

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 28 (1941)
Heft: 12: Chemie

Artikel: Kohlenstoff = C = Carbonium
Autor: Guyer, Arnold
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-532125>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

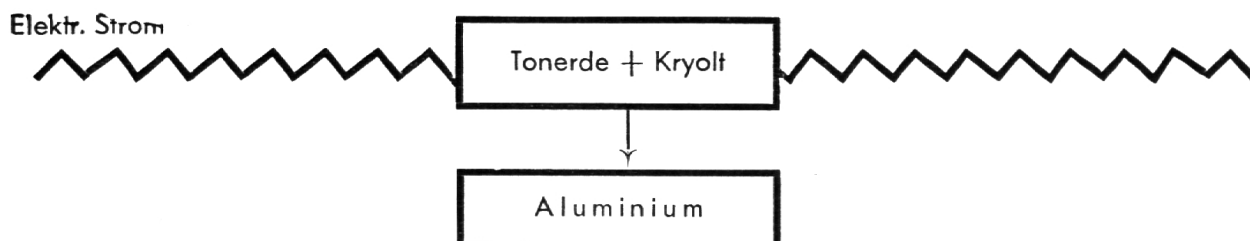
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



2. Teil: Die elektrische Gewinnung des Aluminiums aus der Tonerde-Elektrolyse.

Schweizerische Arbeit.

Stoffquellen: Grosses Lexikon von Herder. Sondernummer der „Neuen Zürcher Zeitung“ u. „Finanz und Wirtschaft“. Die Güter der Erde v. Dr. jur. Semjonow. Chemiebuch v. Egli. Mein Haus, meine Welt! (Frl. Führer und Frl. Gauss.) Landibuch.

Elsa Schöbi.

Verein kathol. Lehrerinnen der Schweiz

In der Allerseelenzeit unseres Jubiläumsjahres gedenken wir unserer heimgegangenen Vereins-schwester. Wir feiern im Geiste alle das Requiem mit, das am 6. November (anstatt, wie in Cham verkündet, am 6. Oktober), um 6.30 Uhr, in der St. Ursenkathedrale zu Solothurn für sie gehalten wird.

Volksschule

Kohlenstoff = C = Carbonium

Kohlenstoff ist ein geschmackloser, geruchloser, unschmelzbarer Körper, bei gewöhnlicher Temperatur in jeder Form sehr beständig. (Er schmilzt auch bei hohen Temperaturen nicht.) In allen Flüssigkeiten ist Kohlenstoff unlöslich, nur in geschmolzenem Eisen löst er sich. Im übrigen zeigen die drei allotropen Formen (Diamant, Graphit, amorphe Kohle) sehr verschiedene Eigenschaften.

Der Kohlenstoff gehört zu den Elementen, die in der Natur in grösster Menge allgemein verbreitet vorkommen: Am häufigsten sehen wir den Kohlenstoff als Kohle. Schmilzt man sie in flüssigem Eisen und lässt sie erkalten, so scheidet sich der bis dahin formlose Kohlenstoff in schwarzen Kristallen ab = Graphit. Kühlt man Kohle unter hohem Druck ab, so erscheint der Kohlenstoff in durchsichtigen Kristallen, die das Licht stärker brechen als jede andere Kristallart und daher prächtig funkeln = Diamant.

Mit Sauerstoff verbunden, bildet er Kohlendioxyd = Anhydrid der Kohlensäure, oft fälschlich „Kohlensäure“ genannt; ferner das giftige Kohlenoxyd = CO.

CO₂ = Kohlendioxyd = Kohlensäureanhydrid = in Wasser gelöst.

H₂CO₃ = Kohlensäure. Ihre Salze heissen Karbonate = kohlensaure Salze, besonders Calciumcarbonat = Marmor, Kreide, Kalkstein, Gebirgsformation des Jura, der Dolomiten, usw.

Kohlenstoff enthalten alle organischen Verbindungen: Organische Chemie = Kohlenstoffchemie, weil sich aus ihren Verbindungen die organischen Pflanzen- und Tierkörper aufbauen. Nenne organische Stoffe.

Die Pflanzen beziehen ihren Bedarf an Kohlenstoff aus dem Kohlensäureanhydrid (Kohlendioxyd) der Luft; der Tierkörper nimmt ihn aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln.

Allo trope Modifikationen

(Art-Beschaffenheit) des Kohlenstoffs:

- A. Kristallinisch: I. *Diamant*.
II. *Graphit und Russ*.
- B. Amorph = nicht kristallinisch: III. *Kohle*.
- a) künstlich hergestellte Kohlen, mehr oder weniger rein:
1. Holzkohle.
 2. Tierkohle (Knochenkohle).
 3. Retortenkohle (Retortengraphit).
 4. Koks.
- b) Natürliche oder mineralogische Kohlen sind niemals elementarer Kohlenstoff, sondern Gemenge sehr vielgestaltiger Verbindungen des Kohlenstoffes, vor allem mit Wasserstoff, Sauerstoff, und anderer Grundstoffe.
5. Torf und Schieferkohle.
 6. Braunkohle.
 7. Steinkohle.
 8. Anthrazit.

I. Diamant.

Fundorte: Bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts war Indien einziger Fundort. 1727 Fundstellen in Brasilien (Minas Geraes), Anfang des 19. Jahrhunderts im Ural, und in Australien in Sandsteinen. 1867 ausgedehnte Vorkommnisse in Südafrika (Kimberley) in der blauen Erde (blue ground), vulkanischer Schlote (pipes), also vulkanischen Ursprungs. Auf 1000 kg Gestein durchschnittlich 0,1 g Diamanten.

Gewinnung:

1. Auswaschen aus dem Sand.
2. Zerkleinern des eingeschlossenen Gesteins (Lava), schleifen und polieren im eigenen Diamantpulver. Brillant- und Rosettenform. Amsterdam, Luzern.

Es gibt Stücke, die zu hart sind zum Schleifen und deshalb anderweitige Verwendung finden, wie Glasschneider, Gesteinsbohrer, Marmorsäge.

Grösse: Winzige Steinchen bis hühnereigrosse Stücke. Gewogen in Karat. (1 Karat = 0,205 g = Gewicht eines Gerstenkorns.)

Berühmte Diamanten als Edelsteine: Regent (Louvre, Paris) 136 Karat, Kohinoor = Lichtberg (englischer Kronschatz) 106 Karat, Toskaner = Florentiner (Wien) 139 Karat, Orlov (Russisches Szepter) 194 Karat, Excelsior, ungeschliffen 971,75 Karat, Jubilée (Pariser Weltausstellung) 1900 Karat.

Eigenschaften: Kristallinisch (reguläres System, Oktaeder = Achtfächner). Meist farblos, wasserhell. Nach der Klarheit unterscheidet man Diamanten vom ersten, zweiten und dritten Wasser; undurchsichtige, dunkle, schwarze Diamanten = Carbonados (Brasilien). Härtestes Mineral. Spezifisches Gewicht = 3,5. Nichtleiter der Elektrizität. Durchlässig für Röntgenstrahlen (prüfen der Echtheit). Grosses Lichtbrechungsvermögen; senkrecht auffallendes Licht wird total reflektiert (zurückgeworfen) = Feuer des Diamanten.

Künstliche Herstellung nach Moisson (Paris) aus Zuckerkohle im elektrischen Ofen.

II. Graphit und Russ.

Graphit wird in Gängen und Lagern kristalliner Urgebirgsmassen gefunden: Salvan und Iserable im Wallis und in Graphitschiefern der Alpen. Altai, Ceylon, Sajangebirge, Ilgau in Mähren, Passau, etc.

Graphit bildet schwarzglänzende, blättrige Kristallschüppchen vom hexagonalen Kristallsystem (sechseckig). Er ist bleigrau, undurchsichtig, fettig anzufühlen und sehr weich (Härte 0,5 bis 1), abfärbend, nicht brennbar und guter Elektrizitätsleiter.

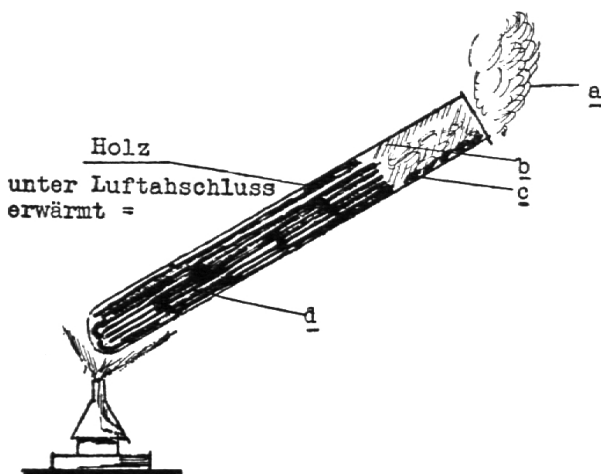
Verwendung: Herstellung von Bleistiften, deren Härte man durch verschieden hohen

Zusatz von Ton und je nach dem Brennen abstuft, in neuerer Zeit auch durch starken Druck. Caran d'ache. Schmelztiegel für Edelmetalle (Passauertiegel). Schmiermittel für Maschinenteile, wozu ihn die fettige Beschaffenheit befähigt. Schwärzen der Kochherde und Öfen. Herstellen von Elektroden und in der Galvanoplastik. Wo immer Kohlenstoff bei hohen Temperaturen und unter gewöhnlichen Druckverhältnissen sich aus Lösungen abscheidet, erscheint er in Form von Graphit, z. B. aus Eisen in Gusseisen.

Russ: Früher für amorph gehalten, nach neueren Untersuchungen ganz feinkörniger, mikrokristalliner Graphit. Er wird beim Verbrennen von Harzen, Ölen und Azetylen gewonnen. Kienruss, Ölruss etc. Aus Russ werden Tusche, Buchdruckschwärze, Wichse und schwarze Farben hergestellt. Russ auf das Feld gestreut, sammelt die Sonnenwärme, düngt aber nicht.

III. Kohlen.

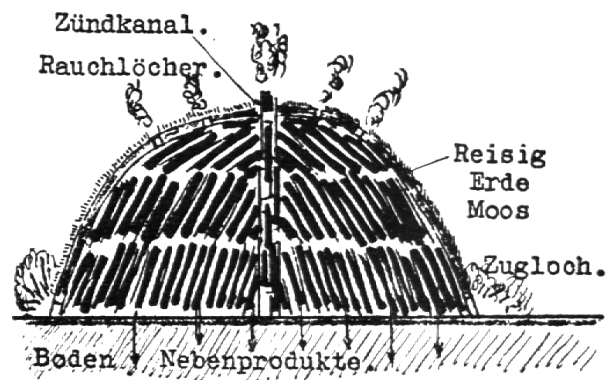
1. Trockene Destillation, Holzkohle.



- a) Brennbare Gase:
Rohgas. Vergleiche die Gasfabrik.
- b) Gaswasser — Holzeßig.
- c) Holzteer und Öle:
Verwendet zum Imprägnieren von Holz, Herstellen von Dachpappe und Wagenschmiere, Destillat = Pech.

d) Holzkohle:

Behält die Gestalt des Holzes bei, ist sehr porös und schwimmt auf Wasser. Die Zusammensetzung hängt von der Temperatur ab, der man das ursprüngliche Holz aussetzt, sowie von der Schnelligkeit und der Dauer der Erhitzung. Leicht brennbar, ohne Flamme und Rauch. Schwefelfrei. Hygroskopisch = wasseranziehend (Aufbewahrung?). Großes Adsorptionsvermögen (Entfuseln von Spiritus, Filter). Schmiedekohle, Holzkohlerohr, Giesserei (Trocknen der Formen). Reinigen von Ätzammoniak, Herstellung von Schwarzpulver (Faulbaumkohle).



Kohlen — Meiler:

Meilerkohle. Köhler.

Bodendurchmesser	ca. 6 m
Höhe	ca. 2½ m
Inhalt	ca. 50 m³ Holz,
ergibt	25—35 m³ Holzkohle
Brand	ca. 8 Tage
Kühlung	ca. 2—3 Tage

Die Nebenprodukte gehen in den Boden und sind verlustig. Man hat heute deshalb den Meilerbetrieb verlassen; die trockene Destillation geschieht in geschlossenen Retorten = Retortenkohle. Dabei werden die wertvollen Destillationsprodukte gewonnen (Holzteer, Holzeßig, Holzgeist, Azeton).

2. Koks.

- a) Entweder werden geeignete Sorten Steinkohle zum Zwecke der Leuchtgasfabri-

kation in Retorten aus feuerfestem Ton
geglüht: Hauptausbeute = Leuchtgas,
Nebenprodukt = Gaskoks;

- b) oder man füllt nasses Kohleklein in sehr grosse Verkokungsöfen (Kammeröfen, Kopper'sche Regenerativöfen), erhitzt möglichst rasch und hoch und erhält unter dem eigenen Druck der hochgeschichteten Kohlemassen den dichten Hüttenkoks. Verwendung: Metallurgische Zwecke (Eisengewinnung), Kalk- und Zementöfen, Zentralheizungen, Feuerungsanlagen.

3. Retortenkohle.

Fälschlich Retortengraphit genannt. Sie scheidet sich an den Wänden der Retorten bei der Leuchtgasfabrikation in festen, dichten Massen ab. Sie gleicht dem Graphit wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen und vor allem wegen des grossen elektrischen Leitvermögens (Kohlestifte für Bogenlampen). Zum Unterschied von Graphit ist Retortenkohle sehr hart.

4. Tierkohle, Knochenkohle.

Trockene Destillation von Knochen, Horn oder Leder. — Filter aus Tierkohle: Tinte, Lackmus, Indigo, Wein, Essig oder Ammoniak mit Tierkohlepulver schütteln und filtrieren; prüfe das Filtrat auf Farbe und Geruch.

5. Wie Kohle entsteht.

Wie die Menschheit eine Geschichte hat, so hat auch die Erde ihre Vergangenheit, ihre Geschichte, ihre Entwicklung. Diese kann aus den Versteinerungen der Vorzeit gelesen werden.

Aus den Bruchstücken eines Mosaikspieles kann man ein Ganzes zusammensetzen. Aus den abgebrannten Trümmerresten eines Hauses lässt sich das unversehrte Gebäude vor unserem geistigen Auge wieder erstellen.

len. — Ganz gleich lässt sich aus den gefundenen Bruchstücken der Erde, Versteinerungen von Überresten, das ursprüngliche Ganze zusammensetzen, erschliessen, rekonstruieren. Solche Bruchstücke sind:

- a) **Abdrücke** = die abgedrückten Pflanzenteile sind unter Wasser eingebettet worden. Die eingeschlossene Blattmasse verweste, weil das umhüllende Gestein porös war.
- b) **Steinkerne** sind die erhärteten Ausfüllungen eines Hohldruckes.
- c) **Versteinerungen**: Mit dem Verwesen ging Hand in Hand gleichzeitiges Ersetzen durch Kiesel. Versteinerter Wald von Kairo, Arizona.
- d) **Verkohlen**: Unterliegen pflanzliche und tierische Stoffe bei genügendem Luftzutritt der Zersetzung, so findet **Verwesung** = **langsame Oxydation** statt, wobei dieselben Endprodukte entstehen, wie bei der Verbrennung. (Wasser, Kohlensäure, Asche.) Ist der Luftzutritt beschränkt oder teilweise aufgehoben, so spricht man von **Vermoderung** und **Vertorfung**. Bei der Fäulnis fehlt er vollständig. Vermoderung, Vertorfung und Fäulnis sind zusammen beteiligt an der Entstehung von Torf, Braunkohle und Steinkohle.

Inkohlung = entstanden durch Vermoderung und Vertorfung, wobei zuerst Humus entsteht. Die Inkohlung wird eingeleitet durch Bakterien und setzt sich dann von selbst fort. Durch den Abbau der C-, H- und O-haltigen organischen Stoffe entstehen Wasser, Kohlensäure und Sumpfgas. (Methan, Grubengas, schlagende Wetter.)

Bituminierung = Verkohlungsvorgang, bei dem die Kohle aus dem Faulschlamm entsteht. Faulschlamm bildet sich aus fett- und eiweissreichen Wasserpflanzen und Tierresten. Im Vordergrund steht hier die Fäulnis. Bei diesem Vorgang entwickelt sich vor allem Kohlendioxyd und weniger

Kohle in den verschiedenen Erdzeitaltern.

Zeitalter.		Formation.		
Geschichtete Gesteine = Sedimente.	Erdneuzeit.	Gegenwart. Alluvium.	<u>Tor f.</u>	Bestäubung + Samenverbreitung. Mensch + Tier.
		Eiszeiten. Diluvium.	<u>Torfbildung.</u> <u>Schieferkohle.</u>	CO ₂ Klein Luft.
		Tertiär.	<u>Braunkohle.</u>	auffaltung der Alpen. Mittelmeerklima der Welt. → Decksamer.
	Erdmittelalter.	Kreide.	Abbauwürdige Kohle.	Wind.
		Jura.	Grosse Kohlelager im asiatischen Jura.	Festländische Bildungen.
		Trias.	Triaskohlen aus Deutschland + Virginia.	Kohlensäuregehaltes der Pflanzen → Nacktsamer.
	Erdaltertum.	Perm.	Russchiefer.	
		Karbon.	<u>Steinkohlenzeit.</u>	Entstanden aus Pflanzen Wasser des litoralen Brackwassers. Feuchtwarmes subtropisches Klima
		Devon	Russchiefer.	
		Silur.	bis 23% Kohlenstoff im Graphtholitschiefer.	im Meer entstanden.
		Kambrium	Kohlenreiche Einlagerungen im kambrischen Ton von Kanada.	Abnahme der Veränderungen in Algen → Gefässkryptogamen
Kristalline Gesteine.	Urzeit.	Phyllit Slimmerschiefer. Urgneis.	} Graphitschiefer.	
Urgesteine.	Vorzeit.	Granit. Syenit. Diorit.		

Wasser und Methan, die Kohle bleibt wasserreicher. Die Kohlenstoff-Verbindungen bilden die leicht schmelzbaren, teerigen und asphaltartigen Bitumenstoffe der Steinkohle.

Inkohlung = bitumenarme, aus Humus entstandene Glanzkohlen.

Bituminierung = bitumenreiche, aus Faulschlamm entstandene Mattkohle.

Die verschiedenen Arten von Kohlen sind nur Stufen eines wesensgleichen Entwicklungsvorganges, einer ununterbrochenen Umwandlungsreihe. Kohlenstoffreiche Ablagerungen sind in den Gesteinen aller Formationen zu finden. (Siehe Tabelle.) Geologisch lässt sich feststellen, dass sich Kohle bilden kann im Meer, in litoralen Brackwassersümpfen (Karbon) und auf dem Festland (Torfmoore). Die mächtige Entwicklung verdanken sie dem gewaltigen Aufschwung, den das Pflanzenleben nahm, als es fähig wurde, aus dem Meere heraus durch das Litoralgebiet in das Festland einzuwandern. Klimatische Ursachen spielten eine grosse Rolle, wie z. B. höherer Gehalt der Luft an Kohlensäure und daher vollkommene Absorption und Ausnutzung der Sonnenenergie. — Wir brauchen aber nicht anzunehmen, dass unser Torf schliesslich in Braunkohle, wie wir solche jetzt finden, übergehen würde; oder dass sich die jetzigen Torflager nach einigen Millionen Jahren in eine der uns bekannten Steinkohlenarten verwandeln würden. Die Pflanzenwelt unseres Torfes ist nicht mehr dieselbe, die zur Braunkohlenzeit gelebt hat und diese wiederum unterscheidet sich stark von derjenigen der Steinkohlenzeit.

Die mineralogischen Kohlen zeigen ausserordentlich verschiedene Eigenschaften:

je nach dem geologischen Alter,
je nach den pflanzlichen und tierischen Stoffen, aus denen sie entstanden,

je nach Druck- und Temperaturbedingungen während ihrer Entstehung.

Chemische Zusammensetzung siehe graphische Darstellung; auch sie ist grossen Schwankungen unterworfen, z. B.

Steinkohle = Kohlenstoffgehalt	= 70-98%
Wasserstoff	= 1-6%
Stick- u. Sauerstoff	= 1-24%

Recht verschieden sind auch Aussehen, Härte und ihr Verhalten beim Erhitzen und Brennen. Daher ist eine Einteilung der Kohlen sehr schwer.

Kohlelagerung:

1. In Schuppen, im Freien Verwitterungsgefahr.
2. In kleineren Mengen wegen der Selbstentzündungsgefahr. Die Kohlen erwärmen sich infolge Oxydation. Umschaukeln, bespritzen, Thermometer. In Amerika = Lagerung in grossen Mengen in Wasser, Porosität.

6. Steinkohle und Anthrazit.

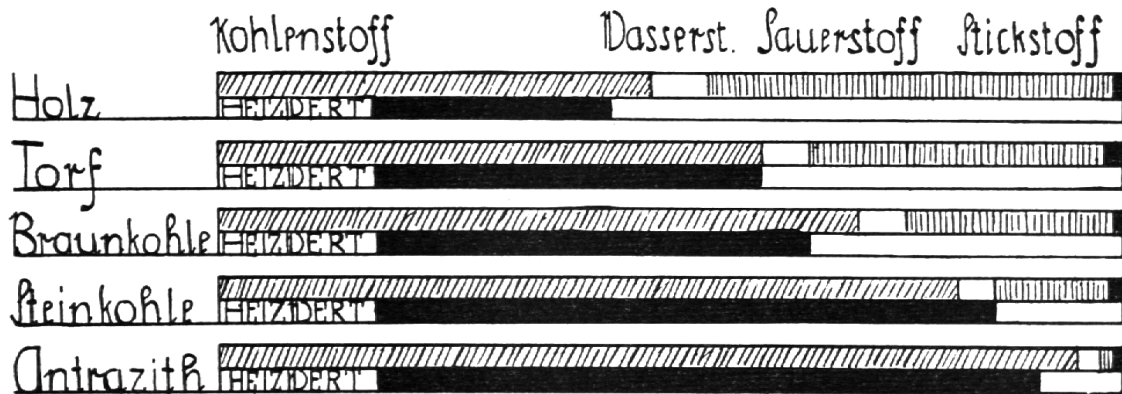
Sie bildeten sich im Altertum der Erdgeschichte = Karbonzeit. Das Klima war feuchtwarm und die Atmosphäre sehr kohlenstoffreich, tropisch und subtropisch. Die Pflanzenwelt war ziemlich eintönig: Baumfarne, Schuppenbäume und Siegelbäume, baumhohe Schachtelhalme und Bärlappe; Samenverbreitung und Bestäubung durch das Wasser. — Tierwelt = erste Spinnen, Libellen und Wanzen, erste Amphibien = Stegocephalen. Am Ende der Steinkohlenzeit grosse vulkanische Tätigkeit, unter Luftabschluss und starkem Druck ist die grossartige Pflanzenwelt verkohlt.

Steinkohle ist schwarz, hart und spröde. Kohlenstoffgehalt 80—95%, Wassergehalt 1—4%, Heizwert 7200—8000 Kalorien.

Steinkohle ist tief in der Erde gelagert, ihre Schichten stehen schief und sind oft ver-

Kohle: Chemische Zusammensetzung und Heizwert

Brennstoff: Wasser- und aschefrei	Kohlenstoff = C	Wasserstoff = H	Sauerstoff = O	Stickstoff = N	Heizwert
Holz	50 %	6 %	43,9 %	0,1 %	4300 Kal.
Torf, älterer	60 %	5 %	33,5 %	1,5 %	6000 Kal.
Braunkohle, jüngere	70 %	5 %	24,2 %	0,8 %	6500 Kal.
Steinkohle, Flammkohle . .	80 %	5 %	13,5 %	1,5 %	8500 Kal.
Anthrazit	95 %	2 %	2,5 %	0,5 %	9000 Kal.



worfen. Sie wird daher im Bergwerksbetrieb zutage gefördert.

- Anthrazit und Magerkohlen, gasarm, mager, kurze, heizende Flamme, Ofen und Wassergasbereitung.
- Kokskohle, fette, kurzflammig brennende, nicht backende Kohle. Herstellung von Hüttenkoks (Zechenkoks).
- Gaskohle, langflammig brennend, schmelzen beim Erhitzen und erschweren den Luftdurchgang, Leuchtgasfabrikation, Gaskoks.
- Gasflammkohle, lange, russende, leuchtende Flammen, zerfallen beim Erhitzen. Dampfkesselfeuerungen, Flamm- und Glühöfen.
- Sandkohlen, lange Flamme, zerfallen beim Erhitzen. Treppenrost-Feuerungen.

Förderkohlen = solche, wie sie aus der Grube ausgefahren wird, im allgemeinen keine marktfähige Ware, weil nicht verlesen und sortiert und noch mit „Bergen“ versehen.

Stückkohlen = Kohlen von über 80 mm Abmessung.

Nusskohlen = mehrere Qualitäten: I. 50-80, II. 30-50, III. 15-30, IV. 10-15 mm.

Feinkohlen = unter 10 mm.

Melierte Kohlen = Mischung verschiedener Kohlensorten.

Daneben noch viele andere Kohlebezeichnungen. Beispiele?

Verwendung: Brennmaterial, Kokerei, Gasindustrie (Verwendung der Nebenprodukte, Teer, Gaswasser und Ammoniak), Karbidherstellung, Verhüttung der Erze.

Vorkommen:

Schweiz: wenig, im Wallis.

Ausland: Oberschlesien (Krakau), Sachsen (Zwickau), Ruhr, Saar, Aachen; Belgisches Becken; Nordfrankreich (Lille), Le Creusot, St-Etienne; England; Russland (Kalgula und Tula); China; Nordamerika.

7. Braunkohle.

Sie entstand im Tertiär (Neuzeit) der Erdgeschichte. Im Klima, das dem heutigen

Mittelmeerklima glich, wuchsen Feigen- und Lorbeerbäume, Palmen, usw., also Pflanzen, die vorwiegend Windbestäubung und Samenverbreitung durch den Wind aufweisen. Die grossen Echsen oder Saurier waren am Aussterben. Wir begegnen den ersten Schmetterlingen und Säugetieren. Am Ende des Tertiärs fand die Auffaltung der Alpen statt und die Bildung des schweizerischen Mittellandes. (Der Jura hat sich im Erdmittelalter gebildet und ist demnach älter als die Alpen).

Braunkohle ist braun und zeigt grosse Holzähnlichkeit. Kohlenstoffgehalt 65 bis 75%, Wassergehalt 10—60%, Heizwert 4500—6000 Kalorien. Die Lagerung der Braunkohle ist wenig unter der Erde und meist in waagrechten Schichten (warum?) Ihr Abbau geschieht im Bergwerksbetrieb und im Tagbau.

Arten:

Holzartige Braunkohle = Lignit.

Erdige Braunkohle = Moorkohle.

Ausland: Posen, Schlesien, Sachsen, Rheinprovinz (bei Köln z. B. 4 auf 35 km und 100 m mächtig), Provinz Brandenburg und Hannover; Kärnten.

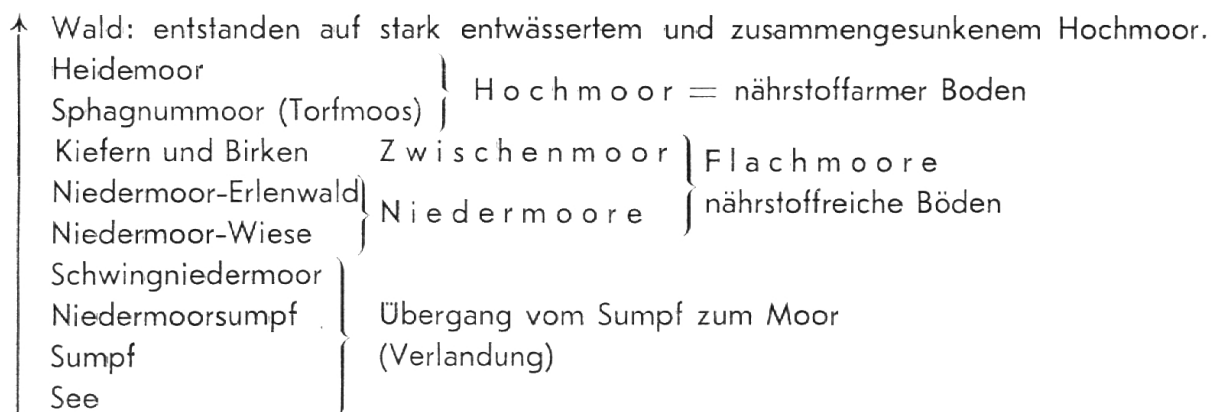
8. Schieferkohlen.

Sie hat sich im Eiszeitalter oder Diluvium gebildet, also im Zeitalter des Höhlenmenschen (Steinzeit). Diese diluvialen Schieferkohlen kennt man seit mehr als 100 Jahren am oberen Zürichsee (Uznach, 100 ha Fläche, 1850 bereits 15,000 Tonnen gefördert; 1919 täglich 50 Tonnen gefördert). Weitere Vorkommen Kaltbrunn am oberen Buchberg, Wetzikon-Dürnten, Rufikohle bei Schänis, Mörschwil, Gondiswil (Huttwil).

9. Torf.

Er ist eine Bildung der Neuzeit, der Gegenwart oder des Alluviums und entsteht durch Vertorfung aus Sumpfpflanzen, Riedgräsern, Moos (Torfmoos = Sphagnum), Flechten usw.

Torfbildung:



Blättrige und dichte Braunkohlen.

Verwendung: Brennmaterial, Brikettfabrikation, Herstellung von Solaröl und Photogén, Paraffin durch trockene Destillation erhalten.

Vorkommen:

Schweiz: Paudex, Diablerets (Pointe de bouille), Rocher de Naye, Käpfnach (Zürichsee), Rufikohle bei Schänis.

Torf ist ein rotbraunes bis schwarzes, filziges Gewebe von einem Kohlenstoffgehalt von 55—65%, einem Wassergehalt von 10—90% und einem Heizwert von 1800 bis 3000 Kal. Seine Lagerung ist oberflächlich, waagrecht. Er wird im Tagbau als Stechtorf oder Maschinentorf gewonnen.

Arten:

Leichter Fasertorf und schwerer Specktorf.

Verwendung: Brennstoff; Torfmull als Streue; Herstellung von Torfkohle = Karbozit.

Vorkommen:

Schweiz: Gossau, Abtwil, Andwil, Einsiedeln, Rheintal, Grosses Moos zwischen Neuenburger und Murtnersee, Hochtäler des Jura. Die Schweiz zählt 88 grosse Moore.

Ausland: Ein Zwanzigstel Deutschlands ist Moorlandschaft, Oldenburg, Hannover, Oberbayern; Schweden und Norwegen; Russland, Sibirien; Kanada.

10. Kohlenbergwerk.

Infolge ihrer Entstehung treten die Steinkohlen in plattenförmigen Lagerstätten, den **Flözen**, auf. Sie sind zwischen Schiefern, Kohlesandstein und verfestigten Geröllbänken eingelagert.

Die Mächtigkeit schwankt zwischen einigen Millimetern bis mehrere Meter (Ausnahme 20 m). Abbauwürdig bis auf Flöze von 60 cm Mächtigkeit.

Seit der Bildung der Steinkohle hat sich die Erdrinde stark verändert: Hebungen, Senkungen, usw., daher ist die Schichtlage oft gestört, Verwerfungen. Junge Kohlen und Gesteinsschichten liegen waagrecht (Alluvium).

Zeche: Weit sichtbare Türme, Bahnanlagen, Transportbänder, Hängbahnen.

Anlage über Tag und unter Tag. Hängende Bank und Füllort.

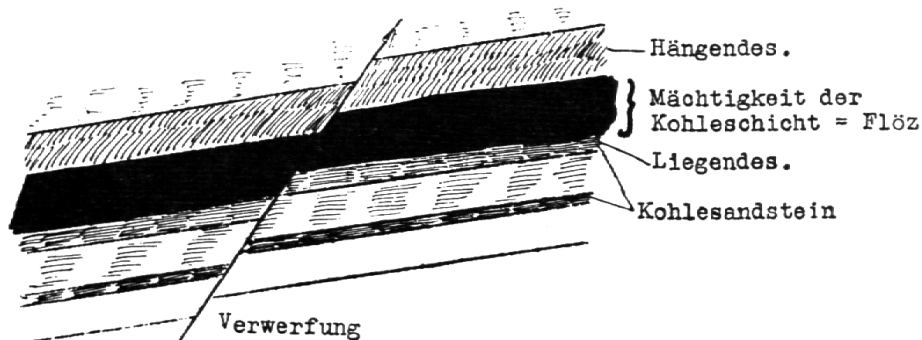
Schacht: Geht immer in die Tiefe. In Westfalen schon Schächte bis 1000 m, in Ruhr und Saar zwischen 400—600 m.

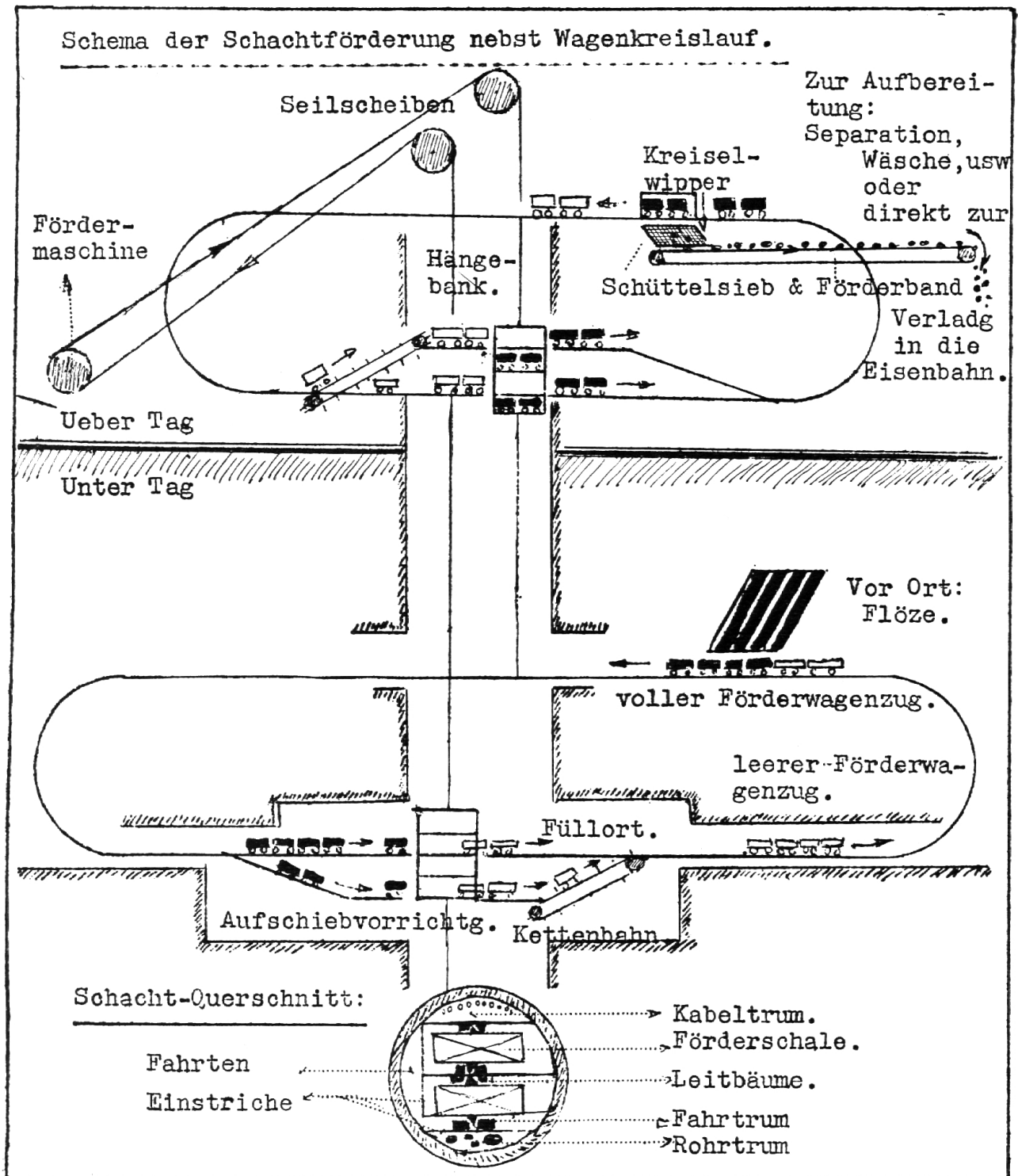
Wetterschacht und Förderschacht:

Bausohlen gehen vom Schacht aus, in verschiedenen Höhenlagen in 30—100 m Abstand. Auf jeder Bausohle wird das zur Verfügung stehende Grubenfeld in mehrere Bauabteilungen eingeteilt, indem man waagrechte Strecken = **Querschläge** quer durch alle Schichten und Flöze treibt. **Grundstrecken** gehen vom Querschlag in die einzelnen Flöze hinein; **Blindschächte** und **Bremsberge** sind Strecken, die in den Kohleschichten bleiben und dem Fallen des Flözes folgen und daher auch geneigt sind.

Alle Teile des ausgehöhlten Berges werden durch **Streben**, **Stempel**, usw., aus Holz oder Eisen oder durch Mauer- und Betonarbeiten gestützt und bei wachsendem Druck jeweils verstärkt.

Die **Werkzeuge** zur Lösung des Berges heisst man **Gezähe**. Während früher Schlägel, Schrämslange und Eisen, vom Beginn der Neuzeit an Sprengen (vorher Feuer setzen) zur Anwendung kamen, sind heute mit Pressluft, Presswasser oder elektrisch betriebene Bohrer, Meissel und Schrämmaschinen die Hauptwerkzeuge zum Lösen des Materials und zur Herstellung der Sprenglöcher. Feuersicher isolierte Sprengstoffe (flüssige Luft, Oxyliquit, etc.).





Förderung: Der alte Fellsack der Vorzeit wurde ersetzt durch den Karren = Hunt (Hundejunge). Heute schwingt oder rollt die Rutsche das Material von der Lösestelle auf weite Strecken bis zum Förderkarren. Wagenzüge bewegt durch Mensch, Pferd, Kette, Pressluft und neuestens durch Elektrizität. Bremsberge und elektrische Spills. Im Füllort kommen die Wagen in die För-

derwagen, die Fördermaschine zieht sie (20 m/sek.) auf die hängende Bank.

„Alter Mann = verlassener Stollen. Bergversatz, Spülversatz.

Bewetterung: Wetterschacht, Gebläse, pressen frische Luftmengen durch die Rohre der Wetterführung in die Stollen, wo sie von Zwischenventilatoren gefasst und

weiter getrieben werden, bis unter Mitnahme der schlechten Wetter durch andere Schächte an die Oberfläche gelangen. Wettertüren. Kippbare Gesteinsstaubsperrn. Bergwerkslampe.

Wasserhaltung: „Sumpf“, Pumpen.

Gefahren: Erde, Wasser, Feuer, Luft (Schlagende Wetter).

Knappe, Obersteiger, Steiger, Häuer, Schlepper, Mineure, Bergwerkskleidung, Bergwerkswohnung, Wohlfahrtseinrichtungen, Kuxe (Bergwerksaktien), Bergmannsgruss: „Glück auf!“

Schlussbemerkungen: Das gesprochene Wort wird ergänzt durch:

a) Vorweisen von Leitfossilien, Versteinerungen und Kohlearten der mineralogischen Sammlung.

b) Besprechung eines Wandtafelbildes eines Kohlebergwerkes.

c) Geographische Skizzen über Kohlegebiete der Schweiz und des Auslandes.

d) Lichtbilder über Erdzeitalter und Kohlebergwerke.

Im Anschluss an diesen Gegenstand liesse sich zwanglos folgendes besprechen:

1. Kohlendioxyd, Kohlensäure und Karbonate. (Herstellung, Eigenschaften und Bedeutung im Haushalte der Natur.)

2. Kohlenoxyd, Gasgeneratoren, Gasvergiftung.

3. Kokerei, Leuchtgasfabrikation, Teerdestillation und Nebenprodukte. (Exkursion ins Gaswerk.)

Arnold Guyer.

Mittelschule

Der Chemieunterricht am humanistischen Gymnasium

Der Chemieunterricht nimmt im Lehrplan eines humanistischen Gymnasiums vielfach eine Sonderstellung ein. Denn immer wieder muss man die Erfahrung machen, dass gerade durch dieses Fach — zum Teil gilt das auch von der Physik und den übrigen Naturwissenschaften — das Interesse an den humanistischen Fächern, an Latein und Griechisch stark vermindert wird.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt zum grössten Teil im Schüler. Bei Beginn des Chemiestudiums ist er in ein Alter getreten, wo ihm die Aussenwelt tausend Fragen auferlegt, die ihn mehr interessieren als der logische Aufbau einer alten Sprache. Er lebt in einer Zeit gesteigerten Tatendranges und glaubt, dass er durch die Chemie mit ihren greifbaren Dingen mehr zu leisten imstande sei als mit dem Erforschen des Geistes der

Alten. Sein Verstand ist auch nicht so geschult, dass er sich leicht in abstrakten Wissenschaften bewegte, und schliesslich erwacht in vielen jungen Menschen bereits in diesem Alter der Geist des Materialismus, dem die Beschäftigung mit der Materie besser entspricht als das Studium der Humaniora, die im praktischen Leben scheinbar zu nichts nütze sind. Dass ein Teil der Schüler aus Denkfaulheit ihre ganze Sympathie der Chemie schenken, ist auch für den Chemielehrer eine unangenehme Erscheinung. Un erwähnt lasse ich an dieser Stelle eine besonders starke Begabung für Chemie, denn sie ist nicht sehr häufig und drängt zu ernster Arbeit.

Es liegt nun teilweise in der Hand des Lehrers, die geistige Einstellung seiner Schüler auf diese oder jene Seite zu beeinflussen.