

In Bild 1 sind die Wärmedurchgangszahlen für Zwangsumlauf eingetragen, während Bild 3 für selbsttätigen Umlauf gilt. Die in Bild 3 eingezeichneten Versuchspunkte ergeben eine Linie, die für eine Siedetemperatur von 50°C erhalten worden ist. Für $t_s = 100^\circ\text{C}$ fällt die Versuchslinie praktisch mit derjenigen für die erstgenannte und niedrigere Siedetemperatur zusammen. Für diese konnte der Flüssigkeitsstand zwischen $h = 50$ und $h = 100\%$ geändert werden, ohne daß dabei verschiedene Meßergebnisse erhalten wurden. Auch der Beginn des Umlaufes war unabhängig

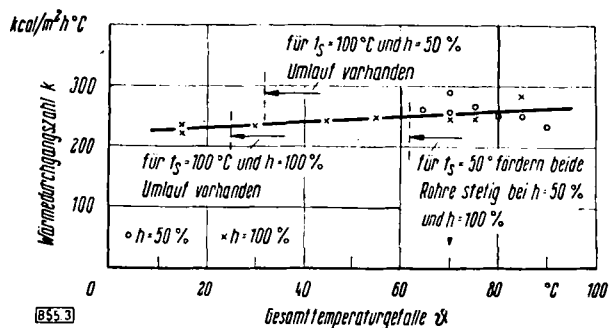


Bild 3

Wärmedurchgangszahl k von Porzellanrohren in Abhängigkeit vom Gesamttemperaturgefälle Δt bei verschiedenem scheinbaren Flüssigkeitsstand h und den Siedetemperaturen $t_s = 50$ und $t_s = 100^\circ\text{C}$ im Brüdenraum
24,6 35,8 mm Dmr. · 1900 mm Länge

von dem Flüssigkeitsstand innerhalb des genannten Bereiches. Der Umlauf setzte für $t_s = 50^\circ\text{C}$ erst bei einem Temperaturgefälle von $\Delta t = 62^\circ\text{C}$ ein. Aber auch dann war der Umlauf noch sehr schwach. Bei kleinerem Temperaturgefälle war kein Umlauf

des siedenden Wassers vorhanden. Praktisch liegen aber diese kleineren Temperaturgefälle vor, so daß der Umlauf bei den praktisch verwendeten Verdampfern mit Porzellanrohren mindestens als schlecht zu bezeichnen ist. Für eine Siedetemperatur von $t_s = 100^\circ\text{C}$ und einen Flüssigkeitsstand von 50% wurde der Beginn des Umlaufes bei einem Temperaturgefälle $\Delta t = 32^\circ\text{C}$ festgestellt und für $t_s = 100^\circ\text{C}$ und für $h = 100\%$ bei einem Gefälle $\Delta t = 25^\circ\text{C}$.

Auch hierbei war der beobachtete Umlauf als sehr schwach zu bezeichnen. Die Förderung der Flüssigkeit in den Rohren war nicht gleichmäßig, sondern stoßweise. Ein starker Umlauf, wie er bei den Graphitrohren beobachtet werden konnte, ergab sich bei den Porzellanrohren überhaupt nicht. Im Hinblick auf den praktischen Betrieb, in dem meist Lösungen einzudampfen sind, ist zu bemerken, daß der schwache, mangelnde oder überhaupt fehlende Umlauf insofern schwerwiegende Nachteile aufweist, als die Lösung in den Rohren eindampft, dort eine höhere Konzentration als im Brüdenraum annimmt, was zu einer Leistungsver schlechterung oder im Grenzfalle zu einem Verkrusten und Zusetzen der Rohre im Innern führen kann.

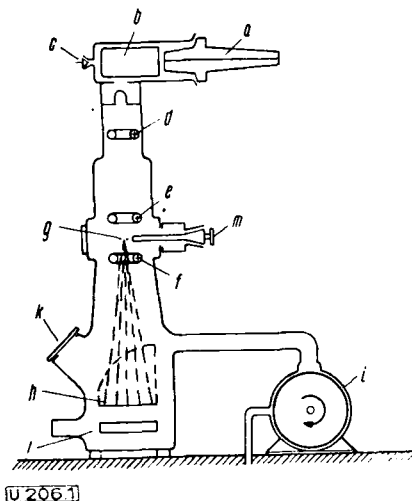
Nach Bild 3 weist die Wärmedurchgangszahl der Porzellanrohre Werte auf, die etwa $\frac{1}{10}$ von denjenigen der Graphitrohre für $t_s = 100^\circ\text{C}$ betragen. Für die Porzellanrohre wurden nämlich bei einem Gefälle von $\Delta t = 15^\circ\text{C}$ ein Wert $k = 225 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ und für ein Gefälle von $\Delta t = 70^\circ\text{C}$ ein Wert $k = 250 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ beobachtet. Diese Wärmedurchgangszahlen sind als sehr niedrig zu bezeichnen.

Die Verdampfer mit Porzellanrohren weisen deshalb eine sehr kleine Leistung auf, oder es ist für eine gegebene Leistung eine sehr große Verdampferanlage erforderlich.

Eingeg. 13. März 1948 [B 55]

Moderner Elektronendiffraktograph

Ein moderner Elektronendiffraktograph, der in der Schweiz von Trüb, Täuber und Co. entwickelt wurde, wird von G. Inden¹⁾ für die industrielle Praxis empfohlen. Gegenüber der Benutzung von Röntgenstrahlen zeichnen sich alle Elektronenbeugungsrohren bei Strukturuntersuchungen durch höhere Empfindlichkeit aus, weil man für Elektronen elektromagnetische Linzen bauen kann, was bei Röntgenstrahlen nicht möglich ist. Die Auswertung von Elektronenbeugungsdiagrammen ist allerdings schwieriger und in den theoretischen Grundlagen noch nicht ganz geklärt. Für die industrielle Verwendung ergeben sich daraus aber keine Schwierigkeiten, weil die hier vorkommenden Materialien untersucht sind und genaue Angaben darüber vorhanden



[U 206.1]

Bild 1. Elektronendiffraktograph

a Entladeröhre; b Kathode; c Lufterinlaß-Ventil; d, e, f elektromagn. Linse; g Präparat; h Leuchtschirm; i Registrierkammer; k Sichtglas; l Molekularpumpe; m Schleuse.

¹⁾ Neue Zürcher Zeitung Nr. 55 vom 25. 2. 1948.

sind, die die Auswertung der Aufnahmen leicht machen. Für das in Bild 1 gezeigte Gerät werden 30 bis 50 kV Hochspannung zum Betriebe gebraucht. Die Entladeröhre a mit horizontaler Kathode b erzeugt 0,05 bis 0,1 mm dicke Elektronen-Strahlbündel, deren Intensität durch Veränderung des Hochvakuums mit einem Lufterinlaß-Ventil c geregelt werden kann. Die elektromagnetischen Linzen d und e richten den Elektronenstrahl auf das zu untersuchende Präparat g . Eine dritte Linse f wirkt als „Elektronenlupe“, mit der man wie bei einem Elektronenmikroskop die untersuchte Stelle des Präparates in schwacher Vergrößerung abbilden kann. Das Beugungsbild auf dem Leuchtschirm h kann mit der Registrierkammer i photographiert werden oder durch drei um den Apparat herum angeordnete Sichtgläser k direkt beobachtet werden. Da die Elektronenbeugung bereits durch Schichten von atomarer Dicke hervorgerufen wird, kann zur Evakuierung der Apparatur keine Quecksilber- oder Ölpumpe verwendet werden, sondern nur eine Molekularpumpe l , die gegen eine rotierende Vorvakuumpumpe arbeitet. Die Einführung der Proben erfolgt durch eine Schleuse m , die es gestattet, ohne Aufhebung des Vakuums in jeder Minute eine Untersuchung auszuführen. Für die Untersuchung von Werkstoffoberflächen ist ein besonderer Probenhalter eingebaut, der nach allen Seiten drehbar ist. Die photographischen Platten in der Registrierkammer können ebenfalls durch eine Schleuse ausgewechselt werden, so daß in kontinuierlicher Folge alle 2 min Aufnahmen gemacht werden können. Für Aufnahmeserien benutzt man Filme. Neben der Erforschung der Strukturen von Kristallen, Kristallpulvern, dünnen Oelschichten, Werkstoffen und ihren Oberflächen oder Korrosionsschichten verspricht man sich von den modernen Diffraktographen, daß sie bei der Aufklärung von Oberflächenreaktionen wertvolle Hilfe geben können. Freie Molekeln in der Gasphase können auf ihre Struktur untersucht werden und deren Veränderung bei Adsorption an Oberflächen beobachtet werden. Störend wirkt dabei die bei derartigen Vorgängen auftretende elektrische Aufladung, die dauernd abgeleitet werden muß. Bisher finden solche Oberflächenuntersuchungen an Nylon, Kunstseide, Leder, Lacken, großen Kristallen und Farben statt.

[U 206] -W.