

werden. Zur Analyse größerer Feuchtigkeitsgehalte bei höheren Temperaturen ist dies Verfahren brauchbar. Die Leitfähigkeitszelle muß dann auf eine solche Temperatur gebracht werden, daß eine Kondensation von Wasserdampf an den Meßdrähten nicht eintreten kann. Wenn man laboratoriumsmäßige Anordnungen trifft, kann auch die Feuchtigkeitsmessung bei tieferen Temperaturen mit großer Genauigkeit durchgeführt werden<sup>14).</sup>

Außer den bisher beschriebenen Analysenverfahren dürften sich noch zahlreiche Fabrikationsverfahren in der chemischen Industrie ergeben, bei denen eine Daueranalyse von Gasgemischen mit Hilfe der Wärmeleitfähigkeitsmessung am Platze ist.

Die Methode eignet sich nicht nur zur Kontrolle von Gassynthesen. Umgekehrt können auch Dissoziationsvorgänge verfolgt werden. Für viele Zwecke wird heute Ammoniak als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Wasserstoff oder Wasserstoff-Stickstoff-Ammoniak-Gemischen (Nitrieren von Stahl) benutzt. Der Dissoziationsgrad des Ammoniaks ergibt sich aus der Wärmeleitfähigkeitsdifferenz des reinen Ammoniaks und seiner Dissoziationsprodukte. Auch für die Untersuchung von Edelgasen, wie Helium, Argon usw. (Glühlampenindustrie und Luftschiffahrt) ist die Methode zu empfehlen.

Eine spezielle Anwendung des Analysenverfahrens ergibt sich bei der Überwachung von Blankglühöfen<sup>14).</sup> Hier kommt es darauf an, die Füllung eines Ofens mit zwei verschiedenen Gasen, Kohlensäure und Wasserstoff zu kontrollieren. Zur Ersparnis von Zeit und Gasverlusten muß auf Grund der Analyse das Umschalten auf eine andere Gasart vorgenommen werden. Der Ofen enthält zunächst Luft, die durch Kohlensäure verdrängt

<sup>14)</sup> C. J. Rosecrans, Ind. Engin. Chem., Anal. Ed. 2, 129 [1930]. <sup>15)</sup> Th. Stassinet, Stahl u. Eisen 49, 1509 [1929].

wird. Bei der Füllung mit Wasserstoff könnten bei zu frühzeitigem Umschalten Explosionen erfolgen. Ebenso wären Explosionen beim Leeren des Ofens, wobei der Wasserstoff durch Kohlensäure und diese durch Luft verdrängt wird, möglich. Zur Kontrolle des Kohlensäure- bzw. Wasserstoffgehaltes in dem Ofen vergleicht man die Wärmeleitfähigkeit des in den Ofen eintretenden Gases (Kohlensäure, Wasserstoff, Kohlensäure, Luft) mit der Leitfähigkeit des den Ofen verlassenden Gases (Luft, Kohlensäure, Wasserstoff, Kohlensäure). Aus der Differenz der beiden Leitfähigkeiten ergibt sich der Zeitpunkt, zu dem die Füllung mit neuem Gas beendet ist. Alsdann muß die Wärmeleitfähigkeitsdifferenz zwischen eintretendem und austretendem Gas gleich Null sein. Das Anzeigegerät darf keinen Ausschlag ergeben. Es wird mit zwei Meßbereichen, für Kohlensäure und Wasserstoff, versehen. Ähnliche Füllungsprüfungen dürften auch in vielen anderen chemischen Betrieben vorteilhaft sein. Voraussetzung hierfür ist, daß die Gase ausreichende Wärmeleitfähigkeitsdifferenzen haben.

**Automatische Regelung.** Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß man die Wärmeleitfähigkeitsmessung auch dazu heranziehen kann, Gasgemischkonzentrationen automatisch konstant zu halten. Zu diesem Zwecke wird das Anzeigegerät mit einer rein elektrisch betätigten Regeleinrichtung verbunden, die bei Änderung der geforderten Gaskonzentration die Schieberstellungen in den Gaszuleitungsrohren verändert. Auch Reaktionsgeschwindigkeiten können unter Umständen automatisch so geregelt werden, daß die gewünschte Zusammensetzung des Gases nach der Reaktion vorhanden ist. [A. 45.]

**Berichtigung:** In der 4. Zeile der Inhaltsangabe dieser Arbeit auf Seite 531 muß es heißen: „Analyse beliebiger Wasserstoffkonzentrationen“, nicht aber Wasserstoffionenkonzentrationen.

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### 15. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.<sup>1)</sup>

Berlin, 25. und 26. Juni 1932.

Vorsitz: Dr. G. Masing.

I. Vortragsreihe: Strukturumwandlungen im festen Zustand und ihr Einfluß auf die Eigenschaften der Werkstoffe.

Die Auslösung von unterkühlten Umwandlungs- oder Ausscheidungsvorgängen in metallischen Legierungen führt je nach der Reaktionstemperatur über mehr oder weniger ausgeprägte, bei niedrigeren Temperaturen oft praktisch unbegrenzt beständige Zwischenzustände, die im Falle der Stahlhärtung und der „Aushärtung“ von Leichtmetall- und sonstigen Legierungen von außerordentlicher technischer Bedeutung sind. Die genauere Analyse solcher Vorgänge ist mit den verfeinerten Hilfsmitteln der Metallforschung insbesondere in deutschen Instituten bereits weit fortgeschritten und ermöglicht eine vorläufige zusammenfassende Behandlung im Rahmen einer wissenschaftlich-technischen Vortragsreihe, über die wir nachstehend berichten. Gaben bereits die ersten drei Vorträge einen interessanten Einblick in die auf verschiedenen Arbeitsfeldern in unterschiedlicher Methodik gewonnenen Erkenntnisse, die naturgemäß eng mit atomphysikalischen Problemen verknüpft sind, so ermöglichte der vierte Vortrag einen vorläufigen Überblick über die bisher gesicherten Ergebnisse. Die folgenden Vorträge dieser Reihe gehen dann mehr ins einzelne und arbeiten aus der Mannigfaltigkeit und Kompliziertheit der Umwandlungs- und Ausscheidungsvorgänge gewisse besondere Kennzeichen genauer heraus.

Im allgemeinen werden die Elementarvorgänge einer Umwandlung oder Ausscheidung bei genügend langsamer Abkühlung örtlich gleichzeitig bis zum jenseitigen Gleichgewicht ab-

laufen. Wenn man dagegen unterkühlte Reaktionen beim Anlassen zeitlich verfolgt, findet man, daß insbesondere bei Legierungen häufig zwei Elementarvorgänge, die Strukturänderung und die Diffusionsvorgänge (z. B. Konzentrationsänderung oder Änderung der gegenseitigen Anordnung zweier Atomarten), bis zu einem gewissen Grade getrennt beobachtet werden können. Durch die besondere Art der Kopplung dieser beiden Vorgänge sind also die Zwischenzustände in ihrer Eigenart bedingt. Besonders wichtig sind diejenigen Fälle, in denen die Strukturänderung nach einem definierten kristallographischen Mechanismus (Schiebungsvorgänge) vorzeitig und sehr schnell über fast das ganze umzuwandelnde Volumen vor sich geht, wie bei der Martensitbildung. Aber auch im einfachsten Falle, in dem die Strukturänderung nur in einem Übergang in eine andere Koordination der Atome ohne eigentliche Umkristallisation besteht, sind neuerdings bei der Legierung AuCu, kennzeichnende Zwischenzustände beobachtet. Nur in einem bisher einzigen Falle, der Umwandlung des geordneten Zustandes der  $\beta$ -Phase der Ag-Zn-Legierungen in die ungeordnete hexagonale  $\zeta$ -Phase, ist der einfachste Mechanismus, der des Wachstums von Keimen, und eine genau den Vorstellungen von Tamman entsprechende Kinetik der Eigenschaftsänderungen als verwirklicht erkannt.

Dr.-Ing. L. Graf, Berlin: Strukturumwandlungen im System Gold-Kupfer und ihre grundsätzliche Bedeutung für Umwandlungen fester Metallphasen.<sup>2)</sup>

Gold-Kupfer-Legierungen von der ungefähren Zusammensetzung AuCu bilden bei hohen Temperaturen kubisch flächenzentrierte Mischkristalle mit ungeordneter Atomverteilung, unterhalb rd. 400° dagegen eine Phase mit tetragonal flächenzentriertem Gitter und — je nach der Temperatur — mehr oder weniger vollkommen geordneter Atomverteilung. Der eigentliche Gitterumbau, die Strukturänderung, erfolgt anscheinend lediglich durch eine Dimensionsänderung der kubischen Zelle parallel den drei Hauptachsen. Er tritt bei rascher Abkühlung oder beim Anlassen abgeschreckter Proben durchweg schon ein, wenn die durch Diffusion sich einstellende Atomordnung

<sup>1)</sup> Programm der Tagung vgl. diese Ztschr. 45, 407 [1932].