

Es ist somit einleuchtend, wie wichtig es ist, mit dem denkbar geringsten Luftüberschuß zu arbeiten, um nicht mehr Luft auf die Rauchgastemperatur erwärmen zu müssen, als unbedingt erforderlich ist.

Bei wirtschaftlicher Bedienung der Feuerungsanlagen ist es sehr wohl möglich, mit einem 1,4—1,5fachen Luftüberschuß, entsprechend einem Kohlensäuregehalt von 13 bis 14% zu arbeiten. Die meisten kleineren Feuerungsanlagen arbeiten dagegen ungünstiger, vielfach aber auch große Anlagen.

Die laufende Kontrolle des Kohlensäuregehaltes bietet mithin eine Handhabe, der Brennstoffverschwendung in geeigneter Weise entgegenzutreten, vorausgesetzt, daß die Apparate in sachgemäßer Weise bedient werden, und die gefundenen Aufzeichnungen in richtiger Weise verwertet werden. Der gegen diese Kontrollen oft angeführte Einwand der Kosten und des Zeitmangels ist bei nur einigermaßen gutem Willen unbegründet, da sich gerade Aufwendungen der vorliegenden Art schnell bezahlt machen. [A. 29.]

Flamme zur Capillare ausgezogen. An dem Röhrchen befestigt man einen Platindraht *e f g h* (Fig 2), welcher zum Aufhängen der Röhre in einem mit Wasser gefüllten Becherglase dient. Neben der Röhre wird ein Thermometer so angebracht, daß die Quecksilberkugel desselben in gleicher Höhe mit dem gebogenen Teil der Röhre steht. Das Wasser wird nun langsam erhitzt. Die Temperatur, bei welcher das sich über dem Asphalt befindende Quecksilber in den unteren Teil des Röhrchens fließt, ist als Schmelzpunkt des Peches oder Asphaltes zu betrachten.

Kraemer und Sarnow haben folgendes Verfahren ausgearbeitet: Ein ca. 6—7 mm weites Glasröhrchen wird mit seinem einen Ende so weit in die geschmolzene Pechschicht getaucht, daß in dem Röhrchen eine etwa 3 mm hohe Pechschicht hängen bleibt. Nachdem das Pech wieder hart geworden ist, gibt man 5 g Quecksilber auf dasselbe. Das Röhrchen wird mit einem Thermometer in einem mit Wasser gefüllten Becherglase befestigt. Sobald das Pech

### Bestimmung des Schmelzpunktes der Asphalte.

Von Dipl.-Ing. LEO SCHANIN, Charkoff, Rußland.

(Eingeg. 16./2. 1914.)

Der Steinkohlenteer findet in der Brikettfabrikation eine wichtige Anwendung. Obschon er aus verschiedenen organischen Verbindungen besteht, hat man bei den Untersuchungen der Teere vielfach dieselben Methoden angewandt, wie sie für Fettbestimmungen gebräuchlich sind. In der Praxis hat man schon lange die Erfahrung gemacht, daß die Resultate der Teeruntersuchungen nicht nur in gewissen Grenzen variieren, sondern daß sie oft überhaupt keine Übereinstimmung zeigen. Nach R. Dietrich sind die Ursachen der Ungenauigkeiten folgende:

1. Es fehlen einheitliche rationale Methoden.
2. Die Methoden sind nicht hinreichend individualisiert.
3. Die neuesten Fortschritte, welche die Chemie der Teere gemacht hat, werden ignoriert.

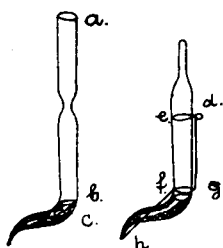
Der Bestimmung der physikalischen Eigenschaften der Teere und der Ausarbeitung der zu diesem Zwecke dienenden Methoden ist eine Reihe von Abhandlungen in der Fachliteratur gewidmet. Die Arbeiten von Prof. W. P. Weinberg, Mostroff, Tolmatschoff, Gostymun und Le Dantu werden ohne Zweifel eine große Bedeutung für die Praxis erlangen.

Die Brauchbarkeit des Teeres oder des Peches für die Brikettfabrikation beurteilt man nach dem Schmelzpunkt einer Probe. Unter dem Schmelzpunkte versteht man entweder den Anfang der Erweichung des Teeres oder aber den Augenblick, in welchem der Teer völlig in den flüssigen Zustand übergegangen ist. Es muß daher bei den Schmelz-

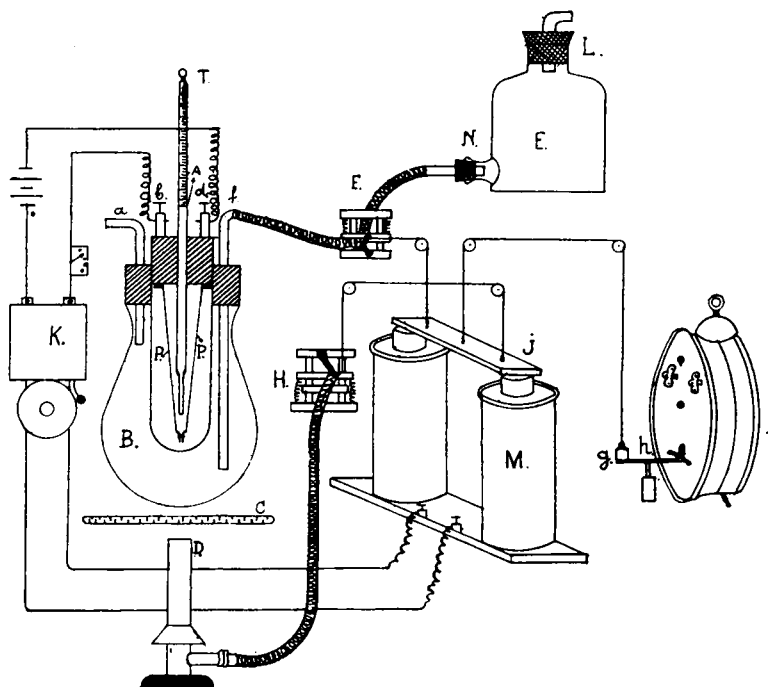
punktmethoden genau angegeben werden, was unter dem Schmelzpunkte zu verstehen ist. Nur auf diese Weise können übereinstimmende Resultate erzielt werden. Die Schmelzpunktsbestimmung des Asphaltes war in der letzten Zeit Gegenstand häufiger Besprechung in der speziellen Fachliteratur. Wertvolles Material darüber liefert die Schrift von H. Köhler: „Die Chemie und Technologie des natürlichen und künstlichen Asphalts.“ Doch nur einzelne der in

diesem Buche beschriebenen Methoden zur Bestimmung des Schmelzpunktes des Asphaltes haben Eingang in die Praxis gefunden. Die größte Anwendung finden augenblicklich die Methoden von Lunge, von Kraemer und Sarnow.

Nach Lunge verfährt man folgendermaßen: Feingeriebener Asphalt (bei weichem Asphalt werden möglichst kleine Kügelchen zubereitet) bringt man in eine gebogene, etwa 7 mm weite und 25 cm lange Glasröhre *a* (Fig. 1), füllt sie bis zur Marke *b* und gibt einen Tropfen Quecksilber darauf. Der enge Teil der Röhre wird über einer



**Fig. 1.**



**Fig. 2.**

schmilzt, fällt das Quecksilber ins Wasser. In diesem Augenblick liest man die Temperatur des Wassers am Thermometer ab und erhält so den Schmelzpunkt.

Diese Methode wurde von Lunge und Krepelka nachgeprüft. Aus ihrer Mitteilung: „Untersuchungen über Asphalt“, ist zu ersehen, daß trotz all ihrer Bemühungen die gefundenen Schmelzpunkte um einige Grade differierten. Auch von Donath und Margosches wurde die Methode von Kraemer und Sarnow einer gründlichen Prüfung unterzogen. Sie fanden, daß die Höhe der Pechschicht eine große Rolle spielt. Schon eine kleine Abweichung von der normalen Höhe verursacht eine größere Differenz der Bestimmungen, die bis 4° gehen kann.

Daraus ersieht man, daß die Methode von K r a e m e r und S a r n o w zur genauen Schmelzpunktsbestimmung nicht geeignet ist, da sie die Bedingungen nicht genügend präzisiert, unter denen sie auszuführen ist. Wie wichtig aber die Erfüllung dieser Bedingungen ist, sollen die im folgenden zu besprechenden Versuche zeigen, die von mir in dem Laboratorium von Prof. A. P. L i d o f f (Charkoff, Technol. Institut, Kaiser Alexander III) angestellt worden sind. Aus meinen Resultaten habe ich gesehen, daß nicht allein die Höhe der Pechschicht das Ergebnis beeinflusst, sondern daß auch die Gleichartigkeit der Schicht dabei von Bedeutung ist. Es bilden sich nämlich sehr leicht Rasime-muscheln, die nicht zu vermeiden sind. Ferner ist zu be-achten, daß man die Temperatur langsam und gleichmäßig steigert. Und endlich wird große Aufmerksamkeit erfordert,

um gerade in dem Augenblick, in welchem das Quecksilber die Pechschicht durchläuft, die Temperatur abzulesen. Bei meinen Untersuchungen<sup>1)</sup> nach der Methode von K r a e m e r und S a r n o w war ich bestrebt, sie von der praktischen Seite zu prüfen, und habe selbst eine Methode vorgeschlagen, die sich auf demselben Prinzip aufbaut, aber meines Erachtens bequemer durchzuführen ist. Ich konstruierte einen Apparat (Fig. 3), welcher den Schmelzpunkt automatisch angibt. Die Glasröhre *A* von 5 mm Durchmesser und 10 cm Länge geht durch einen Pfropfen mit zwei Metallplatten. Das untere Ende der Röhre ist zu einer Capillare von 1 mm Durchmesser und 10 mm Länge ausgezogen. Die unteren Enden der Platten sind gut voneinander isoliert, doch zwischen ihnen ist eine 1 mm weite Öffnung gelassen. Beide Platten sind an dem Pfropfen befestigt und mit Pressen verbunden. Neben der Röhre befindet sich ein Maximalthermometer, dessen Quecksilberkugel in gleicher Höhe mit der Pechschicht stehen muß. Dies wird in einem Reagensglas befestigt, das selbst durch die Öffnung eines Pfropfens geht. Dieser schließt einen Kolben *B*. Letzterer wird mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt. In den Pfropfen, der den Kolben schließt, werden noch zwei gebogene Glasröhren eingelassen. Die eine derselben reicht fast bis auf den Boden des Kolbens, während die andere 1–2 cm aus demselben hervorragt.

Der Kolben *B* wird von einem Gasbrenner *D* erhitzt, über welchem sich das Asbestnetz *C* befindet. Die Gasleitungs- röhre des Gasbrenners *D* wird durch die Presse *H* geführt. Der untere Tubus des Gefäßes *E*, welches höher als das Gefäß *B* steht, ist durch ein Kautschukrohr mit dem Röhrchen *f* verbunden. Die Metallplatten der Presse werden in den gemeinsamen Stromkreis mit der Schelle *K* und dem Elektromagnet *M* eingeschaltet. Über dem Elektromagneten befindet sich an zwei Springfedern ein Anker. Sobald der Strom den Stromkreis durchfließt, zieht der Elektromagnet den Anker an. Infolgedessen wird die Presse *F* geöffnet, während die Presse *H* geschlossen wird. Gleichzeitig wird das kleine Gewicht *ab* von dem Hebel *h* abgehoben, und die Uhr bleibt stehen.

Der Verlauf der Bestimmung ist folgender. Man taucht das Capillarende des Röhrchens in geschmolzenes Pech und schließt die obere Öffnung des Röhrchens mit dem Finger. Hebt man nun das Röhrchen heraus, so bleibt im Innern desselben eine etwa 5 mm hohe Pechschicht haften. Diese ist natürlich vollständig homogen. Sobald sie wieder hart geworden ist, gibt man eine ca. 5 mm hohe Quecksilberschicht darauf. Das Röhrchen wird zwischen den Metallplatten befestigt. Das Gefäß wird etwa bis zu einem Drittel seines Inhaltes mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt und gleichzeitig erwärmt. Zu Beginn der Bestimmung ist die Presse *F* geschlossen und *H* geöffnet. Sobald aber das Pech völlig geschmolzen ist, fließt das Quecksilber aus der engen Öffnung des Röhrchens aus und gerät zwischen die Metallplatten. Dadurch wird der Strom geschlossen. In diesem Augenblick ertönt die Glocke. Man kann diese so einschalten, daß sie nur einmal ein Signal gibt, oder aber, daß sie so lange klingelt, bis der Beobachter den Strom unterbricht. Der Elektromagnet zieht den Anker an, wodurch die Presse *H* geschlossen, und die Uhr zum Stehen gebracht wird. Die Gasströmung hört auf, die Flamme erlischt, die Flüssigkeit, welche sich im Gefäß *E* befindet, fließt in das Gefäß *B* und kühlt es ab.

Die am Maximalthermometer abgelesenen Grade geben unmittelbar den Schmelzpunkt des Peches an.

Wenn man das Gefäß *B* nicht mit dem unteren Tubus *N*, sondern mit dem oberen *L* verbindet, so kann man den Apparat mittels eines Stromes kalter Luft abkühlen.

Ich benutzte diese Vorrichtung zur Bestimmung der Schmelzpunkte verschiedener Teere und Wachse und erhielt in allen Fällen sehr befriedigende Resultate. [A. 21.]

<sup>1)</sup> Leo Schanin, „Zur Frage über die Bestimmung des Schmelzpunktes von Pech.“ Z. Süd-Russ. Ver. Ing.-Technol. (1905).

## Gassammelröhre ohne Hahn und Gassammel- röhre ohne Hahn mit Ventilverschluß.

D. R. G. M. 589963, 42I und D. R. G. M. 582460, 42I.

Von Dr. Ing. GEORG WEMPE.

(Eingeg. 16./8. 1914.)

Die nebenstehend im Durchschnitt gezeichneten Gas- sammelröhren sind aus dem Bedürfnis heraus entstanden, eine durchaus dicht schließende Konstruktion zu erhalten, da die praktische Erfahrung zeigte, daß die allgemein verwendeten Schondorffschen Röhren ein Herausdiffundieren von Gas, trotz guten Einfettens der Hähne, nicht vermeiden ließen.

Die vorliegenden Gassammelröhren vermeiden aus diesem Grunde jeden Hahn. Bei der „Gassammelröhre ohne Hahn“ dient als Abschluß einmal ein zu einer Schleife gebogenes Rohr, in das eine größere und eine kleinere Kugel eingesetzt ist. Das Verbindungsstück zwischen kleiner und großer Kugel ist capillar gehalten. Ein zweites Rohr reicht bis auf den Boden der Röhre und dient zum Füllen und Entleeren derselben. In den capillaren Teil des schleifenförmigen Rohres bringt man als Abspernmittel etwas Quecksilber, wodurch gasdichter Abschluß erreicht wird.

Die Handhabung der Röhre gestaltet sich wie folgt: Man setzt an das bis auf den Boden reichende Rohr einen kleinen Gummischlauch an, den man in Wasser taucht, und füllt die Röhre vollständig mit Wasser durch Saugen am schleifenförmigen Rohr. Das Quecksilber in der Capillare weicht hierbei in der kleinen Kugel aus. Das Füllen der Röhre mit Gas geschieht durch Absaugen des Wassers durch das bis auf den Boden reichende Rohr, wobei das Quecksilber der Capillare und das darüber stehende, in der kleinen Kugel befindliche Wasser in der großen Kugel ausweichen können. Natürlich ist darauf zu achten, daß das bis auf den Boden reichende Rohr in Wasser eintauchen bleibt, damit für genügenden Abschluß auch dieses Rohres gesorgt ist. Die teilweise Entleerung der Röhre wird durch einen Niveausausgleicher bewerkstelligt, durch den Quecksilber durch das bis auf den Boden reichende Rohr unter Entweichenlassen des Gases durch das schleifenförmige Rohr in die Röhre gedrückt wird.

Eine ähnliche Konstruktion ist die „Gassammelröhre ohne Hahn mit Ventilverschluß“; als Abschluß dient bei dieser Röhre ein Ventil, bestehend aus zwei ineinander geschmolzene Ellipsoiden, deren Inneres unten eine Öffnung besitzt, das Äußere im oberen Teile einen mit Öffnung versehenen Dorn trägt (siehe Detail), der zwecks vollständiger Füllung der Röhre mit Wasser in eine kleine Ausbuchtung der Wandung der Röhre hineinragt. Als Abspernmittel wird in das Ventil eine kleine Menge Wasser gebracht; auch bei dieser Röhre ist der gasdichte Abschluß vollkommen. Die weitere Konstruktion und Handhabung dieser Gassammelröhre ist genau so wie bei der oben beschriebenen, nur muß man die Röhre einigermaßen geschickt drehen, um sie vollständig mit Wasser zu füllen.

Beide Gassammelröhren halten nach praktischer Erfahrung den Transport vollständig aus; es ist vielleicht zweckmäßig, die beiden Rohre während des Transportes noch durch Gummischlauch mit eingestecktem Glasstöpsel zu schließen.

Die Herstellung und den Vertrieb der Gassammelröhren hat die Firma Dr. Hodes & Goebel, Ilmenau in Thüringen, übernommen. Sie werden passend in Größen von 100 und 200 ccm angefertigt. [A. 43.]

