

zu verzichten, d. h. vor Ablauf der 12monatigen Frist vom Tage der ersten Anmeldung an, in den Vereinigten Staaten von Amerika ein Patent anzumelden.

[A. 176.]

## Analytisch-technische Untersuchungen.

### Die Bestimmung des kubischen Ausdehnungskoeffizienten von Pechen und Asphalten.

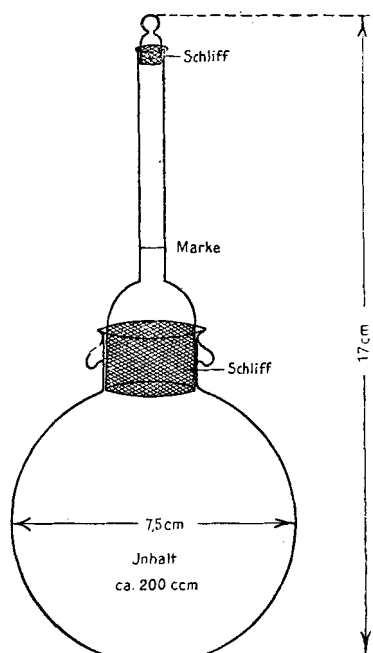
Dr. H. MALLISON, Dr. F. JACOBSON und Dr. K. SARRE, Charlottenburg.

(Eingeg. 25/9. 1925.)

An anderer Stelle<sup>1)</sup> hatten wir vor einiger Zeit die kubischen Ausdehnungskoeffizienten von Steinkohlenteerpech, Erdölaspphalt, handelsüblicher Tränk- und Deckmasse für Dachpappen (Gemisch verschiedener Bitumina) mitgeteilt, und zwar:

	Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow	kubischer Ausdehnungskoeffizient Temperaturbereich 15—60 °
Steinkohlenteerpech	75 °	0,00045
Erdölaspphalt	81 °	0,00062
Tränkmass	34 °	0,00061
Deckmasse	73 °	0,00059

Wir bedienen uns dabei des abgebildeten pyknometerartigen Gefäßes, dessen Hals absichtlich so weit gewählt war, um leichtere Füllung und Reinigung zu gestatten. Als Ersatz eines Thermostaten wurden zwei entsprechend große, mit einigem Zwischenraum ineinander passende, mit Wasser gefüllte Bechergläser benutzt. Die Befestigung des Schliffstopfens am Kolben und



gleichzeitig die Aufhängung des Pyknometers im inneren Becherglas geschahen mittels einer kleinen Messingarmatur. Der Kolben wurde bei 15 ° mit ausgekochtem, destilliertem Wasser bis zur Marke gefüllt und ausgewogen. Alsdann wurden in das trockene Gefäß etwa je 100 g (genau gewogen) der Asphalte oder Peches gegeben; es wurde wiederum bis zur Marke mit Wasser aufgefüllt und genau bei 15 ° und 60 ° ausgewogen.

<sup>1)</sup> „Teer“ XXIII Nr. 2, S. 23 (10. 1. 1925). Über die Ursache der Faltenbildung der teerfreien Dachpappe.

Die Genauigkeit unserer Bestimmungen kontrollierten wir durch Ermittlung des kubischen Ausdehnungskoeffizienten von Quecksilber. An diesem Beispiel sei auch die Art der Ausrechnung erläutert.

Der Berechnung lagen folgende Zahlenwerte zugrunde, wobei die nebensächlichen Daten in Klammern gesetzt sind:

(Leergewicht des Pyknometers . . . . .)	80,042 g)
(Gewicht d. Pyknometers m. Wasser von 15 °)	306,191 g)
Wasserinhalt bei 15 ° . . . . .	226,149 g
(Eingewogenes Quecksilber . . . . .)	485,428 g)
Bei 20 ° enthielt der Kolben außer Hg . .	190,250 g Wasser
Bei 60 ° enthielt der Kolben außer Hg . .	187,368 g Wasser.

Faßt ein Glasgefäß bei t°, mit Messinggewichten in Luft von 760 mm Druck gewogen, P Gramm Wasser, so ist sein Volumen in Kubikzentimetern:

$$I. \text{ bei derselben Temperatur } t^{\circ} \quad V = \frac{P}{d} (1 + R/1000)$$

$$II. \text{ bei einer anderen Temperatur } t, \quad V = \frac{P}{d} (1 + R/1000) (1 + \gamma[t, -t])$$

Darin ist d die Dichte des Wassers bei t°, R ein Faktor zur Reduktion der Wägung auf den luftleeren Raum, der für Wasser (Dichte = 1) 1,06 beträgt (cfr. Landolt-Börnstein, IV. Aufl., Tab. 5),  $\gamma$  der kubische Ausdehnungskoeffizient des Glases = 0,000025.

Aus diesen Gleichungen — erleichtert durch Benutzung der Tabellen 15, 17 und 20 aus Landolt-Börnstein — ergibt sich das Volumen des Glaskolbens

$$\text{bei } 20^{\circ} = \frac{226,149 \cdot 1,00106 \cdot 1,000125^3}{0,999126} = 226,615 \text{ ccm}$$

$$„ \text{ } 60^{\circ} = \frac{226,149 \cdot 1,00106 \cdot 1,001125^3}{0,999126} = 226,843 \text{ ccm.}$$

Die bei 20 ° ermittelten 190,250 g Wasser haben ein Volumen

$$V = \frac{190,250 \cdot 1,00106}{0,99823} = 190,786 \text{ ccm,}$$

für die bei 60 ° ausgewogenen 187,368 g Wasser ergibt sich

$$V = \frac{187,368 \cdot 1,00106}{0,98324} = 190,762 \text{ ccm.}$$

Das Quecksilber nimmt also ein

$$\text{bei } 20^{\circ} V = 226,615 - 190,786 = 35,829 \text{ ccm}$$

$$„ \text{ } 60^{\circ} V = 226,843 - 190,762 = 36,081 \text{ ccm}$$

demnach beträgt die kubische Ausdehnung des Quecksilbers zwischen 20 und 60 °

$$0,252 \text{ ccm.}$$

Aus der Gleichung

$$\frac{0,252}{35,829 \cdot 40} = 0,000176$$

ergibt sich also der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient des Quecksilbers zwischen 20 und 60 ° zu 0,000176.

Nach den Angaben von Regnault-Broch ist er in diesem Temperaturbereich zu 0,000182 bestimmt worden. Die Abweichung beider Werte voneinander beträgt also 3,5 %. Da unsere eingangs mitgeteilten Werte aber auf fünf Dezimalen abgerundet sind, dürfte die Genauigkeit unserer Bestimmungen für den gedachten Zweck allen Anforderungen genügen.

In diesem Zusammenhang mag schließlich noch erwähnt sein, daß jüngst J. M. Weiss im American Light Journal<sup>4)</sup> die Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Teere (Wassergasteer, Gasanstaltsteer, Kokereiteer) in ähnlicher Weise ermittelt hat. Aus seinen, voneinander nicht stark abweichenden Werten errechnet sich der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient der Teere für 1 ° zu 0,0005787, ein Wert, der dem von uns gefundenen Wert für Steinkohlenteer-Hartpech von 0,00045 durchaus entsprechend erscheint.

[A. 161.]

<sup>2)</sup> t, — t = 5.

<sup>3)</sup> t, — t = 45.

<sup>4)</sup> Referiert in Asphalt- und Teer-Industrie-Zeitung Nr. 30, S. 586 v. 28. 7. 1925.