

**KOHLE IST KEIN AUSLAUFMODELL. MITTELFRISTIG WIRD IHRE BEDEUTUNG ALS ENERGIETRÄGER UND ROHSTOFF FÜR DIE INDUSTRIE SOGAR ZUNEHMEN. DAMIT WIR SIE NACHHALTIG NUTZEN KÖNNEN, SIND WIR AUCH AUF DIE ERFORSCHUNG IHRER ÄUSSERST KOMPLEXEN CHEMISCHEN STRUKTUR ANGEWIESEN.**

In meiner Generation gehörte der Gang in den Kohlenkeller noch zum Alltag. Heute erreichen uns am Institut in Mülheim an der Ruhr Anrufe wie der einer Großmutter, die ihrem Enkel gern ein Stück Kohle zeigen möchte, aber nicht weiß, woher sie es beziehen soll. Man heizt mit Öl oder Gas, kocht am Elektroherd und fährt im ICE allenfalls an einem Kraftwerk vorbei, das mit Kohle Strom erzeugt und so den Zug am Laufen hält. Woraus Kohle besteht und welche Rolle sie in unserer Gesellschaft nach wie vor spielt, ist kaum noch jemandem bewusst.

Größe und Struktur, die zudem noch verschiedene Mineralien enthalten. Kohle gehört zu den komplexesten Stoffsystemen überhaupt, deren vernetzte Makromoleküle man nur mittels empirischer Durchschnittsstrukturen beschreiben kann.

Der uneinheitliche Aufbau der Kohlsorten (siehe Infobox) hat mit ihrer Entstehung zu tun. Alle Kohlen sind aus urzeitlichen Pflanzen entstanden, jedoch in verschiedenen Umgebungen und über verschiedenen lange Zeiträume. In der biochemischen Phase, also zu Beginn der Inkohlung, zersetzten Mikroorganismen die vor allem aus Zellulose und Lignin bestehenden Pflanzenbestandteile zu Torf. Wurde der Torf von Sedimentschichten überlagert, bildete sich in der nachfolgenden geochemischen Phase über Jahrmillionen durch Druck und

Kohle ist ein organisches Sedimentgestein und aus Sicht der Chemie eine nahezu nicht flüchtige, unlösliche, nicht kristalline Mischung aus organischen Molekülen unterschiedlicher

lagert, umso aufwendiger ist in der Regel ihre Förderung. So übertreffen unsere wirtschaftlich, im Tagebau gewinnbaren Braunkohlevorkommen diejenigen von Steinkohle oder gar Anthrazit um ein Vielfaches.

Chemierohstoffe. Ältere Steinkohlen eignen sich speziell zur Herstellung von Koks, der ein gefragter Rohstoff für die Stahlproduktion ist. Anthrazitbriketts schließlich setzt man meist zum Heizen ein.

Als Folge der rasant steigenden Erdöl- und Gaspreise sind auch die Verfahren zur Verflüssigung der Kohle zu Treib- und Chemierohstoffen wieder weltweit aktuell, die nach dem Zweiten Weltkrieg von billigem Erdöl verdrängt worden waren. Nach Südafrika setzen heute ebenso die USA und asiatische Länder auf diese Alternative. In Deutschland dürften solche Verfahren wenig Zukunft haben. Die Techniken dazu sind

zwar vor 70 Jahren hier entwickelt worden, aber die heimischen Braunkohlenbestände sind für die Stromerzeugung reserviert und die Politik hat sich auf den Ausstieg aus der Steinkohlenförderung festgelegt.

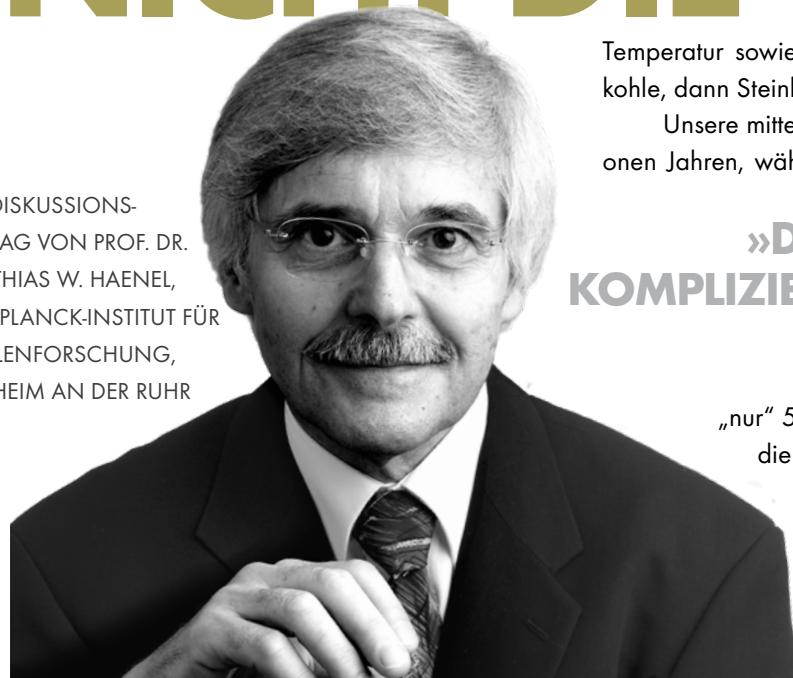
In allen Veredelungsprozessen werden Kohlemakromoleküle gespalten. Dabei fällt CO<sub>2</sub> an. Und weil bei der Kohle das molare Verhältnis von Wasserstoff zu Kohlenstoff etwa 1:1, bei Erdöl etwa 2:1 und bei Erdgas 4:1 beträgt, entsteht aus der Verbrennung von Kohle

**»DIE ERFORSCHUNG DER KOHLE-STRUKTUR IST WEIT MEHR ALS NUR EIN AKADEMISCHES ANLIEGEN.«**

Die jeweilige Zusammensetzung einer Kohlsorte, insbesondere ihr Wassergehalt, ihr Anteil an Kohlenstoff und ihre von den Mineralstoffen abhängige Qualität, prädestiniert sie für unterschiedliche Nutzungen. Braun- und jüngere Steinkohlen werden hauptsächlich verstromt. Insbesondere aus Steinkohlen gewinnt man aber auch wertvolle

**»BEIM THEMA KOHLE SOLLTEN WIR DIE FORSCHUNG REAKTIVIEREN, NICHT DIE VORURTEILE KULTIVIEREN.«**

EIN DISKUSSIONS-  
BEITRAG VON PROF. DR.  
MATTHIAS W. HAENEL,  
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR  
KOHLENFORSCHUNG,  
MÜLHEIM AN DER RUHR



Temperatur sowie durch Einlagerung von Mineralien zuerst Braunkohle, dann Steinkohle und schließlich Anthrazit.

Unsere mitteldeutsche Braunkohle entstand vor 50 bis 60 Millionen Jahren, während die Lausitzer und die rheinische Braunkohle

**»DIE KOHLE GEHÖRT ZU DEN KOMPLIZIERTESTEN STOFFSYSTEMEN, DIE WIR KENNEN.«**

„nur“ 5 bis 25 Millionen Jahre alt sind. Diese Vorkommen, die weltweit zu den größten gehören, lagern zwischen zehn und einigen hundert Meter tief im Boden. Die bedeutendsten Steinkohlenflöze im Ruhr- und Saargebiet bildeten sich vor etwa 300 Millionen Jahren und liegen teilweise in Tiefen von über 1.000 Metern. Anthrazit indes findet man bei uns nur wenig. Je tiefer die Kohle im Boden

**ZUSAMMENSETZUNG DER KOHLEN**

Mit steigendem Inkohlungsgrad verändern sich Elementzusammensetzung und chemische Struktur:

	Torf	Braunkohle	Steinkohle	Anthrazit
Kohlenstoff (% C) <sup>[a]</sup>	55	65-73	80-90	> 92
Wasserstoff (% H) <sup>[a]</sup>	10	8-5	6-4	< 3
Sauerstoff (% O) <sup>[a]</sup>	35	30-15	10-3	< 2
Wassergehalt (%)		63-40	8-1	< 1
Heizwert (kJ/kg) <sup>[b]</sup>		8.400	29.300	35.600

Stickstoff- und Schwefelgehalt <sup>[a]</sup>: 0,5-3%  
Mineralstoffgehalt <sup>[a]</sup>: 5-30%

[a] Bezogen auf die Trockensubstanz.  
[b] Zum Vergleich: Heizwert von Erdöl beträgt 41.900 kJ/kg.

prozentual mehr CO<sub>2</sub> als bei Öl oder Gas. Zur Klimavorsorge sind deshalb in Zukunft die Abtrennung und Speicherung von CO<sub>2</sub> mit einzubeziehen. Hierfür müssen Chemie und Technik die notwendigen Verfahren bereitstellen, denn auf die Kohle als Teil des Energiemix können wir zumindest mittelfristig nicht verzichten.

In der Entwicklung von Technologien für Kraftwerksbau, Verbrennung und Vergasung von Kohle ist Deutschland noch immer gut aufgestellt. Nachholbedarf besteht bei der Forschung zur Verflüssigung und Kohlechemie. Hier haben Japan, USA und nun auch China die Führung übernommen, weil man bei uns Anfang der Neunzigerjahre der Meinung war, man wisse genug, und die Forscher in Frühpension schickte. Die Erforschung der Kohlestruktur war und ist jedoch weit mehr als nur ein akademisches Anliegen.

**Lesen Sie weitere Expertenbeiträge:**  
[www.braunkohle-forum.de](http://www.braunkohle-forum.de)

QUELLE: D. W. VAN NEEVEN, COAL 3. EDITION, ELSEVIER, AMSTERDAM 1993

**DIE BRAUNKOHLE. WAS LIEGT NÄHER?**