

Stichwort **Kohle (2)**

Kohle gleich Kohle? — Ein kleines Qualitäts 1 x 1

Von **Eberhard Lantz, Bamberg**

Die Zusammensetzung der Kohlesorten variiert stark, sogar innerhalb einer Grube, manchmal gar innerhalb eines Flözes. So ergab sich eine Einteilung in Arten, und für jede Art eine bevorzugte Verwendung. Und selbst hier gibt es noch Feinheiten wie den Anteil an Stickstoff 0,8-3 %, Schwefel 0,2-3 % (in Einzelfällen höher) sowie an mineralischen Beimengungen.

Dazu kommt der Anteil von unbrennbaren Bestandteilen, dem Ascheanteil. „Verdaut“ ein moderner Wasserrohrkessel mit Kohlestaubeinblasung noch bis zu 70% taubes Gestein, ohne dass die Flamme abreißt, wäre bei einer Rostfeuerung, zumal handgefeuert, da längst „Feuer aus“. Ab 7 % wird es hier kritisch, die „Schmerzgrenze“ liegt bei 10 % Unverbrennlichem. Aber zu jeder Lieferung gibt es ja üblicherweise den „Beipackzettel“ – die Kohleanalyse, die alle Parameter ausweist.

Verfeuern lassen sich prinzipiell alle Kohlesorten. Allerdings müssen die Feuerungsanlagen auf das Verhalten der jeweiligen Kohle beim Abbrand abgestimmt sein. Gasreiche Kohle brennt mit langer, leuchtender Flamme, tendiert aber zur Ruß- und Qualmbildung. Mit abnehmendem Gasanteil steigt in der Regel der Kohlenstoffanteil und damit der Heizwert. Anthrazit schließlich brennt mit sehr kurzen und heißen bläulichen Flammen und bildet so gut wie keinen Rauch. Anthrazitkohle wurde und wird vorwiegend dort verbrannt, wo Rauchbildung vermieden werden muss.

Unerlässlich beim Ordern von Kohle ist ein zuverlässiger Lieferant, der auch wirklich die Kohlequalität liefert, die man haben möchte. Da wird „Lokomotivkohle“ angeboten – ach ja, und wie ist die beschaffen? Oder einfach „Industriekohle“ – super, das ist Heizers Alptraum. Was das ist, zeigt sich erst, wenn die Bunker voll sind und man Betrieb machen muss. Und vom Bunker aus gibt es nur einen Weg: durch die Feuer. Da sind schon die „schönsten“ Überraschungen vorgekommen: Schrauben und Betonbrocken sowie Unmengen an Schmutz – da wurde wohl die Kohlewaage in Einzelteilen gleich mit geliefert.

Sonderformen von Kohle

GAGAT, Sapropelkohle

Ist eine Form von versteineter Kohle, die im Jura vor 145 – 200 Millionen Jahren aus einer großen Schuppentannenart entstand, die in Feuchtschlamm eingebettet war. Sie ist sehr bitumenreich, tiefschwarz und gehört zu den Hartbraunkohlen. Durch den hohen Anteil an bituminösen Gasen ist sie leicht entzündlich. Infolge des hohen Bergdrucks ist sie sehr hart und besitzt Eigenschaften wie

Anthrazit. Wegen seines seidigen Glanzes wurde und wird Gagat gern zur Schmuckherstellung verwendet. Wie Bernstein lädt es sich bei Reibung elektrisch auf und wird daher auch als „schwarzer Bernstein“ bezeichnet.

SHUNGIT, Schungitkohle, Algenkohle, Kannelkohle

ist ein schwarzes Gestein, das bis zu 95 % aus Kohlenstoff bestehen kann. Es entstand vor mindestens 600 Millionen Jahren im Präcambrium aus Faulschlamm, mit großer Wahrscheinlichkeit ursprünglich Algen. Man geht davon aus, dass die Schungite aus dem Sapropel entstanden sein können. Ob es sich bei Schungit um ein Mineral handelt, ist umstritten. Neben Kalium, Schwefel, Kalzium und Phosphor kann es nennenswerte Mengen an Silizium, Aluminium, Eisen und Magnesium enthalten. Die bekannten Fundorte in Ostfinland, Russland und Indien liegen oft in Genden, in denen auch Ölschiefer vorkommt.

Verwendet wird Schungit als Farbpigment, Ersatz für Aktivkohle und zur Schmuckherstellung. Außerdem werden ihm in der traditionellen Medizin außergewöhnliche Eigenschaften nachgesagt und es gilt daher als Naturheilmittel.

LIGNIT, Xylit, Schieferkohle

Ist nicht ganz inkohltes Holz und Pflanzenmaterial. Es wird im Tagebau abgebaut und weist noch sehr deutlich erkennbare Holzstrukturen auf. Mit etwa 10 Millionen Jahren ist es relativ jung und kommt meist in Braunkohle- Lagerstätten vor. Sein geringer Heizwert und der sehr hohe Schwefeldioxyd- sowie CO₂- Anteil bei der Verfeuerung machen seine Verwendung als Energieträger unattraktiv. Wo Lignit früher verbrannt wurde, waren speziell auf das Brennverhalten dieser Kohleart umgerüstete Feuerungsanlagen nötig. Sein neues Einsatzgebiet ist unter anderem die Verölung. (Eine t Lignit ergibt etwa 250 L Diesel und ca. 300 kg Kohlenstoffpaste)

Forts. nächste Seite

Steigende Inkohlung → Abnahme der flüchtigen Bestandteile → Zunahme an Heizwert

Art der Kohle	Inkohlung	Wassergehalt der Rohkohle	flüchtige Bestandteile (waf)* in %	C Kohlenstoff % (waf)	H Wasserstoff % (waf)	O Sauerstoff % (waf)	Heizwert (waf) in MJ/kg
Braunkohle	niedrig	45-60	60-43	65-75	8,0-5,5	30-12	<25-28 *
Flammkohle		4-7	45-40	75-81	6,6-5,8	> 9,8	> 32
Gasflammkohle		3-6	40-35	81-85	5,8-5,6	9,8-7,3	33,0-34,2
Gaskohle		3-5	35-28	85-87,5	5,6-5,0	7,3-4,5	33,9-34,8
Fettkohle		2-4	28-19	87,5-89,5	5,0-4,5	4,5-3,2	34,5-35,6
Esskohle		2-4	19-14	89,5-90,5	4,5-4,0	3,2-2,8	35,2-35,6
Magerkohle		1-3	14-12	90,5-91,5	4,0-3,75	2,8-2,5	35,2-35,5
Anthrazit	hoch	< 2	< 12	> 91,5	< 3,75	< 2,0	35,0-35,3

* waf = wasserfrei

Bestandteile der Kohle

Die brennbaren Bestandteile der Kohle sind: Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Schwefel (S). Kohlenstoff ist der Hauptträger der Wärmeentwicklung, Wasserstoff ist wesentlich an der Entzündbarkeit und Brennbarkeit beteiligt und ist immer an den Kohlenstoff gebunden. Weitere enthaltene Gase wie z.B. Methan sind ebenfalls brennbar. Ihre Mengenangabe beinhaltet alle unter 900 °C entweichenden Bestandteile. Nicht brennbar sind: Asche, Wasser (H₂O) und Stickstoff (N₂). Sauerstoff selbst ist nicht brennbar, nimmt aber an der Verbrennung teil und sorgt dafür, dass die zur Verbrennung benötigte Sauerstoffmenge hiervon mit gedeckt wird. Asche ist der Rückstand, der beim Verbrennen eines Brennstoffs bei 815 °C unter Luftzutritt übrig bleibt.

Die Heizkraft

der Kohle richtet sich nach dem Kohlenstoffgehalt. Je höher dieser ist, umso größer die Heizkraft. Zu berücksichtigen ist auch der Gehalt an Feuchtigkeit und Asche. Je höher, desto ungeeigneter ist die Kohle für Dampfkessel. Wichtig ist auch ein möglichst gleichförmiger Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Die Heizkraft wird angegeben als unterer und oberer Heizwert.

Oberer Heizwert (H_o) ist die Wärmemenge in kcal, die 1 kg eines Brennstoffs bei vollkommener Verbrennung abgibt unter der Voraussetzung, dass der gesamte in den auf Ausgangstemperatur zurück gekühlten Verbrennungsprodukten enthaltene Wasserdampf zu flüssigem Wasser kondensiert ist.

Der Untere Heizwert (H_u) ist demgegenüber um die Verdampfungswärme des bei der vollkommenen Verbrennung gebildeten oder dem Brennstoff beigemischten Wassers niedriger. In der Praxis hat nur der Untere Heizwert Bedeutung, da bei den Temperaturen der Abgase am Kesselende von jedenfalls über 100 °C das Wasser als Wasserdampf mit den Rauchgasen durch den Schornstein entweicht. Die im Wasserdampf gebundene Verdampfungswärme kann also nicht genutzt werden.

Nach dem Abbrand bleibt unter optimalen Bedingungen neben den bereits erwähnten Verbrennungsgasen, in der Hauptsache Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd und Stickoxyd, lediglich Asche übrig. Diese ist anorganischer Rückstand, der durch Verbrennung bei 815 °C übrig bleibt und besteht aus einem Gemisch von Alkali, Erdalkali, Eisen, Aluminiumsalzen sowie Oxyden, Sulfaten, Silikaten und Phosphaten. Diese unverbrennbaren Bestandteile der Kohle schmelzen bei 1000 bis 1200 °C und bilden dann klebrige, die Rosten zubaackende Schlacke.

Na, ist doch gar nicht so uninteressant, das Thema Kohle. Wer mit den Heizern ein wenig fachsimpeln möchte, ist gern in der Runde der „Schwarzen“ willkommen. Oder er genießt einfach die Dampferfahrt – vorwärts getrieben durch Sonnenenergie – wenn auch etwas umständlich und langwierig in ihrer Entstehung und Umsetzung.

Ein optimaler Abbrand (li.) und eine dunkel glühende Kokerei als Ergebnis untauglicher Kohle (re.)
Fotos © Eberhard Lantz

PECHKOHLE

Diese wenig verbreitete Kohleart ist eine stark inkohlte Hartbraunkohle. Sie entstand im Tertiär vor 35 bis 40 Millionen Jahren. Durch die Bildung der Alpen hob sich vor etwa 25 bis 30 Millionen Jahren das Gebiet an und die Schichten kamen durch Erosion und Verwitterung allmählich wieder an die Oberfläche, wo sie im 16. Jh. entdeckt wurden. Das Hauptabbaugebiet dieser glänzend schwarzen Kohle lag in Südbayern, die letzte Grube schloss dort 1971, obwohl die Lagerstätten nicht erschöpft waren. Ihr Absatzgebiet war hauptsächlich Südbayern; wegen ihres geringeren Brennwertes und des hohen Abbauaufwandes war sie letztlich nicht mehr konkurrenzfähig.

Mit einem Heizwert von 5000 bis 5600 kcal/kg liegt Pechkohle zwischen Braunkohle und Steinkohle, hat einen Kohlenstoffgehalt von lediglich etwa 60 %, aber einen hohen Anteil flüchtiger Bestandteile, brennt langflammig und backt nicht. Nachteilig ist ihr mit etwa 5 % recht hoher Schwefelanteil und mit bis zu 10 % sehr hoher Ascheanteil.

WEALDENKOHLE

entstand in der unteren Kreidezeit vor 140 – 145 Millionen Jahren. Bis zu 5 Kohleflöze konnten sich innerhalb dieser Zeit bilden. Je nach Fundort ist die Inkohlung sehr unterschiedlich und kann vom Braunkohle- bis zum Anthrazitstadium reichen. So kann der Schwefelgehalt von 1 bis 10 % betragen, der Ascheanteil 35 % erreichen und die flüchtigen Bestandteile zwischen 4 und 35 %. Wealdenkohle muß demnach je nach Zusammensetzung eingestuft werden, was von Fettkohle bis Anthrazit reichen kann. Namensgebend war die englische Ortschaft Wealden, die Hauptvorkommen dieser Kohle liegen allerdings im Weser-Ems-Gebiet.

KOKS

Ist „veredelte“ schwefelarme Fettkohle. In Kokereien werden ihr bei über 1400 °C unter Luftabschluss die flüchtigen Bestandteile, Teere und andere Stoffe entzogen, die in der „Kohlechemie“ Verwendung finden. Der feste Kohlenstoff und die Asche verschmelzen. Die Verkokung ist ein Kohle-Veredelungsprozess. Die stumpf-grauen, porösen Koksbrocken brennen mit fast unsichtbarer blauer Flamme und bilden keinerlei Ruß oder sichtbaren Rauch. Koks wird hauptsächlich als Reduktionsmittel bei der Verhüttung von Eisenerz zu Eisen in Hochöfen benötigt, außerdem als Brennstoff ohne Rauchentwicklung.

In einem aufwendigen Verfahren gelang es, sogar aus Braunkohle Koks herzustellen, um das Fehlen von teurer Import-Steinkohle zu ersetzen. Sie soll in Hochöfen tadellos funktioniert haben. Der hohe Aufwand und die immensen Umweltbelastungen haben die Anwendung dieses Verfahrens beendet.

KOHLEVERFLÜSSIGUNG

Ist eine weitere Kohleveredelung, in der flüssige Kohlewasserstoffe erzeugt werden. Sie gewinnt immer an Bedeutung, wenn Erdöl nicht in genügender Menge verfügbar ist und ersetzt werden muss.

