

Eigenschaften dieser Eisensorte sein. Dies erhellt noch besser aus der folgenden Zusammenstellung:

1 $\frac{1}{8}$ " Barren C 0,45 zeigt 70000 Pfd Zugfestigkeit bei 6,5% Elongation.

1 $\frac{3}{8}$ " Barren C 0,51 zeigt 67000 Pfd Zugfestigkeit bei 6,5% Elongation.

C 0,21 bis 0,25 hat im Mittel 58000 Pfd Zugfestigkeit und 13% Längenveränderung.

Eisen K C 0,07

P 0,15

Si 0,15

Wenig Schlacke.

C etwas hoch, andere Verunreinigungen im Mittel.

Dieses Eisen war gut durchgearbeitet und sehr gleichförmig.

Tenacität als Barren und Kettenglied sehr hoch.

Ductilität unter dem Mittel.

Schweisbarkeit fast gering zu nennen.

Die Ductilität war sehr gut, so lange der Barren nicht eingeschnitten war. Dann aber erwies sich der Bruch fein und silberweiss wie beim Stahle. Da die anderen Beimengungen das Mittel hielten, so führt dieses Factum dazu, das C als das härtende Element anzusehen.

Andere Sorten, welche ebensoviel P und Si, aber weniger C enthielten wie A und G, hatten geringere Tenacität und höhere Ductilität.

(Fortsetzung folgt.)

Chemische Untersuchungen über die Bildung der Steinkohle.

Von N. E. Fremy.

(Aus der „Revue universelle des mines“ [T. V. Nr. 2] übersetzt von Franz Poech, Bergakademiker in Pflibram.)

Die Mittheilungen, die ich heute über die Bildung der Steinkohle mache, sind das Resultat der Studien über das Zellengewebe der Pflanzen, welche mich schon seit dem Jahre 1850, also seit meiner Ernennung zum Professor des Museums, beschäftigten.

Nur im Jardin des Plantes standen mir die nöthigen Hilfsmittel zu Gebote, um folgende Fragen behandeln zu können.

Welches ist die chemische Natur der Bestandtheile, welche die Organe und das Zellengewebe der Pflanzen zusammensetzen?

Kann man diese Bestandtheile ausziehen und ihre Verhältnisse mit Genauigkeit bestimmen?

Wird es möglich sein, durch die chemische Analyse der Zellengewebe eine Einsicht in den organischen Bau der Pflanzen zu erhalten?

Können wir durch die Chemie Aufschluss über die genaue Zusammensetzung vieler organischer Verbindungen, z. B. des Chlorophylls, des Gummi, der gallertartigen Substanzen in den Früchten, erhalten, welche durch ihre Häufigkeit eine wichtige Rolle spielen?

Endlich, dies Alles als bekannt vorausgesetzt, wird es dann möglich sein, die Einflüsse zu bestimmen, unter denen sich das vegetabilische Zellengewebe in die fossilen Brennstoffe verwandelt hat?

Zuerst untersuchte ich die Eigenschaften jener Körper, die das Skelett der Pflanzen bilden. Ihre charakteristische Eigenschaft ist, bei Einfluss eines Fermentes oder durch die Hilfe der Reagentien gummi- und gallertartige Substanzen zu bilden. Ich habe gezeigt, dass sie sich alle von einem unlöslichen Stoffe, dem ich den Namen Pectose gab, ableiten lassen. Dieser lässt sich in seiner einfachsten Form durch die Formel $C_6H_5O_7$ darstellen, durch polymetrische Transformationen bildet er erst gummiartige, dann gallertartige Substanzen und schliesslich eine im Wasser lösliche Säure.

Ich unterzog meinen Untersuchungen ferner jene unbeweglichen Stoffe, aus denen die Holzfaser, die Zellen und die Gefässe bestehen.

Man hat früher geglaubt, dass alle diese Pflanzentheile aus einem Stoffe, der Cellulose, bestehen, die manchmal durch andere Substanzen incrustirt ist. Dem ist aber nicht so, sondern es gibt mehrere Sorten von Cellulose und ausserdem gibt es noch im Pflanzenskelett einen wichtigen Körper, welcher sich sowohl durch seine Eigenschaften, als durch seine Zusammensetzung von der Cellulose unterscheidet und den ich aus dem Grunde, weil er häufig in den Gefässen vorkommt, Vasculose nannte.

Dieser Körper bedingt die physikalischen Eigenschaften der Hölzer. Es enthält das Eichenholz von demselben 30%, die Nusschalen 50%. Auch in industrieller Beziehung ist die Vasculose interessant. Sie verbindet die Holzfaser und man benützt ihre Löslichkeit in caustischen Alkalien bei der Papierfabrication, wo es darauf ankommt, die Holzfaser auszuscheiden.

Meine Untersuchungen erstreckten sich ferner auch auf die Rinde und den Bast. Diese spielen eine wichtige Rolle, weil sie die Pflanzen vor den chemischen Einwirkungen der Atmosphären schützen. Den Substanzen, die diese Pflanzentheile zusammensetzen, gab ich den Namen Cutose.

Ich habe ferner nachgewiesen, dass der Gummi kein neutraler Körper, sondern ein Kalksalz ist und dass auch das Chlorophyll seine Farbe einem Kalisalz verdankt.

Alle diese Arbeiten nahm ich nach einer eigenen analytischen Methode vor, welche mir die Analyse des vegetabilischen Zellengewebes so leicht machte, als die einer mineralischen Substanz es ist.

Nachdem ich mich über den Organismus der Pflanzen genügend orientirt hatte, ging ich daran, die Zersetzung derselben kennen zu lernen, woran sich die Frage der Entstehung der fossilen Brennstoffe schliesst. Die Paläontologie der Pflanzen hat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht, während in Bezug auf die chemische Untersuchung der fossilen Brennstoffe gar nichts geschehen ist. Wir sind im Unklaren, wodurch die Organisation der Pflanzen zerstört wurde und wie die bituminöse, theilweise schmelzbare, in Säuren unlösliche, schwarze Masse entstand, die wir Steinkohle nennen.

Bei meinen Studien über die Brennmaterialien suchte ich zuerst nach Anhaltspunkten, welche eine strenge Unterscheidung zwischen Holz, Torf, den verschiedenen Ligniten, der Steinkohle und dem Anthracit ermöglichten. Der Lignit oder das fossile Holz enthält noch bedeutende Mengen von Ulminsäure; eine Verwechslung mit dem Holze oder dem Torfe ist nicht möglich, da dieser Lignit durch Salpetersäure in eine gelbe, harzähnliche Masse verwandelt wird und in den Hypochloriten löslich ist. Der compacte Lignit (Braunkohle) enthält fast keine Ulminsäure mehr, ist aber noch in der Salpetersäure und in den Hypochloriten löslich. Steinkohle und Anthracit charakterisiren sich durch ihre vollständige Unlöslichkeit in Säuren, Alkalien und Hypochloriten.

Nach den schönen Experimenten von Daubrée und Barouiller glaube ich annehmen zu dürfen, dass die chemische Umwandlung der Holzsubstanz in die Steinkohle unter Mitwirkung von Druck und Hitze vor sich gegangen ist. Ich erhitzte nun die verschiedenen Pflanzentheile in einer an beiden Enden verschlossenen Glasröhre lange Zeit auf 200° bis 300° und fand je nach Art der verwendeten Stoffe sehr verschiedene Resultate. Bei Untersuchung von Cellulose, Vasculose und Cutose zeigte sich, dass die Stoffe schwarz und spröde wurden, dass sie Wasserdämpfe, Säuren, Gas und Theer entwickelten, im Uebrigen ihren organischen Habitus behielten; sie schmolzen nicht zusammen, und ihr Product hatte keine Aehnlichkeit mit der Steinkohle.

Anders gestaltete sich dies bei der Untersuchung jener Stoffe, die in dem Zellengewebe enthalten sind und die in der Pflanze selbst hergestellt werden, wie der Zucker, das Stärkemehl, der Gummi, das Chlorophyll und die fetten und harzigen Substanzen der Blätter. Hier erhielt ich durch Erhitzen unter Druck einen Rückstand, der viel Aehnlichkeit mit der Steinkohle besass. Derselbe war glänzend schwarz, häufig geschmolzen, ganz unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln. Doch ist dieses Product von der Kohle immer noch sehr verschieden; erhitzt man es zur Rothgluth, so entwickeln sich Wasserdämpfe Gase und Theer; schliesslich bleibt ein glänzender Coke zurück. Die Zusammensetzung dieser organischen Stoffe ist nach der Calcination jener der Steinkohle sehr ähnlich:

	C	H	O
Kohle aus Zucker	66,84	4,78	28,43
„ „ Stärke	68,48	4,68	26,84
„ „ Gummi arabicum	78,78	5,00	16,22

Die Analyse einer gedarrten Kohle von Blanzey ergab:
C = 76,48 H = 5,23 O = 16,01 Asche = 2,28

Ich beschäftigte mich vorwiegend mit den drei genannten Substanzen, da sie nach Brogniart in jenen Gewächsen, die die Steinkohlen gebildet haben, sehr häufig waren, und da sich der Gummi durch Umsetzung aus dem Zellengewebe bilden kann. Ich gelangte zu dem Schlusse, dass Zucker, Stärke und Gummi bei der Bildung der Steinkohle eine hervorragende Rolle gespielt haben müssen.

Damit war aber das Problem erst theilweise gelöst; es blieb noch zu erklären übrig, wie das Zellengewebe seine organische Form verlieren und sich in eine amorphe Masse verwandeln konnte.

Hierbei kamen mir die Studien über den Torf und die Lignite sehr zu Hilfe. Ich hatte bemerkt, dass im Torfe

Ulminsäure in gleichem Masse auftritt, in welchem der organische Habitus der Pflanzenfaser verschwindet. Bei entwickelteren Torfsorten fand ich nur mehr unbedeutende Spuren von Zellen, dagegen aber 50 bis 60% Ulminsäure. In jüngeren Ligniten fand ich ziemlich dicke Lagen von glänzend schwarzer Ulminsäure, die sich durch Zersetzung der Vasculose gebildet hatte, neben noch unzersetzter Holzfaser. Diese Beobachtung war für mich werthvoll; sie zeigte mir im Zellengewebe die Umwandlung von Holz in Ulminsäure.

Ich wurde dadurch zu einem Schlusse gedrängt, der meine ganzen Untersuchungen beherrscht: „Ehe die Pflanzen sich in Steinkohle umwandeln können, müssen sie vorher das Stadium des Torfes durchmachen, in welchem sie durch eine Art Gährung ihre organische Structur verlieren.“

Es blieb mir nur noch übrig nachzuweisen, dass sich die Ulminsäure und besonders die des Torfes in Kohle verwandeln kann. Ich untersuchte 3 Sorten: 1. Ulminsäure aus dem Torf extrahirt, 2. Zuckersäure und 3. Ulminsäure, die ich durch Behandlung von Vasculose mit Alkalien erhielt.

Diese Säuren verwandelten sich unter Einfluss von Druck und Hitze in Kohlen von folgender Zusammensetzung:

		C	H	O
Kohle aus Ulminsäure	24 St. erhitzt	67,40	5,84	26,68
„ „ „	72 „ „	71,72	5,03	23,25
„ „ „	120 „ „	76,06	4,99	18,95
„ „ „	hergestellt			
„ aus Vasculose		76,43	5,31	18,26

Diese Analysen zeigen, dass jede Ulminsäure sich in einen Körper verwandeln lässt, der sich weder in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung, noch in Bezug auf seine Löslichkeit von der gewöhnlichen Steinkohle unterscheidet.

Die aus der Vasculose entstandene Ulminsäure zeichnet sich durch ihre Leichtschmelzbarkeit aus. War sie wirklich in reichem Masse in den alten Torfmooren vorhanden, so kann man annehmen, dass sich aus derselben die fetten und leicht schmelzbaren Kohlen entwickelt haben.

Um diese Versuche zu vervollständigen, unterzog ich noch das Chlorophyll, die fetten Körper und die Harze, welche man durch Alkohol aus den Blättern extrahirt, derselben Procedur, welche ich früher mit der Ulminsäure etc. vorgenommen hatte. Wenn ich das Gemisch dieser Körper 50 St. lang unter Druck erhitzte, so erhielt ich eine schwarze, riechende, klebrige und in den caustischen Alkalien nicht mehr lösbare Substanz, die viel Aehnlichkeit mit dem natürlichen Bitumen hatte.

Aus sämmtlichen Versuchen glaube ich nun folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Die Steinkohle ist eine amorphe Masse. (Herr Regnault hat dies unlängst auch constatirt.)

2. Die vegetabilischen Abdrücke, die sich häufig in der Steinkohle finden, sind ebenso entstanden, wie die der Schiefer und anderer Gesteine. Die Steinkohle war eine bituminöse, plastische Masse, auf welcher sich die äusseren Formen der Pflanzen leicht abdrückten.

3. Findet sich also auf der Oberfläche eines Kohlenstückchens ein Abdruck, so muss die darunter befindliche Kohle nicht das Resultat der Zersetzung jener Pflanze sein, welche den Abdruck hervorgebracht hat.

4. Die vorherrschenden, in den Zellen der Vegetabilien enthaltenen Körper geben, wenn man sie unter Druck erhitzt, einen Rückstand, der viel Aehnlichkeit mit der Kohle besitzt.

5. Dasselbe gilt von der künstlich hergestellten Ulminsäure und jener des Torfes.

6. Die harzigen und fetten Stoffe der Blätter geben unter Einwirkung von Druck und Hitze dem Bitumen ähnliche Körper.

7. Die Pflanzen, welche die Steinkohle bildeten, waren in der Form des Torfes einer Art Gährung ausgesetzt, durch die sie ihren organischen Habitus verloren; aus dem Torf entstand unter Einfluss von Druck und Hitze die Kohle.

Metall- und Kohlenmarkt

im Monat November 1879.

Von C. Ernst.

Die Signatur des diesmonatlichen Metallmarktes ist durch steigende Preise und schwaches Geschäft gegeben. Erstere sind auf die Stärke der Speculation zurückzuführen, und um so mehr zu beachten, als sie trotz des Mangels an Unterstützung von Seite des Consums ihre aufstrebende Tendenz zu behaupten fortfahren. Dies weckt auch günstige Aussichten für die Zukunft, da die Fabriken sich aus Misstrauen gegen die Hausbewegung mit Materialien nicht versehen, und es daher nur darauf ankommt, dass es der Speculation gelingt, die höheren Preise noch einige Zeit zu halten. Als günstiges Anzeichen muss es auch gelten, dass für spätere Lieferungen in allen Metallen höhere Preise gefordert und bewilligt werden. Die Umsätze anbelangend, so haben sich dieselben aus dem angegebenen Grunde fast ausschliesslich und auf allen Metallmärkten zwischen Producenten und Zwischenhandel abgewickelt, doch sind ab und zu auch von Consumenten höhere Preise zugestanden worden.

Eisen. Wie trotz der, durch dessen eigenthümliche Verhältnisse veranlassten längeren Passivität unseres Eisenmarktes dem Verkehrsaufschwung im Auslande gegenüber, vorauszusehen gewesen, ist endlich auch hierlands eine merkliche Besserung der Situation eingetreten. Die zunächst durch die Erholung der auswärtigen Märkte gegebene Anregung macht sich sowohl im internen Verkehre als auch im Exporte fühlbar, und sind es bezüglich des letzteren insbesondere die concurrenzfähigeren Artikel, wie Spiegeleisen, Ferromangan, feines Frischeisen und Stahl, welche und zwar zu steigenden Preisen guten Abzug nach dem Auslande finden. Auch mit Ingots, für welche nach Amerika starke Nachfrage herrscht und deren Einfuhr daselbst durch Herabsetzung des Eingangszolles unterstützt wird, hoffen die betreffenden Werke exportfähig zu werden. Ferromangan mit 40 bis 50% Mn ist in England und Amerika um Pfd. St. 4 bis 5 pro Ton im Preise gestiegen und wird erstere Sorte jetzt daselbst mit Pfd. St. 12 pro Ton, Kost und Fracht Hull bezahlt. Selbst gewöhnliches Spiegeleisen mit 10% Mn kostet loco Hull Pfd. St. 6 pro Ton, und da die deutschen Hütten ausverkauft sind, so hat sich für jene unserer heimischen Werke, welche, wie die Hütten der Krainischen Industrie-Gesellschaft, diese Artikel vorwaltend erzeugen, gute Gelegenheit geboten, sich ihrer Vorräthe zu entledigen. Leider hatten es die bisherigen misslichen Absatzverhältnisse verschuldet, dass der Betrieb dieser Hütten in der letzten Zeit wesentlich schwächer gegangen war; es ist jedoch zu hoffen, dass die Nachfrage anhalten, und das dadurch animirtere Geschäft die Wiederaufnahme einer schwunghafteren Production gestatten wird. Feinstes Stabeisen, d. h. Frischeisen vorzüglicher Qualität aus bestem weissen Roheisen mit Holzkohlen gefrischt, wird gegenwärtig von der genannten Industrie-Gesellschaft nach Sheffield zur Gusstahlfabrikation verfrachtet und bei der bekannt guten Beschaffenheit zu verhältnissmässig weit besseren Preisen bezahlt, als anderes, minderes Stabeisen erzielt. Schweiss-

stahl geht ebenfalls nach England für Tiegelgussstahl-Fabrikation und ein Theil nach Südamerika, Indien und dem Orient. In letzterer Gegend werden jedoch noch sehr schlechte Preise gemacht und gehen die Bezahlungsausgleichungen äusserst langsam vor sich. Der Export österreichischer Eisenerzeugnisse würde überhaupt in Folge der günstigen Conjunction eine erhebliche Steigerung erfahren haben, wenn ihn die Bahnfrachten nach den Einschiffungshäfen nicht so sehr erschwerten. Erst in den letzten Tagen sollen zwischen jenen Bahnverwaltungen, welche den Transport derselben nach Triest zu vermitteln haben, Vereinbarungen zu Frachtermässigungen angebahnt worden sein. Im inländischen Verkehre hat sich gleichfalls eine etwas grössere Regsamkeit bemerkbar gemacht. Der Zwischenhandel, dessen Lager seit Langem so gut wie geleert waren und der an Betracht der schwankenden und flauen Marktlage keinen Anlass zu Neuanschaffungen hatte, tritt nun wieder mit Bestellungen hervor, da er ein weiteres Herabgehen der Preise nicht mehr voraussetzt. In Roheisen ist die Nachfrage gleichfalls eine bessere, und werden die Preise bei vorkommenden Schlüssen gut gehalten. Weisses Roheisen ist um circa fl 2 pro t fester und wird beispielsweise von den Hüttenbergern auf fl 46 ab Treibach gehalten. Auch Bessemerroheisen steht in besserer Frage und soll die Innerberger Hauptgewerkschaft, um den eingegangenen Schlüssen genügen zu können, den zweiten Hochofen in Schwechat anzublasen beabsichtigen. Auch aus Ungarn klingen die Berichte über den Eisenmarkt zuversichtlicher, wengleich auf eine wesentliche Besserung des Geschäftes nicht gerechnet wird, da das ungünstige Ergebniss der diesjährigen Ernte den Impuls abschwächen muss, den die landwirthschaftliche Bevölkerung sonst dem Markte zu verleihen pflegte. Das folgende Preisverzeichniss, welches den officiellen Verlautbarungen entnommen ist, weist noch immer Lücken auf, die wohl zum grossen Theile hätten ausgefüllt werden können. Es notiren pro t von 1000kg: A. Holzkohlen-Roheisen. Ab Hütte. Vordernberger, weisses fl —, Innerberger, weisses fl —, bis 48,00, Hüttenberger, weisses und halbrtes fl — bis 53, detto einfach graues fl —, bis 55, detto Bessemer Roheisen fl —, anderes Kärntner, weisses fl 45 —, detto halbrtes fl 45,—, detto graues fl —,—, detto Steirisches, weisses fl 45,—, detto detto graues fl —,—, krainerisches, weisses fl — bis —. B. Cokes-Roheisen. Ab Hütte. Schwechat Bessemer-Roheisen fl —, detto weisses und halbrtes fl —,—, detto graues fl 54,00, Hüttenberger Bessemer-Roheisen fl —,—, Mährisch-Ostrauer Bessemer-Roheisen fl 54,—. Raffinirtes Eisen. Grundpreis loco Wien. Kärntnerisches Stabeisen fl 125,— bis 130,—, Schlossblech fl 185,— bis —, Kesselblech fl 170,—, Reservoirblech fl 160,—, Bauträger fl 140, Niederösterreichisch-steirisches Stabeisen fl 125,— bis 130,—, Schlossblech fl 185,—, Kesselblech fl 170,—, Reservoirblech fl 160,—, Bauträger fl 140,—, böhmisches Stabeisen fl 100,—, Schlossblech fl 180,—. Von den ungarischen Erzeugnissen notiren ab Werk Roheisen fl 40 bis 42, Stabeisen fl 112 bis 115 pro t. — Die krainische Industrie-Gesellschaft hat ihre Preise für Mangancompositionen auf folgende Ziffern hinaufgesetzt: Spiegeleisen mit 7 bis 10% fl 55, von 11 bis 20% fl 60 bis 80, Ferromangan von 21 bis 30% fl 82 bis 100, von 31 bis 40% fl 102 bis 118, von 41 bis 50% um je 3 fl pro % steigend von fl 123 bis 150 pro 1000kg. — In England und Schottland behauptet das Geschäft eine befriedigende Stetigkeit und sind es namentlich Schienenbestellungen für Amerika und das Inland, welche dem Roheisenmarkte die erwünschte Erleichterung verschaffen. In Wales häufen sich die Bestellungen und werden Anstalten getroffen, längst stillgestandene Werksabtheilungen wieder in Betrieb zu setzen. Die Sheffielder Fabriken haben in Folge der Belebung des Schiffbaues ausgedehnte Ordres auf Eisen- und Stahlplatten erhalten. Der Markt zu Middlesbrough ist sehr fest und notirt Roheisen Nr. 3 wesentlich höher 43¹/₄ sh pro Ton. In Glasgow nahmen die Warrantspreise in der letzten Woche einen neuen Aufschwung und schlossen zu Ende des Monats zu 59 sh pro Ton. — Vom deutschen Eisenmarkt melden die Berichte eine fortgesetzte Zunahme der Umsätze, welcher in allen Districten eine stetig steigende Thätigkeit des Werksbetriebes zu danken ist. Allerwärts werden Hochöfen wieder