

mit Anthrazit oder Koks betrieben. In neuerer Zeit hat man mit Erfolg auch andere Brennstoffe verwendet, besonders solche, welche wegen ihres geringen Heizwertes bei der Ausnutzung in Kesselfeuerungen Schwierigkeiten bereiten, wie Kohlenschlamm, Klaube- und Waschberge.

Einen sehr ergiebigen Generator stellt der Hochofen dar. Für 1 t des in ihm erzeugten Roheisens werden etwa 900 kg Hüttenkoks gebraucht, die etwa 4500 cbm Hochofengas — Gichtgas — von 800 bis 900 WE/cbm, bezogen auf 0°C, liefern. Davon sind zur Beheizung der Winderhitzer und für Leitungsverluste 40 bis 50 v. H. abzuziehen, so daß für 1 t Roheisen 2200 bis 2500 cbm Gichtgase zur Beheizung von Kesseln oder zur Verbrennung in Gasmaschinen übrigbleiben.

### C. Das Naturgas.

Unter den Gasen ist noch das Naturgas zu erwähnen, welches an einigen tiefgelegenen Stellen aus der Erde strömt, und da eine solche Quelle nur gefaßt und mit einer Rohrleitung verbunden zu werden braucht, einen billigen Brennstoff liefert. In Pennsylvanien findet eine ausgedehnte Verwendung derselben statt, doch hat die Ergiebigkeit der Quellen schon nachgelassen. In Deutschland ist eine Verwendung des Naturgases selten (S. 243) bekannt geworden.

## 4. Rauchkammerlösehe

nennt man die kleinen unverbrannten, zum Teil verkockten Kohletheilchen, welche durch den scharfen Zug der Lokomotiven durch die Siederöhren hindurchgerissen werden und sich, mit etwas Flugasche vermischt, in der Rauchkammer sammeln. Früher als wertlos fortgeworfen, nutzt man dieselbe, da ihr Heizwert 4000 bis 6000 WE/kg beträgt, jetzt in Dampfkesselfeuerungen mit künstlichem Zuge, oder in Generatoren zur Gaserzeugung, aus. — Um wie erhebliche Mengen es sich dabei handelt, geht daraus hervor, daß eine Lokomotive im Jahr bis zu 11 000 kg Lösehe ansammeln kann.

## 5. Braunkohlen.

### A. Das Vorkommen und die Gewinnung.

Die wichtigsten Braunkohlenlager Deutschlands sind für:

a) erdige Braunkohle: Niederrhein (linksrheinisch), Dillgebiet, Westerwald, Oberhessen, Wesergebiet, Sachsen (Provinz) und Schlesien; geringeren Mengen begegnet man auch in Süddeutschland;

b) holzreiche Braunkohle (Lignit): Niederschlesien (Lausitz).

Sodann wird noch die böhmische Braunkohle vielfach im Königreich Sachsen und Bayern verfeuert, da sie einen erheblich höheren Heizwert als unsere heimische Braunkohle hat und deshalb schon größere Transportkosten verträgt.

Da die Braunkohle meist nur wenige Meter unter der Erdoberfläche liegt, erfolgt die Gewinnung in der Regel in sog. Tagebauten, aus denen die Kohle mittels einer Ketten- oder Drahtseilbahn zur Verladestelle oder in die Brikettfabrik gefördert wird.

Eigenschaften der Braunkohle.

Die erdige Braunkohle, besonders die rheinische, ist im allgemeinen sehr fein und enthält nur wenig Stücke. Der Wassergehalt der frisch gewonnenen Braunkohle

beträgt im Mittel 45 bis 60 v. H., der Aschengehalt 5 bis 10 v. H. Da die Kohle nicht backt, kann sie mit Vorteil auf Treppen- oder Muldenrosten verfeuert werden.

Der größte Teil der gewonnenen Kohle wird zur

### B. Brikettierung

verwendet, nachdem die Kohle vorher getrocknet und, soweit noch erforderlich, zerkleinert wurde. Da infolge des hohen Wassergehaltes die Kohle bei der Trocknung ungefähr das halbe Gewicht verliert, und außerdem zur Herstellung von 1 t Briketts etwa  $\frac{3}{4}$  t Rohkohle für die Kesselanlage zum Betriebe der Brikettfabrik und zur Trocknung der Kohle mittels Dampf benötigt werden, so erfordert 1 t Briketts insgesamt etwa  $2\frac{3}{4}$  t Rohkohle. Im Gegensatz zur Steinkohle benötigt die Braunkohle bei der Brikettierung keine besonderen Bindemittel. Als solches dient vielmehr das vorhandene Bitumen — so nennt man die Gesamtheit der pech- und teerartigen klebrigen Bestandteile des Brennstoffes —, so daß die Briketts lediglich durch den hohen Druck in den Pressen und die damit verbundene Erhitzung zustande kommen.

Normale Brikettgrößen sind:

Bezeichnung	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Stückgewicht g
Industriebriketts	183	60	40	~500
Salonbriketts . . .	157	58	34	~330
Würfelbriketts . . .	60	60	40	~200

Rohkohle sowohl wie Briketts werden außer zur direkten Verbrennung in industriellen Feuerungen auch zur Erzeugung von Kraftgas in Generatoren verwertet.

Bei der trockenen Destillation bitumenreicher Braunkohle werden Solaröl, Paraffin, Kreosot u. a. gewonnen, während als fester Bestandteil der sog. Grudekoks zurückbleibt.

Über die

#### Lagerung

der Braunkohle ist dem über Steinkohle Gesagten nichts mehr hinzuzufügen, nur ist bei der Stapelung von Briketts besonders für gute Entlüftung Sorge zu tragen, damit Selbstentzündungen vermieden werden.

#### Beim Einkauf

von Braunkohle ist neben dem Heizwert der Wassergehalt zu berücksichtigen, da er, wie oben erwähnt, bei der frischgewonnenen Kohle 45 bis 60 v. H. des Gesamtgewichtes ausmachen kann.

### C. Lignit

ist eine Braunkohle mit noch deutlich erhaltener Holzstruktur, mit geringerem Wassergehalt als die gewöhnliche erdige Braunkohle und deshalb höherem Heizwert als jene. Auch läßt sich Lignit schlechter brikettieren als die erdige Kohle, abgesehen davon, daß das Material vor dem Brikettieren zerkleinert werden müßte.

## 6. Der Torf.

### A. Das Vorkommen.

Torfmoore findet man nur im gemäßigten Klima. In Deutschland sind ausgedehnte Moorflächen im ganzen mehr als 10 000 qkm, teilweise bis zu 10 m Mächtigkeit vorhanden; davon die größten Moore in Hannover, Oldenburg und Oberbayern.

Durch Trocknung von 100 kg nassen Torfschlammes, der im Naturzustande im Durchschnitt etwa 15 kg Trockenmasse und 85 kg Wasser enthält, gewinnt man etwa 20 kg sog. lufttrockenen Torf mit etwa 25 v. H. Wasser.

### B. Die Gewinnung

des lufttrockenen Torfes geschieht meist in der Weise, daß der Torfschlamm mit Spaten gestochen und vermittels Elevator den ähnlich wie Ziegelpressen arbeitenden Torfpresen zugeführt wird. Die Torfziegel (Soden) trocknen dann an der Luft, bis ihr Wassergehalt auf etwa 25 v. H. heruntergegangen ist.

### C. Torfkoks.

Die „Oberbayerischen Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte A.-G. in Beuerberg“ vergasen derartige Torfziegel in stehenden Retorten nach dem Zieglerischen Verfahren und erzielen damit eine Aus-

beute von etwa 35 v. H. Torfkoks oder 45 bis 50 v. H. Torfhalbkoks (Heizkoks), während die den Retorten entweichenden Gase eine Nebenproduktengewinnung passieren, nach welcher die nicht kondensierbaren Gase zur Beheizung der Retorten benutzt werden. Der Koks wird in luftdicht verschlossenen Wagen abgekühlt. Ein Bespritzen mit Wasser ist nicht zugänglich, da der Koks sonst Wasser aufnimmt und außerdem springt. Torfkoks kommt in Abmessungen von 100 bis 250 × 60 × 40 mm in den Handel. Er ist klingend hart und läßt sich in Zieglerischen Öfen so weit sintern, daß er fast dieselbe Druckfestigkeit erhält wie Steinkohlenkoks, was sich bei Holzkohle nicht erreichen läßt.

Torfkoks eignet sich unter andern zum Schweißen und Löten und als Pulver zum Härten. Auf Torfheizkoks wird bei aschenreichem Rohmaterial gearbeitet. Es ist ein noch nicht vollständig verkoktes Produkt, das noch schwer vergasbare Substanzen enthält, die mit Flamme brennen.

Zahlentafel Nr. 6.  
Feste Brennstoffe.

Nummer	Bezeichnung	Mittlere Zusammensetzung in v. H.								Heizwert h WE/kg	Spezifisches Gewicht γ	Theoretisch erforderl. Luftmenge für 1 kg cbm
		Wasser W	Asche	Kohlenstoff C	Wasserstoff H	Sauerstoff und Stickstoff O+N	Schwefel S	Koks-ausbeute	Flüchtige Bestandteile			
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.			
1	Anthrazit . . . . .	0,95	3,9	85,42	3,82	4,68	1,23	89,3	9,7	7975	1,4—1,7	8,7
2	Steinkohle: Ruhrkohle . . . . .	1,3	6,5	80	4,7	6	1,5	77	22	7650	}	8,4
3	„ Saarkohle . . . . .	2,7	7,2	74,5	4,9	9,6	1,1	63,5	36	7100		8,0
4	„ Schlesische Kohle . . . . .	1,9	5,9	75,6	4,5	11	1,1	70,0	28	7000	1,2	7,9
5	„ Sächsische Kohle . . . . .	5,4	4,1	74	5	10,3	1,2	60	30	7100	bis	8,0
6	„ Oberbayerische Molassekohlen . . . . .	9	17	53	4	12	5	56	35	5200	1,4	5,9
7	Englische Steinkohlen . . . . .	5,5	6	75	4,5	8	1	—	—	7100	}	8,3
8	Steinkohlenbriketts . . . . .	7,1	1,7	82,2	4,2	3,7	1,2	82,7	15,7	7800		—
9	Koks aus: Westfälischer Kohle . . . . .	1,8	8,9	83,3	1,0	4,0	1,0	96,2	2,0	6930	}	7,7
10	„ Saarkohle . . . . .	1,4	8,4	85,5	0,9	2,7	1,1	96,8	1,8	7100		1,4
11	„ „ Oberschles. Kohle . . . . .	3,7	6,4	86,4	0,5	2,0	1,0	94,3	1,9	7100	}	7,8
12	Rauchkammerlöschchen . . . . .	5	20—35	—	—	—	—	—	—	4500		—
13	Böhmischer Ossegger Bezirk . . . . .	22	3	—	—	—	—	—	—	5250	}	—
14	Braunkohle: Brucher Bezirk . . . . .	25	3,5	—	—	—	—	—	—	5000		—
15	„ Falkenauer Bezirk . . . . .	28	6	—	—	—	—	—	—	4800	}	—
16	„ Brüxer Bezirk . . . . .	26,4	4,0	50,1	3,5	16	—	—	—	4600		1,1
17	Sächsische Braunkohle . . . . .	35,3	7,2	40	3,2	12	2,3	31,3	33,4	3700	bis	4,5
18	Bayerische Braunkohle . . . . .	60	4	—	—	—	—	—	—	1850	1,4	—
19	Mitteldeutsche Braunkohle Durchschnitt . . . . .	45,3	6,5	32,0	2,7	13,5		—	—	2690	}	—
20	Braunkohlenbriketts . . . . .	15,6	9,1	52,3	4,3	16,6	2,1	41,5	43,5	4600		—
21	Lignit von Josefszeche Schwanenkirchen . . . . .	40,4	15,9	28,8	2,5	9,5	2,9	34,0	25,6	2550	—	3,3
22	Torf: roh . . . . .	85	—	—	—	—	—	—	—	—	0,95	—
23	„ lufttrockener . . . . .	20	6	44	4,5	25	0,5	31	49	3800	0,25 ÷ 0,9	5,1
24	„ Halbkoks . . . . .	3,8	2,5	74	3,5	16	0,2	—	—	6700	—	7,5
25	„ Torfkoks . . . . .	4,3	3,0	86	1,9	6,5	0,3	—	—	7500	—	8,1
26	Holz, lufttrocken . . . . .	18	1	41	5	35	—	—	—	4500	0,7/1,03	5,0
27	Sägespäne . . . . .	35	0,3	—	—	—	—	—	—	2550	—	—
28	Sägespanbriketts . . . . .	13	2,9	42,2	—	36,6	0,08	—	—	7400	—	3,8
29	Holzkohle, frisch gegläht . . . . .	—	2	94	1	3	—	—	—	7780	0,4	8,6
30	Lohe, gepreßt . . . . .	62	1,8	19	2,2	15	—	—	—	1300	—	—

Zahlentafel Nr. 7.  
Gasförmige Brennstoffe.

Bezeichnung	1 cbm Gas enthält cbm:							Spez. Gewicht γ kg/cbm	Unterer Heizwert h <sub>u</sub> WE/cbm	Theoret. Luftbedarf cbm/cbm
	Wasserstoff H	Methan CH <sub>4</sub>	Äthylen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Kohlenoxyd CO	Kohlensäure CO <sub>2</sub>	Wasser H <sub>2</sub> O	Stickstoff N			
Leuchtgas . . . . .	0,48	0,35	0,04	0,07	0,03	—	0,03	0,52	5400	6,7
Koksofengas . . . . .	0,55	0,32	0,023	0,07	0,012	0,10	0,015	0,465	4000—5000	5,0
Kraftgas aus Anthrazit . . . . .	0,24	0,02	—	0,17	0,11	—	0,46	1,05	1250	1,15
Kraftgas aus Koks . . . . .	0,07	0,02	—	0,276	0,048	—	0,586	1,2	1200	1,0
Hochofengas . . . . .	0,03	0,005	—	0,26	0,095	0,05	0,56	1,26	900	0,7