

Im Jahre 1927 wurden in Deutschland 32 266 000 t, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 6 354 000 t (gegen 11 330 000 t im Jahre 1926!) Koks erzeugt.

2. Flüssige Brennstoffe.

Flüssige Brennstoffe gelangen in immer steigendem Maße sowohl als Heizmaterial an Stelle von Steinkohle als auch zur Energieerzeugung in Verbrennungs- oder Verpuffungsmotoren zur Verwendung.

Die Vorteile, die sie bieten, sind mannigfaltiger Art.

Bei Verwendung als Brennmaterial (Ölfeuerung) kommt vor allem ihr höherer Heizwert, der Mangel an Aschenbestandteilen und der einfachere Bau der Heizvorrichtungen in Betracht. Ferner kann die Verbrennung so geleitet werden, daß sie bei selbst nur geringem Luftüberschuß ohne Rauchentwicklung stattfindet. In manchen Fällen, z. B. für die Heizung der Kessel auf Dampfschiffen ist überdies die geringere Raumbeanspruchung sehr vorteilhaft.

Die Verbrennung flüssiger Brennstoffe kann ferner auch so durchgeführt werden, daß ohne das Zwischenglied einer Dampfmaschine Arbeit geleistet wird.

In den Verbrennungsmotoren (Dieselmotor) geschieht dies in der Weise, daß die fein zerstäubte Flüssigkeit durch komprimierte und dadurch erhitzte Luft in einem Arbeitszylinder zur Verbrennung gebracht wird, wobei die heißen Gase durch ihre Ausdehnung die Arbeit leisten.

In den Verpuffungsmotoren wird ein Gemisch von Luft und Brennstoffdampf durch eine Zündflamme zur Explosion gebracht, so daß ein ähnlicher Prozeß wie bei den Gasmotoren die Grundlage der Arbeitsleistung bildet.

Bevor auf die Besprechung der einzelnen, als Brennstoffe in Betracht kommenden Flüssigkeiten eingegangen wird, sollen noch die wichtigsten Methoden ihrer Untersuchung, beziehungsweise ihrer technischen Bewertung eine kurze Besprechung finden.

a) Untersuchungsmethoden flüssiger Brennstoffe.

a. Bestimmung der Dichte (des spezifischen Gewichtes).

Falls nur kleine Mengen Flüssigkeit zur Verfügung stehen, oder wenn große Genauigkeit gefordert wird, geschieht die Dichtebestimmung mittels des Pyknometers.

Es ist dies ein kleines, etwa 10—20 cm³ fassendes Glasfläschchen (Fig. 22), das mit einem Thermometer und einem seitlichen, durch eine Glaskappe verschließbaren Ansatzrohr versehen ist. Man wägt zuerst das leere Gefäß auf einer genauen Waage ab und bestimmt hierauf das Gewicht g_1 des mit Wasser gefüllten und (nach dem Trocknen) das Gewicht g_2 des mit dem flüssigen Brennstoff gefüllten Pyknometers, wobei darauf zu achten ist, daß das seitliche Ansatzrohr ganz mit Flüssigkeit gefüllt ist (etwa aus dem Rohre austretende Flüssigkeit ist durch sorgfältiges Abwischen zu entfernen und hierauf die Glaskappe aufzusetzen).

Ist a das Gewicht des leeren Pyknometers, so ist die Dichte:

$$d = \frac{g_2 - a}{g_1 - a}.$$



Fig. 22.
Pykno-
meter.

Die Dichteangaben beziehen sich auf 15° C, man muß demnach, wenn die Bestimmung bei einer anderen Temperatur vorgenommen wird, eine Korrektur anbringen, die je nach der Natur der Flüssigkeit verschieden ist. Für die hauptsächlich in Betracht kommenden Flüssigkeiten sind besondere Tabellen vorhanden. Liegt die Meßtemperatur oberhalb 15° C, so wird die Korrektur addiert, im entgegengesetzten Falle subtrahiert. Arbeitet man immer bei genau 15° C, so kann das Wassergewicht des Pyknometers ein für allemal festgestellt werden.

Einfacher ist die Bestimmung der Dichte mittels des *Aräometers*. Es kommen hierbei eigentliche *Densimeter*, aber auch *Aräometer* mit *empirischer Skala* (z. B. der *Beaumé-Skala*) in Betracht. Zur Erzielung größerer Genauigkeit sind für die verschiedenen Dichteintervalle verschiedene Instrumente, die nur je einen Teil der Skala umfassen, zu benützen. Die Gefäße, in die das Aräometer eingesenkt wird, müssen genügend weit sein, um freies Eintauchen (ohne Berührung der Wand) zu ermöglichen. Beim Ablesen ist jener Punkt der Skala zu wählen, der von der Verlängerung des horizontalen Teiles der Flüssigkeitsoberfläche getroffen wird. Ist die Flüssigkeit nicht hell genug, um diese Stelle beobachten zu können, so wird beim oberen Rande des das Aräometerrohr berührenden Flüssigkeitswulstes abgelesen; in diesem Falle ist eine kleine Korrektur von etwa + 0,001 anzubringen. Zur Umrechnung der häufig angewendeten *Beaumé-Grade* auf die Dichten kann folgende Tabelle dienen.

Beaumé °	Dichte	Beaumé °	Dichte	Beaumé °	Dichte	Beaumé °	Dichte
10	1,0000	27	0,8917	43	0,8092	59	0,7407
11	0,9929	28	0,8860	44	0,8045	60	0,7368
12	0,9859	29	0,8805	45	0,8000	61	0,7329
13	0,9790	30	0,8750	46	0,7954	62	0,7290
14	0,9722	31	0,8695	47	0,7909	63	0,7253
15	0,9655	32	0,8641	48	0,7865	64	0,7216
16	0,9589	33	0,8588	49	0,7821	65	0,7179
17	0,9523	34	0,8536	50	0,7777	66	0,7142
18	0,9459	35	0,8484	51	0,7734	67	0,7106
19	0,9395	36	0,8433	52	0,7692	68	0,7070
20	0,9333	37	0,8383	53	0,7650	69	0,7035
21	0,9271	38	0,8333	54	0,7608	70	0,7000
22	0,9210	39	0,8284	55	0,7567	75	0,6829
23	0,9150	40	0,8235	56	0,7526	80	0,6666
24	0,9090	41	0,8187	57	0,7486	85	0,6511
25	0,9032	42	0,8139	58	0,7446	90	0,6363
26	0,8974						

β. Bestimmung des Erstarrungspunktes.

Da die in Betracht kommenden Flüssigkeiten in der Regel keine einheitlichen Stoffe, sondern Mischungen sind, besitzen sie keinen scharfen Erstarrungspunkt, sondern gehen allmählich von dem flüssigen in den festen Aggregatzustand über. Bei Mineralölen wird das Erstarren auch von dem Gehalt an Paraffin beeinflusst. Wasserhältige Öle müssen vor der Bestimmung des Erstarrungspunktes vom Wasser befreit werden, um richtige Werte zu liefern.

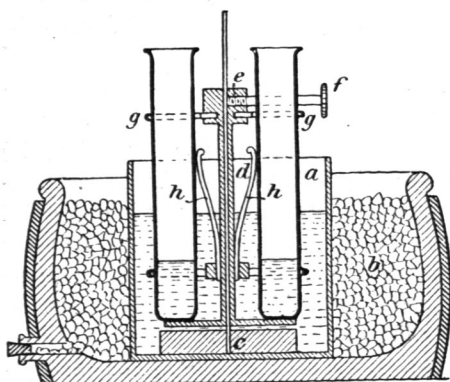


Fig. 23. Apparat zur Prüfung des Verhaltens von flüssigen Brennstoffen oder Schmiermitteln in der Kälte. a) Gefäß mit der Salzlösung. b) Kältemischung.

Von großem Einflusse auf die Resultate ist die Abkühlungszeit, weshalb man bei allen Untersuchungen möglichst gleich lange, etwa eine Stunde abkühlen lassen soll, bevor man die endgültige Prüfung vornimmt. Eine Ausnahme ist nur bei solchen Flüssigkeiten zu machen, die einen scharfen Erstarrungspunkt zeigen.

Bevor man zur eigentlichen Bestimmung schreitet, stellt man in einem Vorversuche die beiläufige Erstarrungstemperatur fest. Es geschieht dies in der Weise, daß man die Flüssigkeit in eine Proberöhre