

brennungsprodukte sind mit der Druckluft vor Ort gelangt, wo die Explosion erfolgte. Zu Gunsten der neuzeitlichen mehrstufigen Kompressoren sei hier hervorgehoben, dass derartige Vorfälle ausschließlich bei einstufigen Kompressoren möglich sind, in welchen die Luft in einer einzigen Arbeitsperiode auf eine hohe Spannung verdichtet wird und welche daher eine geeignete Zwischenkühlung von vornherein ausschließen.

Auf jeden Fall ist es ratsam, die Menge des Schmier-

öles für die Zylinder im Betriebe möglichst zu reduzieren. Die Reinigung der Ventilkörper mit Naphtha oder Petroleum ist verwerflich, ja gefahrbringend. Außer der Verwendung erstklassigen Schmiermittels und außer der Trocknung der Druckluft sind sachgemäße Anlage und Reinlichkeit im Betriebe die Hauptbedingungen, welche erfüllt werden müssen, wenn die Druckluft nicht nur zur mechanischen Arbeitsverrichtung, sondern auch zur einwandfreien Bewetterung dienen soll.

Beiträge zur älteren Geschichte der Steinkohlen (bis zum 15. Jahrhundert).

Von Dipl. Ingenieur **Friedr. Freise.**

Unter allen Rohstoffen, welche durch des Bergmanns Hand ans Licht gebracht werden, kommt wohl keinem eine so umfassende Bedeutung zu, wenn wir an dieser Stelle von den Metallen, bezw. den Erzen absehen, wie der Steinkohle. Es würde uns zu weit abführen, hieße auch eine große Summe von Bekanntem vorbringen, wollten wir auch nur entfernt der Wichtigkeit dieses Minerals gerecht werden, welches die Grundlage der meisten Industrien, der Spender der Kraft des Dampfes und des elektrischen Stromes, die Vorbedingung für Massentransport und Weltverkehr geworden ist. Mehr als alle langen Erörterungen beweist eine einzige Zahl und so möge hier nur erwähnt werden, dass im Jahre 1904 die in der Kohlenproduktion voranstehenden drei Länder: Vereinigte Staaten von Nordamerika, England und Deutschland zusammen 697 000 000 t Kohlen hervorbrachten (Deutschland davon 121 000 000 t). Angesichts dieser enormen Menge mag es gerechtfertigt erscheinen, einen flüchtigen Blick rückwärts zu werfen, um die Bedeutung dieses zum Haupthebel der Herrschaft des Menschen über den Erdball gewordenen Materials in älteren Zeiten zu erkennen. Da ergibt sich denn das anfangs überraschende Resultat, dass von den drei Mineralien, welche den bedeutsamsten Einfluss auf die Zivilisation genommen haben, Kohle, Eisen, Salz, die erstere die weitaus kürzeste Geschichte hat.

Kein Mythos der Indogermanen, keine Tradition unserer Vorfahren verrät uns, dass dem Menschen der vorgeschichtlichen Zeit bereits die Brennkraft der Steinkohlen bekannt gewesen sei. Ebenwenig haben die Höhlenwohnstätten und die Pfahlbauten irgendwelche Spuren verbrannter oder unverbrannter Reste dieses Materials finden lassen. Es war eben zur Erkenntnis der Brauchbarkeit und Nützlichkeit der „schwarzen Diamanten“ eine viel höhere Stufe menschlicher Kultur notwendig, als die europäische Urbevölkerung besaß. Dazu kommt noch, dass das ganze europäische Festland in jenen Zeiten noch so dicht mit Wald bestanden war, dass keine Verlegenheit den Menschen trieb, um sich zu wärmen oder um Speise zu bereiten, die im Erdenschoß aufgespeicherten enormen Vorräte brennbarer Fossilien anzugreifen.

Während der ganzen Stein- und Bronzezeit blieben die mineralischen Kohlenvorräte unseres Erdteiles allenthalben unangetastet, trotzdem sie an mehr als einer Stelle zutage ausgingen.

Ebenwenig wird von einem der lebenden Halbkulturvölker, die doch schon vor dem Konnex mit den Europäern mit dem Feuer und seiner künstlichen Bereitung vollkommen vertraut waren, berichtet, dass es auf die Vorräte paläozoischer Brennstoffe zurückgegriffen habe. Auch von den Ureinwohnern des doch überaus steinkohlenreichen Nordamerika wird uns die vollkommene Unkenntnis von der Kostbarkeit des Schatzes ihres weiten Territoriums kaum in Erstaunen setzen können, namentlich, wenn wir beachten, dass ihnen vorwiegend die schwerstverbrennlichen Anthrazite zu Gebote gestanden hätten.

Ob die Chinesen, denen bekanntlich in einer ganzen Reihe von Kulturerrungenschaften die Priorität zugesprochen wird, auch in der Benützung der Steinkohle, die ja in ihrem Gebiete in ungeheuren Lagerstätten angehäuft ist, bereits auf der frühesten Stufe ihrer Entwicklung erfahren gewesen sind, vermag die Sinologie nach ihrem heutigen Standpunkte noch nicht zu beurteilen. Es steht nur fest, dass sie im 13. Jahrhundert unserer Zeitrechnung die „schwarzen Steine“ ziemlich allgemein als Brennstoff verwendeten. Dies sagt uns Marco Polos Reisebeschreibung in folgender Ausführung:

Durch das ganze Land Ketaia (China) findet man einen schwarzen Stein, den sie aus der Erde graben, wo er in Adern läuft. Wenn er angezündet wird, brennt er wie die Kohle und hält das Feuer viel besser zusammen, als das Holz, so dass es die ganze Nacht hindurch erhalten werden kann und am Morgen noch brennend gefunden wird. Diese Steine sind in größtem Überflusse vorhanden und sehr wohlfeil zu haben. Es ist zwar kein Mangel an Holz im Lande, aber die Bewohnerzahl ist so groß und der Verbrauch von Holz in Öfen und Bädern so ungeheuer, dass die vorhandene Menge nicht für das Bedürfnis hinreichen würde.

Was die von alters her durch ihre Metallindustrie und ihren Bergbau so berühmten keltischen Völker

betrifft, so ist wohl anzunehmen, dass diesen, die ein Gebiet bewohnten, wo an so manchen Stellen die Kohle zu Tage ausgeht, die sonderbare Natur dieses Steines, der schwarz und brennbar wie Kohle, nicht entgehen konnte.

Was die klassischen Völker des Altertums anlangt, so schweigt Homer, dem wir doch im übrigen die besten und am meisten plastischen Bilder von dem Kulturleben des alten Griechenvolkes zum Beginn der Eisenzeit zu danken haben, noch vollständig von jeder Art von Kohle, was uns um so mehr wundern muss, als bereits damals doch zu allen Lebenszwecken viele Metalle hüttenmännisch verarbeitet und viel Material zum Heizen und Leuchten verbrannt wurde. Alles dieses wurde dem Walde in Gestalt von Holz, Laub, Heu, Schilf entnommen.

Die ältesten Urkunden, die uns sonst überhaupt mit dem Begriff „Kohle“ bekannt machen, sind die Schriften des „Alten Testaments“; hier heißt es in den Salomonischen Sprüchen, Kap. 25, V. 21: Wie die Kohlen eine Glut und Holz ein Feuer anrichtet usw. Dass hier unter „Kohle“ nicht unsere paläozoische Steinkohle, auch nicht unsere tertiäre Braunkohle, sondern nur künstlich hergestellte Holzkohle verstanden sein kann, darf aus der Art und Weise des im Parallelismus membrorum abgefassten Zitates einerseits und aus der Armut Palästinas an fossilen Kohlen andererseits geschlossen werden.

Die Griechen hatten einen bestimmten Ausdruck für „Kohle“, u. zw. *άνθραξ*, ein Wort, dessen etymologische Herkunft noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, und welches in die lateinische Sprache mit ganz anderer Bedeutung transferiert worden ist. Im übrigen ist bei dem lateinischen *carbo* oder *bitumen* ebensowenig Verwandtschaft mit dem griechischen Worte nachzuweisen. Die Alten nahmen die mineralische Kohle als „Stein“ oder „Erde“, nicht als Brennmaterial, wie denn die Kenntnis von der Natur der Kohle sehr jungen Datums ist, sonst würden wir wohl einen Ausdruck dafür bei ihnen finden. Die Ausdrücke *άνθραξ γαιώδης*, *άνθρακες έκ τής γής*, *carbo fossilis*, *carbo bituminosus*, *lithantrax* sind überhaupt nicht antik, sondern durchaus modern, dem 15. Jahrhundert angehörend.

Das Wort *άνθραξ* ist übrigens uralt, denn schon die ältesten Mythen kennen eine Nymphe Anthracia. Pausanias erzählt (VIII, 31, 4) über mehrere Statuen, die er in Arkadien sah, folgendes: „... Auf der Platte standen auch Nymphen im Bilde, nämlich Neda mit dem Zeuskinde auf dem Arme, Anthracia, eine Fackel haltend, und Hagno, den Wasserkrug in der einen, die Wasserschale in der andern Hand haltend.“ Später erwähnt er (a. a. O. 47, 3) die Anthracia nochmals; Anthracia tritt als Begleiterin des Gottes des Donners und des Blitzes auf, mit dem Symbol des Lichtes, der Fackel. Daraus muss geschlossen werden, dass *άνθραξ* uralt ist und etwas Ähnliches bedeutet wie Feuer, Licht, Fackel. *Άνθραξ* bezeichnet stets Holzkohle und kommt

in dieser Bedeutung schon bei älteren Dichtern vor dem 4. Jahrhundert vor; aber erst mit Theophrast (371 bis 287) und seinem berühmtesten Schüler Aristoteles beginnt die Zeit, wo man sichere Kenntnis von der Existenz mineralischer Kohle hat. Von dem ungeheuren Werte der mineralischen Kohle hat man aber wohl nichts gewusst. Bis ins 3. bis 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung beschränkt sich überhaupt die Kenntnis von den Steinkohlen nur auf ausnahmsweise beobachtete, persönlich und lokal rein zufällige Wahrnehmungen und Vorgänge.

Bei Theophrast heißt es (*περί λίθων* II, 12, 15, 16): „Einige von den zerbrechlichen Steinen brennen angezündet wie Kohlen und verharren noch länger im Brande, wie beispielsweise die in der Gegend von Bina in Thrazien in Gruben gefundenen, welche auf dem Flusse herabkommen. Sie brennen nämlich, wenn man Kohlen darauf streut und sie anbläst; geschieht dies nicht mehr, so erlöschen sie, entflammen jedoch von neuem, wenn man sie wieder anfacht. So halten sie lange an, ihr Dunst ist aber schwer und belästigend.“

Hier sind, nach der letzten Bemerkung zu schließen, Braunkohlen gemeint, die man in Tagebauen gewonnen zu haben scheint. Die Bemerkung: „welche auf dem Flusse herabkommen“ ist entweder so zu verstehen, dass es sich um Gerölle handelt, welche der das Ausgehende der Lagerstätte bespülende Fluss mit herabführte, oder aber man kann sie auf einen regelrechten Wassertransport beziehen, müsste dann aber einen allgemeineren Gebrauch des Minerals voraussetzen.

Außer dem genannten Fundorte kennt Theophrast noch andere. So heißt es (a. a. O.) weiter: „Der am Kap Erineas gefundene Stein brennt ähnlich wie der von Bina, aber mit Geruch und Dunst wie Asphalt; nach dem Verbrennen bleibt ein Rückstand wie von gerösteter Erde. Die man aber schlechtweg als „Kohlen“ bezeichnet, sind erdartig, brennen völlig auf und feuern wie Holzkohlen. Man findet sie bei Ligustica (Strandgegend in Ligurien), wo auch *electrum* gefunden wird, sowie in Elis, wo man durch die Berge nach Olympia geht. Dieser zuletzt genannten Kohlen bedienen sich auch die Schmiede.“

Die aus Elis erwähnten Kohlen des Theophrast sind tertiäre Lignite; hierauf passt die Diagnose Theophrasts übrigens ganz ausgezeichnet; auch die ligurischen Kohlenlager gehören der Tertiärformation an. Von einer allgemeinen Verwendung der Kohlen lässt Theophrast nichts verlauten, es scheint ihre Benützung seitens der Erzarbeiter also lediglich auf die Örtlichkeit des Fundes beschränkt gewesen zu sein.

Theophrast kannte übrigens bereits ziemlich genau die Neigung einiger Kohlensorten, durch Selbstentzündung in Brand zu geraten; es heißt nämlich bei ihm: „In manchen Gruben findet man den *spinus*; wird dieser Stein zerschlagen, aufgehäuft und mit Wasser befeuchtet, so entzündet er sich im Sonnenschein.“

Weiterhin heißt es: „Bei *Scaptosula* in Thrazien hat man einen Stein gefunden, welcher, mit Leinöl bestrichen, wie Holz brennt.“ Der Autor hat hier wohl Steinkohlen vor Augen, die, um gehörig zu brennen, zunächst mit reichlichem Wasser benetzt werden müssen und darauf infolge von Verwitterungsvorgängen unter Mitwirkung des reicher vorhandenen Schwefelkieses zur Selbstentzündung neigen.

In der dem Aristoteles — sicherlich mit Unrecht — zugesprochenen Schrift *Θαυμάσια ἀκούσματα* werden die thrazischen Khlenvorkommen nochmals erwähnt, u. zw. heißt es hier: Im Gebiete der Sinter und Meder gibt es einen Fluss Pontus (Strymon; der heutige Vardar ist gemeint), der brennbare Kohlen mit sich führt, welche eine den Holzkohlen entgegengesetzte Eigenschaft aufweisen. Wenn man sie nämlich bläst, so verlöschen sie, flammen aber, mit Wasser besprengt, auf und brennen nur noch schöner. Wenn sie brennen, entwickeln sie einen so widerlichen und scharfen Geruch, dass kein Kriechtier an dem betreffenden Platze bleibt.

Auch Dioscorides kennt den thrazischen Stein aus dem Pontusflusse. Er nennt gleichfalls den Fundort Sintia und schreibt, man benütze den Stein ebenso wie den Gagat (de mat. med. V, 145). Vor letzterem gibt Dioscorides an der nämlichen Stelle als Kriterium der Güte die leichte Entzündbarkeit und den asphaltähnlichen Geruch an. Was der Autor sonst von ihm und dem Asphalt behauptet, dass beide nämlich mit Wasser sich entzünden, aber mit Öl gelöscht werden könnten, ist ins Reich der Fabel zu verweisen. Unter Gagat hat man hier der Diagnose des Dioscorides entsprechend, wohl die noch heute unter dem Namen Gagat oder Pechkohle bekannten derben, spröden, braun- bis vollkommen pechschwarzen muschelartig brechenden Braunkohlen zu verstehen.

Lassen wir nunmehr Plinius reden, den umfassendsten Kompilator jeglicher Art von naturwissenschaftlichen Kenntnissen des Altertums. Ganz unzweifelhafter Beweise von dem Vorhandensein von Steinkohlen gibt es bei diesem Autor nur wenige und diese wenigen sind Zitate nach andern. So heißt es z. B. hist. nat. II, 107: Im Sabinischen und Sidicinischen kommt nach der Behauptung einiger Schriftsteller ein Stein vor, der brennt, wenn man ihn mit Öl bestreicht; in der Umgegend der salentinischen Stadt Egnatia sei ein Felsen, wo darauf gelegtes Holz sofort in Flammen ausbreche. Beim letzteren Zitat kann man im Zweifel sein, ob es sich hier um einen Erdbrand, auf einer Kohlenablagerung wütend, handelt oder um eine Lokalität vulkanischer Tätigkeit, an der sich etwa glühende Lavamassen befinden haben. An einer anderen Stelle (XXXVI, 19, 34) heißt es von dem bereits oben zitierten Gagat, er habe seinen Namen von dem Orte und der Stadt Gages in Lycien, wo er schwarz, flach, wie Holz leicht zerbrechlich und leicht wie Bimsstein vorkommt. „Er riecht gerieben unangenehm; geglüht verbreitet er Schwefelgeruch. Man benützt ihn zum Zeichnen von irdenen Gefäßen, auf denen die Zeich-

nungen nie auslöschen.“ Dann folgt die gleiche Unwahrscheinlichkeit, wie bei dem Dioscorides, nämlich die Eigenschaft des Gagats, im Wasser zu entflammen, in Öl dagegen zu verlöschen. Hier zitiertes Gagatvorkommen aus Lycien ist vielleicht in Zusammenhang zu bringen mit dem hist. nat. II, 106, 110 aus Ktesias v. Cnidos angeführten Zitat; hier heißt es nämlich, bei Phaselis (in Lycien) gebe es einen Berg, Chimaera mit Namen, der ununterbrochen Tag und Nacht brenne; nur mit Erde und (feuchtem?) Heu könne man den Brand löschen. Wir können uns sehr wohl denken, dass von der Gagatlagerstätte brennbare Gase an die Erdoberfläche stiegen und sich dortselbst entzündeten, oder dass etwa auf den dort abgelagerten Kohlenflözen ein Brand der Kohle selbst entstanden sei. Es steht allerdings auch die Möglichkeit offen, dass es sich hier um brennende Steinölausströmungen handelt, zumal es in der zitierten plinianischen Stelle weiter heißt: „An den lycischen Hephaestosbergen brechen Flammen aus, sobald man sie mit einem brennenden Stabe berührt; die Glut wird dabei so gewaltig, dass selbst die Steine und der Sand am Boden der Bäche heiß wird. Zieht man mit einem brennenden Stocke dortselbst Furchen, so bekommt man Feuerbäche“.

Auch C. Jul. Solinus kennt den Gagat, und zwar als eine schwarze, wie die Edelsteine glänzende Materie, die, wenn sie gerieben wird, die anziehende Kraft des Bernsteins äußert (cap. 22): *Gagates plurimus optimusque est lapis; si decorem requiras nigro gemmeus, si natura, aqua ardet, oleo extinguitur, si potestatem, attriti calefactus applicita detinet atque succinum.*

Strabo kennt einen *Gingitis lapis*, welcher der Gagat gewesen zu sein scheint, sonst hat dieser Autor nichts, was auf seine Kenntnis von brennbaren Fossilien schließen zu lassen berechtigt wäre, hinterlassen.

Bei Dionysius Aphrus lesen wir (§ 34) eine Stelle, welche auf einen umfangreichen Gebrauch von Steinkohlen für den Gewerbebetrieb schließen lässt, und zwar ist der Ort, von welchem dies überliefert wird, Britannien, also das gleiche Land, welches auch heute noch einen gewaltigen Reichtum an diesem Mineral aufweisen kann. Das Zitat gehört in den Beginn unserer Zeitrechnung, es heißt dortselbst: *massam terream sed admixtam sulfure ad carbonum similitudinem, qua fabri ferrarii et universa ea regio maxime utuntur ad in cendendis ignes*¹⁾ Tatsächlich haben sich auch an einer ganzen Reihe von Römerstationen längs des Hadrianswalles in Durham, Northumberland, Lancashire und Cumberland Haufen von Steinkohlenasche, selbst größere Vorräte von noch unverbrannten Steinkohlen, welche nahegelegenen Gewinnungspunkten entnommen sind, gefunden. In Wroxeter, dem im 6. Jahrhundert zerstörten Uricanium z. B. fand man (nach

¹⁾ Eine erdige, mit Schwefel durchsetzte Masse, ähnlich den Kohlen, benützen die Eisenarbeiter und alle Bewohner jener Gegend in größtem Umfange zum Feuerzünden.

Warrington W. Smith, „Coal and coal mining“, London 1869, pag. 2) größere Mengen von Steinkohlenasche auf dem Herde einer Badeanlage, in Worcester desgleichen in einem Kamine.

Wir müssen aus diesen Funden unbedingt annehmen, dass man um die Zeit des Römerregiments in England mit der Verwendung der mineralischen Kohle bereits sehr vertraut war. Es scheinen die Römer überhaupt auch sonst die ersten gewesen zu sein, welche einer Benützung der Kohle zu andern als medizinischen und ornamentalen Zwecken näher getreten sind, denn es ist uns z. B. aus dem Aachener Steinkohlenbezirke bekannt geworden, dass man sich der dortselbst zu Tage ausgehenden Kohle der Eschweiler Mulde zum Heizen in römischen Bauten bediente (Berndt in „Ztschr. d. Aachener Geschichts-

Ver. — III, S. 178.“ 1882). Die historischen Urkunden schweigen freilich noch lange Zeit über den Steinkohlenverbrauch, doch hat diese Tatsache hauptsächlich den Grund, dass die ältesten Steinkohlenkonsumenten im allgemeinen Leute waren, um die sich die Geschichtsschreiber wenig kümmerten. Dass es noch ziemlich spät nur die ärmeren Volksklassen waren, welche sich des neuentdeckten Brennmaterials bedienten, dürfte aus dem Bericht von der Englandreise des Aeneas Sylvius (Papst Pius II.) hervorgehen; er lässt uns nämlich wissen, dass in Schottland und Nordengland den armen Leuten „schwarze, wegen ihres Schwefelgehaltes brennbare Steine“ als Almosen an den Kirchentüren verabreicht wurden.

(Schluss folgt.)

Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1904.

(Fortsetzung von S. 634.)

III. Anzahl der Berg- und Hüttenarbeiter, Erwerbsverhältnisse.

Im Jahre	Anzahl der Arbeiter							Durchschnittsverdienst		
	Männer	Weiber	Kinder	zusammen				Männer	Weiber	Kinder
				ärarisch	Privat	Summa	%			
1904	63 687	1 638	5 696	12 186	55 835	71 021	100,0	0,60—3,86	0,60—1,90	0,30—1,80
1903	61 028	1 661	5 441	11 915	56 215	68 130	—	0,60—4,40	0,40—1,60	0,30—2,00
1902	63 812	1 654	6 033	11 785	59 714	71 499	—	0,80—3,81	0,50—1,50	0,30—1,90

	Anzahl der Arbeiter							Durchschnittsverdienst		
	Männer	Weiber	Kinder	zusammen				Männer	Weiber	Kinder
				ärarisch	Privat	Summa	%			
Metallbergbau	14 375	261	2 441	7 268	9 809	17 077	24,0	0,60—3,20	0,60—1,60	0,30—1,70
Eisenerzbergbau	8 669	579	898	1 273	8 873	10 146	14,2	1,00—3,45	0,80—1,40	0,60—1,53
Schwarzkohlenbergbau	7 857	317	673	—	8 847	8 847	12,5	2,10—3,86	0,80—1,20	0,70—1,25
Braunkohlenbergbau	26 453	346	937	1 310	26 426	27 736	39,1	1,30—3,50	0,80—1,90	0,50—1,60
Asphalt- u. Petroleumbergbau	384	—	4	—	388	388	0,5	1,80—2,80	—	0,60
Eisenhütten	5 071	119	645	1 436	4 399	5 835	8,3	1,00—3,65	0,65—1,20	0,40—1,80
Metallhütten	878	16	98	899	93	992	1,4	1,20—2,52	0,60—0,95	0,30—0,80
Summa	63 687	1 638	5 696	12 186	58 835	71 021	100,0	0,60—3,86	0,60—1,90	0,30—1,80

Die die meisten Arbeiter beschäftigenden größeren Gruben und Hütten waren folgende:

	Arbeiter	
	1903	1904
A. Steinkohlenbergbau:		
Priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft	3908	3691
K. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft	3479	3402

B. Braunkohlenbergbau:		
Salgó-Tarjánér Kohlenbergbau-Aktiengesellschaft (Salgó-Tarján, Petrosény und Esztergom-szászvár)	8260	8763
Ungarische Allgemeine Kohlen-Aktiengesellschaft	4879	6136
Nordungarische Kohlen-Aktiengesellschaft	1992	1738
Rimamurány-Salgó-Tarjánér	1292	1434
Diósgyör, ärarisch	1203	1310

C. Eisensteinbergbau:		
Borsóder Bergbauverein	996	1059
Vajda-Hunyad	955	977
Kaláner	286	372

Staatseisenbahn-Gesellschaft	1492	1462
Rimamurány-Salgó-Tarjánér Aktiengesellschaft	3178	2188
Erzherzog Friedrich	1380	1579
Witkowitzér Eisenwerks-Gesellschaft	778	734
Friedenshütte Rostoken	442	532

D. Metallgruben:

Schemnitzer ärarische Gruben	2546	2630
Kremnitzer ärarische Gruben	701	742
Felsöhányaer ärarische Gruben	729	684
Nagybányaer	683	711
Nagyáger ärarische Gruben und Gewerkschaft	586	620
J. J. Geramb Hodrus	531	631
Szomolnoker Kiesbergbau	556	613
Erste Siebenbürger Goldbergbau-Aktiengesellschaft	—	—
Rudaer 12 Apostel und Muszari	2320	2212
Abrudbánya-Verespataker kleinere Gewerkschaften	1173	856
Nagybányaer „Calasanti József“	410	422

Beiträge zur älteren Geschichte der Steinkohlen (bis zum 15. Jahrhundert).

Von Diplom. Ingenieur **Friedr. Freise.**

(Schluss von S. 648.)

Von der sonstigen Verwendung der Steinkohle in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung wissen wir aus den Schriften eines Sicculus Flaccus und eines Augustinus weiterhin, dass man Kohle wegen ihrer Unvergänglichkeit als Grenzsteine benützte.

Im übrigen schweigen jetzt die Quellen lange Zeit fast vollständig. Die älteste Urkunde, die uns dann wieder mit der Verwendung der Steinkohle zu Heizzwecken bekannt macht, stammt aus der Zeit Alfreds des Großen; sie stellt einen Pachtvertrag dar, durch welchen dem Abte von Peterborough die Rente von seinem Pachtgrundstück zum Teil in Gestalt von Kohle zugesichert wird. Aus dieser Urkunde erfahren wir bezüglich der Gewinnungsmethode zugleich, dass man die Kohlen aus der Erde grub, dass also auf dem Ausgehenden der Flöze bereits eine Art von bergmännischem Betrieb umging.

Etwa 50 Jahre später berichtet der arabische Schriftsteller Ebn Haukal (etwa um 950) über Steinkohle, die er als „brennende schwarze Steine“ bezeichnet, aus dem Innern Asiens, nämlich den Bergen von Ferghana. In seinem „Buche der Länder“ schreibt im 11. Jahrhundert der persische Geograph Istachri über das gleiche Vorkommen: In den Bergen von Azbare (in Ferghana) findet man schwarze Steine, welche wie Kohlen brennen; drei Kamelladungen davon kosten einen Dishem; wenn sie verbrannt sind, bedient man sich der Asche zum Bleichen von Zeugen“.

Auch der berühmte Moslemfürst von Hamat, Abulfeda, berichtet im 13. Jahrhundert über die mittelasiatischen Kohlen in dem nämlichen Sinne, er konstatiert: „die Rückstände der Kohle halten die Hitze außerordentlich lange zusammen“; hierunter kann man wohl zweierlei verstehen, einmal die Fähigkeit der Kohle, unter einer Decke von Asche die Wärme außerordentlich lange aufzuspeichern, dann aber auch, und darauf ist, so viel mir bekannt, bisher noch nicht aufmerksam gemacht worden, die Eigenschaft der trocken destillierten Kohle, des Koks, die sehr große Wärmemengen entwickeln zu können. Den arabischen Autoren, welche sich mit den ferghanischen Steinkohlenlagern beschäftigt haben, dürfte meines Erachtens das Destillationsprodukt der Steinkohlen aus der Naturanschauung bekannt gewesen sein, da seit undenklichen Zeiten auf den dortigen Kohlenlagern Flözbrände vorkommen, die das Gebiet zu einem Ursitz des Feuerdienstes gemacht haben. A. Lehmann hat 1881 die hier in Rede stehenden Lagerstätten, welche übrigens eine sehr gute Kohle enthalten sollen, in der oberen Partie des Sarafschatales am Tontaugebirge östlich von Samarkand wieder aufgefunden.

Die Kohle an sich wurde wohl, obiger Notiz entsprechend, als Landexportartikel ausgebeutet; daneben gewann man aber eines der Destillationserzeugnisse, nämlich den Salmiak, nushadar. Ibn Haukal berichtet

über dessen Gewinnung folgendes: Die Gruben liegen in steilem, kaltem Gebirge dort, wo aus Höhlen Dämpfe aufsteigen, die bei Tage wie Rauch, des Nachts wie Feuer aussehen (Erdbrände). An der Stelle, wo die Dämpfe aufsteigen, haben die Umwohner ein Haus gebaut, dessen Türen und Fenster dicht verschlossen und mit Lehm verschmiert werden, damit keine Dämpfe entweichen können. An dem Dache bleibt der Salmiak hängen. Wenn die Tür geöffnet wird, eilt ein behender Mann, dessen Leib mit Lehm bestrichen ist, eilends hinein, holt, soviel er erhaschen kann, heraus und läuft zurück; würde er lange bleiben, so würde er verbrennen. Der Dampf kommt an mehreren Stellen zum Vorschein; wenn er zeitweilig nachlässt, so gräbt man ein neues Loch, bis er wieder stärker auströmt. Sie versäumen nie, über der Stelle von neuem ein Haus zu errichten, denn würden sie dies Haus nicht bauen, so würden die ausgestoßenen Dämpfe verbrennen, sich verflüchtigen und es würde kein Salmiak entstehen.

Von außereuropäischen Kohlenvorkommen sind die hier zitierten mittelasiatischen die zuerst bekannt gewordenen; nach dem Westen kam ihre Kenntnis durch den Venetianer Marco Polo nach seiner Orientreise ums Jahr 1300. In Europa selbst werden etwa vom 12. Jahrhundert an die historischen Zeugnisse über Steinkohlenbenützung häufiger. So überweist im Jahre 1130 der Bischof von Durham einem Kohlenhändler ein Stück Land, um einen Schmied mit Kohlen zur Ausübung seines Handwerkes versorgen zu lassen. Es ist dabei beachtenswert, dass unter den Industriezweigen gerade die Eisenindustrie diejenige gewesen ist, welche sich den neuen Brennstoff zuerst dienstbar machte und seitdem überaus innig, dauerhaft und bedeutsam mit der Kohlenindustrie in Wahlverwandschaft gestanden hat. Vom Jahre 1190 wird uns die Inangriffnahme des südschottischen Kohlenfeldes von Edinburgh berichtet und zwischen 1210 und 1219 bekommen die Mönche von Newbattle vom Grafen v. Winton als fromme Schenkung eine Kohlengrube („Bulletin of Amer. Iron and Steel Association“, 1894, March 31, S. 67).

Um die Wende des 12. Jahrhunderts beginnt auch auf dem Kontinente die Ausbeutung der Steinkohlenvorkommen, u. zw. ist es hier zuerst das Kohlenbecken von Aachen, wo bereits 1113 die Lagerstätten der Steinkohle ausgebeutet wurden. In den Annalen der an der holländischen Grenze liegenden Abtei Klosterade, welche der 35. Abt, der Gelehrte Linguist Heyendahl, Abt von 1712 bis 1733, aus den alten Dokumenten über die Zeit von 1104 bis 1157 und dann weiter bis 1700 schrieb und die dann der Kanonikus M. S. P. Ernst, bis 1795 ausdehnend, in seinem groß angelegten Werke: „Histoire du Limbourg“ zusammenstellte, wird bereits vom Jahre 1112 berichtet, dass die Abtei, mit Augenmerk auf den brennbaren Erdstoff, Grundstücke an den

Stellen erwarb, wo die Steinkohle vorkam; jene Stellen werden als Kalkull bezeichnet. Aus der Zeit des von 1114 bis 1122 amtierenden Abtes Richerus heißt es gelegentlich einer Schenkung zu einer Altarstiftung, dass diese aus 15 Morgen Land bestand und „bei Kalkulen“ lag. Kalkulen heißt Kohlengruben; noch heute nennt der Bergmann des Aachener Reviers seine Grube „Kull“ und Kohle „Koal“. Ähnliche Zitate ziehen sich bis 1698 durch die Annalen, so dass man unbedingt annehmen muss, dass der Steinkohlenbergbau ohne Unterbrechung getrieben worden ist. Aus dem ersterwähnten Zitat geht sogar hervor, dass der Beginn des Kohlenabbaues noch weit früher vermutet werden kann.

1198 begann nach der Lütticher Legende der Betrieb auf Steinkohle in Belgien, u. zw. in den Höhen von Publemont oder Montagne des moines in der Nähe von Val St. Lambert, dicht bei Lüttich. Die Chronik nennt einen Schmied, Hullos, als Entdecker der brennbaren Fossilien; er soll die Kunde von dem Vorhandensein der Kohle von einem „Engel“ (Angelus, wohl hier als Engländer zu deuten, da in Sheffield schon Steinkohlen zu Schmiedereizwecken angewendet wurden, andererseits England gern die vorzüglichen Lütticher Schmiedeprodukte, z. B. Sensen, importierte, demnach Engländer häufig in Lüttich verkehrten) erhalten haben.

Um den wahren Kern aus der legendarischen Hülle herauszuschälen, hat man genaue Untersuchungen angestellt, und namentlich seitens belgischer Autoren ist viel über diese Legende geschrieben worden; bloß Legende konnte es nicht sein, da es Tatsache ist, dass Houille neben Charbon noch heute als Bezeichnung für Steinkohle existiert.

Diese Untersuchungen haben nun festgestellt, dass die Bezeichnung „houille“ vor 1213 absolut unbekannt war; auch findet sich im Französischen keine Spur von verwandtem Stamm dieses Wortes. Im Anfang des 13. Jahrhunderts kommt das Wort als hulla unter der Umschreibung „terra nigra carbonum simillima“ latinisiert vor. Endlich gibt der zu Anfang des 13. Jahrhunderts schreibende Lütticher Chronist Jean d'Outremeuse, dessen Zeugnisse als durchaus zuverlässig angesehen werden müssen, eine Aufklärung, indem er berichtet: *Et Devez savoit, que ce mariscal fut nommé Hullos de Plénévaux d'y que partout nommat-on les Houilles.* (Und Devez wusste, dass dieser Hufschmied Hullos von Plénévaux genannt wurde, wonach man seither überall die Steinkohle Houille benennt.)

Damit ist wohl über allen Zweifel festgestellt, dass die Entdeckung und erste Anwendung der Steinkohle in Lüttichs Umgebung einem Schmiede zuzuschreiben ist, dessen Name sich damit der Nachwelt überliefert hat. Ob nun aus eigenem Ansporn oder auf Anregung englischer Geschäftsfreunde, mag dahingestellt bleiben; die Lütticher wollen lieber ihrem Landsmanne Hullos den ganzen Ruhm gönnen und führen an, dass der Annalist der Abtei St. Jacques, Reiner, welcher 1155 bis 1230 die Chronik seiner Abtei verfasste, berichtet, es seien anno 1213 im Gebiete von Lüttich drei bedeutsame

und nützliche Sachen entdeckt worden, nämlich Mergel, Blei und eine den Kohlen sehr ähnliche schwarze Erde, welche den Schmieden und Werkzeugarbeitern und den Armen zum Feueranlegen von größtem Nutzen gewesen sei. Hierdurch ist wohl die Nachricht, dass Hullos schon längere Jahre vorher die Steinkohle benützt habe, nur bestätigt, da es immer einige Zeit dauert, bevor ein neuaufkommendes Material einen größeren Anwendungskreis erobert. Devez datiert übrigens in seiner „Histoire de Liège“ das Faktum weiter zurück und Villefagne beweist, gestützt auf seine Forschungen in den Annalen der Abtei du val St. Lambert (Memoiren der Brüsseler Akademie, 1823), dass die erste Entdeckung der Steinkohle in Belgien ums Jahr 1050 stattgefunden habe.

Im Hennegau verlegt man die erste praktische Verwendung der Steinkohle in das 13. Jahrhundert, u. zw. soll der Sage nach ein Bauer beim Brunnengraben auf ein Kohlenlager gestoßen sein und die Brennbarkeit des Minerals herausgefunden haben, worauf er angeblich mit der Ausbeutung des Lagers begonnen hat. Doch ist es wohl anzunehmen, da der Hennegau dem Lütticher Lande so benachbart ist und da in beiden Gebieten die Kohle so nahe der Tagesoberfläche liegt, dass der Bau auf Kohle, einmal im Lütticher Lande angefangen, sich sehr schnell nach dem Hennegau verbreiten musste.

Zu größerem Umfange erhebt sich der Steinkohlenbergbau um die Mitte des 13. Jahrhunderts in England, wo im Jahre 1239 König Heinrich III. den „guten Bürgern von Newcastle“ das Privilegium bewilligt, in der Nähe ihrer Stadt Kohlen zu graben, um einen Handel damit zu eröffnen. 1281 hat sich der dortige Bergbau bereits in so hohem Maße entwickelt, daß Newcastle den Charakter als Haupthandelsplatz in Steinkohlen aufgeprägt erhält. Von Newcastle aus wurde auch London durch zahlreiche Schiffstransporte mit Steinkohle, oder wie man sie bald allgemeiner nannte, mit Seekohle — sea-coal — versorgt, wo ihr Verbrauch bald eine gewaltige Ausdehnung gewann. Wann die ersten Kohlen in der Hauptstadt gebrannt wurden, ist unbekannt, jedoch weiß man, dass bereits anno 1300 Schmiede und Brauer dieselbe benützten. Zwar verbot bereits 1306 Eduard I. auf Anregung seines Parlaments das Brennen von Steinkohle in der Hauptstadt, weil die Bürger „den schwefeligen Rauch und Geruch“ nicht vertragen mochten; auch demonstrierte insbesondere das schöne Geschlecht, „the nice dames of London“, in energischer Weise gegen die unangenehme Neuerung, indem es sich weigerte, die Schwelle der durch sea-coal geheizten Zimmer und Häuser zu betreten und indem es sogar das über dem Steinkohlenfeuer gesottene Fleisch zu essen verschmähte. Aber Königsmacht und Frauenwille mussten vor der Neuerung die Flagge streichen, denn bereits 1320 war die Kohlenheizung in London, selbst im königlichen Palaste wieder allgemein im Schwunge; Hauptgrund hierfür war das ständige Zunehmen der Holzpreise. Unter der Regierung Eduard III. und Richard II. in den Jahren 1376 bis 1399 wurde Betrug beim Steinkohlenausmessen mit dem Pranger bestraft.

Leider sind die statistischen Mitteilungen über die Entwicklung des Kohlenverbrauches in England von nun an äußerst fragmentarisch, doch kann aus dem wenigen, was vorhanden ist, auf eine langsame Zunahme des Konsums geschlossen werden. Auch der Markt für englische Kohle erweitert sich mehr und mehr, denn schon 1315 fing Newcastle an, seinen fossilen Brennstoff nach Frankreich zu exportieren, wie aus einer im 1842er Jahrgange der „Annales des mines“ mitgeteilten Akte hervorgeht, aus der ersichtlich ist, dass ein Schiffer aus Pontoise eine Ladung Getreide nach Newcastle führt und mit einer Ladung Steinkohlen nach Frankreich zurückkehrt. Indessen waren um diese Zeit auch bereits die Kohlengruben von St. Étienne in Betrieb begriffen; ein Dokument aus dem Jahre 1321, vom 18. Februar, stellt diese Tatsache außer allem Zweifel. In diesem, in Payret-Lalliers *Traité de la législation des mines* zitierten Dokumente maß sich der Seigneur de Roche la Moliere bei St. Étienne ein zu den Hoheitsrechten der Krone gehörendes Recht an, denn er autorisiert den „Sieur Martin Chagnon“ unter der Bedingung eines an ihn zu zahlenden Zinses in Höhe von 50% der gewonnenen Produkte, auf dem Eigentume des Sieur de Lurien Steinkohlen zu graben. Seit den Zwanzigerjahren des 14. Jahrhunderts bedienen sich die Waffenschmiede von St. Étienne fast ausnahmslos der in ihrem Lande gewonnenen Steinkohlen und 1321 erscheint ein königliches Dekret, wonach den „Herren der Gegend der Loire“ als Steuer von den auf ihrem Grund und Boden gewonnenen Kohlen ein Prozent zuerkannt wird.

Wahrscheinlich wurden um diese Zeit auch bereits die Kohlengruben der Auvergne ausgebeutet, wie ein 1851 in der „Description des mines de Brassac“ veröffentlichtes Dokument, welches gelegentlich einer 1349 vorgenommenen gerichtlichen Untersuchung aufgenommen wurde, dartut. Es heißt hier, dass die Steinkohlengruben von Roche-Brizens seit undenklichen Zeiten bekannt waren; „Jean le Vieux, Bewohner des nach Augat-sur-Allier eingepfarrten Dorfes Brizens, 90 Jahre alt, sagt aus, dass der besagte de Saint Quentin und alle seine Vorfahren seit undenklichen Zeiten das Recht gehabt und geübt haben, Steinkohlen zu graben, zu verbrennen und zu verkaufen, sowie das Geld dafür in Empfang zu nehmen, ohne Einrede und Widerspruch.“

Im übrigen war Frankreich auch noch sehr auf den Import englischer Kohle angewiesen, der in dem 14. bis 16. Jahrhundert so zunahm, dass ein Zeitgenosse Eduards VI. versichern kann, dass Frankreich ohne „Seekohlen“ ebenso wenig leben könne, wie ein Fisch ohne Wasser, da es ohne diese seine Draht-, Stahl-, Gold- und andere Metallwaren nicht anfertigen könne.

Um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts wird zum erstenmale die sächsische Kohle erwähnt, indem eine aus dem Jahre 1348 datierte Schmiedeordnung von Zwickau die Benützung von Steinkohle zum Schmieden innerhalb der Stadtmauer untersagte: Daz sullet ihr wizzzen, daz alle smide, die inderhalb der mürsizen, mit nichte sullen smiden mit steinkoln.

Den Grund zu diesem Verbot kennen wir nicht, vielleicht war es ein gesundheitlicher, und wir hätten dann in Zwickau das nämliche Beispiel, welches England unter Eduard I. bot. Der Steinkohlenbergbau bei Plauen ist übrigens bedeutend jünger als der von Zwickau, er stammt aus dem Jahre 1540.

Etwa um die Mitte des 14. Jahrhunderts beginnt auch im niederrheinisch-westfälischen Bezirke die Gewinnung von Kohle. Bei Schüren (Dortmunder Umgegend) bestanden damals kunstlose „Kohlengraffen“ — Kohlengraberien — in größerer Anzahl (Darpe, *Geschichte Bochums*, Programmbeilage des Gymnasiums zu Bochum 1890), doch beginnt ein Bergbau von nennenswertem Umfange erst im 15. Jahrhundert. Die älteste Erwähnung von Kohle in Westfalen finden wir im *Essenschen* in der Stiftungsurkunde des Hospitals von Essen vom Jahre 1317: *Angylum vero qui est ante Cameram Martharum habeant omnes fratres pro depositione liguorum et carbonum sub et supra* (v. Müllmann, *Statistik d. Reg.-Bez. Düsseldorf II*, 418). Dass dies nicht den Anfang der Kohlegewinnung überhaupt bezeichnet, glaube ich aus folgenden Tatsachen schließen zu sollen. Wie mehrere Urkunden dartun (z. B. die bei Lacomblet, *Urk.-Buch I*, Nr. 294, erwähnte Urkunde Heinrich V. von 1122, dann die von Goldast, *Constitut. imper. T. III*, p. 362, erwähnte Urkunde Heinrich VI. von 1189), war bereits im 12. Jahrhundert im Kreise Essen das Bergregal oder die oberste und ausschließliche Disposition über alle Metalle und Mineralien seitens der deutschen Kaiser allgemein anerkannt. Von den Kaisern als Oberlehnsherrn ging dieses Recht, teils durch die goldene Bulle vom 25. Jänner 1356 (cap. 9, § 1), teils durch besondere Verleihung und auch wohl durch Anmaßung wider Recht und durch Verjährung auf Kurfürsten und andere Reichsstände über. Zu den ersten, welche tatsächlich in den Besitz der Bergregalität kamen, gehörten die Äbtissinnen von Essen, mit den Regalien belehnt 1372, 1380; 1414, 1429, 1442; 1575, 1588, und die Äbte von Werden; auch das Stift Rellinghausen machte, so lange es sich für reichsunmittelbar hielt, Anspruch darauf. Sie stellten Mut- und Schürfsteine aus, erteilten Konzessionen und bezogen oder forderten den Zehnten oder einen Teil der gewonnenen Ansbeute (v. Müllmann, *Statistik des Reg.-Bez. Düsseldorf II*, 418).¹⁾

Wenn bei Erwähnung des Regals in dieser frühen Zeit nicht auch ausdrücklich der Steinkohlen gedacht ist, so hat dies aller Wahrscheinlichkeit gemäß darin seinen Grund, dass man sie ihres damals noch sehr geringen Wertes wegen nicht zu den „*mineralibus*“ rechnete. Da wir es aber im Kreise Essen vorzugsweise mit Kohlengruben zu tun haben, so erscheint der

¹⁾ Es hat aber nicht an Versuchen einzelner Adelliger oder Besitzer größerer Grundkomplexe gefehlt, die Bergbaufreiheit auf ihren Grund und Boden zu behaupten, einzelne dieser Versuche sind auch zeitweise gelungen, immer aber ist schließlich der alte Grundsatz von der Berghoheit wieder zur Geltung gekommen, wenn auch im allgemeinen die Rechtsverhältnisse unsicher blieben.

Schluss wohl berechtigt, dass der Anfang einer größeren, wenn auch noch wenig kunstmäßigen Kohlegewinnung in die Zeit zurückzusetzen ist, der die vorgenannten grundlegenden Rechtsgrundsätze angehören.

Die geschichtlichen Daten, betreffend den Beginn bzw. die erste größere Ausdehnung des Steinkohlenbergbaues in den übrigen deutschen und den auswärtigen Bezirken, gehören ausnahmslos der neueren, wenn nicht der neuesten Zeit an, entziehen sich demnach hier der Betrachtung; es sei hier nur noch erwähnt, dass die Lager von Wettin in der preußischen Provinz Sachsen im Jahre 1466 entdeckt, aber erst 1583 zuerst in Abbau genommen worden sind. Im übrigen kann nur darauf hingewiesen werden, dass gerade die Notizen über eine erste praktische Anwendung äußerst dürftig sind, vielmehr alle Dokumente, mit Ausnahme etwa der angegebenen, aber wohl kaum als historisches Faktum zu betrachtenden Lütticher Legende, die Benützung von Steinkohle als alte Gewohnheit voraussetzen. Lange diente jedenfalls die Kohle nur zum Gebrauche der ländlichen Bevölkerung, ähnlich wie es in Bezug auf den Torf noch heute manchenorts der Fall ist. Ihre Benützung in großem Umfange, namentlich aber zu technischen Zwecken, hängt aufs innigste zusammen mit dem Schwinden der Wälder, das sich am empfindlichsten zuerst in Gegenden mit metallurgischen Werken, Glashütten, Salzsiedereien, bemerkbar machte, denen sich das neue Material nicht nur durch seine Flamme, sondern auch durch sein Glühfeuer empfahl. Deshalb sehen wir in solchen Gegenden auch den Staat die Waldwirtschaft und die Holzverwendung in seine Obhut nehmen; eine solche Holzordnung ist beispielsweise für Sachsen 1560 erlassen worden.

Notizen.

Direkte Verhüttung sulfidischer Kupfererze auf Kupfer.

„The Eng. & Min. Journal (v. 18. November 1905) bringt eine Notiz, nach welcher auf der Mitchellgrube in Mexico gegenwärtig Versuche angestellt werden, die das Verblasen von sulfidischen Kupfererzen im Konverter auf met. Kupfer bezwecken. Es soll somit bei diesem Vorgang das Steinschmelzen ganz wegfallen, welcher Zweck aber der gemachten Mitteilung zufolge nur teilweise erreicht werden dürfte. Es wird nämlich angeführt, dass die reichen Kupfererze vor dem Verblasen mit einem 40%igen Kupferstein gemischt werden, dessen Schwefel und Eisen bei ihrer Verbrennung die für den Prozess notwendige Wärme liefern sollen.
G. K.

Quecksilberfund auf dem steirischen Erzberg.

Am 24. August d. J. wurde bei der Belegung Nr. 57 auf der Schilleretage des Eisenerz- (Innerberger-) Erzberges gediegenes Quecksilber, in derbem und durch Verwitterung etwas gebräuntem, festem Siderit eingelagert gefunden. Das Metall zeigte sich in Form kleiner Kügelchen u. zw. von winziger Größe bis zu 2 mm Durchmesser ganz in der Sideritmasse eingeschlossen. Die Stelle, wo dieser Fund gemacht wurde, liegt in einer Meereshöhe von 945 m und ungefähr 230 m über der Talsohle, mitten im Erzlager, das dort am mächtigsten ist. Das Haupt-einfallen der ziemlich regelmäßigen Schichtung ist 45° nach NW. Das Ort ist vielfach zerklüftet und zeigt von stattgehabtem großem Gebirgsdruck. Von den Hauptblättern sind 2 nahezu seiger und schneiden sich unter ungefähr 60°, während das 3. Hauptblatt, unter 15° nach N einfallend, die beiden

ändern durchquert. An dem Schnitte der 3 Scharungslinien fand sich das gediegene Quecksilber in einem Raume von ungefähr $\frac{1}{3} m^3$ in einzelne Partien verteilt. In der Nähe wurde kurze Zeit darauf auch in Roteisenstein umgewandelter Spat-eisenstein gefunden. Zinnober fand man öfters schon in verschiedenen Teilen des Erzberges sowohl im Siderit, als auch im Calcit und Ankerit, mitunter auch mit Pyrit, Quarz und Eisenglanz zusammen; gediegenes Quecksilber wurde aber unseres Wissens niemals vorher auf dem Erzberg gefunden.
Emil Sedlacek.

Unmittelbare elektrolytische Verarbeitung von oxydischen Zinkerzen und zinkhaltigen Abfallprodukten ohne Anwendung eines Diaphragmas. Die Galmeischlämme, Flugstaub u. s. w. werden in einem Rührwerk mit Wasser angemacht, dem eine zur Herauslösung des gesamten Zinkgehaltes ungenügende Menge H_2SO_4 zugesetzt ist, etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der theoretisch erforderlichen Menge. Diese Mischung wird mit unlöslichen Anoden elektrolysiert und dabei mechanisch so aufgerührt, dass das Erz ständig in Suspension gehalten wird. Kupfer, Kadmium und Eisenoxyd gehen nicht in Lösung. Um die Elektrolyse kontinuierlich zu machen und in dem Elektrolyten nicht zu viel Säure entstehen zu lassen, wird die Konzentration der Erzmischung so bemessen, dass sie nicht mehr als etwa 4 bis 5% Zinn enthält. Ferner lässt man das Gemisch von Erz und Lauge eine Anzahl von Elektrolyiergefäßen in solchem Zeitraum durchlaufen, dass es aus dem letzten Bottich fertig entzinkt bis auf den darin zu lassenden Zinksilikatgehalt austritt. Etwa 80 bis 85% des in dem Erze enthaltenen Zinkes werden gewonnen. Die noch etwas Zink und freie Säure enthaltende Lauge wird darnach mit so viel Wasser versetzt, dass nach etwa eintägigem Absitzen so viel Flüssigkeit von dem Erzurückstand abgehoben werden kann, wie zum Anmachen der neu zu verarbeitenden Erzmenge erforderlich ist. Die lösende Wirkung der freigewordenen Säure macht sich hauptsächlich nur im letzten Bottich geltend, während im übrigen ein tadelloses, von Säure nicht angegriffenes Zink gewonnen und gute Stromausbeute gesichert wird. Die in den letzten Bottichen frei werdende Säure, die kein, bzw. nicht genügendes Zinkoxyd zu ihrer Neutralisation vorfindet, wird bei den zinkhaltigen Erzen und Produkten zur Bildung von Aluminiumsulfat aufgebraucht, bevor noch eine Lösung von Eisenoxyd eintritt. Ehe die von dem Erzurückstand getrennte Lauge durch Mischung mit neuem Erz zur Weiterverarbeitung wieder auf das richtige Verhältnis von Säure und Zinkoxyd gebracht werden kann, muss dieses Aluminiumsulfat aus der Lauge entfernt werden, vorteilhaft durch Zusatz von Kalium-sulfat, wodurch schwer löslicher Kalialaun entsteht, der als Marktware einen Teil der Elektrolyskosten deckt. Siemens & Halske, Akt.-Ges., D. P. 151 988. („Elektrochem. Technik.“)
G. K.

Ein Roheisenmischer von außerordentlich großen Abmessungen wurde kürzlich von der Firma Davy Bros. in Sheffield für die Ebbw Vale Steel Co. gebaut; er fasst nämlich 750 t Roheisen. Es ist ein an den Enden zugespitzter, oben geschlossener Rollmischer von halbkreisförmigem Querschnitt. An beiden Enden des halbzylindrischen Teiles sind um den Mantel herum Stahlgusschienen von kastenförmigen Querschnitt angebracht, die sich mit bearbeiteten Flächen auf Stahlrollen von 1,5 m Durchmesser abwälzen und gleichzeitig zur Versteifung der Zylinderwand dienen. Den letzteren Zweck verfolgen auch noch zwei aus zwei genieteten I-Trägern zusammengesetzte Versteifungsrippen, die unter sich wieder durch quer aufgenietete I-Eisen versteift sind. Auf diese Weise wird einer bei den großen Abmessungen zu befürchtenden Ausbauchung durch das Gewicht des flüssigen Eisens vorgebeugt. An den zugespitzten Enden des Mixers sind Anschlüsse für Gasfeuerungen vorgesehen. Diese Anschlussstücke haben Rollen, auf welchen sie behufs Ausbesserung leicht seitlich zurückgezogen werden können. Zum Kippen dienen zwei Presswasserzylinder, die in Zapfen drehbar gelagert sind. Ein Hauptgrund für die kräftige Ausführung der Außenwand des Zylinders ist, dass beim Kippen keine zitternden Bewegungen oder Er-