklich idealer Kristalle durch höhere Ordnung so steigern, daß man die wirkliche Breite der Reflektion erhält. Aber nicht nur über die Breite, auch über die Intensität der Reflektion konnte Vortr. durch seine Untersuchungen etwas aussagen. Die Intensität kann bei einer höheren Ordnung wieder wesentlich größer sein, und man kann dadurch mit höheren Ordnungen spektroskopieren. Wenn man also hohe Auflösungsvermögen braucht, wird man nicht wie bisher mit niedrigen, sondern mit höheren Ordnungen spektroskopieren.

K. L. Wolff berichtete „Über dispersionstheoretische Arbeiten“, die er gemeinsam mit K. F. Herzfeld durchgeführt hat.

### Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Berlin, den 29. Januar 1926.

Dipl.-Ing. Janssen: „Roh- und Hilfsstoffe in der Gießerei“.

Vortr. erörtert zunächst die Rohstoffe, Roheisen, Reste, Bruch, Ferrolegerungen, und die Hilfsstoffe, zu denen außer den Zusatzstoffen und Brennmaterialien noch die Baumaterialien und das Ofenfutter gehören. Nach einer kurzen Erörterung der hauptsächlichsten Öfen, Schachtöfen, Hendöfen und Tiegelöfen bespricht Vortr. die Gattierung, die sich bei Gußeisen nach der Wandstärke des erzeugten Gußstückes zu richten hat. Es ist bei Gußstücken mit stark wechselnden Wandstärken daher nicht so leicht, die richtige Zusammensetzung des Einsatzes zu finden. Die wichtigste Rolle spielt der Kohlenstoffgehalt, und hier geht Vortr. des näheren auf die Bedeutung des Graphits ein. Je nach der Art der Abkühlung kann man die Graphitabscheidung beeinflussen. Weiter wird sie beeinflußt durch Silicium und Mangan. Silicium fördert, Mangan stört die Graphitausscheidung. Im normalen Gußeisen beträgt der Mangan gehalt 0,5%, bei starkwandigen Teilen geht man aber bis zu 1,2%. Bei Temperguß darf nicht mehr als 0,4% Mangan enthalten sein, weil sonst auch bei langem Glühen die Temperkohle nur wenig ausgeschieden wird. Silicium kann den Kohlenstoff in der Lösung teilweise ersetzen, jedenfalls steigert es die Graphitausscheidung, und je dünnwandiger ein Stück ist, desto mehr Silicium setzt man zu, um für eine hinreichende

Graphitausscheidung zu sorgen. Phosphor ist im Stahlguß schon in geringen Mengen hinderlich, in Grauguß kann man bis 0,5% gehen, bei Kunst- und Bildguß sogar bis 1%, weil das Eisen dadurch dünnflüssiger wird und die Konturen der Formen dann besser ausfüllt. Schädlich ist Schwefel, welcher mit dem Eisen Sulfide bildet, die beim Glühen des Eisens schmelzen, wodurch das Eisen auseinander bröckelt. Bei feuerfestem Guß muß daher der Schwefelgehalt geringer sein als bei normalem Guß.

Vortr. geht auf das Roheisen ein, welches für die Stahlgießerei den Ausgangspunkt bildet, und für welches vom Roh-eisenverband in Essen Normen aufgestellt worden sind. Das Roheisen wird in deutschen Hochofenwerken aus ausländischen Erzen erschmolzen; Vortr. betont, daß das ausländische Roheisen, z. B. das englische, nicht besser ist als das deutsche, denn es wird auch dort aus ausländischen Erzen, insbesondere spanischen, erschmolzen. Infolge der hohen Preise ist die Roherzeugung gegenwärtig eingeschränkt; das Roheisen wird zum Teil durch Schrot ersetzt. In Gießereikreisen ist man bestrebt, dahin zu wirken, daß die Verwendung des Schrots wieder verschwindet, wodurch jedoch eine Verschlechterung des Roh-eisens durch einen erhöhten Schwefelgehalt eintritt. Die Ansicht, daß Silicium oder Kohlenstoff durch das Schmelzen totbrennen, im Eisen zurückbleiben und nicht mehr den gleichen Einfluß ausüben wie im Roheisen, ist eine noch nicht bewiesene Hypothese. Es werden mit dem Roheisen noch Stahlschienensegmente gesplittet (bis zu 10%), wodurch eine übermäßige Steigerung des Kohlenstoffgehalts während der Schmelzung verhindert wird. Weiter setzt man 10–30% rostfreien Bruch zu, der zwar nicht schadet, aber das Material auch nicht veredelt. Von weiteren Zusatzmitteln erwähnt Vortr. Ferrosilicium, Ferro-aluminium, Ferromangan, Ferrotitan und andere Legierungen. Auch Nickel und Chrom spielen eine Rolle als Legierungszuschläge. In der Metallgießerei liegen die Verhältnisse insofern leichter als in der Eisengießerei, als man mit nicht so hohen Temperaturen arbeitet und nicht so große Mengen schmilzt und daher den Tiegelofen verwenden kann. Auch liegen die Rohmaterialien meist rein vor, und wenn der Reinheitsgrad des hüttenmännischen Materials nicht genügt, so kann es durch Elektrolyse noch weiter gereinigt werden. Auch in der Metallgießerei wird Bruch verwendet. Vortr. verweist auf Kupfer, welches für sich allein nicht gießbar ist und als Messing oder Bronze verwendet wird, sowie auf Aluminium und die in der neueren Zeit eine große Rolle spielenden Legierungen wie Duralumin und Elektron.

Vortr.wendet sich dann den Brennstoffen zu, Schmelzkoks, Öl und Elektrizität. Nach seinen Angaben betragen die Schmelzkosten je 1000 kg flüssiges Eisen im koksbeheizten Kupolofen 5 M, im Ofen 32 M und im Elektroofen 30 M. Zur Verflüssigung der Schlacke werden Kalkstein und Flußspat zugesetzt. Hilfsmaterialien im Schmelzbetrieb sind weiter die feuerfesten Stoffe, mit denen die Schmelzöfen ausgekleidet werden. In neuerer Zeit verwendet man zur Auskleidung der Öfen Ausstampfmasse.

Von den Roh- und Hilfsstoffen der Formerei und Kernmacherei erörtert Vortr. zunächst Formsand, Kernsand und Lehm. Formsand muß vor allem bildsam sein, um die feinsten Konturen des Modells wiederzugeben, weiter muß er eine Festigkeit zeigen, die sich nach dem Tongehalt sowie der Korngröße und Korngestalt richtet. Weiter muß der Formsand Feuerfestigkeit und Gasdurchlässigkeit zeigen. Kernsand muß die gleichen Eigenschaften wie Formsand, aber in erhöhtem Maße, besitzen, denn die Beanspruchung auf Feuerfestigkeit und Luftdurchlässigkeit ist hier viel größer. Die Festigkeit erteilt man dem Kernsand durch einen höheren Lehmzusatz, doch geht die höhere Festigkeit auf Kosten der Luftdurchlässigkeit. Um diese zu erzielen, gibt man dem Kernsand gewisse Zusätze. Vortr. erwähnt dann noch die Patentkernmassen, die die verschiedensten Bindemittel enthalten. Den Kernsand macht man so mager als möglich, dann werden die Bindemittel zugesetzt, Öl, Sulfitlauge u. dgl. Die Kernöle enthalten als Bestandteile meist leicht flüchtige Teeröle. Das beste Kernöl ist reines gekochtes Leinöl. Meist wird Sulfitlauge zusammen mit Kernölen verwendet. An festen Bindemitteln werden noch Leim, Dextrin und Mehl verwendet, die mit Wasser zu einem festen Brei eingerührt werden. Das Charakteristikum aller Patent-

mischungen ist, daß sie beim Gießen verbrennen und man dann durch Klopfen leicht die Kerne entfernen kann. Vortr. bespricht dann noch die Verwendung der Kernstützen und Kühleisen, ferner die notwendigen Kleinmaterialien, wie Formertüte, Kernnägel, erwähnt dann noch den Formpuder, der den Zweck hat, das Kleben des feuchten Sandes an der Form zu vermeiden, am geeigneten ist Lykopodium. In der Putzerei wird dann noch Schwefelsäure gebraucht, um den Sand, der sich an der Form festgesetzt hat, abzulösen. Zur mechanischen Reinigung dient das Sandstrahlgebläse. Zum Schluß erwähnt Vortr. die in den Gießereien erforderlichen Transporteinrichtungen, die für die Wirtschaftlichkeit des Betriebs die größte Rolle spielen. In den Schmelzverfahren und in der Art der Ofeneinrichtungen können uns, wie der Vortr. zum Schluß betont, die Amerikaner nichts mehr zeigen, wohl aber noch viel in der Betriebsorganisation und Ausgestaltung des Transportwesens in der Gießerei.

## Personal- und Hochschulnachrichten.

Geh.-Rat Prof. Dr. C. Graebe beging in seiner Vaterstadt Frankfurt a. M. am 24. Februar seinen 85. Geburtstag.

Der Physiker E. Warburg, früher Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, vollendete am 9. März sein 80. Lebensjahr.

Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Foerster, Dresden, feierte am 22. Februar seinen 60. Geburtstag.

Dr.-Ing. E. h. W. Klein, Generaldirektor der Vereinigte Harzer Portland-Cement- und Kalkindustrie A.-G., Wernigerode (Harz), konnte am 28. Januar auf eine 25jährige Mitgliedschaft bei der Industrie- und Handelskammer Goslar zurückblicken.

Dr. M. Zapfe, Abteilungsvorsteher an der Thür.-Landwirtschaftl. Versuchsstation Jena, feierte am 1. März sein 25jähriges Dienstjubiläum.

G. F. Hüttig, Prof. für anorganische und physikalische Chemie der Universität Jena, hat einen Ruf auf den Lehrstuhl für anorganische und analytische Chemie an der deutschen technischen Hochschule Prag erhalten.

Dr. K. Täufel und Dr. R. Dietzel, Privatdozenten für angewandte Chemie an der Universität München, erhielten von der Universität Valladolid (Spanien) eine Einladung zur Ablösung von Vorträgen aus ihrem Arbeitsgebiet; sie gedenken dieser Einladung während der bevorstehenden Osterferien Folge zu leisten.

Ernannt wurden: R. Beck, Direktor der Metallwerke A.-G. Düren, in Anerkennung seiner Verdienste um die praktische Durchbildung des Verfahrens zur Herstellung des Duralumins und der Leichtmetalle von Rektor und Senat der Technischen Hochschule Aachen zum Dr.-Ing. E. h. — Dr. J. Leuchs, zweiter Direktor der Bakteriologischen Untersuchungsanstalt Würzburg, zum Prof.

Prof. H. Seltner, Königsberg i. Pr., hat den durch den Weggang von Prof. Küßkalt nach München erledigten Lehrstuhl der Hygiene und Bakteriologie in Bonn übernommen.

Prof. O. Rießer, Greifswald, hat den Ruf auf den Lehrstuhl der Pharmakologie in Frankfurt, als Nachfolger von Geh. Med.-Rat A. Ellinger, abgelehnt<sup>1)</sup>.

Gestorben sind: Chemiker Dr. phil. G. Borsche, ehemals Generaldirektor der „Vereinigten Chemischen Fabriken Staßfurt-Leopoldshall“ im fast vollendeten 82. Lebensjahr am 18. Februar in Eisenach. — Regierungsrat Dr. H. Bosselmann, nach 14jähriger Tätigkeit beim Reichsgesundheitsamt Berlin, am 13. Februar. — Prof. Dr. jur. et phil., Dr.-Ing. E. h. E. Kloppe, Mitglied des Vorstandes der I.-G. Farbenindustrie A.-G., Werk Leverkusen, nach 30jähriger Tätigkeit am 2. März. — Dr. H. Müller, Düsseldorf, Mitglied des Deutschen Bleiweiß-Verbandes und der Deutschen Mennig- und Glätte-Konvention Köln-Mülheim. — A. Spitz, Direktor der Chemischen Fabrik und Farbwerke Dr. Koll & Spitz A.-G., Köln-Mülheim, am 22. Februar.

**Ausland:** Ernannt: Prof. F. Neufeld, früher Bakteriologe in Petersburg, Präsident des Instituts für Infektionskrankheiten, Rob. Koch, Berlin, Prof. S. R. Vinogradski,

<sup>1)</sup> Vgl. Z. ang. Ch. 38, 1056 [1925].