

Fachausschuß für Staubtechnik des VDI.

Wissenschaftliche Tagung

am 7. April 1938 im Ingenieurhaus, Berlin.

Prof. Dr. P. Thießen, Berlin-Dahlem: „Moderne Kolloidforschung und ihre praktische Bedeutung“¹⁾.

Dr. R. E. Liesegang, Frankfurt a. M.: „Chemische Eigenschaften von Aerosolen.“

Durch Vulkanausbrüche, Winde, zerstäubende Meereswogen und Feuerstätten werden Teilchen verschiedenster Art in den Luftraum gebracht. Selbst so seltene Elemente wie Germanium und Gallium finden sich darunter. Sie stammen aus der verbrannten Kohle. An Versuchen mit Tabakrauch kann man zeigen, wie diese winzigen flüssigen oder festen Teilchen bei der Bildung der natürlichen oder künstlichen Nebel wirken. Das große chemische Umsetzungsvermögen, das sich bei gewerblichen Staubexplosionen äußert, ist hauptsächlich auf die Kleinheit der Teilchen zurückzuführen. Bei der Beschäftigung mit den Staubbildungen darf auch der Gewerbehygieniker die Chemie der Aerosole nicht außer acht lassen.

Dr. D. Beischer, Berlin: „Die Ausmessung von Stauben mit dem Elektronenmikroskop.“

Nach einer kurzen Beschreibung des Instruments und seiner Wirkungsweise²⁾ werden die Ergebnisse der Untersuchungen verschiedener Staubarten mit dem Elektronenmikroskop beschrieben. Da das Instrument ein größeres Auflösungsvermögen als das Lichtmikroskop besitzt, kann der Feinbau von Stauben kolloider Größe dem Auge unmittelbar sichtbar gemacht werden. Bei kolloidem Goldstaub, der aus einem Goldsol erhalten wurde, können die Teilchen einzeln ausgemessen werden. Es wurden dabei Teilchengrößen von 50—100 μ beobachtet. Mit einem neu konstruierten Elektronenmikroskop haben B. v. Borries u. E. Ruska³⁾ bei einer Vergrößerung von 19000:1 Goldteilchen von 10—50 μ ausgemessen. Bei fadenförmigen Stauben von Zink- und Cadmiumoxyd, die aus einem elektrischen Lichtbogen zwischen den betreffenden Metallen erhalten wurden, können die Primärteilchen in den kolloiden Aggregaten ausgemessen und ihre Größe mit röntgenographisch oder durch Elektronenbeugung erhaltenen Werten verglichen werden. Dasselbe gilt für kolloide Eisen- und Nickelfäden, die aus den betreffenden Metalcarbylen hergestellt wurden. Hier kann man Primärteilchen in der Größenordnung von 5—10 μ beobachten⁴⁾. Ein Rußpräparat zeigt im Elektronenmikroskop einen flockenförmigen Aufbau. Durch Ausmessung der Größe der Primärteilchen in den Flocken können Schlüsse auf die „innere“ Oberfläche solcher Systeme gezogen werden.

Anschließend an den Vortrag zeigte B. v. Borries⁵⁾ Elektronenbilder von kolloidem Gold, Kristallen von Zinkoxyd und von Kongorot.

Dr. A. Winkel, Berlin-Dahlem: „Photoelektrische Messung von Stauben und Nebeln.“

Es werden die für die Messung von Nebeln und Stauben geeigneten optischen Meßverfahren besprochen. In der vorliegenden Untersuchung wurde dabei der Messung der Lichtabsorption gegenüber der Messung des abgebeugten Lichtes der Vorzug gegeben, da die Lichtabsorption einfacheren und leichter beherrschbaren Gesetzen gehorcht. Ein einfaches auf dem Kompensationsprinzip beruhendes Staubmeßgerät mit zwei Selensperrschichtzellen wird beschrieben. Die Messungen beziehen sich auf Nebel und Staube mit einer Teilchengröße kleiner als 1 μ Dmr. Es wurden Magnesiumoxydstaube (erhalten durch Verbrennen von metallischem Magnesium), Paraffinföhn Nebel (erhalten durch Zerstäuben von flüssigem Paraffinföhn) und Tabakrauch auf ihr Absorptionsvermögen für sichtbares Licht untersucht. Gleichzeitig wurden durch Sedimentationsmessungen die Teilchengröße und die Teilchengrößenverteilung ermittelt.

¹⁾ Vgl. hierzu diese Ztschr. 51, 318 [1938].

²⁾ D. Beischer u. F. Krause, ebenda 50, 932 [1937]; 51, 331 [1938]; Naturwiss. 25, 825 [1937].

³⁾ B. v. Borries u. E. Ruska, Wiss. Veröff. Siemens-Konz. 17, 99, 107 [1938].

Es ergab sich bei allen untersuchten Aerosolen übereinstimmend, daß ein geradliniger Zusammenhang zwischen der ultramikroskopisch ermittelten Teilchenzahl und der Lichtabsorption besteht, wenn man Aerosole von gleicher Teilchengröße vergleicht. Bei gleichen Darstellungsbedingungen kann daher vielfach die umständliche ultramikroskopische Auszählung durch Lichtabsorptionsmessungen ersetzt werden. Zwischen der Teilchengröße und der Lichtabsorption besteht dagegen ein sehr verzweigter Zusammenhang, so daß die gleichzeitige Bestimmung von Teilchengröße und Teilchenzahl auf derart einfache Weise nicht möglich ist. Schließlich wurden die Folgerungen besprochen, die sich aus diesem Verhalten für die Schnellbestimmung von Aerosolen in Betrieben nach einer objektiven photoelektrischen Meßmethode ergeben.

Dr. E. Hiedemann, Köln: „Die Bewegungsgesetze der Aerosolpartikel mit besonderer Berücksichtigung der Koagulation im Schallfeld.“

Unter den kolloidphysikalischen Fragen der Aerosolforschung steht die Erforschung der Bewegungsgesetze an erster Stelle. Die Bewegung eines Schwebeteilchens hängt ab von der Bewegung des Trägers und der Eigenbewegung des Teilchens. Die Eigenbewegung des Teilchens wird durch die äußeren an den Einzelteilchen angreifenden Kräfte hervorgerufen. Immer ist die Schwerkraft wirksam, oft aber auch elektrische Feldkräfte, Lichtkräfte und Wärmekräfte. Bei feinen Teilchen ist natürlich auch die Brownsche Bewegung zu berücksichtigen. Durch die verschiedenenartigen Kräfte können sehr verzweigte Bewegungsformen entstehen. Näher behandelt wurden zwei Typen der Bewegung: 1. die Fallbewegung als Typ aller Bewegungen, bei denen auf das Teilchen eine konstante äußere Kraft einwirkt, und 2. die Bewegung im Schallfeld als Typ einer Bewegung im beschleunigten Träger. Der Verlauf der Fallbewegung ist bekanntlich von der Teilchengröße abhängig. Das lineare Stokesche Widerstandsgesetz ist nur für einen begrenzten Bereich gültig. Für kleinere Teilchengrößen ist die molekulare Diskontinuität zu berücksichtigen, wozu die bekannte Cunninghamsche Korrekturformel dient. Im Über-Stokeschen Bereich ist die Fallgeschwindigkeit größerer Teilchen bis in die letzte Zeit oft noch nach der Oseenschen Formel berechnet worden. Es ist aber richtiger, im Über-Stokeschen Bereich die Fallgeschwindigkeit mittels des allgemeinen (quadratischen) hydrodynamischen Widerstandsgesetzes zu berechnen, wobei die Widerstandsbeiwerte eingesetzt werden, die als Funktion der Reynoldsschen Zahl experimentell festgestellt worden sind⁶⁾. Anschließend wurde auf die Bewegungsgesetze bei beschleunigter Bewegung der Schwebeteilchen eingegangen und besonders das Verhalten im Schallfeld in den theoretischen und experimentellen Ergebnissen umrissen. Es läßt sich ein Ähnlichkeitsgesetz⁷⁾ für die Bewegung von Schwebestoffen im Schallfeld ableiten: Schwebeteilchen nehmen nahezu vollständig an der Schwingung des Mediums teil, wenn die kritische Zahl $\left[\frac{d \cdot r^2 \cdot v}{\eta} \right] = 0,54^{10}$ nicht überschritten wird. Für

größere Werte der durch die obige Formel definierten Zahl nimmt der Grad der Teilnahme der Teilchen an der Schwingung des Mediums schnell ab. In einem anisodispersen System treten daher in einem gewissen Frequenz-Teilchengröße-Gebiet, dem „akustischen Übergangsgebiet“, verschiedene große Schwingungsamplituden der Teilchen auf, wodurch eine orthokinetische Koagulation und eine sehr schnelle Ausflockung der Schwebeteilchen bewirkt wird. Die experimentelle Untersuchung¹¹⁾ dieses Vorganges ergab eine gute Übereinstimmung mit der Theorie. Neben der Einwirkung des Schallfeldes auf das Aerosol muß man auch die Wirkung des Aerosols auf das Schallfeld berücksichtigen. Bei charakteristischen Zahlen über 0,54 tritt durch die Reibung

⁴⁾ Vgl. etwa L. Schiller u. A. Naumann, Z. Ver. dtch. Ing. 77, 318 [1933].

⁵⁾ E. Hiedemann, Kolloid-Z. 77, 168 [1936]; O. Brandt, H. Freund u. E. Hiedemann, ebenda 77, 103 [1936] und Z. Physik 104, 511 [1937].

⁶⁾ Hierin bedeutet d die Dichte und r den Halbmesser eines Schwebeteilchens, v die Schallfrequenz und η den Zähligkeitsbeiwert des Trägers.

⁷⁾ O. Brandt u. E. Hiedemann, Trans. Faraday Soc. 32, 1101 [1936]; Kolloid-Z. 75, 129 [1936]; O. Brandt, ebenda 76, 272 [1936].

des schwingenden Mediums an den unvollständig oder gar nicht schwingenden Teilchen eine Vergrößerung der Schallabsorption ein, deren Abhängigkeit von Teilchengröße und Schallfrequenz in einfacher Weise berechnet werden konnte^{12).}

Dr. H. Witzmann, Berlin-Dahlem: „Das Messen mit Photozellen.“

Nach einer kurzen Beschreibung der gebräuchlichen Photozellen werden deren besondere photoelektrische Eigenschaften in Zusammenhang mit der Farbempfindlichkeit, der Temperaturabhängigkeit der Lichtelektrizität, den bei Photozellen auftretenden Ermüdungs- und Erholungsscheinungen sowie irreversiblen Empfindlichkeitsänderungen, Frequenzabhängigkeit und Oberflächenempfindlichkeit behandelt. Auf Grund dieser Eigenschaften werden die lichtelektrischen Meßverfahren mit den für die verschiedenen Zellenarten jeweils geeigneten Lichtquellen und Filteranordnungen, nämlich die Ausschlags-, Substitutions- und Kompensationsmethode als Ein- und Zweizellenschaltung besprochen. Sodann werden die Anwendungsmöglichkeiten photoelektrischer Methoden zum analytischen und colorimetrischen Messen, Registrieren und Regeln beschrieben. Die für meßtechnische Verfahren wegen ihrer hohen Stromempfindlichkeit, leichten Handhabung und mechanischen Stabilität besonders geeigneten Seleusperrschichtzellen werden ausführlicher behandelt. An Hand eines selbstgebauten Mikrocolorimeters mit Selen-sperrschichtzellen wird deren besondere Eignung für analytisch-colorimetrische Zwecke gezeigt.

Dipl.-Ing. Haul, Berlin-Dahlem: „Die Bedeutung der Oberfläche für den Ablauf chemischer Reaktionen.“

Bei chemischen Reaktionen in heterogenen Systemen erfolgt der Stoff- und Energieaustausch an den Phasengrenzflächen. Aus der Fülle der Grenzflächenerscheinungen werden nur die Vorgänge an festen Oberflächen, die mit einer Gasphase in Berührung stehen, besprochen, da sie für die Technik und besonders für die Staubforschung eine erhebliche Bedeutung besitzen (Katalyse, Korrosion, Staubexplosionen u. a.). Es werden die Methoden zur Ermittlung der Oberflächengröße erwähnt und die Struktur der festen Grenzflächen sowie die in ihnen herrschenden energetischen Verhältnisse näher gekennzeichnet. Der Oxydationsvorgang von Eisenaerosolen, die reaktionshemmende Wirkung von Metallnebeln sowie vor allem die auf eine extrem große Oberflächenentwicklung der Materie zurückzuführenden Staubexplosionen werden besprochen und an diesen Beispielen die Bedeutung der Oberfläche für den Ablauf chemischer Reaktionen erläutert.

Dr. Th. Schoon, Berlin-Dahlem: „Röntgenuntersuchungen an natürlichen Kohlen¹³⁾.“

Da bisher Röntgenuntersuchungen an natürlichen Kohlen kaum bekanntgeworden sind, wurden systematisch derartige Untersuchungen an feingepulverten Glanzkohlen durchgeführt. Es ergab sich, daß alle Kohlen ein Röntgendiagramm liefern, welches mit den Röntgenbildern von Aktivkohlen und Rußen große Ähnlichkeit aufweist. In der Breite der Ringe sind Unterschiede vorhanden, und zwar steigt mit sinkendem Inkohlungsgrad die Breite der (002)-Interferenz stark an. Die Röntgeninterferenzbilder sind bis in Einzelheiten erkärbbar, wenn man die Streuzentren als unregelmäßig verteilte Flächen-gitter auffaßt. Die flächenhaften Teilchen können aus hoch-kondensierten organischen Ringsystemen (von der Art des Coronen) oder aus Kohlenstoffebenen mit graphitischem Kristallbau bestehen. Aus den gemessenen Netzebenenabständen werden die Abstände der C-Atome voneinander berechnet und es wird gefunden, daß die C-C-Abstände in der Kohle denjenigen im Graphit naherkommen als denjenigen in organischen Molekülen. Jedoch liegen Anhaltspunkte vor, anzunehmen, daß bei Kohlen niedrigen Inkohlungsgrades ein lückenloser Übergang von Graphitstruktur zu molekularen organischen Ringsystemen besteht.

¹²⁾ O. Brandt, H. Freund u. E. Hiedemann, Z. Physik 104, 520 [1937]; O. Brandt, Kolloid-Z. 81, 2 [1937].

¹³⁾ Die Arbeit erscheint ausführlich demnächst in dieser Zeitschrift.

RUNDSCHEAU

Außenstelle des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biophysik (Frankfurt a. M.) in Oberschlema.

Im Radiumbad Oberschlema wird ein Radiumforschungsinstitut als Außenstelle des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biophysik errichtet. Die neue Forschungsstätte, deren Errichtung und Leitung in den Händen von Prof. Dr. Rajewsky liegt und der die apparativen Einrichtungen und Hilfsmittel des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biophysik zur Verfügung gestellt werden, wird sich mit der Erforschung der Radiumbalneologie befassen. Vor allem werden die Arbeiten der wissenschaftlichen Erschließung des noch sehr wenig erforschten Gebietes biologischer Wirkungen von Radiumemanation gewidmet sein und somit der Schaffung der wissenschaftlich gesicherten biophysikalischen Grundlagen der Emanationstherapie dienen. Radiumbad Oberschlema wurde als Sitz der neuen Forschungsstätte gewählt, da es die emanationsreichsten Quellen der Welt besitzt und weil zwischen den ärztlichen Kreisen von Radiumbad Oberschlema und dem Institut für Biophysik seit längerer Zeit eine wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft besteht, die nunmehr weiter ausgebaut und vertieft werden kann. (7)

Preisaufgabe der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Das Thema der Mathematisch-Physikalischen Klasse lautet:

„Die magnetischen Eigenschaften
des roten Blutfarbstoffes, ihre Veränderungen bei der
physiologischen Oxydation und Reduktion.“

[Es gilt, die magnetischen Eigenschaften der reinen Substanz und ihre Veränderung bei der Atmungstätigkeit des Blutes festzustellen. Weiter ist die Frage zu prüfen, wie weit diese Eigenschaften und ihre Änderung geeignet sind, auf sie ein handliches Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes des Blutes aufzubauen, da die bisher üblichen gasanalytischen und spektrophotometrischen Methoden nicht befriedigen.

Für die Lösung der Aufgabe ist ein Preis von 1000 RM. ausgesetzt. Die Arbeiten müssen vor dem 1. Februar 1940 ohne Angabe des Verfassers, mit einem Kennwort versehen, an die Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen, Universitätsbibliothek, eingesandt werden; ein versiegelter Umschlag, welcher außen das Kennwort trägt und einen Zettel mit Namen und Anschrift des Verfassers enthält, muß beigelegt sein. Die Preisverkündigung erfolgt in der öffentlichen Sitzung der Gesellschaft nach Ostern 1940. (10)

Österreichs Normenausschuß eingegliedert!

Der Österreichische Normenausschuß hat in seiner vor kurzem stattgefundenen letzten Vollversammlung seine Auflösung beschlossen, um eine einheitliche Führung der gesamten deutschen Normungsarbeiten zu ermöglichen. Die Organe des Deutschen Normenausschusses: Präsidium, Normenprüfstelle, Arbeits- und Fachnormenausschüsse und Geschäftsstelle werden durch Vertreter des Landes Österreich ergänzt.

Die bisherigen Normungsarbeiten des Landes Österreich werden in die zuständigen deutschen Arbeitsausschüsse überführt. Zur Erleichterung der Umstellung des Landes Österreich auf die deutschen Normen ist eine Zweigstelle des Deutschen Normenausschusses in Wien errichtet.

In das deutsche Normblattverzeichnis, das Mitte dieses Jahres erschienen ist, sind die österreichischen Normen aufgenommen; wenn entsprechende deutsche Normen bestehen, ist der Grad der Übereinstimmung vermerkt worden.

Bei der Internationalen Normentagung, die in Berlin vom 20. Juni bis zum 2. Juli 1938 stattfand, war das Großdeutsche Reich bereits durch den Deutschen Normenausschuß vertreten. (9)