



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Verschiedene Konstruktionen**

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 2. Die Brennmaterialien und die Verbrennung

---

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

# Erster Abschnitt. Die Feuerungsanlagen.

## Erstes Kapitel.

### Theorie der Feuerungsanlagen.

#### § 1.

##### Definitionen.

Mit dem Namen Feuerungsanlage wird im allgemeinen jede Vorrichtung bezeichnet, auf welcher Brennmaterialien verbrannt werden, um die Verbrennungswärme derselben zu irgend einem speziellen Zweck nutzbar zu machen. — Je nach der Art des zu verwendenden Brennmaterials und dem Zwecke, dem es dienen soll, wird demnach die Konstruktion der Feuerungsanlagen sich sehr mannigfaltig gestalten können.

Doch lassen sich in der Regel bei einer derartigen Konstruktion drei Hauptteile unterscheiden:

- 1) der Verbrennungsraum (Feuerraum) oder Herd,
- 2) der Heizraum, in dem die Wärme nutzbar gemacht, d. h. wo den Verbrennungsprodukten die Wärme, die sie liefern sollen, entzogen wird, und
- 3) der Schornstein, der die lästigen Verbrennungsprodukte in gehöriger Höhe in die Atmosphäre führt und hauptsächlich den zur Unterhaltung der Verbrennung nötigen Strom atmosphärischer Luft in den Feuerraum befördert oder — wie man gewöhnlich sagt — den Zug erzeugt.

Nicht immer sind diese drei Teile der Anlage scharf getrennt, es können sozusagen zwei derselben zusammengezogen sein; zuweilen fehlt auch der Schornstein, doch wird der allgemeine Typus auf die vorgenannten Hauptteile sich zurückführen lassen.

Der Endzweck jeder Feuerungsanlage ist daher, entsprechend deren drei Hauptteilen:

Reymann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

die Wärmeerzeugung, die Wärmeübertragung und die Zugerzeugung.

Da es Zweck des vorliegenden Werkes ist, in erster Linie die zur Beheizung von Gebäuden nötigen Anlagen zu besprechen, so setzen wir voraus, daß der zu erwärmende Körper luftförmig oder tropfbar flüssig sei. Eine Darlegung der in gewerblichen Etablissements anzutreffenden und für bestimmte Zwecke errichteten Feuerungsanlagen liegt außerhalb des Rahmens einer Baukonstruktionslehre. Wir wollen uns daher auf Vorführung der dem Bautechniker häufiger vorkommenden Konstruktionen beschränken. Da nun Gestaltung und Abmessung des Feuerraumes von der Beschaffenheit des Brennmaterials und der zu verbrennenden Menge desselben abhängen, so haben wir zunächst die verschiedenen Brennstoffe, welche ihren Aggregatzuständen entsprechend als feste, flüssige und luftförmige unterschieden werden, hier kurz zu besprechen.

#### § 2.

##### Die Brennmaterialien und die Verbrennung.

Die gewöhnlich zur Verwendung kommenden Brennstoffe kann man in natürliche und künstliche einteilen; zu ersteren gehören Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit, zu letzteren Holzkohle, Torfkohle, Coaks, die in Formen gepreßt und alle gasförmigen Brennmaterialien.

Bei allen diesen vorgenannten Körpern ist es lediglich der Kohlenstoff und der Wasserstoff, welcher sich vollkommene Verbrennung vorausgesetzt in Folge seiner Affinität zum Sauerstoff mit diesem zu Kohlenäure und Wasser ver-

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 ( $500^{\circ}$  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