



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 3. Chemische Zusammensetzung der Brennmaterialien

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

bindet; den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff liefert die Atmosphäre.

Im allgemeinen genügt aber die bloße Berührung des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der Luft noch nicht zur Verbindung beider, es muß an irgend einer Stelle die Temperatur bis zu einer gewissen Grenze (500° für gewöhnlich) erhöht werden. Wenn dann an dieser Stelle die Verbrennung eingeleitet ist, werden auch benachbarte Teile auf die Entzündungstemperatur gebracht. Damit sie aber wirklich verbrennen können, muß ihre Berührung mit Sauerstoff ermöglicht sein.

Ist das Brennmaterial entzündet, so wird es durch die Wirkung der Wärme zuerst destilliert, d. h. die flüchtigen Teile werden vom festen Kohlenstoff getrennt. Wenn die auf solche Weise frei gewordenen Kohlenwasserstoffe mit einer genügenden Menge Luft gemischt werden, so brennen sie mit heller Flamme und es bildet sich Kohlen säure und Wasser.

Wenn die bei der Destillation entwickelten Gase unter die Entzündungstemperatur abgekühlt werden, bevor sie mit dem Sauerstoff in Berührung kommen, so kondensieren sich die leicht kondensierbaren, bleiben suspendiert und bringen — je nach ihrer Menge — einen mehr oder weniger dunklen Rauch hervor; zum Teil legen sie sich als Ruß auf die Oberflächen der sogenannten „Züge“. Wird der Rauch auf höherer Temperatur als der Entzündungstemperatur gehalten und demselben Luft zugeführt, so entzündet er sich und brennt mit leuchtender, roter, gelber oder weißer Flamme. Vergl. Ferrini, Technologie der Wärme.

§ 3.

Chemische Zusammensetzung der Brennmaterialien.

1) Holz. Man unterscheidet hartes, weiches und harziges Holz. Hart ist das Holz der Buche, Eiche, Ulme; weich dasjenige der Linde, Birke, Erle, Pappel; harzig ist das Holz der Koniferen (Lärche, Fichte, Tanne). Der Unterschied zwischen hartem und weichem Holz liegt nur in der Dichte des Gewebes. — Weiche Holzarten brennen mehr mit Flamme, da sie wasserstoffreicher, auch schneller, da sie porös sind und der Luft mehr Zutritt in das Innere gestatten. Dagegen erzeugen die harten Holzarten nicht so schnell Hitze, konzentrieren sie aber und hinterlassen starke Kohlenglut.

Alle Holzarten enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und gewisse Aschenbestandteile; die erstgenannten Stoffe bilden nach ihrer chemischen Zusammensetzung die Cellulose, welche durch die Atomformel $C_6H_{10}O_5$ dargestellt wird, d. h. die Holzfasern enthält weniger als die Hälfte ihres Gewichtes (44 Proz.) an Kohlenstoff und den Rest an Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnis, wie sie im Wasser vorkommen. Die unverbrennlichen Bestand-

teile bilden 3 Proz. vom Gewicht des Holzes, in der Rinde bis 7 Proz. derselben.

Frisch gefällte Bäume enthalten hygroskopisches Wasser, und zwar beträgt das letztere etwa $\frac{4}{10}$ des Holzgewichtes. Wird das Holz im Wetterschutz aufbewahrt und der Rinde entkleidet, so verliert es nach 18 Monaten einen Teil der Feuchtigkeit, es wird lufttrocken und das hygroskopische Wasser beträgt dann nur noch $\frac{1}{5}$ vom Gewicht des Holzes.

2) Torf. Der Torf ist das jüngste der fossilen Brennmaterialien; er brennt langsam, mit Flamme und dichtem Rauch. Stets enthält er beträchtliche Mengen hygroskopischen Wassers, welche durch Trocknen an der Luft auf 25 Proz. des Torfgewichtes reduziert werden können. — Trockener Torf bester Qualität enthält nach Regnault: 58 Teile Kohlenstoff, 6 Teile Wasserstoff, 31 Teile Sauerstoff und 5 Teile Asche. Ein Kubikmeter Torf wiegt 250 bis 400 kg.

3) Braunkohlen sind die Reste von Waldungen früherer geologischer Epochen und unterscheiden sich dadurch von den Steinkohlen, daß bei ihnen die Zersetzung noch nicht so weit vorgeschritten ist, als bei diesen. Als Brennstoffe stehen sie zwischen Torf und Steinkohlen mit vielen Übergangsstufen. Sie brennen mit ziemlich hell leuchtender Flamme ohne zu schmelzen und sich aufzublähen; ihr Aschengehalt beträgt 3 bis 6 Proz., zuweilen sogar bis 50 Proz. (sandige und thonige Braunkohle). Die Grubenfeuchtigkeit beträgt 30 bis 50 Proz. des Gewichtes. Analysen von Braunkohlen haben im Durchschnitt ergeben: 67 Teile Kohlenstoff, 5 Teile Wasserstoff, 20 Teile Sauerstoff und 8 Teile Asche.

Braunkohle, an welcher die Holztextur sich noch erkennen läßt, führt den Namen bituminöses Holz oder Lignit.

4) Die Steinkohlen, ebenfalls Reste einer Pflanzenbildung aus der nach ihnen benannten Steinkohlenformation, stammen von Farren der Urwelt, die unter anderen klimatischen Bedingungen wuchsen. Die Verkohlung ist vollständiger, sie zeigen niemals Spuren einer Holzstruktur und sind von schwarzer Farbe. Nach ihrem Aussehen und sonstigen Eigenschaften unterscheidet man:

a) Fette oder bituminöse Steinkohle. Dieselbe brennt mit langer, weißer, stark ruhender Flamme. Die Coaks, welche durch Destillation daraus gewonnen werden, sind leicht, voluminös und schwammig. Das spezifische Gewicht der bituminösen Kohlen ist = 1,25; sie enthalten 70 bis 80 Proz. festen Kohlenstoff und beinahe gleiche Gewichte von Wasserstoff und Sauerstoff, welche zusammen 10 Proz. des Gesamtgewichtes ausmachen.

b) Magere Steinkohle, welche härter als die vorhergehende ist, mit weniger lebhafter Flamme und wenig Rauch brennt. Das spezifische Gewicht derselben ist 1,30

und die mittlere Zusammensetzung in 100 Gewichtsteilen des Brennmaterials ist: 80 bis 90 Teile Kohlenstoff, 5 Teile Wasserstoff, 4 Teile Sauerstoff. — Die daraus erhaltenen Coaks sind fest und sehen wie gefroren aus.

c) Trockene Steinkohle ist härter als die vorhergehende, aber nicht so dicht, glänzend, von schwarzem Bruche und brennt mit blauer Flamme, hinterläßt auch beim Brennen erdige Rückstände.

Anmerkungen. Zu den fetten Steinkohlen gehört auch

a¹) die Schmiedekohle, die ihrer backenden Eigenschaften wegen ausschließlich in den Schmieden verwendet wird. Diese Eigenschaft macht sie dagegen zur Verwendung auf dem Roß ungeeignet, weil sie die Roßspalten verstopft.

a²) Die fette Kohle mit langer Flamme wird im Hausgebrauch und auf dem Roß, auch zur Leuchtgasgewinnung verwendet (englische Kohlen).

Die trockenen Kohlen zerfallen ebenfalls in solche, welche lange und kurze Flamme geben; erstere braucht man auf dem Roß, letztere nur zum Betrieb von Kalk- und Ziegelöfen.

5) Anthracit, glänzende Steinkohle, ist das älteste fossile Brennmaterial und besteht beinahe ausschließlich aus 94 bis 96 Proz. Kohlenstoff. In Europa kommt der Anthracit wenig vor, häufiger in Nordamerika, insbesondere aber in Pennsylvania, wo er zur Stubenheizung (Kaminheizung) verwendet wird. Diese Feuerung ist sehr reinlich, doch erfordert das Brennmaterial starken Zug. Anthracit läßt sich schwer entzünden, brennt langsam, ohne Flamme, ohne Geruch und sichtbaren Rauch und entwickelt bedeutende Hitze.

6) Künstliche Brennmaterialien sind zum Teil solche, welche man aus den festen, natürlichen Brennstoffen durch starke Erhitzung unter Abschluß von Luft erhält. Die aus dem Holze auf solche Weise gewonnenen Produkte der Verkohlung nennt man Holzkohlen. Gute, lufttrockene Holzkohle enthält durchschnittlich 85 Proz. Kohlenstoff, 12 Proz. hygroskopisches Wasser und 3 Proz. Asche; sie ist ziemlich hart, fest, spröde, glänzend schwarz, leicht entzündlich, glüht und verbrennt ohne eigentliche Flamme, höchstens sieht man blaue Flämmchen (brennendes Kohlenoxydgas) davon aufsteigen. — Das Gewicht variiert von 135 bis 250 kg per Kubikmeter.

Torfkohlen werden entweder durch Verkohlung des Torfes in Meilern oder in eigenen Öfen gewonnen. Dieses Brennmaterial ist leicht, schwammig, brennt langsam mit kurzer Flamme und hat 18 bis 20 Proz. Asche als Rückstand. Das Gewicht variiert zwischen 200 und 380 kg per Kubikmeter.

Coaks. Durch Destillation von Steinkohlen in geschlossenen Cylindern (Retorten), wobei sich gleichzeitig Leuchtgas entwickelt, oder in speziell dafür konstruierten Öfen werden Steinkohlencoaks, kurzweg Coaks genannt, gewonnen. Am meisten in Anwendung für häusliche Feuerungen sind

die erstgenannten oder Gascoaks. Sie eignen sich vorzüglich zur Stuben- und Küchenfeuerungen, wenn die Heizapparate danach eingerichtet sind. Die Feuerung mit Coaks hat die Vorzüge großer Reinlichkeit und Bequemlichkeit. — Für industrielle Zwecke eignen sich besser die in Öfen erzeugten Coaks, da sie dichter als die Gascoaks sind. Dies Material enthält, wenn von der ziemlich variablen hygroskopischen Feuchtigkeit desselben abgesehen wird, im Durchschnitt 93 Proz. Kohlenstoff, sonst nur Asche. Aus 100 kg Steinkohlen werden 40 bis 70 kg Coaks gewonnen.

Briquetten oder Kohlenziegel werden gewöhnlich aus sonst schlecht verwertbaren pulverförmigen Abfällen von Steinkohlen und Braunkohlen, die mit Steinkohlenteer zu einem Teig angemacht werden, durch Pressung hergestellt. Sie liefern ein gutes, reinliches und auch billiges Heizmaterial.

§ 4.

Heizeffekt der Brennmaterialien.

Zur Messung einer gewissen Wärmemenge benutzt man gewöhnlich irgend eine Wirkung, die sie hervorbringt. Als Einheit für die Messung wird allgemein die Wärmemenge benutzt, welche 1 kg Wasser von 0° auf 1° C. erwärmt, und diese mit dem Namen Kalorie oder Wärmeinheit bezeichnet.

Die spezifische Wärme eines Körpers bei einer gegebenen Temperatur ist die Wärmemenge, welche eine Menge dieses Körpers im Gewicht von 1 kg um 1° in der Temperatur erhöht. Hiernach ist die Kalorie nichts anderes, als die spezifische Wärme des Wassers bei 0°.

Die Anzahl Kalorien, welche man durch die vollständige Verbrennung von 1 kg eines Brennmaterials erhält, ist dessen absoluter Wärmeeffekt.

Daß durch chemische Verbindungen im allgemeinen Wärme erzeugt, durch Zersetzen solche konsumiert wird, mag als bekannt gelten; auch kann man annehmen, daß die Zersetzung eines Körpers in seine chemischen Bestandteile ebensoviel Wärme erfordert, als bei der Verbindung dieser Teile entwickelt wurde, vorausgesetzt, daß die getrennten Stoffe wieder in den Zustand versetzt werden, in dem sie sich vor ihrer Verbindung befanden.

Die in § 3 vorgeführten Brennmaterialien bestehen nun sämtlich aus Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; der darin enthaltene Kohlenstoff und Wasserstoff kann aber erst nach Trennung der chemischen Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft neue Verbindungen eingehen. Da ferner die Verbrennungsprodukte stets gasförmig sind, auch wenn das Brennmaterial fest war, so können wir nunmehr die vorstehende Definition dahin erweitern: