

Für die Erhaltung des Apparates in gutem und stets arbeitsfähigem Zustande ist die Dichtigkeit der einzelnen Ventile und der Stopfbüchse des Rührers von grundlegender Bedeutung. Trifft dies nicht zu, so wird nicht nur der Arbeitende durch Schwefeldioxyddämpfe belästigt, sondern der Apparat gerät in immer weniger brauchbaren Zustand.

Man verwendet als Packung für Ventile und Stopfbüchse kleine geflochtene Baumwollstränge, keinesfalls aber loses ungeflochtenes Material, wie z. B. Hanffasern. Die Packung tränkt man mit einer Masse, die man sich aus in Schwefeldioxyd möglichst unlöslichen Körpern bereitet hat. Sehr geeignet ist eine Mischung aus Montanwachs, Paraffin und dem Schwefeldioxydräffinat aus einem schweren Schmieröl, wobei man die drei Komponenten zu gleichen Teilen zusammenmischt.

Will man Versuche mit neuen Ölproben machen und jede Verunreinigung durch Reste aus vorhergehenden Versuchen vermeiden, so muß der Apparat gereinigt werden. Man verfährt dabei am einfachsten so, daß man die erste Operation als Spüloperation ansieht und die erhaltenen Produkte vernachlässigt und darauf erst den maßgebenden Versuch mit dem gleichen Ausgangsmaterial macht. Hat man aber nur wenig von dem neuen Ausgangsmaterial, so kann man, anstatt eine Spüloperation zu machen, auch die Gefäße mit Benzol reinigen, wobei man mit dem Benzol zunächst den Mischer reinigt und dasselbe dann abwechselnd in die Vorlagen C, D und E vom Mischer aus laufen läßt, und von den Vorlagen in den Mischer zurück vermittels des Steigrohres und unter Zuhilfenahme von Vakuum. Dabei ist zu beachten, daß es, um das Benzol aus den Gefäßen C, D und E nach dem Mischer zu schaffen, nicht genügt, im Mischer A durch Absaugen Luftverdünnung zu erzeugen und die Ventile des Steigrohres zu öffnen, man muß vielmehr, wenn man beispielsweise das Benzol aus dem Gefäß D nach A bringen will, außer den Steigrohrventilen 20 und 21 auch die Ventile 13, 10 und 16 öffnen, damit in das sich nach A entleerende Gefäß D Luft nachströmen und das Hinaufdrücken des Inhaltes von D beschleunigen kann. Die letzten Reste von in der Apparatur zurückbleibendem Benzol entfernt man, indem man unter gelindem Erwärmen Luft durchleitet.

Der Apparat kann durch die Allgemeine Gesellschaft für Chemische Industrie m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin-Luther-Str. 61/66, welche Inhaberin der Edeleanu-Patente ist, bezogen werden.

H.

## Rundschau.

In Gotha wurde am 1. Juli das neue öffentliche Untersuchungssamt Gotha für die Stadt- und Landkreise Arnstadt, Eisenach, Gotha und Sondershausen auf Grund des Thüringischen Notgesetzes vom 28. Juni 1923 betr. die Überwachung des Verkehrs mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gegenständen des täglichen Bedarfs eröffnet. Zum Leiter des Amtes wurde Dr. W. Leuze aus Sondershausen bestellt.

## Vereine und Versammlungen.

### Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung.

Festsitzung der Hauptversammlung der Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung.

Berlin, den 26. Juni 1924.

Nach den einleitenden Worten des Vorsitzenden (Miedendorf) und der Erstattung des Jahresberichtes durch den Geschäftsführer sprach Prof. Dr. F. Frank, Berlin, über: „Die Arbeiten des Institutes für Mineralölforschung“.

Er behandelte zunächst die Wasserreinigungsarbeiten, die sich auf die Abwässer der Generatoren bezogen. In den meisten Fällen konnten die Schwierigkeiten, die sich aus den großen Abwassermengen ergaben, dadurch behoben werden, daß an Stelle von Rohkohlen Brikettkohle vergast wird. Neuerdings wird die Frage nach der Beseitigung von Abwässern, die in städtische Abwasserleitungen gelangen, behandelt. Ein weiteres Arbeitsgebiet war die Verarbeitung von Teeren, die an

Generatorwerke entfallen. Bei Anwendung von Filtrationsmethoden kann eine Reihe bisher schwer verarbeitbarer Teere Verwendung finden, die gute Ausbeute an Treibölen und Paraffin liefern. Die störenden und hochsiedenden Phenole lassen sich durch Hydrierung in normale Kresole umwandeln. Das Paraffin bleibt, wenn richtige Temperaturen eingehalten werden, unverändert. Vortr. weist auf die Übereinstimmung mit den Arbeiten von Bergius hin, wie sie auf der Rostocker Hauptversammlung vorgetragen wurde.

Eine Reihe von Kohlen wurde auf Schwelwürdigkeit geprüft. Keine der bisher bekannten Methoden ergab zuverlässige Bestimmungen, weshalb eine eingehende Bearbeitung dieser Frage notwendig sein dürfte. Schmieröle aus Erdölen wurden eingehend untersucht. Die Arbeiten wurden in Gemeinschaft mit den Arbeiten über Energieleistung mit der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Fabrik A.-G., Dessau, ausgeführt. Eine Reihe von Ölen wurde auf ihre Viscositätskurven geprüft. Eingehende Bearbeitung fand die Verwendung des Vogel-Ossag-Viscosimeters, wodurch eine weitgehende Anwendung dieses einfachen Apparates sichergestellt wurde. Der weitere Teil des Berichts behandelte die Forschungsergebnisse des Institutes: Dr. Volmers Arbeit über die „Basischen Anteile des Braunkohlen schwelteers“, ferner eine Arbeit von Kari über die „Untersuchung der niedrig siedenden Fraktionen der Neutralöle des Generator teers“. Benthin hat sich mit der „Untersuchung des mit Wasserdampf von 100° nicht flüchtigen Anteils des Generator teers“ beschäftigt.

Prof. Dr. Tübben, Berlin: „Neue Hilfsgeräte im Grubenrettungswesen“.

Auf dem Gebiete des Feuerlöschwesens und der Schlauchapparate zeigt sich ein gewisser Abschluß, anders hingegen bei den frei tragbaren Sauerstoffapparaten, bei den Leuchtgeräten und bei der Wiederbelebung. Bei den frei tragbaren Sauerstoffapparaten wird heute Drucksauerstoff bevorzugt. In der Frage, ob die Luftzufuhr durch die Nasenatmung — also mit dem Kopf abschließenden Helme oder Masken — oder durch Mundatmung besser erfolgen, scheint eine Klärung zugunsten der Mundatmung eingetreten zu sein, da der Abschluß des Kopfes in der Bewegungsfreiheit hindert und das Gesichtsfeld beeinträchtigt. Die Sauerstoffapparate sind in ihren Grundlagen unverändert geblieben. Neu ist nur, daß für die Absorption durch Ätzkali oder Ätnatron Papierröllchen, die damit getränkt sind, nach dem System der Raschig-Ringe in Anwendung kommen. Zwischen Injektor und Lungenkraft — und automatischen Lungenkraftapparaten seit etwa 1913 — beherrschten die Injektorengeräte fast ausschließlich das Feld. 1913 auf dem Wiener Kongreß hat Vortr. Ausführungen über Lungenkraftgeräte gemacht, die im Weltkriege allseitig Aufnahme fanden. Bei Beurteilung der Apparate sind die physiologischen Vorgänge bei der Atmung zu berücksichtigen. Normalerweise macht der Mensch 16—20 Atemzüge in der Minute und verbraucht dabei 40—60 l Luft. In 23 Sekunden durchfließt das Blut den Körper, wobei 4—5 % Sauerstoff in die Blutbahn gehen. Neuerdings ist festgestellt worden, daß 5—6 % Kohlensäure in den Lungenbläschen konstant enthalten sein müssen, damit das Atemzentrum funktioniert. Vortr. erwähnt, daß bei der Verwendung von Mundatmung besonders auf guten Sitz der Nasenklammer zu achten ist, und daß die Amerikaner als Nasenverschluß mit Vaseline getränktes Watte verwenden. Bei allen Geräten ist jetzt für automatische Regulierung der Atemluft gesorgt, insbesondere auch dafür, daß eine zu große Anreicherung an Stickstoff nicht vorkommen kann. Denn wenn auch für Rettungszwecke nur Sauerstoff Verwendung findet, der mindestens 98 % Sauerstoff enthält, so bedeuten doch die Restprozente an Stickstoff eine Gefahrenquelle. Alle neuen Apparate zeichnen sich auch dadurch aus, daß in irgendeiner Form, meist durch ein Beipäfventil, eine automatische Regulierung der Sauerstoffzufuhr vor sich geht. Von Leuchtgeräten führt Vortr. ein solches vor, welches durch einfaches Kippen das Auflammen der elektrischen Lampen bewirkt; hierdurch wird nicht nur die größte Einfachheit erreicht, sondern auch sicher gestellt, daß bei Nichtverwenden kein Kontakt vorhanden ist. Auf dem Gebiete der Wiederbelebung erwähnt Vortr. das Lobelin, ein Alkaloid aus Lobelia inflata. Eine subkutane Injektion von 10 mg, eine intravenöse von 3 mg führt zur Wiederbelebung auch dann, wenn das Atemzentrum bereits

stillgestanden hat. Bei dem Grubenunglück in Heinitz wurden auf diese Weise von 23 bereits für tot angesehenen Leuten 20 gerettet.

Prof. F. Frank, Berlin, berichtete über seine Arbeiten aus den letzten Jahren zu den Fragen: „Die Ursachen der Veränderungen von Schmier- und Isolierölen im Gebrauch“.

Er hat gefunden, daß in allen Fällen, die seiner Beobachtung zugänglich waren, Einwirkungen des Sauerstoffs der Luft die Hauptursachen der Veränderungen waren. Die Veränderungen äußern sich in sehr verschiedener Weise durch Verdickung, Verharzung, Lösung von Metall aus Lagerschale und Zapfen. Die Einwirkungsprodukte des Sauerstoffs bleiben also nicht bei den Verharzungen stehen, sondern gehen bis zu Säuren, die nun in allen Abbaustufen angetroffen und zum Teil isoliert werden können. Die bisher erfaßten Säuren sind zunächst flüssige bis halbfeste, meist schnell unter Laktonbindung verharzende Stoffe, die den Oxycarbonsäuren angehören.

Die Beobachtungen wurden an dem Schmieröl der Turbinen angestellt. Hier ist besonders Wert auf die Aufklärung gelegt wegen der Wichtigkeit der Turbinen für die Energieversorgung großer Arbeitsgebiete. Neben der reinen Oxydation sind als zusätzliche Schädigungsursachen gefunden: Wasserschläge von alkalischem Wasser, mechanische Verunreinigungen aus ungenügender Betriebsüberwachung (Sand, Holz, Putzwolle, Dichtungsmaterial usw.). Besonders nachteilig ist der so häufig beobachtete scharfe Sand, dessen Ansaugung ja auch schon manches Unglück im Kompressorbetrieb herbeigeführt hat.

Im Transformator sind die gleichen zersetzenenden Erscheinungen aufgetreten, die Abhilfe scheint durch Ausdehnungsgefäß und andere Schutzmittel für das Öl ermöglicht zu werden. Vortr. erwähnt hier Arbeiten von Dr. v. d. Heyden und Dr. Type von der A. E. G. Sonst ist Regeneration der Öle durch Behandlung mit Lösungsmitteln (Methylalkohol) erfolgreich gewesen.

Lageröle und Schmieröle für Dieselmotoren konnten für die Prüfungen herangezogen, und die Veränderungen auf Sauerstoffeinwirkung zurückgeführt werden. Erwähnt wurden auch partielle Verbrennungen, wie sie z. B. im Luftverdichter der Dieselmachine vorkommen und zu harten Krusten und damit schweren Schädigungen führen. Bei Triebstoffmotoren können aber nicht allein die Schmieröle, sondern auch die Triebstoffe selber Krusten durch ungenügende Verbrennung bilden.

Geh.-Rat Prof. Francke, Berlin: „Elektrische Entstaubung der Braunkohlenbrikettfabriken“.

Vortr. führte aus, daß bereits in zwei Brikettfabriken, nämlich bei der Grube Marga der Ilse-Bergbau-Gesellschaft und auf der Grube Klara der Eintrachts-Werke die elektrische Gasreinigung eingeführt sei. Die erste Anlage stammt von der Lurgi-Gesellschaft, die zweite von Siemens-Schuckert. In beiden Fällen sind schon Erfolge erzielt worden. Seit einer Reihe von Jahren ist Gasreinigung in Zement-, Ton- und Gipsbetrieben, in Blei- und Kupferhütten bereits in Verwendung. Wenn dies in Brikettfabriken erst so spät eingeführt wird, so ist der Grund einmal in dem erdigen Braunkohlenstaub, der schon fast kolloide Natur hat, zu erblicken, ein andermal in der leichten Entzündlichkeit, denn Braunkohlenstaub entzündet sich zwischen 86 und 150° und neigt bei 25 g im Kubikmeter zu Explosionen. Vortr. schildert das Prinzip der elektrischen Gasreinigung, und zwar zunächst das der Lurgi-Gesellschaft. In einem Rohr befindet sich an einem Isolator eine Drahtanode, während die Wände positive Ladung erhalten. Es wird mit Spannung von 50 000 Volt gearbeitet. Durch eine Öffnung tritt Rohgas ein. Durch die zweite Öffnung verläßt das Reinges das Rohr, während unten durch einen Stutzen der Staub entnommen werden kann. Es kommt nur Gleichstrom in Frage. An Stelle des Drahtes verwendet Lurgi auch Platten. Siemens-Schuckert verwendet Drahtnetze, die speziell für die Brikettfabriken noch durch einen Schüttelmotor geschüttelt werden.

Zweifellos bedeutet die elektrische Gasreinigung auch im Braunkohlengebiet einen großen Fortschritt, denn der Energieaufwand ist bedeutend geringer als bei jeder mechanischen Reinigung, immerhin ist eine gewisse Vorsicht noch geboten, um nicht eine gute Sache etwa durch Brände in Mißkredit zu bringen.

Prof. Dr. Gothan: „Ordnung in der Braunkohlenbenennung“.

Der Begriff der Braunkohle selbst ist recht schwankend. Das preußische Berggesetz hilft sich, indem es alle Kohlen, die älter sind als tertiär, als Steinkohle ansieht, alle die jünger sind als tertiär, als Torf, und alles was dem Tertiär entstammt, als Braunkohlen. Dies genügt jedoch nicht zu einer ausreichenden Klassifikation, und man hat deshalb versucht, Braunkohlen dadurch zu identifizieren, daß man von ihr braunen Strich, braune Färbung bei Behandlung mit heißer Kalilauge und rote Färbung bei Behandlung mit Salpetersäure verlangt. Das Eintreffen von zwei Reaktionen hält Vortr. für genügend, in Zweifelsfällen muß es eben dem Gutdünken überlassen bleiben, ob man die Kohle als Braunkohle ansprechen will oder nicht. Schwieriger für die Abgrenzung zwischen Braunkohle und Steinkohle erscheint die Schaffung der Unterabteilungen. Vortr. verweist z. B. auf die Schwierigkeiten bei der südbayerischen Braunkohle, die das Oberbergamt als oberbayerische Pechkohle bezeichnet, die schon eine mehr steinkohlenartige Beschaffenheit zeigt. Die Verwirrung auf diesem Gebiete ist sehr groß; man spricht von pechstreifiger Braunkohle, von Gruskohle, Lignitkohle, Holzkohle. Bei jedem Mineral weiß man, wie man es zu klassifizieren hat, eine Ausnahme bildet nur die Kohle. Deshalb schlägt Vortr. vor, den Versuch einer Normierung zu machen und zu diesem Zweck eine Kommission einzusetzen, der ein Geologe, ein Chemiker und ein Techniker angehören sollen. In diesem kleinen Kreise sollen die Vorschläge ausgearbeitet werden, dann sollen der Fachpresse Merkblätter beigelegt werden, um so eine Handhabe für eine richtige Benennung der Kohlen zu schaffen.

Mit seinem Dank für diesen Vortrage verband der Vorsitzende die Bemerkung, es möge Prof. Dr. Gothan bald gelingen, eine Kommission zustande zu bringen.

Der angekündigte Vortrag von Dr. Potonié über „Neues aus der Kohlenpetrographie“ fiel wegen dienstlicher Behinderung des Vortragenden aus.

### Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute E. V., Berlin.

Bericht über die Hauptversammlung 1924 in Freiberg i. Sa.  
(30. 6.—3. 7. 1924.)

Die diesjährige Hauptversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute fand unter Beteiligung von über 300 Fachleuten in Freiberg i. Sa. unter dem Vorsitz von Geh. Bergrat Prof. Schiffner, Freiberg i. Sa., statt. Die Gesellschaft vereinigt in sich mit über 1200 Mitgliedern nahezu alle deutschen Fachgenossen des Metallerzbergbaus und des Metallhüttenwesens.

Die Fachausschüsse der Gesellschaft haben wiederum eine lebhafte Tätigkeit entfaltet. Der Chemiker-Fachausschuß hat die Ergebnisse mehrjähriger Tätigkeit in einem I. Teil seiner „Mitteilungen“ unter dem Titel „Ausgewählte Methoden für Schiedsanalysen und kontradiktorisches Arbeiten bei der Untersuchung von Erzen, Metallen und sonstigen Hüttenprodukten“ der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Dieser I. Teil enthält „Richtlinien für die Probenahme an Erzen sowie allgemeine Richtlinien für Schiedsanalysen“; ferner werden die Gebiete Blei, Kupfer, Zinn, Antimon, Arsen, Aluminium, Edelmetalle und Stahlhärtungsmetalle behandelt. Das Werk ist im Selbstverlag der Gesellschaft erschienen.

Der Geschäftsbericht enthält weiter Mitteilungen über die Tätigkeit des Fachausschusses für Erzaufbereitung und des für die Untersuchung der Gebirgsverhältnisse mit geophysikalischen Meßmethoden eingesetzten Ausschusses, ferner über die getroffenen Maßnahmen zur Erzielung wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, über die Entwicklung des Vereinsorgans, der Zeitschrift „Metall und Erz“ und deren weitere Ausgestaltung sowie über die wirtschaftlichen Verhältnisse des deutschen Metallerzbergbaus und der deutschen Metallhüttenindustrie.

Unter den der Gesellschaft im vergangenen Jahre durch den Tod entrissenen Mitgliedern sind besonders die Vorstandsmitglieder, Dipl.-Ing. E. Hennemann, Direktor der

Montangesellschaft, Charlottenburg, Ing. V. Heberlein, Berlin, und Berghauptmann a. D. Wirkl. Oberbergrat Dr.-Ing. Dr. phil. E. h. Schmeißer, Berlin-Dahlem, zu nennen.

In Anerkennung ihrer großen Verdienste um die Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute wurden zu Ehrenmitgliedern ernannt: Oberbergwerks- und Hüttdirektor Nieder, Carlshof b. Tarnowitz (O.-Schl.), früherer langjähriger Vorsitzender des Vorstands der Gesellschaft, und Geh. Bergrat Prof. Dr. Pufahl, Berlin, Vorsitzender des Chemiker-Fachausschusses der Gesellschaft.

Ferner wurde die Stiftung einer Georg-Agricola-Denkünze beschlossen, die für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete des Metallhütten- oder Bergwesens verliehen wird, durch die wesentliche Fortschritte in diesem Zweige der Technik in wissenschaftlicher, praktischer oder wirtschaftlicher Hinsicht erzielt werden. Als erstem wurde die Denkmünze Dr.-Ing. E. h. F. Heberlein, Zürich, verliehen „für seine hervorragenden Verdienste um die Ausbildung neuer Verfahren zur Röstung von Erzen und Hüttenprodukten“.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Obering. Dr. Bulle, Düsseldorf: „Die Anwendung von Kohlenstaubfeuerungen in den deutschen Eisenhüttenwerken“.

Die großen deutschen Eisenhüttenwerke haben sich der Kohlenstaubfeuerung gegenüber bisher noch ziemlich un interessiert gezeigt, weil bei allen Eisenhütten, die Hochöfen besitzen, die Gaswirtschaft im Mittelpunkt der Wärmewirtschaft steht. Es kommt in diesen Werken in erster Linie darauf an, alle Feuerungen außer dem Hochofen auf Gichtgas umzustellen, und der Hochofen selbst hat sich bisher trotz vieler Versuche noch nicht mit Kohlenstaub in großem Maße betreiben lassen. Das Hauptanwendungsgebiet der Staubfeuerung in der Eisenindustrie sind die Stahl-, Walz- und Hammerwerke, weil diese Flammöfen besitzen, und für die Flammöfen die Staubfeuerung sehr geeignet ist. Beim Martinofen sind die Betriebsschwierigkeiten allerdings noch nicht überwunden, dagegen sind rund 150 Puddel-, Stoß- und Schmiedeofen und ähnliche mit Staubfeuerung in Betrieb. Auch bei den Kesseln bürgert sich neuerdings die Staubfeuerung mehr und mehr ein. Man hat rund 60 Kessel im Bau und Betrieb, nachdem die Anfangsschwierigkeiten überwunden sind. Die Umstellung geschah dabei in der Eisenindustrie mit Hilfe von auf den Nachbarzechen als Abfallprodukt gewonnenem Staub oder unter Benutzung billiger Kohle, die an der Verbrauchsstelle vermahlen und meist direkt in den Ofen geblasen wurde. Neuerdings bürgern sich zentrale Mahlanlagen mit modernen Großmühlen ein. Die Eisenindustrie hat die Umstellung vieler Öfen meist deshalb vorgenommen, um von guter Steinkohle unabhängig zu werden (bei Staubfeuerung kann man auch mit Torf, Braunkohle und anderer minderwertiger Kohle hohe Temperaturen erzielen), um mit billiger Kohle arbeiten zu können, rationell durchzuführen, eventuell um weniger Abbrand zu haben, bei den Kesseln häufig wegen der guten Regulierbarkeit von Staubkesseln, schließlich wegen der mit Staubfeuerung möglichen Senkung des Lohnkontos, der Anlagekosten (ein guter hüttenmännischer Staubofen ist meist billiger als ein anderer solcher Ofen) und eventuell auch der Transportkosten innerhalb des Werkes (man kann Staub durch dünne Leitungen auch in winkeligen Fabriken leicht verteilen). Es ist zu erwarten, daß die Staubfeuerung der Eisenindustrie auf dem Wege der Umstellung der Flammöfen und Kessel weitergehen wird und daß sie mehr und mehr zentrale Brennstaubfeuerung für ihren Betrieb schafft. In Zukunft wird wahrscheinlich ein sehr großer Teil des Kohlenverbrauches derjenigen Eisenhütten, die kein Gichtgas und Koksofengas besitzen, in Staubform zur Verwendung kommen.

Dr.-Ing. Rosin, Dresden: „Die Kohlenstaubversuchsanlage der Staatlich Halsbrückner Hüttenwerke“.

Um die metallurgischen und maschinellen Grundlagen der Kohlenstaubfeuerung für die Metallhütten zu klären, wurde auf den Staatlich Halsbrückner Hüttenwerken eine Versuchsanlage geschaffen. Dieselbe verfügt bis jetzt über je eine Fuller-, Rema-, Kofino- und Walther-Farnermühle. An diesen sollen auch die vom Kohlenstaubausschuß des Reichskohlenrates geplanten Untersuchungen vorgenommen werden. Die beiden letzten Mühlen arbeiten direkt auf den Ofen, die beiden ersten sind durch Bunkerzwischenschaltung davon getrennt.

In einem Fall ergeben sich einfache Maschinen, im andern sind Ofen und Mühle voneinander unabhängig, und die Rückwirkung der Ofenverhältnisse und der Staubleitungen auf die Mühlenleistung ist ausgeschaltet. Die Kofinomühle, die zur ersten Orientierung diente, arbeitet auf einem Schwarzkupferofen, für die anderen Mühlen wurde eine neue Ofenanlage zum Konzentrieren von Kupferstein nebst Abhitzekessel geschaffen.

Die Konstruktion des Ofens führt in das Gebiet der Thermodynamik metallurgischer Öfen, deren Grundlage die Rechnung mit dem tatsächlichen Gasvolumen bei den herrschenden Ofentemperaturen und nicht, wie bisher üblich, mit Normalkubikmetern bildet. Es ergeben sich zwei wichtige Feststellungen: 1. Die Beheizung eines Ofens mit hoherhitztem Abgas kann niemals dieselbe Arbeitsleistung ergeben wie mit Flamme. 2. Die Grenzbelastung einer Verbrennungskammer ist für alle für die Kohlenstaubfeuerung in Betracht kommenden Brennstoffe eine Konstante und beträgt rund 338 000 WE/cbm/st. Höhere Belastung muß zu unvollständiger Verbrennung und Überdruck im Ofen führen, wodurch die Kammer sehr bald zerstört wird. Die beste Kontrolle der Belastung ist die dauernde Messung der Druckverhältnisse in der Kammer.

Es stehen sich also bei der Staubfeuerung zwei Möglichkeiten mit ihren Vor- und Nachteilen gegenüber: Entweder vollständige Verbrennung des Staubes in der Kammer mit hohen Kammertemperaturen, Abscheidung der Kohlenschlacke in der Kammer, aber Beheizung des Ofens mit Abgas bei verminderter Arbeitsleistung, oder Zündung des Staubes in der Kammer und Verbrennung im Ofen bei gesteigertem Wärmetauscherübergang, aber Mitführung von Kohlenasche in den Ofen und die Kanäle. Auf Grund dieser Überlegung wurde zur Konstruktion einer Kammer mit elliptischen Querschnitt geschritten, bei welcher die Zündung in dem Kammerbrennpunkt erfolgt, während der andere Brennpunkt in der Beschickung liegt, und der Sammelpunkt der Kammerstrahlung ist. Hierdurch wurde auch eine besondere Brennerkonstruktion mit sechs Düsen bedingt. Als Baustoff bewährte sich Dinas in einfacher Steinstärke am besten.

Der Flugaschenfrage kommt für die Metallhütten vom metallurgischen Standpunkt da die größte Bedeutung zu, wo man infolge des Gehaltes der Abgase an schädlichen Gasen oder rückgewinnbarem Flugstaub mit ausgedehnten Kondensationsanlagen arbeiten muß. Insbesondere die Rückgewinnung der Edelmetalle kann durch die erhöhte Flugstaubmenge infolge Verdünnung erschwert oder verhindert werden. Anderseits wirkt auch die Zugverschlechterung infolge Flugaschenablagerung auf die thermodynamischen Grundlagen der Staubverbrennung schädlich zurück. Die Dynamik der Gasbewegung erhält für die Kohlenstauböfen erhöhte Bedeutung.

Die Kohlenstaubfeuerung gestattet wie keine andere, die Wechselwirkung zwischen metallurgischem Prozeß und Feuerung zu studieren. Theoretische Verbrennung ist nahezu möglich. An Hand von Betriebsprotokollen wird gezeigt, wie beim Konzentrieren von Kupferstein in der Reaktionsperiode große Mengen von Kohlenoxyd gleichzeitig mit Schwefeldioxyd auftreten und wie an Hand der Gasaufzeichnung durch die maschinennäßige Regelung der Kohlenstaubfeuerung es möglich ist, das Auftreten von Kohlenoxyd zu vermeiden und mit dauernd gleichbleibenden Kohlendioxydgehalten von 18—19 % zu arbeiten.

Prof. Dr. Ruff, Breslau: „Die Temperaturgrenzen technischer und wissenschaftlicher Arbeit“.

Nach unten hin hat der Temperaturbereich technischer und wissenschaftlicher Arbeit mit den Siedetemperaturen des Wasserstoffs und Heliums die theoretisch vorherzusehende Grenze bereits erreicht; nach oben hin ist eine Grenze zwar nicht theoretisch aber durch die Beschränktheit der Hilfsmittel gezogen — und zwar mit etwa 2800° in solchen mit oxydierender Atmosphäre. Noch höhere Temperaturen lassen sich in gleichmäßiger Ausbreitung oder einiger Beständigkeit bei Ofenräumen zurzeit nicht erreichen.

Unsere chemischen Kenntnisse aus diesem Temperaturbereich sind noch bescheiden. Die Gründe dafür sind: die geringe Zahl von Stoffen, welche derart hohen Temperaturen standhalten, die Wirkung der Ofengase und des Ofeninhalts auf diese Stoffe, und der Mangel an guten Verfahren, welche

die Verarbeitung der Stoffe auf geformte Gegenstände in technisch brauchbarer Weise ermöglichen.

Unter den besonders temperaturbeständigen Stoffen stehen der Kohlenstoff und das Wolfram an erster Stelle; ihnen folgen einige Carbide und Oxyde. Unter den letzteren zeigen die günstigsten Verhältnisse das Aluminiumoxyd und Zirkondioxyd. Alle andern Oxyde, Oxydgemische oder -verbindungen treten an Bedeutung hinter diesen beiden zurück; auch ist die Temperaturbeständigkeit der Oxydverbindung durchweg kleiner, als die ihrer beständigeren Komponente.

Zum Schluß beschrieb Vortr. die Formgebung und das Brennen, vor allem des Aluminiumoxyds und des Zirkonoxyds. Die Oxyde müssen möglichst dicht und dabei doch fein gemahlen sein. Um sie plastisch zu machen, werden sie am besten mit Salzsäure bestimmter Konzentration angerührt. Das Formen kann sowohl nach den in der keramischen Industrie üblichen Preßverfahren wie auch nach den Gießverfahren geschehen. Zum Brennen benutzt man Gasgebläseöfen mit Gas- und Luftvorwärmung.

Es steht zu erwarten, daß das, was jetzt in kleinem Maßstab im Laboratorium erreicht worden ist, nunmehr auch in der Industrie auf einen größeren Maßstab übertragen werden wird.

Dr.-Ing. Knoops, Freiberg i. Sa.: „Die modernen Temperaturmeßgeräte“.

Zuerst wurden die Widerstandsthermometer, dann die thermoelektrischen, weiter die Strahlungs- und optischen Pyrometer besprochen. Darauf erwähnte Vortr. die verschiedensten Verwendungszwecke und besprach die Fehlerquellen und die Meßgenauigkeit. Sämtliche Apparate wurden im hüttenmännischen Institut im Betrieb vorgeführt.

Dr.-Ing. Schütz, Freiberg i. Sa.: *Die Entwicklung des Freiberger Hüttenwesens*.

Überall in Freiberg merkt man Spuren des vergangenen Bergbaues, ebenso erinnern viele Schlackensturzplätze an vergangenen Hüttenbetrieb. Wenn auch der Freiberger Bergbau nicht der älteste in Sachsen ist, so hat er doch immer zu den bedeutendsten gezählt. Zunächst wurde in Freiberg auch Silber verarbeitet, wobei sich vielfach Bleiverluste bis zu 80 % ergaben. Allmählich kam das Hüttenwesen durch die Bestrebungen der Landesregierung in eine gewisse gegenseitige Ordnung, bis schließlich 1555 das Oberhüttenamt geschaffen wurde, das die Aufsicht über die Hütten führte. Immer mehr und mehr ging der Bergbau sowie die Hütten in staatliche Verwaltung über. 1710 wurde die Generalschmelzadministration geschaffen, die die Erze probierte und je nach ihrem Gehalt den passenden Hütten zuleitete. Die Zentralisation durch die Generalschmelzadministration führte zu wesentlichen Verbesserungen, aber die ständige Ausdehnung zu einem sehr großen Verbrauch an Brennstoffen, wofür zunächst nur Holz und Holzkohle in Frage kamen. Die Einführung des Amalgamationsverfahrens durch Gellert hat hier den ersten Wandel geschaffen. Daneben trachtete man, den Holzverbrauch einzuschränken und ersetzte bereits 1820 die Holzkohle durch Steinkohle, später durch Koks. Die großen Rauchgasschäden, die zu Schädigungen und Ersatzansprüchen seitens der Landwirtschaft führten, hatten zur Folge, daß man sich mit ihrer Beseitigung befaßte, und dies führte wieder zum Entstehen der Schwefelsäurefabriken, der Arsenikhütte und der Zinkhütte. In zahlreichen Lichtbildern führte Vortr. die Freiberger Betriebsstätten in Vergangenheit und Gegenwart vor. Eine Produktionstabelle zeigte die Erzeugung von Silber, Gold, Blei und Bleiwaren, Kupfer und anderen Produkten von den Jahren 1845—1920. Die Muldenthaler Hütte wurde in einem Bild aus dem Jahre 1816, das von L. Richter stammt, gezeigt. Dann folgte ein solches aus dem Jahre 1840, schließlich Fliegeraufnahmen der neuesten Zeit. Halsbrücke wurde ebenfalls zunächst nach einer Zeichnung von Richter aus dem Jahre 1830 vorgeführt, dann folgten Bilder von 1850 und 1860 und schließlich wiederum Fliegeraufnahmen. Ein Hüttenplan der Muldenhütte ließ erkennen, welche großen Vorteile die Einführung einer Hängebahn herbeigeführt hat. Ein weiteres Bild zeigte die großen Flugstaubkondensationsanlagen. Dann führte Vortr. die Lichtbilder verdienter Persönlichkeiten vor. Zunächst Agricola, dann Gellert, Lampadius, Plattner, F. Reich, Richter, Cl. Winkler, und zum Schlusse das Bild des jetzigen Vorsitzenden Schiffner. Die Freiberger Anlagen

umfassen auch die staatliche sächsische Münze, in der auch Medaillen und Denkmünzen angefertigt werden. Mit großem Beifall wurde die Mitteilung aufgenommen, daß bei der stattfindenden Besichtigung den Teilnehmern eine Gedenkmünze mit dem Bildnis Agricolas, die zur Erinnerung an die Tagung hergestellt wurde, überreicht werden wird.

Dr. Schloßmacher, staatl. Geologe, Privatdozent für Mineralogie und Petrographie an der Universität Berlin: „Die Bedeutung und Entwicklung der Experimentalforschung in der Lagerstättenkunde“.

Die Entwicklung der Lagerstättenkunde hat im Laufe der letzten Jahrzehnte denselben Weg eingeschlagen, der von den benachbarten Wissenschaften der Mineralogie und Petrographie bereits beschritten war. Die genetische Fragestellung in der Lagerstättenkunde kann sich heute nicht mehr mit allgemein geologischen Antworten begnügen. Die Erzmikroskopie hat die Möglichkeit gegeben, ein so umfangreiches und ins einzelne gehendes Tatsachenmaterial an Beobachtungen zu erhalten, daß ein weiterer Ausbau der zur Lösung der genetischen Probleme dienenden Begriffe nötig wird. Das theoretische Material und die Methoden hierzu liefert die physikalische Chemie in ganz gleicher Weise, wie sie diese der Mineralogie und Petrographie geliefert hat. Mit diesem theoretischen und methodischen Rüstzeug muß im Experiment das Verhalten der in Betracht kommenden Erzmineralien und Kombinationen solcher unter den verschiedenen Bedingungen geprüft werden, damit man die nötigen Angaben für den Vergleich mit der Natur erhält. Dann ist zu erwarten, daß sich innerhalb der Lagerstättenkunde neben einem allgemeinen theoretischen Teil auch eine physikalisch-chemische Systematik natürlicher und künstlicher Paragenesen entwickeln wird. Anfänge dazu sind bereits gemacht. Trockene Schmelzen von Metallen, Schwefel, Arsen usw. sind in beträchtlicher Zahl untersucht, und die Resultate in den Handbüchern der Metallographie zusammengestellt. In der Lagerstättenkunde handelt es sich aber viel weniger um trockene Schmelzen, sondern um wässrige Lösungen. Auf diesem Gebiete ist bis auf einige amerikanische Arbeiten noch nicht viel geschehen. Natürlich wird es auch nötig sein, das Mitvorkommen von anderen als den typischen Erzmineralien, also den Gangarten, zu berücksichtigen. Ein weiteres wichtiges Kapitel wären die Umwandlungen und Umwandlungspunkte, die für die Skala des geologischen Thermometers von der größten Bedeutung sind. Die Kolloidmineralogie hätte einen ferneren ausgedehnten Teil beizutragen.

Prof. Heike, Freiberg i. Sa.: „Die Anwendung der Gleichgewichtslehre auf metallurgische Fragen (insbesondere das Pattinson- und das Parkesverfahren)“.

Soll das Pattinsonverfahren erörtert werden, so darf das Verhalten des Wismuts nicht unberücksichtigt bleiben. Wismut bildet mit Blei feste Lösungen, so daß die Annahme vieler Hüttenleute, das Wismut ließe sich in dem Reichblei wie das Silber konzentrieren, nicht ohne weiteres berechtigt ist. Zur Beurteilung dieser Sache ist es nötig, das Eigentümliche bei der Erstarrung von Mischkristallen zu kennen. Dies wurde erläutert, und insbesondere auf die Unvollständigkeit des Gleichgewichtes aufmerksam gemacht, weil dieser Umstand dem Armblei weniger Wismut zuführt und für das Verfahren günstig ist. Das Wismut bildet zwar mit dem Blei Mischkristalle, läßt sich aber durch wiederholtes Umschmelzen des abgeschöpften Armbleies von diesem zum Teil fernhalten, weil die jedesmal gewonnenen Mischkristalle ärmer an Wismut sind als die Schmelze, aus der sie entstehen. Schnelle Abkühlung des Kesselinhaltens und alsbaldige Trennung der Kristalle von der noch flüssigen Mutterlauge sind zweckmäßig. In das Armblei wird um so mehr Wismut im Verhältnis zu dem Gehalte der noch nicht erstarrten Lösung gehen, je weniger diese davon enthält.

Bei dem Parkesverfahren ist zu entscheiden, ob das Silber mit dem Zink in einer flüssigen oder festen Phase abgesondert wird. In der Literatur findet sich teils diese, teils jene Annahme. Der Erstarrungspunkt von Zink-Silber-Mischkristallen steigt mit zunehmendem Silbergehalt; deshalb kann eine flüssige silberreiche Zinkphase, die immer wenig Blei enthält, nur in höheren mit dem Silbergehalte steigenden Temperaturen entstehen, vorausgesetzt, daß die Menge des Zink-Silber-Gemisches im Blei so groß ist, daß der Betrag der Löslichkeit oberhalb des Erstarrungspunktes überhaupt überschritten wird.

Die bisherigen Löslichkeitsbestimmungen von flüssigem Zink in Blei sind mangelhaft, wie an Versuchsergebnissen, die mit einem neuen Verfahren gewonnen sind, dargelegt wird. Darauf wurde das von dem Vortr. entwickelte Verfahren für thermische Untersuchungen mit luftleerem Raum besprochen, ebenso die neue Arbeitsweise zur Abtrennung eines Teiles einer von zwei flüssigen Phasen und der dabei benutzte Ofen. Die von Spring und Romanoff angegebenen Werte sind zu hoch, die von Rößler und Edelmann gefundenen zu niedrig — bei 500°: 3,27 % (Heike), 10 % (Spr. u. R.), 1,5 % (Rö. u. E.) —. Außerdem wird die Löslichkeit des Zinks bei Gegenwart von Silber eine andere.

Unter Benutzung der Tatsache, daß der silberreiche Zinkmischkristall  $\beta$  keine Umwandlung erfährt, wenn er sich aus dem Blei ausfriert, läßt sich aus Laboratoriumsversuchen für die Verhältnisse des Hüttenbetriebes folgern, daß das Silber als feste Lösung mit Zink aus dem Blei geschieden wird, sofern die Verteilung des Zinks im Blei einigermaßen gleichmäßig ist.

Daß Kupfer vor dem Silber dem Blei entzogen wird, liegt daran, daß Zink, Kupfer und Silber ternäre Mischkristalle bilden, deren Erstarrungspunkt mit wachsendem Kupfergehalte steigt. Bei der Erstarrung ist in ihnen das Verhältnis des Kupfers zum Zink größer als in der Schmelze.

Prof. Dr. E. Müller, Dresden: „Die elektrometrische Maßanalyse“ (mit Experimenten).

Vortr. erörterte zunächst das Prinzip, welches der Methode der elektrometrischen Maßanalyse zugrunde liegt, das darin besteht, daß vielfach die Ionen eines zu bestimmenden Salzes einer bestimmten Elektrode ein von ihrer Konzentration in gesetzmäßiger Weise abhängiges Potential erteilen, welches bei der Beendigung einer Reaktion dieser Ionen mit anderen Ionen eine sprunghafte Änderung erfährt. Er beschreibt dann die gewöhnliche Art und Weise, wie man durch fortlaufende Messung dieses Potentials das Verhalten zur Indication bei maßanalytischen Bestimmungen benutzen kann, und erörtert das bisherige Anwendungsbereich auf Fällungs-, Oxydations-reduktions- und Neutralisationsreaktionen. Vor der üblichen, rein chemischen Titration bietet die elektrometrische verschiedene Vorteile, die vor allen Dingen in der Möglichkeit besteht, mehrere Bestandteile nebeneinander zu bestimmen. Die theoretischen Grundlagen hierfür werden gegeben und die bisher bekannten Beispiele mitgeteilt. In neuerer Zeit sind verschiedene Wege bekanntgeworden, um die Methodik der elektrometrischen Bestimmung wesentlich zu vereinfachen. Auch hierfür werden die Grundlagen entwickelt und die Anwendung im Experiment vorgeführt.

Prof. Dr. Guertler, von der Technischen Hochschule Charlottenburg: „Metallmikroskopische Studien über die Reaktion zwischen Metallen und ihren Sulfiden“.

Das Verfahren beruht auf der mikroskopischen Untersuchung der durch Zusammenschmelzen erhaltenen Reaktionsgemische aus je zwei Metallen und Schwefel in verschiedenen geeigneten Mischungsverhältnissen. Ein Reaktionsgemisch aus drei Elementen kann im Gleichgewichtszustande kristallisiert, bei beliebiger Temperatur bekanntlich höchstens drei verschiedene Kristallarten enthalten. Wählt man die einzelnen Versuchsgemische nach sorgfältiger Überlegung aus und stellt nach vollzogener Reaktion mit Hilfe des Mikroskopes sowie charakteristischer Ätzmethoden die in den untersuchten Reaktionsgemischen vorhandenen Kristallarten fest, so gelingt es, wenn man den Untersuchungen Dreieckskoordinaten zugrunde legt, mit Hilfe von nur wenigen Versuchen, die gesamten heterogenen Gleichgewichtsbedingungen zwischen den drei im Versuch stehenden Elementen klarzulegen. Bei einfachen Valenzverhältnissen zwischen den drei Ausgangselementen läuft das Verfahren auf das einfache Zusammenschmelzen nach äquivalenten Mengenverhältnissen mit nachfolgender mikroskopischer Beobachtung des Endproduktes hinaus. Sind aber die Valenzbeziehungen komplizierter Natur, und bilden alle drei Elemente paarweise miteinander chemische Verbindungen, wie das beispielsweise im System Nickel-Schwefel-Antimon der Fall ist, so kommt man mit dem älteren Prinzip der äquivalenten Verhältnisse nicht durch.

Das Verfahren ist nun unter anderem angewendet worden auf die Erforschung der Gleichgewichtsbeziehungen zwischen

je zwei Metallen und Schwefel. Die Verwandtschaftsreihen der verschiedenen Metalle zu Schwefel werden von den verschiedenen Autoritäten sehr widerspruchsvoll angegeben. Nach dem Betrage der Bildungswärmen der verschiedenen Sulfide sollte man folgende Verwandtschaftsreihen annehmen: Lithium, Kalium, Barium, Strontium, Calcium, Natrium, Magnesium, Mangan, Aluminium, Zink, Cadmium, Eisen, Blei, Kupfer, Kobalt, Nickel, Antimon, Quecksilber, Silber.

Die geschilderte neue Methode dieser Verwandtschaftsreihe wurde zunächst für die Schwermetalle nachgeprüft. Das Ergebnis, soweit es bisher erzielt werden konnte, war die endgültige Feststellung der Reihe Mangan, Kupfer, Nickel, Kobalt, Blei, Antimon, Silber, wobei jedes vorhergenannte Metall imstande ist, den später folgenden Schwefel wegzunehmen. Vom Eisen konnte bislang nur festgestellt werden, daß es zwischen Kupfer und Blei stehen muß, vom Wismut und Zinn, daß sie beide unter Kupfer stehen müssen, und daß das Molybdän unter Antimon stehen muß.

## Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde

fand vom 21.—24. 6. 1924 unter überaus reger Beteiligung statt. Es wurden folgende Vorträge gehalten:

W. Gerlach, Frankfurt a. M.: „Neue Ergebnisse der experimentellen Atomforschung“. Die Entwicklung der Atomistik beschränkt sich gegenwärtig fast ausschließlich auf Fragen des inneren Atoms; damit entsteht das Bedürfnis nach einer experimentellen Methode zur Untersuchung der Erscheinungen an Einzelaugen, auf die während des Versuches keine anderen als nur die gewollten Einwirkungen stattfinden. Diese Verhältnisse lassen sich nach dem vom Vortr. entwickelten Verfahren im „Atomstrahl“ verwirklichen, dessen Entstehung auf der Temperaturbewegung beruht, wie sie durch die kinetische Gastheorie gefordert wird. Diese Temperaturbewegung kommt in der Brown'schen Bewegung indirekt zum Ausdruck, sie ist durch Versuche von Stern an Silberatomstrahlen nun auch quantitativ verfolgt und in genauer Übereinstimmung mit der Gastheorie gefunden worden. Ebenso ergaben Messungen der freien Weglänge an Atomstrahlen durch Born den durch die Theorie geforderten Wert. Auch für die moderne Theorie des Atominneren hat sich die Anwendung der Atomstrahlen als fruchtbar erwiesen; mit ihrer Hilfe gelang der Nachweis, daß manche Atome ein magnetisches Moment besitzen, wie es die Theorie als Folge der Kreisbewegung der Elektronen fordert. Zum Schluß streifte Vortr. noch kurz die Versuche von W. Wien, bei denen an leuchtenden Atomstrahlen (Kanalstrahlen) gezeigt wurde, daß die „Leuchtdauer“ des Atoms einen endlichen Wert besitzt; damit ist ein weiterer inneratomistischer Vorgang der Messung zugänglich geworden.

G. Tamman, Göttingen: „Die Änderung der Klangfiguren auf Walzblechen bei ihrer Rekristallisation“. Die in der Keramik seit alters gebräuchliche akustische Prüfung erscheint auch aussichtsreich für die Prüfung metallischer Werkstücke; die vom Vortr. gemeinsam mit R. Schröder durchgeführten Versuche über die Ausbildung von Klangfiguren an kreisförmigen Platten ergaben an Platten aus quasiisotropen Stoffen ein einfaches Achsenkreuz von beliebiger Orientierung, dagegen zeigten kaltgewalzte Platten nur bei Anstreichen in der Winkelhalbierenden zwischen Walzrichtung und Querrichtung ein derartiges Kreuz; bei Anregung in der Walzrichtung entstand dagegen infolge des verschiedenen Biegungswiderstandes der Platte in der Walz- und Querrichtung ein Hyperbelsystem. Beim Anlassen der gewalzten Platten traten Änderungen in der Ausbildung der Klangfiguren ein, ohne daß jedoch die Anisotropie auch bei langdauerndem Glühen vollständig verloren geht.

J. Czochalski, Frankfurt a. M.: „Die dislozierte Reflexion als neues Hilfsmittel der Metallographie“. Vortr. behandelte zunächst ausführlich die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Einkristallen, die für die Untersuchung des mechanischen Verhaltens der Metalle bei plastischen Formänderungen von großer Bedeutung geworden sind. Er ging sodann auf die Beobachtungen der dislozierten Reflexion an plastisch verformten Einkristallen ein, die mit Hilfe des Topometers quantitativ ausgewertet und im Sinne der bereits früher

entwickelten Verlagerungshypothese als Beweis der Raumgitterstörung durch die plastische Formänderung ausgedeutet wurden.

R. Groß, Greifswald: „Verfestigung und Rekristallisation“.

Neuere Studien über die Vorgänge bei der Deformation und Rekristallisation ergaben, daß sich der Kristall durch Gleitflächen in Pakete zerteilt, die selbst elastisch verspannt sind. Untersuchungen an Wolfram zeigten, daß auch bei diesem bevorzugte Gleitrichtungen bestehen, wenngleich der Vorgang durch das Zusammenwirken vieler Gleitflächen unübersichtlich wird. Die Verfestigung des Einkristalles beruht auf einer Blockierung der Gleitflächen einer Drehbiegung um kristallographische Achsen, sie geht mit der Zeit zurück, so daß bei langsamem Biegen ständig Gelegenheit zur Erholung gegeben ist. Die Rekristallisation setzt beim Erwärmen auf geeignete Temperaturen besonders in denjenigen Bereichen ein, bei denen sich mehrere Gleitflächensysteme durchschnitten haben und die infolgedessen besonders stark verknüpft sind. Erst im weiteren Verlauf der Rekristallisation wachsen dann einzelne Kristalle auf Kosten ihrer Nachbarn besonders stark an.

E. Schiebold, Berlin-Dahlem: „Die Verfestigungsfragen vom Standpunkt der Röntgenforschung“. Vortr. brachte den Versuch einer kritischen Würdigung der verschiedenen Verfestigungstheorien und der zu ihrer Stütze beigebrachten experimentellen Unterlagen. Die ursprüngliche Hypothese des kristallgeometrischen Gleitens von Tammann ist mit dem Röntgenexperiment nicht in Einklang. Die von Körber angenommene Translation, verbunden mit einer Drehung der Kristallfragmente, wobei sich die Gleitflächen in eine symmetrische Lage zur Kraftrichtung einstellen, wird durch die Röntgenuntersuchung bestätigt, vermag jedoch nicht den Gesamtbetrag der Kaltverfestigung zu erklären. Die Theorie der Biegegleitung von Polanyi-Groß stellt eine Kombination der genannten Bewegungsarten dar; die Verfestigung beruht auf der Formverfestigung durch Gleitflächenblockierung infolge von Verwerfungen, welche die Ausbildung der Gleitflächensysteme verhindern. Die Theorie ist durch unmittelbare Beobachtung und das Röntgenexperiment am besten gestützt. Nach der von Czochralski vertretenen Verlagerungshypothese spielt die kristallgeometrische Bewegung nur in den ersten Anfängen der Deformation eine Rolle, den größeren Umfang nimmt dagegen die Drehung und Gleitung ein. Der Elementarkörper wird dabei weitgehend verformt, wobei sich die Atomabstände immer mehr ausgleichen. Die angeführten Beweise für die Zerstörung des Gitters sind nicht zwingend und finden auch durch die Theorie der Gleitbiegung eine Erklärung. Die Röntgenaufnahme hat bisher keine Anzeichen einer wirklichen Deformation des Elementarkörpers gegeben. Zur weiteren Klärung wird eine eindeutige Entscheidung über die Frage für notwendig erachtet, ob eine dauernde Verformung des Elementarkörpers möglich ist, oder ob nur vorübergehende elastische Formänderungen auftreten, die über eine sehr geringe Grenze nicht hinausgehen.

P. Lüdwik, Wien: „Die Bedeutung der Elastizitätsgrenze, Bruchdehnung und Kerbzähigkeit für den Konstrukteur“. Im Laufe einer eingehenden Kritik der bisherigen Wertziffern der Materialprüfung, von denen besonders die Elastizitätsgrenze wegen ihrer großen praktischen Bedeutung und der Schwierigkeit ihrer Erfassung ausführlich behandelt wurde, betonte Vortr. den besonders empfindlichen Mangel einer Kohäsionsprobe. Es ist bisher wenig beachtet worden, daß durch eine große Zahl von Ursachen, wie Kerbwirkungen, innere Spannungen infolge von ungleichmäßiger Kaltreißung oder von ungleichmäßiger Erwärmung räumliche Beanspruchungen entstehen können, bei denen durch Kohäsionsüberschreitung der Bruch eintreten kann, ohne daß selbst ein plastisches Metall sich vorher merklich bleibend dehnt hat. Für das Verhalten eines Metalls bei derartigen räumlichen Beanspruchungen geben aber die bisherigen Verfahren keinen Aufschluß, allein die Kerbschlagprobe ist wenigstens mittelbar eine Kohäsionsprobe. In der anschließenden Diskussion wurde ebenfalls mehrfach auf die Abwegigkeit der gebräuchlichen Verfahren der Materialprüfung hingewiesen, immerhin können diese besonders in ihrer Anwendung auf Eisen und Stahl als bewährte Skalen betrachtet werden, deren Aufgabe erst berechtigt erscheint, wenn es gelingt, an ihre Stelle wesentlich Besseres zu setzen. Von den üblichen Wertziffern ist die Streckgrenze praktisch

für den Konstrukteur von der größten Bedeutung, sie ist daher so zu normalisieren, daß ihre Bestimmung eindeutig möglich wird.

G. Welter, Frankfurt a. M.: „Weiterer Beitrag zur dynamischen Elastizitätsmessung an Metallen und Legierungen“. Vortr. ging von dem Bedürfnis einer zuverlässigen Kenntnis von dem Verhalten der Metalle bei dynamischen Beanspruchungen aus. Er behandelte ausführlich ein neues Prüfverfahren zur Ermittlung der Schlag-Zugelastizität, mit dessen Hilfe die gebräuchlichsten Metalle und Legierungen hinsichtlich ihres unter- und überelastischen Verhaltens untersucht wurden.

Auf die Fülle der weiteren Vorträge kann nur kurz eingegangen werden. O. Bauer, Berlin, besprach das „Verhalten von Aluminium-Zinklegierungen“ unter besonderer Berücksichtigung der Schwindung und der Unbeständigkeit von Legierungen zwischen 0,75 und 83 % Al infolge der allmählichen Aufspaltung der chemischen Verbindung  $\text{Al}_2\text{Zn}_3$ .

Die Zerfallskinetik der gleichen Verbindung  $\text{Al}_2\text{Zn}_3$  behandelte W. Fränkel, Frankfurt a. M. L. Rostosky machte auf Grund der von O. Bauer entwickelten Gesichtspunkte für die Ausbildung eines Aluminiumlozes Angaben über ein neues derartiges Lot. W. Guertler, Charlottenburg, teilte ausführliche systematische Untersuchungen an einer großen Zahl von Legierungen hinsichtlich des Verhaltens gegenüber verschiedenen Säuren mit. O. Kühnel, Berlin, beschrieb eine Bleiplombe zum Verschließen von Eisenbahnwagen, bei der durch Legierung mit Antimon bis zu 8 % die Festigkeit so erhöht ist, daß ein unbefugtes Öffnen und Wiederverschließen unmöglich gemacht wird. F. Saerwald, Breslau, gab neuere Versuche über die Temperaturabhängigkeit der dynamischen Kugeldruckhärte bekannt; bei Metallen ohne Umwandlung ändert sich diese innerhalb weiter Grenzen linear mit der Temperatur, bei Metallen mit Umwandlungen treten jedoch Abweichungen von der Linearität auf.

Von besonderem Interesse sind schließlich noch die Ausführungen von W. Guertler, Charlottenburg, zur „Theorie des Duraluminiums“. Danach wird eine bei höheren Temperaturen vorhandene größere Löslichkeit einer Komponente im Aluminium als Ursache der Vergütbarkeit angesehen. Bei schroffem Abschrecken bleibt diese Komponente erzwungen in Lösung und scheidet sich beim Altern in submikroskopischer Form unter Erhöhung der Dehnung und Festigkeit aus. Dabei bedeutet die geringe Fähigkeit des Aluminiums zur Lösung anderer Metalle oder Metallverbindungen von vornherein eine starke Einschränkung der Möglichkeit, über die bisherigen Erfolge noch wesentlich herauszukommen. Als Aluminium-Gußlegierungen kommen nur solche eutektischer Zusammensetzung in Frage, da diese die feinsten Gefüge bilden. Der Vorsprung des Siliums beruht darauf, daß bei diesem eine spröde Komponente von relativ geringer Menge in das zähe Aluminium eingebettet ist.

Ferner sprach Lorenz über den Zerfall des  $\beta$ -Mischkristalles in 55%igem Messing bei Zusatz von Mangan in ein Eutektikum aus  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Messing; schließlich zeigte noch M. v. Schwartz, München, einige Beispiele für die Anwendung der Rekristallisation zur Feststellung der kritischen Beanspruchung als Ursache von Kesselschäden und Nietbrüchen.

Die überaus angeregt verlaufene Tagung fand durch eine Besichtigung des Heddernheimer Kupferwerkes und der Maschinenfabrik Pokorny & Wittekind ihren Abschluß.

## Patentanmeldungen.

*Einseitig bedruckte Sonderabdrucke dieser Liste werden an Interessenten gegen Erstattung der Selbstkosten abgegeben. Mitteilung des Preises erfolgt durch die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Chemiker. Leipzig, Nürnberger Str. 48, I.*

Patentanmeldungen vom 10. 7. 1924.

Klasse

- 6 b. H. 84 308. F. Hartenheim, Berlin-Wilmersdorf, und Fr. Meyer, Berlin, Verf. z. Herst. von nahezu alkoholfreien Getränken. 17./2. 1921.
- 8 a. N. 21 123. Niederlahnsteiner Maschinenfabrik G. m. b. H., Niederlahnstein. Strähngaramercerisiermaschine. 22./5. 1922.