

wurden, weil auch hier die Bittersalz-Wetterdynamite ohne Guhr nur mit den stärksten Sprengkapseln zur Explosion gebracht werden konnten.

Wie die spätere Nachweisung darthut, wurde mit den Bittersalz-Wetterdynamiten nicht die Sicherheit der Soda-Wetterdynamite erreicht. Zudem wurde die Wahrnehmung gemacht, dass sich die Bittersalz-Wetterdynamite an der Luft noch rascher zersetzen und das Bittersalz auswittern lassen, wesshalb wir von der weiteren Verwendung dieser Wetterdynamite abstanden, mit so viel Hoffnungen, speciell hier, die Versuche auch eingeleitet wurden.

Später wurden dann noch vom Chemiker der Dynamitgesellschaft Nobel, Herrn Kubin, andere Zusammensetzungen der Wetterdynamite — vornehmlich brisantere und bei Gesteinsbetrieben verwendbarere — in Vorschlag gebracht, womit jedoch nach den durchgeführten Erprobungen in explosiblen Schlagwettern keine besseren Erfahrungen gemacht wurden.

Es seien hier nur einige solcher im Versuchsstollen erprobten Mischungen angeführt:

Sorte Nr. I Nitrobenzol-Gelatin . . . 30%
 Ammonitrat 40 „
 Ammonsulfat 30 „
 mit einer Sprengkraft, beziehungsweise einem Ausschlage im Bleicylinder von 800 cm^3 (gleich jenem des Dynamites Nr. II).

Sorte Nr. II Nitrobenzol-Gelatin . . . 42%
 Ammonitrat 58 „
 mit einem Ausschlage von angeblich 1400 cm^3 .

Sorte Nr. III Nitrobenzol-Gelatin . . . 50%
 Ammonsulfat 50 „
 mit einem Ausschlage von 600 cm^3 .

Sorte Nr. IV Nitrobenzol-Gelatin . . . 50%
 Bittersalz 50 „
 mit einem Ausschlage von 500 cm^3 .

Sorte Nr. V. Mischungen von Nitrobenzol mit Nitroglycerin mit einem Ausschlage von 800 bis 1200 cm^3 . Ausserdem noch andere Zusammensetzungen, die wir nicht alle anführen können.

(Fortsetzung folgt.)

Das Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens.

seine historische Entwicklung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung.

Von Dr. C. Bischof in Wiesbaden.

Beim Besuche der ersten Weltausstellung in London (1851) war mir in imposanter Weise die technische Wichtigkeit des in den schottischen Steinkohlengruben, besonders denen bei Garnkirk, vorkommenden Schiefers als feuerfestes Material zur klaren Erkenntniss geworden. Eingeführt durch meinen Vater, den bekannten Professor der Chemie und Geologen, in beide genannte Wissenschaften, musste bei einigem Fleiss und zähester Ausdauer die auf den bezeichneten mächtigen Eindruck hin sofort mir gestellte Aufgabe wo möglich gelingen, in den verschiedenen Kohlengruben des Continentes, ähnliche Schiefer aufzufinden und deren nutzbringende Verwendung zuwege zu bringen.

Schon ein Jahr darauf (1852) glückte es mir, ein in manchen Beziehungen gleiches, ja noch schätzbareres Vorkommen in Deutschland, und zwar in dem productiven Kohlengebirge an der Saar bei Saarbrücken nachzuweisen, und ermöglichten Beziehungen zu Herrn Berghauptmann von Dechen in Bonn eine recht baldige Einführung in die Industrie trotz mancher den Fabrikanten wenig convenablen Eigenschaften des neuen Materials, wovon nur die geringe Plasticität oder das schwache Bindevermögen betont sei. Anfangs schloss ich auf die grosse Schwerschmelzbarkeit dieses Schieferthons, Thonstein dasselbst genannt, nur aus der chemischen Analyse, das ist, worauf man damals fast das einzige Gewicht legte, aus seinem geringen Flussmittelgehalt. Dieser Schluss bestätigte sich durch bei der kgl. Porzellanmanufaktur in Berlin vorgenommene Versuche, worauf dann in verhältnissmässig kurzer Zeit (im Jahre 1853) in dankenswerthester Weise zum sichtlichen Gedeihen der keramischen Industrie und speciell jener der hochfeuerfesten

Chamotte, von der kgl. Bergbehörde die Förderung des Materials angeordnet wurde.¹⁾

Nach solchen günstigen Erfolgen begab sich der Verfasser auf die Suche nach etwaigen anderen Vorkommen in Deutschland wie in anderen Ländern. Es wurden die Steinkohlenbezirke in Westphalen und Oberschlesien von mir besucht, aber ohne solchen Schieferthon wieder zu finden oder auch nur etwas einigermaassen Nahekommendes anzutreffen.

Es gelang dies erst wieder, mit Ausnahme einer allzu beschränkten Fundstätte in Sachsen, im Plauen'schen Grunde, im Jahre 1859 im Waldenburgischen. Sämmtliche Gruben wurden dort im Einzelnen, das heisst deren Halden abgesucht und dabei den Aschenrückständen besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Fast allgemein liessen sich die hier freilich in der Regel quantitativ beschränkten, aber doch auf einigen Kohlengruben gewinnungswürdigen Fundorte feststellen. Die vorgenommene und weiter unten mitgetheilte erste Analyse dieses niederschlesischen Schieferthons wies ein im Wesentlichen verwandtes, ja durch grössere Reinheit und höheren Thonerdegehalt noch bevorzugteres Material nach.²⁾ In der von dem Verfasser ein Decennium später (1870) aufgestellten Feuerfestigkeitscala konnte daher dieser Thon, und zwar die beste, damals gewonnene und noch heute obenanstehende Varietät des Schieferthons von der Grube Morgen- und Abendstern bei Altwasser als Normalthon

¹⁾ Die erste fabrikmässige und gleich erfolgreiche Verwendung fand im Jahre 1854 in der Thonfabrik von H. Schenk elberger in Jägersfreude bei Saarbrücken statt.

²⁾ Verarbeitet wurde dieser schlesische Schieferthon zuerst in der Chamottefabrik von Kulmiz in Saurau im Jahre 1860.

oder Repräsentant der hochfeuerfesten Thone der ersten und obersten Classe unter sämmtlichen bisher bekannten feuerfesten Thonen festgesetzt werden. ¹⁾

Ein Jahr später (1860) wurde das Aufsuchen des bezeichneten Schiefers auch auf die österreichischen Staaten ausgedehnt und wurden zunächst die Kohlengruben in Böhmen durchsucht. Gleich bei meinem ersten Besuche überraschte mich die verhältnissmässig grosse Fülle des hier fast überall und allenthalben sich findenden Schiefers von gleicher charakteristischer Beschaffenheit, womit auf vielen Kohlengruben die Halden in beträchtlicher Menge bedeckt waren.

Es kam nur darauf an, für das z. B. im Kladnoer Revier unter dem Namen Opuka ²⁾ schon lange bekannte Gestein den ihm allerdings nur in seinen besseren Varietäten zukommenden eigenthümlichen Werth und die dazu erforderliche Behandlungsweise darzuthun. So leicht und einfach dies schien und unter Hinweis auf die bereits vorhandene Anwendung in Deutschland ein rascher Erfolg hinsichtlich der Gewinnung und Consumption fast als gewiss anzunehmen war, so unbegreiflich schwierig wie unter mannigfachen Stockungen und daher nur äusserst mühsam, war hier ein Vorankommen für das beabsichtigte Vorhaben zu erkämpfen. Von Seiten der Grubenbeamten zweifelte man vorab an der Gewinnbarkeit oder wenigstens einer möglichen sicheren Auswahl des allzu

¹⁾ Diesem höchststehenden Schieferthon, der = 100 gesetzt, wurde ein Thon gegenübergestellt, der am Rhein in den dortigen feuerfesten Fabriken als geringstes, aber noch hochfeuerfestes Material erfahrungsmässig bekannt ist. Letzterer Thon als Normalthon = 10 gesetzt, wurden für den sich ergebenden Zwischenraum oder Abstand andere Thone als Normalthone ermittelt, entsprechend einem 20-, 30procentigen etc., und so eine alle bekannten feuerfesten Thone umfassende Scala gebildet und festgestellt. Der Ausdruck Procente bezieht sich daher auf den = 10) gesetzten Thon von Altwasser.

²⁾ Die Benennung bedeutet wilder Kalkstein, welcher gleichen bemerkenswerthen Bezeichnung ich auch im Saarbrückenschen schon begegnet war. Da das Gestein beim Glühen sich weiss brannte, dann aber nicht wie Kalk in Wasser zerfiel, nannte man es wilden Kalk.

wechselnd sich vorfindenden guten Materials unter dem vielen geringern bis schlechten, und andererseits Consumenten für diesen unnützen und dabei, wohlbemerkt, die Reinheit der Kohle stark beeinflussenden Auswurf gab es in Oesterreich damals nur wenige; dasselbe aber weiter in's Ausland zu verfrachten, dafür fanden sich noch weniger Abnehmer. Glückte es endlich, wenigstens einige Interessenten für den doch nicht mehr ganz unbekanntem Thon zu finden, so war bei den Grubenbesitzern ein Eingehen oder gar eine Bindung für eine gesicherte Gewinnung und regelmässige Lieferung nicht zu erlangen. Höchstens wurden hie und da kleine Probeförderungen gemacht, und entschlossen sich auch einzelne Fabrikanten, Versuche damit zu machen, so schlief doch die Sache mehrmals immer wieder gänzlich ein, indem die bezüglichen Consumenten selbst, theils vielleicht durch Versuche mit dem zugleich abgelagerten, stark minderwerthigen Material misstrauisch gemacht, den hohen Werth in feuerfester Hinsicht in Wirklichkeit entfernt nicht erkannten und daher das Gebotene nicht zu schätzen wussten und sich gegen einen nothwendig höheren Preis, namentlich bei weiterem Transporte, sträubten.

Dieser lähmende und stagnirende Zustand des Unternehmens wurde nun auf einmal im Jahre 1881, also nach einem erfolglos verstrichenen Zeitraume von völlig zwanzig Jahren, ein ganz anderer, als die intelligente und dem Fortschritte in seltener Weise opferwillig dienende Direction der Stettiner Chamottefabrik, Actiengesellschaft, vormals Didier, eine der in ihren umfangreichen und ausgedehntesten Beziehungen allergrössten Fabriken des Continentes beschloss, der Erwerbung des Materials auch ausser den deutschen Grenzen ihr Augenmerk zuzuwenden.

Es handelte sich von diesem Momente an nicht mehr um Proben im Kleinen oder an wenigen einzelnen Punkten, sondern wurden gleich die Versuche mit ganzen Doppelwaggons angestellt und die Gewinnung gleichzeitig an allen bedeutendsten Fundstellen in Gang zu bringen beschlossen. (Fortsetzung folgt.)

Die Sanirung der Bruderladen.

Von Fritz von Ehrenwerth.

(Schluss von Seite 127.)

Es empfiehlt sich daher, die active Mannschaft dem Alter nach in zwei Gruppen zu theilen, deren eine, ältere — etwa von 45 bis 50 Jahren aufwärts — sich mit der Uebertragung und Sicherung der Versorgungsansprüche nach dem alten Statut begnügen muss, während die andere, jüngere an allen Provisionsleistungen der neuen Bruderlade participirt, aber auch die nach dem neuen Statute dafür entfallenden Beiträge leistet.

Ich habe es bei der Hüttenberger Bruderlade auch nicht anders gemacht, nicht anders machen können.

Wir zählen heute, das ist zehn Jahre nach der Reform, noch zahlreiche active Mitglieder, denen die Minimalsätze des neuen Statutes nicht zu Gute kommen, sondern die sich mit den Provisionsbeträgen begnügen

müssen, welche ihnen nach den Bestimmungen des alten Statuts gebühren.

In der selbstthätigen Anreicherung der Altersrente nach dem 60. Lebensjahre haben wir allerdings eine Remedur geschaffen, welche die Hereinbringung der Differenz durch Fortarbeit über das 60. Lebensjahr ermöglicht.

Je weniger zahlreich und je geringer die sprungweisen Provisionsaufbesserungen auf Grund des neuen Statuts ausfallen, desto niedriger berechnet sich das dafür erforderliche Deckungscapital Δd .

Durch mässige Anforderungen in dieser Richtung, durch die Festsetzung einer niedrigen Altersgrenze zum bedingungslosen Uebertritte in die neue Bruderlade und

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Oberberggrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberberggrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Příbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Das Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens, seine historische Entwicklung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung. (Fortsetzung.) — Wassergas als Brennmaterial für Dampfkessel. — Statistik des Berg- und Hüttenwesens der Länder der ungarischen Krone im Jahre 1887, im Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 1886. — Ueber Wetterdynamite und Sicherheitspatronen. (Fortsetzung.) — Notizen. — Amtliches. — Ankündigungen.

Das Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens, seine historische Entwicklung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung.

Von Dr. C. Bischof in Wiesbaden.

(Fortsetzung von Seite 140.)

Vorkommen des Schieferthons.

Der in Rede stehende Schieferthon, welcher keineswegs in allen Steinkohlenbecken aufzufinden ist, sondern nur in gewissen und hier wieder vereinzelt, aber als regelmässiger Begleiter und daher bestimmtes Leitgestein für gewisse Kohlenflötze, bildet meist das unmittelbare Liegende derselben oder, wenn auch seltener, das eingelagerte Bergmittel, und zwar in einer oder mehreren Lagen oder auch seltener deren Hangendes. Unzweifelhaft ist das Vorhandensein dieses ebenso charakteristischen als bevorzugten Schieferthons an besondere genetische Bedingungen geknüpft, das heisst an im Bereiche der Kohlenablagerung vorkommende, feldspathhaltige, krystallinische Gesteine als Ursprungsquelle, deren chemisches und physikalisches Verwitterungsproduct ¹⁾ unter ausnahmsweise günstigen, wie begünstigenden Umständen zum Absatz kam. ²⁾

Nach Kosmann ³⁾ lässt die geognostische Beschaffenheit dieser Schieferthone, das heisst ihre Anlagerung in der Sohle der Kohlenflötze, sowie das Erfülltsein mit gekohlter Substanz und speciell mit den Wurzel-

resten fossiler Pflanzen, dieselben als sogenannte Brand-schiefer, andernseits als Stigmarienschiefer erscheinen, welcher letztere, sofern er überhaupt vorhanden, im Liegenden der Flötze auftritt und die Wurzelreste derjenigen Pflanzen birgt, aus deren Stämmen sich die Kohlenmasse des überlagernden Flötzes gebildet hat.

Auch findet sich der bezügliche Schieferthon als selbstständiges und mächtiges Thonflötz ⁴⁾ unter sonst gleichen Lagerungsbedingungen ausserhalb der Kohlenflötzreihe, und zwar im Liegenden derselben. Dieses bemerkenswerthe, drei Meter mächtige Vorkommen wurde aufgedeckt in dem niederschlesischen Steinkohlenbecken bei Neurode auf der Rubengrube, und bricht in dicken Bänken, welche ein mehr oder weniger ungleichartiges, verworrenes, von ausnehmend vielen Wurzelresten durchsetztes Gefüge aufweisen. ⁵⁾

Neunkirchen und Wellesweiher, sowie Schwalbach und Griesborn in den Kreisen Saarbrücken, Ottweiler und Saarlouis; ferner bei Döhlen unweit Dresden, dann in verschiedenen Revieren des niederschlesischen Steinkohlenbeckens bei Altwasser, Waldenburg und Neurode und nun in sämtlichen grösseren Steinkohlenbecken Böhmens.

³⁾ „Thonindustrie-Zeitung“, 1883, Nr. 51.

¹⁾ Buch und Daubrée nehmen von dem vom Feldspath abstammenden Kaolin an, dass er auch als Zersetzungsproduct mittelst Flusssäure entstanden sein könne, welche letztere auf die Silicate einwirkte.

²⁾ Bis jetzt ist dieser Schiefer aufgefunden worden in meist schmalen Flötzen im Steinkohlengebirge an der Saar bei Duttweiler,

⁴⁾ Aehnlichen mächtigeren und von der Kohlenablagerung getrennten Thonflötzen begegnet man gleichfalls in den Steinkohlengruben bei Saarbrücken.

⁵⁾ Auf der Rubengrube unterscheidet man diesen Schieferthon als Lagenthon von dem „Flötzthon“.

Als maassgebendes Beispiel der besonderen Lagerungsweise und der eigenthümlichen Gesteinsbeschaffenheit des in unmittelbarer Berührung mit der Kohle befindlichen Schieferthons möge das bis jetzt bekannteste und vorzüglichste, wie gewissermaassen typische Vorkommen bei Altwasser dienen. Derselbe findet sich in dem sogenannten liegenden¹⁾ Flötzzuge des Waldenburger Steinkohlenbeckens und, wie gesagt, auf der Grube Morgen- und Abendstern bei Altwasser als eine der Kohle des zweiten Flötzes daselbst im Liegenden angewachsene Bank von durchschnittlich 10 bis 12 cm Mächtigkeit, die sich bald verstärkt und stellenweise völlig verliert oder sich auch in zwei Theile spaltet. Das Schieferflötzchen ist meist homogen und dicht in seiner Masse. Das Gestein ist klüftig, vielfache Ablösungen aufweisend und zerfällt leicht und in eigenthümlicher Weise, namentlich an der Luft, in kantige, rechteckige oder rhomboidale parallelepipedische Theile, welche an den Kanten hornartig durchscheinen und einen weissen, bei grösserer Güte um so zarteren Strich zeigen. Theilweise wird es ziemlich reichlich von Wurzelresten durchsetzt, welche nach den Forschungen Kosmann's meist der *Stigmaria inaequalis* angehören. Das geförderte Rohmaterial besteht aus derben, steinharten Stücken von dunkelblauer Farbe mit theils muscheligen, leberartigem Bruch. Beim Zerreiben knirscht der Schieferthon nicht oder in kaum bemerkbarer Weise, und enthält derselbe ausser der Kohle sporadisch Schwefelkies als Anflug oder in Nestern und vereinzelt silberweisse Glimmerplättchen. Ein Uebergang in sandigere Schichten, worunter der Schieferthon, wie jede Thonablagerung leidet, kommt hier nur ausnahmsweise vor.

Aehnliche Lagerungsverhältnisse, namentlich hinsichtlich der bezeichneten regelmässigen Begleitung bestimmter Kohlenflötze und der Anlagerung an dieselben oder Zwischenlagerung in denselben, sowie in dem Schieferthonflötz selbst Uebergang der sandfreien Lagen in sandhaltige oder unreine, weist der böhmische Schieferthon ebenso und letzteres nicht selten in stärkerem Maasse auf und ist hier eine etwas verschiedene, das heisst mehr körnige Gesteinsbeschaffenheit oder besonders ein in der Regel sich vorfindender grösserer Kohlengehalt zu bemerken, worauf wir noch zurückkommen werden.

Was die speciellen Fundstätten anbelangt, so trifft man, wie schon erwähnt, fast durchwegs in den Steinkohlengruben Böhmens den gesuchten Schieferthon an, sowohl 1. südwestlich von Prag im Pilsener Becken bei den Hauptorten Staab²⁾, Nürschan, Trömoschna, Kasnau, ferner Radnitz und Rokitzan, sowie 2. nordwestlich von Prag bei Kladno und Schlan und 3. westlich bei Rakonitz. Auch 4. im nordöstlichen Böhmen bei den Kohlengruben bei Liebau zu Schatzlar und Schwadowitz findet sich das Material.

¹⁾ In dem hangenden Flötzzuge daselbst hat dieses Material nicht aufgefunden werden können.

²⁾ Nur in den südlichsten Kohlengruben bei Merklin liess sich das bezeichnete Schiefergestein nicht auffinden.

Am ausgedehntesten ist darunter das Vorkommen im Kladnoer Reviere, während in dem Rakonitzer, aber kohlenärmeren, der Schieferthon bis jetzt in Böhmen am mächtigsten, in stärkeren und verschiedenen Flötzlagen auftritt.

Gehen wir die einzelnen Fundorte mit ganz kurzer Angabe der Beschaffenheit des Schiefers durch, soweit sich durch einen vorübergehenden, wenn auch oft wiederholten Besuch der Gruben, dessen Vorhandensein und grössere oder geringere Häufigkeit nach dem äusseren Ansehen ober Tage erkennen liess, und schliessen daran beiläufig etwaiges Bemerkenswerthe in knappster Form an.

I. Pilsen.

Auf den nachgenannten Gruben findet sich der Schieferthon, bei Pankratius (hornartig), Lazarus (theils eigenthümlich rogenartiges Aussehen), Klein'sche Schächte bei Blattnitz (hornartig), Concordia (eigenthümlich basaltähnlich und theils hornartig), wie auch theils auf Mantau und Sulkow (eisen- und namentlich schwefelkieshaltig); auf Humboldt (stärker kohlehaltig, theils mit helleren Thonflecken), Zieglerschacht (stark kohlehaltig), dann bei Trömoschna als graue fingerdicke Streifen, welche theils etwas sandig, und in geringster Qualität bei Kasnau. Als interessante Beimengung hat sich bis jetzt Kobalt, wohl von in dem Ursprungsgestein eingesprengten Speiskobalt oder Kobaltblüthe herrührend und durch die schönblaue Färbung beim Brennen des Schiefers mitunter als derber Ueberzug hervortretend, gefunden in dem Materiale aus den Gruben Lazarus, Klein'sche Schächte und Concordia.

In Radnitz findet sich eine ähnliche Varietät wie in Trömoschna und in Miröschau (stark kohlehaltig, meist gering) kommt das Material ziemlich häufig, doch in sehr wechselnder Qualität vor.

II. Kladno.

Wir nennen die Schächte Bresson, Engerth, Prouhon, Thinfeld und Barre; dann Amalia, Franz, Wenzel, Leyer, Wittowka und Mayrau; ferner Procopi, Franz Josef, Antonia und Ferdinandi. Unter den angeführten Kohlengruben, bei welchen allen, und zwar ein vorherrschend körniger Schieferthon nachzuweisen ist, begegnet man demselben ziemlich häufig und in theils guter Qualität¹⁾ bei den fünf erstgenannten Gewinnungspunkten: Bresson (mit häufigen Stigmarienabdrücken), Engerth, Prouhon, Thinfeld und Barre (mit Kobaltspuren); dagegen kommt bei Amalia, Franz und Wenzel und Leyer nur wenig vor, aber in reichlicherer Menge bei Wittowka, wie auch bei Mayrau. Ferner findet sich bei Franz Josef, Antonia und Ferdinandi stellenweise häufig der Schiefer, hingegen bei Procopi nur wenig. Bei Ferdinandi tritt der Schieferthon als besonders eigenthümliches Mandelgestein, und bei Antonia als eine mehr glimmerhaltige Varietät auf.

¹⁾ Unter den fünf Streifen des 10 m mächtigen Kohlenflötzes erweisen sich die schwächern als die bessern in feuerfester Hinsicht, und ist die Qualität der grossen Opuka eine bedeutend geringere.

Es ist hier noch der Bezirk Schlan anzuführen, wo sich der Schieferthon ebenfalls, aber nur als dünner Streifen, zu erkennen gibt.

III. Bakonitz.

Lubna, Hostokrej, Moravia und Woller'sche Kohlen-grube. Ueberall stösst man auf den Schiefer; gewonnen wird er aber nur in Lubna und der Woller'schen Grube. Das bis zu einem halben Meter mächtige Material gehört zu den kohlereichsten (enthält bis 50% Kohle). Auf Lubna finden sich verschiedene Varietäten, welche

in der Mächtigkeit (16 bis 30 cm) wie in Qualität stark wechseln. Die Production ist bis jetzt in dem Rakonitzer Bezirke die bedeutendste.

IV. Lieban.

Angetroffen wird der Schieferthon in den Kohlen-gruben bei Schatzlar (mit Kobalt) und Schwadowitz; bei ersteren als schmaler und bei letzteren als noch schwächerer Streifen, in guter und bei stärkeren Auftreten in geringerer Qualität.

Analytiker	Schieferthon			Thonstein		Schiefer	Schieferthon		Lubna,	Blatt-	Sulkow,	Thin-	Tře-
	von Altwasser, Walden- burger Becken (ausgesucht ²⁾)			von Welles- weiler	von Dutt- weiler	von Garn- kirk in Schott- land	von Engerthschacht Kladnoer Becken		Rako- nitzer Becken	Becken bei Nür- schan	Becken bei Nür- schan	feld, Becken bei Kladno	moschna Becken da- selbst
	Ver- fasser	wasser- frei berech- net	grosser Durch- schnitt des ganzen Vorkom- mens	aus dem Becken a. d. Saar		1863	gebrannte Handelswaare		ge- brannt	Labora- torium der „Thon- Industr. Ztg.“	ge- brannt	Laboratorium der Stettiner Chamottefabriks-Actiengesellsch. (vormals Didier)	
				Vorkommen gutes	geringeres		I. Quali- tät ³⁾	II. Quali- tät					
Thonerde	36,30	44,23 ¹⁾	33,14	35,19	25,13	35,98	41,34	40,89	45,21	40,26	34,63	34,25	33,07
Kieselsäure	43,84	53,42 ¹⁾	49,22	49,55	58,60	44,26	55,50	54,47	52,50	57,02	43,15	47,85	53,33
Magnesia	0,19	0,23	0,14	0,31	1,49	0,85	0,18	0,27	0,54	0,02	0,25	0,25	0,23
Kalkerde	0,19	0,23	0,25	0,45	0,50	0,42	0,34	0,41	—	0,12	0,95	0,70	0,62
Eisenoxyd	0,46	0,56	0,46	0,31	2,17	1,00	0,49	1,18	0,81	1,17	1,52	0,85	1,43
Kali	0,42	0,51	0,56	1,13	1,70	1,60	1,93	1,82	0,51	1,36	—	1,26	—
Glühverlust	17,78	—	15,95	13,70	10,90	14,99	0,46	0,95	0,78	—	19,21	14,10	11,18
	99,18	—	99,72	100,64	100,49	99,10	100,24	99,99	100,35	99,95	99,71	99,26	99,86
Kieselsäure als Sand .	4,90	—	8,20	11,50	29,25	4,63	—	—	—	—	—	23,95	—
Chemische Formel . . .	19,25 (Al ₂ O ₃) 1,38 Si O ₂) + RO	—	16,39 (-1,69) +RO	10,78 (-1,61) +RO	2,74 (-2,67) +RO	5,99 (-1,41) +RO	10,79 (-1,54) +RO	8,25 (-1,52) +RO	15,10 (-1,29) +RO	12,34 (-1,62) +RO	9,20 (-1,49) +RO	7,78 (-1,60) +RO	9,27 (-1,85) +RO
Feuerfestigkeitsquotient (Vergleichs halber in der alten Weise berechnet)	13,95	—	9,70	6,70	1,03	4,25	7,01	5,43	11,71	7,62	6,17	4,86	5,01

¹⁾ Von dem gebrannten Altwasser Schiefer liegen mit meinen berechneten Zahlen wie unter einander sehr nahe stimmende für die Thonerde wie Kieselsäure vor. So fand:

	Richters	Kosmann
Thonerde	44,34	44,34
Kieselsäure	53,02	53,45

²⁾ Vom Verfasser als Normalthon erster Classe = 100 aufgestellt.

³⁾ Das Zerkleinern geschah nur im Porzellan- und Achatmörser. Aus der mehr schwierigen Analyse des gebrannten Materials Formel und F.-Q. zu berechnen, hat seine Bedenken, wenn nicht dieselbe sorgfältigst ausgeführt wurden. Controlversuche über die Exactheit der Bestimmungen dürfen dabei keinesfalls unterlassen werden.

Aus den vorstehenden Analysen geht hervor, dass sich der Schieferthon in seiner Zusammensetzung den Kaolinen anschliesst, wie dies schon von Richters und Kosmann ¹⁾ ausgesprochen und dargelegt worden ist. Zeigt doch der Schieferthon dieselbe chemische Constitution. Wählt man behufs näheren Eingehens den geschlämmten Zettlitzer Kaolin ²⁾, der zu den ersten

seiner Gattung gehört und dessen ermittelte Zusammensetzung nach verschiedenen Analytikern als eine gleichbleibende constatirt wurde, zum bestimmten Anhalt für die vorliegenden Analysen und vergleicht dieselbe mit der des Schieferthons in seinen besten Varietäten ³⁾, so wird der Kaolin hinsichtlich des Verhältnisses unter den maassgebenden Factoren: Thonerde, Kieselsäure und

¹⁾ „Thonindustrie-Zeitung“, 1884, Nr. 40.

²⁾ Derselbe wurde als Normalkaolin und Repräsentant der Kaoline vom Verfasser aufgestellt.

³⁾ Unter verschiedenen Thongattungen lassen sich nur unzweideutige Schlüsse ziehen, wenn man je deren beste Vertreter oder Vorkommnisse miteinander in Vergleich stellt.

Flussmittel, entschieden überragt nicht allein von dem ausgesuchten Altwasser Schiefer, sondern auch von dessen Durchschnittsvorkommen, in deren Mitte

dann der Rakonitzer seinen Platz einnimmt, womit zugleich des letzteren gleiche Zugehörigkeit wie Stellung gekennzeichnet ist. (Fortsetzung folgt.)

Wassergas als Brennmaterial für Dampfkessel. *)

Es handelt sich die Frage zu beantworten, ob carburirtes oder nicht carburirtes Wassergas betreffs der Kosten als Heizmaterial bei Dampfkesseln dem Anthracit überlegen ist.

Wir geben die Analysen eines direct dem Generator entnommenen (I) und eines für Beleuchtungszwecke carburirten (II) Wassergases.

	Volumprocente	
	I nicht carb.	II carburirt
Stickstoff	4,69	2,5
Kohlensäure	3,47	0,3
Aethylen	—	12,5
Sauerstoff	—	0,2
Benzol-Dämpfe	—	1,5
Kohlenoxyd	36,80	29,0
Methan	2,16	24,0
Wasserstoff	52,88	30,0
Summa	100,00	100,00

Mr. Emerson Mec. Millin sprach über gas-

förmige Brennstoffe in der American Gas Light Association beim Meeting in New York am 20. October 1887 und legte dabei eine Analyse von nicht carburirtem Wassergas vor: Volumprocente: N . . 2,0^o/_o, CO² . . 4,0^o/_o, CO . . 45,0^o/_o, CH₄ . . 2,0^o/_o, H . . 45,0^o/_o, O . . 0,5^o/_o, H₂O . . 1,5^o/_o; Mr. Jacobus sagt nun darüber, dass diese Analyse nicht das Resultat einer guten Durchschnittsprobe sein kann, da der Gehalt an CO zu hoch, der des H hingegen zu nieder ist.

Bei Verbrennung der Gase, deren Analysen vorher gegeben wurden, ist die Temperatur der Verbrennungsproducte nicht soweit herabgedrückt worden, dass der Wasserdampf condensiren konnte, derselbe entweicht demnach mit seiner latenten Wärme, weshalb bei Berechnung des calorischen Effectes der Gase diese Wärme in Abzug gebracht werden muss, wenn die nutzbar gemachte Wärme bestimmt werden soll.

Tafel I.

Gase	Dichte der Gase	Nicht carburirt			carburirt		
		Volum-Procente	Gewicht	Gewichts-Procente	Volum-Procente	Gewicht	Gewichts-Procente
N	0,972	4,69	0,045587	9,03	2,5	0,02430	3,84
CO ²	1,524	3,47	0,052883	10,47	0,3	0,00457	0,72
O	1,1056	—	—	—	0,2	0,00221	0,34
C ₂ H ₄	0,978	—	—	—	12,5	0,12225	19,35
Benzol	2,770	—	—	—	1,0	0,04155	6,58
CO	0,973	36,80	0,358064	70,89	29,0	0,28217	44,66
CH ₄	0,559	2,16	0,012074	2,39	24,0	0,13416	21,23
H	0,069	52,88	0,036487	7,22	30,0	0,02070	3,28
Totale	—	100,00	0,505095	100,00	100,0	0,63191	100,00
		Berechnete Dichte = 0,505			Berechnete Dichte = 0,632		

Es wird angenommen, dass die Wärme, welche das Gas während der Erzeugung aufnahm, durch Strahlung und Leitung verloren geht. Das ist der Fall, wenn es in einem Gasometer aufbewahrt, von wo es dann zu den Verbrauchsstellen geleitet wird.

In folgender Taf. II geben wir die Verbrennungswärmen des nichtcarburirten und des carburirten Wassergases, und zwar umgerechnet mit den bei uns üblichen Zahlen. Taf. III gibt Daten über vorgenommene Verdampfungsversuche. Ein offenes Schiff, in welchem sich ein gegebenes Gewicht Wasser befindet, wird in einem Gasofen erhitzt, das Wasser verdampft. Der Brenner des Ofens für die Verbrennung von carburirtem Gas bietet den beiden Medien, Luft und Gas, Gelegenheit, sich innig zu mengen, für nichtcarburirtes Gas wandte der Vortragende einen Brenner, System Argand, an.

*) Unter Zugrundelegung eines von Mr. D. S. Jacobus am Buffalo Meeting des amerikanischen Institutes der Berg-Ingenieure gehaltenen Vortrages.

Tafel II.

Elemente	Calorien *) pro ky	Nicht carburirt		carburirt	
		Gewichts-procente	Bei der Verbrennung entwickelte Wärme	Gewichts-procente	Bei der Verbrennung entwickelte Wärme
N	—	9,03	—	3,84	—
CO ²	—	10,47	—	0,72	—
O	—	—	—	0,34	—
C ₂ H ₄	11 186	—	—	19,35	2164
Benzol	9 915	—	—	6,58	652
CO	2 442	70,89	1731	44,66	1091
CH ₄	11 996	2,39	287	21,23	2548
H	28 780	7,22	2078	3,28	944
Summa	—	100,00	4096	100,00	7399

*) Dabei ist angenommen, dass H zu H₂, O-Dampf und nicht zu Wasser verbrennt.

Nach den bisherigen, in dieser Richtung erzielten Erfolgen glauben wir annehmen zu dürfen, dass es gelingen wird, brisantere und auch bei Gesteinsbetrieben mit gleich günstigen Erfolgen verwendbare Wetterdynamite zu erzeugen, wenn dies auch nur bei etwas verminderter — aber immer noch ganz beruhigender — Sicherheit erreicht werden sollte.*)

*) In der preussischen „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, Bd. XXXVII, 1. Heft, S. 83, sind die Resultate der weiteren in der Versuchsstrecke zu Grube König bei Neunkirchen (Saarbrücken) angestellten Untersuchungen bezüglich des Verhaltens brisanter Sprengstoffe gegen Schlagwetter und Kohlenstaub veröffentlicht. Dieser hochinteressante Bericht ist uns erst

vor Kurzem zur Hand gekommen und können wir die dort erzielten Ergebnisse nur zur Bestätigung aller von uns vertretenen Ansichten vorführen.

Wenn wir auch den dort deponirten Argumentationen im Ganzen und Grossen beipflichten und zu analogen Schlussfolgerungen gelangen, so finden wir darin andererseits wieder Behauptungen aufgestellt, die wir nach unseren Erfahrungen und den Resultaten hierortiger Versuche nicht zugeben können, wie beispielsweise das Verhalten brisanter Sprengstoffe im Allgemeinen (beziehungsweise der Dynamite). Auch die Versuche mit Sprengkapseln ergaben hierorts andere Resultate, da explosible Schlagwetter nicht nur an den elektrischen Zünder-Kapseln, sondern auch an den Lauer'schen Frictionszünder-Kapseln jedesmal zur Entzündung gebracht wurden. Auch wir vertraten seinerzeit diese irrigen Anschauungen.

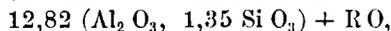
(Schluss folgt.)

Das Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens, seine historische Entwicklung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung.

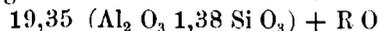
Von Dr. C. Bischof in Wiesbaden.

(Fortsetzung von Seite 150.)

Ein übersichtliches Eindringen wie Erkennen wird erlangt durch Zuhilfenahme bestimmter Zahlen, wie sie die berechnete Zusammensetzung oder die chemische Formel in kürzestem Ausdruck und ausschlaggebend für die Stellung der einzelnen, namentlich der thonerdereichen Thone an die Hand gibt. Nimmt man die Formel für den Zettlitzer Kaolin als die für die geschlämmten Kaoline im Allgemeinen geltende an, welche, wenn man von einzelnen mehr unreinen Sorten dieser Thongattung absieht, überhaupt keinen grossen Schwankungen unterworfen ist, so wird durch diese Formel



ausgedrückt; auf einen Theil Flussmittel kommen einerseits 12,82 Thonerde und andererseits auf einen Theil Thonerde 1,35 Kieselsäure. Verglichen hiemit die Formel für den ausgesuchten Altwasser Schieferthon



so stellt sich für das Thonerde-Kieselsäure-Verhältniss fast genau ein Gleiches heraus, ja bei dem Rakonitzer Schieferthon (1 : 1,29) nimmt zu dessen Gunsten die Kieselsäuremenge noch mehr ab, während die grösste Bevorzugung das Thonerde - Flussmittel - Verhältniss (1 : 19,25) zeigt, und steigt dadurch für die ausgesuchte Varietät von Altwasser der aus der Formel berechnete Feuerfestigkeits-Quotient auf die höchste Zahl 13,95*) unter den sieben Normalthonen.

Die Formel sagt uns, um dies kurzweg hier auszusprechen, dass nicht bloss die Kieselsäuremenge eine hervorragend geringe, sondern ein ganz ungewöhnlich hohes Thonerde - Flussmittel - Verhältniss in diesem Falle sich eingestellt hat. In der Constitution des Schieferthons macht sich somit unverkennbar nicht bloss die Kaolinähnlichkeit geltend, sondern es tritt ausserdem die grössere Vorzüglichkeit der Schieferthone evident hervor. Sinken doch bei den pyrometrisch, das

*) Höhere Zahlen kommen wohl bei thonähnlichen Materialien vor, doch dürften letztere alsdann nicht mehr zu den natürlichen Thonen oder zu den ebenso seltenen als ausnahmsweisen Vorkommen zu rechnen sein.

heisst den gemäss der zutreffenden Glühbestimmungen tiefer stehenden Schiefen, und noch mehr bei den geringsten darunter, beide genannten Verhältnisse, und namentlich das der Thonerde zu den Flussmitteln, in bedeutender Weise herab. Weiterhin lehren uns für den böhmischen Schiefer die niedrigeren Zahlen der Formeln, wie und wodurch dessen Qualitätsbeschaffenheit herabgeht. Zunächst dem Rakonitzer folgt so stufenweise Kladno-Engerth I. Qualität, sowie Blattnitz, während die übrigen tieferen böhmischen Schiefer im Ganzen sich nahestehen, bei denen bald entweder der Flussmittel- oder bald der Kieselsäuregehalt beträchtlich wächst. Entweder, sagt in Uebereinstimmung mit dem pyrometrischen Resultat die Formel, ändert sich das Verhältniss zu Ungunsten der Schiefer durch eine vorfindliche grössere Flussmittelmengung oder durch eine hinzutretende grössere Sandbeimengung.

Recht anschaulich belehren uns die verschiedenen Formeln, durch welche speciellen Einflüsse jedesmal die Aenderung in der Güte des Schieferthones ebenso bestimmt als nothwendig herbeigeführt wird. Betrachten wir in dieser Hinsicht den Altwasser Schiefer (ausgesucht), gegenüber dessen etwas geringerem Durchschnitt, so geht bei letzterem der Gehalt an Thonerde zurück, während der an Flussmittel und Kieselsäure wächst, was die bezüglichen Formeln durch ein Sinken des Thonerde-Flussmittel - Verhältnisses von 19,25 auf 16,39 und bei dem der Thonerde-Kieselsäure ein Steigen von 1,38 auf 1,69 ausdrücken, was, beides zusammengefasst, das Herabgehen des F.-Q. von 13,95 auf 9,70 zahlenmässig ausspricht. Viel bedeutender und noch eclatanter macht sich diese Differenz geltend bei dem besseren Wellesweiler Schiefer und dem geringeren von Duttweiler. Hier haben bei letzterem Material Flussmittel wie Kieselsäure in so starkem Maasse zugenommen, dass, wie es die Formel angibt, die Grenze für die hochfeuerfesten Thone fast erreicht ist. Der Feuerfestigkeitsquotient ist auf 1,03 gesunken oder, mit anderen Worten, es spielt sich in ebenso anschaulicher als überzeugender Weise der Vorgang ab, wie aus einem pyrometrisch hochstehenden

Schieferthon mit F.-Q. 6,79 ein ziemlich gewöhnlicher feuerfester Thon entsteht u. s. w.

Interessant ist der chemische Befund und die denselben ausdrückende Formel beim Garnkirker Thon, wo die Qualitätsminderung fast nur durch das beträchtliche Steigen der Flussmittel bewirkt worden ist, während der procentische Thonerdegehalt nebst einen geringen der Kieselsäure sich nahe gleich hoch stellt als bei Altwasser (ausgesucht).

Das durchaus ähnliche, ja theils übereinstimmende Verhalten des Schiefers mit dem Kaolin in pyrometrischer wie auch in physikalischer Beziehung folgt weiter unten, wo von der pyrometrischen und sonstigen Beschaffenheit des Schieferthons die Rede ist.

Als seltsame Beimengung zeigte sich, abgesehen von dem hie und da auftretenden Kobalt, bei einem eigenthümlich glatten Schieferthon von Tremoschna metallisches Blei stellenweise in Form eines dünnen Anfluges. *)

Pyrometrische Bestimmungen.

Beschreibung. Im Allgemeinen besteht der geförderte Schieferthon aus steinharten, dichten und mitunter höchst homogenen Stücken von hell- bis dunkelblauer oder auch graulichweisser Farbe bei den fast kohlefreien Varietäten und mehr oder weniger kohlschwarzer bei den kohlereichen. Er schneidet sich meist glatt; die Schnittfläche ist häufig etwas fettig- bis seidenglänzend. Die zartesten und im Ganzen selteneren Vorkommnisse knirschen nicht beim Zerreiben; dagegen fühlen sie sich, und namentlich die mit Wurzelresten erfüllten Partien, meist rauh an und zeigen mitunter ein beträchtliches Knirschen. Das feinst zerriebene Pulver ist, mit Wasser angemacht, knet- und formbar, doch kurz und nicht plastisch. **)

Stücke des Schiefers der Witterung ausgesetzt und in Wasser gebracht zerspringen, besonders die feinkörnige, homogene Varietät desselben, sie nehmen aber Wasser weder auf, noch erweichen sie darin und zerfallen nicht zu einem feinen Schlamm.

Verhalten in geringerem Hitzgrade und zugleich im Vergleiche mit dem Kaolin.

Der bessere Schiefer brennt sich in genügend anhaltender, dunkler bis heller Rothglühhitze, weiss bis blendend weiss, welche ausgezeichnete Eigenschaft er mit dem Kaolin oder einem kaolinartigen Thone theilt, während mehr unreines Material nach dem Brennen schwachgelblich bis missfarbig oder punktirt erscheint. In einer gesteigerten Temperatur bis zu 1500° C (Schmelzhitze des Palladiums), und besonders bei reduirenden Flammgasen treten letztere Färbungen viel deutlicher auf, und brennt sich der beste Schiefer schwach bläulichweiss und der geringere missfarbig, dunkler bläulich und punktirt.

*) Der Verfasser, „Töpfer-Zeitung“, Berliner, 1881, Nr. 50.

**) Die Einbusse der Plasticität und die Härte des Schiefers sind nach Versuchen von Daubrée als Folge des ungeheuren Druckes anzusehen, unter dem die Bildung des Schieferthons vor sich gegangen ist. Daubrée, Experimentalchemie, S. 312.

Zu den vergleichenden Versuchen mit dem Kaolin diente ein graulichweisser Schieferthon aus Rakonitz, der dem Ansehen nach kohlenfrei *) war, sowie bester geschlammter Zettlitzer Kaolin.

Geglüht wurden die geformten und vorher bei 110° getrockneten Stäbchen in einer Temperatur von 1000° C (Silber-Schmelzhitze):

	Schieferthon:	Kaolin:
Farbe	fast weiss mit bläulichem Stich,	bläulich weiss,
Bruch	erdig, saugend,	erdig, saugend,
Schwindung	0,6 Procent lin.	0,6 Procent lin.

Die gleich getrockneten und geformten Proben in einer Temperatur von etwas über 1500° C geglüht, ergab sich:

	Schieferthon:	Kaolin:
Farbe	weiss, ölig,	weiss, schwach-ölig,
Bruch	noch saugend,	noch saugend,
Schwindung bei		
einmaligem Glühen	12 Procent lin.,	12,9 Procent lin.,
nach wiederholtem gleichem Glühen	16,5 Procent lin.	18,0 Procent lin.

Beide hatten sich krumm gezogen, wesshalb sich eine nur annähernd genaue Messung erlangen liess.

Die Bestimmung des Glühverlustes (Wasser und Kohle) in der bezeichneten Temperatur betrug im Mittel von drei Versuchen:

Schieferthon.

a) angewandt 1,086 g,	gefunden 0,930 = 14,37%	} 14,42 im Mittel
b) „ 0,966 „	„ 0,826 = 14,49 „	
c) „ 1,035 „	„ 0,886 = 14,40 „	

Kaolin.

a) angewandt 1,017 g,	gefunden 0,877 = 13,77%	} 13,87 im Mittel
b) „ 1,041 „	„ 0,896 = 13,93 „	
c) „ 0,965 „	„ 0,832 = 13,78 „	

Erhitzt man die Proben noch höher in einer Temperatur von 1600°, bei welcher Nickel schmilzt, so bleibt bei sämmtlichen das Gewicht constant: es war also kein Wasser mehr vorhanden, und dennoch zeigten die Proben noch ein geringes Schwinden.

Brennen des Schiefers.

Glüht man Stücke eines kohlehaltigen Schieferthons in einer Temperatur, welche rasch bis Silber-Schmelzhitze (1000° C) oder auch höher geht, so wird damit höchstens nur ein schwaches, oberflächliches Verbrennen der Kohle erreicht. Bei einer überhaupt raschen, wenn auch wiederholten Erhitzung bildet sich nur eine mehr oder weniger weissliche Rinde, während sich das Innere dunkler und der Kern noch völlig kohlschwarz zeigen.

*) Aus dem graulichweissen Schiefer mit einzelnen Kohlenäderchen wurden unter der Loupe Stückchen sorgfältig ausgesucht, bei denen eine Kohlenbeimengung nicht mehr zu bemerken war; dennoch, wie der grössere Glühverlust und das dunklere Aussehen des mit Schwefelsäure behandelten Thonpulvers nachwies, war darin ein etwas grösserer Kohlegehalt als im Kaolin vorhanden.

Steigert man bei nicht längerer Andauer des Glühens die Temperatur höher, bis auf 1500° C und selbst darüber hinaus, so brennt die Kohle innerlich nicht fort, und um so weniger, je kohlehaltiger oder geringer der Schiefer ist, dass heisst wenn er in dieser Temperatur schon zu sintern oder gar zu schmelzen beginnt, um so hartnäckiger und unzugänglicher widersteht die Kohle dem Herausbrennen. Ein solcher Schiefer erscheint alsdann blaulich oder graulich, oder mit einem hellgrauen bis schwarzgrauen Emailüberzug und bei dichtem Bruche mit kohlschwarzem und bei aufgeblähtem, löcherigem mit blaulichgrauer bis schwärzlichgrauer Färbung.

Um ein genügendes Durchbrennen oder Weissbrennen von etwa handgrossen und einigen Centimeter dicken Stücken zu erzielen, ist ein tagelang anhaltendes, bis in das Innerste eindringendes Durchglühen des Schiefers in einer Temperatur, die bis zur hellen Rothglühhitze geht, erforderlich, wobei entsprechend Luft hinzutreten muss. Die Höhe der Temperatur ist hiebei nicht entscheidend, sondern deren Dauer bei einem Luftzutritt, der aber günstiger Weise ein beschränkter sein kann und wodurch daher eine grössere Abkühlung vermieden wird. Das dem Ansehen nach vollkommene Durchbrennen *) ist mehr

*) Erscheint ein Schiefer auch völlig weiss durchbrannt, so lässt sich dennoch durch die chemische Analyse Kohle darin nachweisen.

von dem ununterbrochenen Erhalten des Schiefers im glühenden Zustande abhängig, als von der Vermehrung des Luftzutritts wie der Höhe der Temperatur.

Wird der Schiefer, wie oben besprochen worden, rasch bis zu einer Temperatur von 1500° C oder etwas höher in reducirendem Feuer geglüht, so ist diese Glühweise besonders geeignet, um Unreinigkeiten des Schiefers, namentlich einen Eisengehalt, eingesprengten Schwefelkies oder auch eine Feldspathbeimengung eclatant zu erkennen, sowie dieselbe überhaupt im Stande ist, einen leicht schmelzbaren und weniger oder nicht hochfeuerfesten Schiefer sofort zu ermitteln.

Die grössere Anzahl der Schiefer brennt sich unrein punkirt mit schmutziger bis tintenblauer Färbung oder auch ausgeflossenen Flusströpfchen, oder endlich die leicht schmelzbaren mit Emailüberzug und sich deformirend. Wird bei dieser Prüfung ein Schiefer äusserlich fast weiss bis auf etwa nur einen blaulichen oder grauen Stich und ohne eine ölige Verdichtung, so gehört er gewiss zu den bevorzugt reinen und in der Regel auch pyrometrisch recht hochstehenden. Es ist auch werthvoll bei diesem Glühen, das Schwinden des vorher bereits scharf getrockneten Schiefers zu bestimmen, wie dies in vorstehenden Versuchen ermittelt wurde.

(Schluss folgt.)

Versuche über den Dampfverbrauch von Fördermaschinen.

Herr B. Otto in Planitz hat es unternommen, einige ihm zugängliche Fördermaschinen in Bezug auf den Dampf- und Kohlenverbrauch zu prüfen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat Herr Otto in Uhländ's „Prakt. Maschinen-Constructeur“, Jahrg. 22, veröffentlicht. Wir wollen nachstehend die den Dampfverbrauch betreffenden Angaben hier mittheilen, hauptsächlich aus dem Grunde, um auf die Unwirthschaftlichkeit der mit niedriger Dampfspannung und voller Füllung arbeitenden Fördermaschinen aufmerksam zu machen.

Die untersuchten Fördermaschinen befinden sich auf 3 Schächten der Arni'schen Steinkohlenwerke zu Planitz bei Zwickau in Betrieb. Ihre Einrichtung und Betriebsweise ist aus den kurzen Andeutungen in der nachfolgenden Zusammenstellung, welche auch die wichtigsten Daten über die Dampfeonsumversuche enthält, ersichtlich. Die mit I überschriebene Columne betrifft die Fördermaschinen des Alexander-Schachtes. Die Förderung wird auf diesem Schachte durch zwei, in der Ausführung bis auf die Grösse der Treibkörbe ganz gleiche ein-cylindrige Maschinen besorgt. Während der beiden hier vorgenommenen Versuche waren beide Maschinen im Betrieb, und es wurde aus drei verschiedenen Horizonten, von 162, 196 und 226 m Teufe, gefördert. Columne II enthält Angaben über die ebenfalls ein-cylindrige Fördermaschine des Himmelfahrt-Schachtes. Während der hier ausgeführten zwei Versuche wurde aus 131 und 152 m Teufe gefördert. Auf beiden Schächten wurden die Maschinen, trotzdem sie Stephenson'sche Coullissen

besitzen, mit voller Füllung betrieben. Die unter III angeführte kleine, auf dem Heinrich-Schachte befindliche, stehende Zwillingmaschine, welche direct über der Hängebank aufgestellt ist, besitzt Muschelschieber ohne Voreilen und kann nicht anders als mit voller Füllung arbeiten.

Bei der einen Fördermaschine des Alexander-Schachtes wurde auch die indicirte Leistung für einen Aufzug bestimmt, ebenso wurde auch die Maschine des Heinrich-Schachtes indicirt, und es sind in der vorliegenden Abhandlung des Herrn Otto neben Anderem auch Angaben enthalten, welche sich auf die indicirte Leistung beziehen. Von diesen soll hier jedoch aus verschiedenen Gründen ganz abgesehen werden; es ist in der auf der folgenden Seite befindlichen Zusammenstellung nur der Dampfverbrauch für Stunde und Nutzpferd als Hauptergebniss der Versuche eingetragen, weil sich dieser bei den Fördermaschinen noch am ehesten genug zuverlässig ermitteln lässt.

Nach diesen Versuchen ergibt sich somit der Dampfverbrauch pro Stunde und Nutzpferd im Durchschnitt für die Fördermaschinen des

Alexander-Schachtes . . .	mit 107 kg
Himmelfahrt-Schachtes . . .	„ 78 „
Heinrich-Schachtes . . .	„ 100 „

also im Mittel beiläufig doppelt so gross, als man für mittelgute Fördermaschinen durchschnittlich anzunehmen pflegt. Der Grund liegt, neben Anderem, hauptsächlich in der niedrigen Dampfspannung und in dem Umstande, dass die Maschinen mit voller Füllung betrieben werden.

und sächsischen Commission durchgeführten Versuchen relativ günstigere Ergebnisse erzielt wurden. So wurde z. B. von zehn von der sächsischen Commission in Zwickau ausgeführten Sprengversuchen mit je 200 g Pulver in 2- bis 5procentigen Gasgemischen (Leuchtgasgemische) bei aufgewirbeltem Kohlenstaube in acht Fällen keine Entzündung herbeigeführt. *)

Ausblasende Dynamitschüsse von 100 g und 200 g Ladung (Versuche Nr. 396, 397 und Nr. 398) haben bei 510 mm feuchtem Sandbesatz und bei trockenem Lettenbesatz von derselben Mächtigkeit keine Schlagwetterentzündung herbeigeführt.

Die Entzündung hat hier nicht der Sand verhindert, sondern die bereits besprochene Abkühlung der Feuer-gase durch Expandirung auf das ganze Bohrlochvolumen, was aber nur bei brisanten Sprengstoffen eintreten kann.

Wir ersehen hierin wieder die besonderen Vortheile der brisanten Sprengstoffe bei ihrer Verwendung in Schlagwettergruben.**) Wie wenig Schutz dazu gehört, um brisante Sprengstoffe ungefährlich zu machen, haben wir bereits angedeutet und können dies auch durch die Sprengversuche Nr. 378, 394 und Nr. 395 erhärten.

Die in einem Cementeylinder von bloss 10 mm Fleischstärke (Nr. 378) eingedämmte und mit Lehm abgeschlossene Dynamitpatrone von 100 g hat explosible Gase nicht entzündet.

*) Siehe „Sächsisches Jahrbuch“ vom Jahre 1886.

**) Hierbei müssen wir nochmals auf die bereits angezogenen Saarbrückener Versuche aufmerksam machen und berufen uns auf unsere Bemerkungen.

Der Cementeylinder wurde ganz in Sand zermalmt und dieser Sand bildete die Isolirschichte bis zur vollzogenen Abkühlung der Explosionsgase. Dasselbe Resultat ergaben die Sprengversuche Nr. 394 und 395 mit Ladungen von 200 g Dynamit in Cementblöcken, wobei Schüsse mit sehr geringen Vorgaben (von bloss 8 cm) nachgemacht werden wollten. Beim Versuch Nr. 394 kam Hohlladung in Anwendung, beim Versuch Nr. 395 war das Bohrloch ganz besetzt. In beiden Fällen wurden die Gase nicht entzündet. Der Cementblock wurde um die Ladung in Sand zermalmt, was eben die schützende Isolirschichte bildete.

Die Versuche sind gewissermaassen als wirkende Sprengschüsse (mit ganz geringer Vorgabe) zu betrachten, bei welchen bekanntlich keine Zündungen explosibler Schlagwetter, eventuell des Kohlenstaubes eintreten.

In der freiliegenden Dynamitpatrone hat schon eine dünne Umhüllungsschichte von bloss 5 mm (Sand, Salz etc.) genügt, um die Entzündungen hintanzuhalten.

Alle diese günstigen Erfolge sind zumeist der Verwendung von brisanten Sprengstoffen zuzuschreiben.

Wir sind darum in unserer Ansicht neuerdings bekräftigt worden, dass in Schlagwettergruben keine anderen Sprengstoffe zugelassen werden sollten.

Neben den brisanten Sprengstoffen werden sich nun in Schlagwettergruben, insbesondere bei kohlenstaubreichen Kohlengruben, die Wetterdynamite immer mehr verbreiten, welche letzteren in brisanten Sorten — vielleicht in kurzer Zeit — den ausschliesslichen Sprengstoff für Schlagwettergruben abgeben dürften.

Das Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens, seine historische Entwicklung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung.

Von Dr. C. Bischof in Wiesbaden.

(Schluss von Seite 165.)

Verhalten in höherer Temperatur.

Treibt man den Hitzegrad noch höher bis zur an nähernden P. S. oder einer Temperatur, in welcher der 10procentige Normalthon mindestens tropfenförmig oder bereits sich ausbreitend zu einem hellgrauen Email zusammengesmolzen ist, so halten sich geformte Proben aus pulverisirtem guten Schiefer noch völlig kantig und zeigen kaum eine Haut. Der Bruch ist porzellanartig dicht, aber ohne Glanz oder Löcher, rein weiss. Ist der Schiefer geringer, so stellt sich eine stärkere Haut ein, oder es erscheint der porzellanartige Bruch glänzend oder feinklöcherig. Bei noch geringerer Qualität des Schiefers tritt die Haut als emailartiger Ueberzug auf und der Bruch erscheint poriglöcherig unter Aufblähung der Form.

Wird endlich der Hitzegrad bis zur wirklichen P. S. getrieben, das heisst soweit, dass ein in völlig verschlossener Thonerdekapsel befindlicher Platindraht zu einer Kugel geschmolzen ist, so verträgt der beste Schiefer, gleich dem besten geschlammten Kaolin, diese

sehr hohe Erhitzung ohne eine Deformirung zu zeigen. Es hat sich alsdann nur eine dünne Haut gebildet, welche bei dem Kaolin eine entschieden stärkere ist und lässt der porzellanartig dichte Bruch nur unter der Loupe feinste Löcher oder kaum einen Glanz wahrnehmen, während der Kaolin deutlich glänzend und löcherig erscheint.

Schieferthon im Vergleich mit dem Kaolin in physikalischer Hinsicht.

Um die oben in chemischer wie pyrometrischer Beziehung besprochene Aehnlichkeit des Schiefers mit dem Kaolin noch umfassender zu verfolgen, mögen hier die charakteristischen Eigenschaften des Kaolin, die Jedem, der sich mit dieser eigenartigen und in sich gewissermaassen abgeschlossenen Thongattung beschäftigt hat, aufgestossen und wohl auch gelegentlich in der Literatur zerstreut, theils erwähnt worden sind, kurz zusammengestellt werden. Im äussern Ansehen des in der Regel weissen und irdigen Kaolins fällt im Gegensatz zu anderen Thonen, dessen

Lockerheit, Feinkörnigkeit *) und Voluminosität auf, er erscheint mehr staubig, matt, trocken und mager als plastisch. Die genannten Eigenschaften bedingen sich zum Theil unter einander und ergänzen sich. So bewirkt die Feinkörnigkeit die Voluminosität wie andere sich ergebende Erscheinungen. Es ist bekannt, dass, wenn Kaolin in Wasser eingerührt und letzteres stark bewegt wird, die Flüssigkeit viel länger trübe bleibt oder weit mehr Zeit zum Klären in der Ruhe braucht, als dies bei anderen Thonen der Fall ist. Nach Elsner bleibt der Kaolin bei der Behandlung mit Schwefelsäure in der Kälte viel länger trübe und ist dadurch von den plastischen Thonen zu unterscheiden. Kommen zu dieser voluminösen Molecularbeschaffenheit noch chemische Ursachen, so der hohe Thonerdegehalt und damit wieder im Zusammenhange eine grössere Menge ungewein fest gebundenes Wasser, so erklärt sich das den Kaolinen innewohnende, nicht nur sehr bedeutende, sondern auch aussergewöhnliche Schwinden, was beides für dieselben als charakteristisch zu bezeichnen ist. Gegenüber den plastischen Thonen ist die Schwindung der Kaoline nicht allein überhaupt eine grössere, sondern tritt deren Beendigung später ein, das heisst der Kaolin verliert seine Schwindung erst in merklich höherer Temperatur.

Gehen wir die Eigenschaften des Schiefer in Vergleich zu den für den Kaolin als charakteristisch gefundenen durch, um zu ermitteln, welche davon sich bei ersterem ebenso vorfinden. Der lockere und voluminöse Zustand des Kaolins lässt sich bei dem Schieferthon nicht wahrnehmen, im Gegentheil zeichnet sich letzterer durch eine für einen Thon seltene Dichtigkeit aus (in Folge des gewaltigen Druckes, dem der Schieferthon durch die aufgelagerten Erdschichten mit der Zeit immer mehr ausgesetzt gewesen), hingegen die Feinkörnigkeit des Gesteins gibt sich, namentlich bei der glatten Schieferthonvarietät, durch den sehr zarten und muschlichen Bruch evident zu erkennen. Eine grosse Feinkörnigkeit ist daher vornehmlich bei dem zartesten Material unzweifelhaft im hohen Grade zu constatiren, wenn auch andererseits beim Einrühren des Schieferpulvers in Wasser dessen steiniger Zustand ein so starkes Trüben wie beim Kaolin nicht bemerken lässt. Ferner aber finden wir beim Schieferthon im Verein mit derselben chemischen Ursache, dem ebenso hohen oder noch höheren Thonerdegehalte, dieselbe Wirkung, das heisst einen grossen Verlust an Wasser, das aber beim Entweichen das entsprechende bedeutende Schwinden (wie wir oben gesehen haben) nicht ganz so stark äussern kann, da die feste Gesteinsbeschaffenheit das Zusammenschumpfen der mehr starren Theile, welche weniger nachgiebig, in einem geringeren Grade zulässt. Um die ganze Schwindung herzugeben, ist indess hier ebenso eine wesentlich höhere Erhitzung erforderlich.

Ferner, was das Brennen angeht, haben wir die

*) Nach Beobachtungen unter dem Mikroskop besteht der Kaolin vorzugsweise aus unzertrümmerten krystallinischen oder krystalloiden mehrflächigen Körperchen.

gleichen Erscheinungen, bei einer Temperatur bis zu 1000° ein völliges Weissbrennen, dann bei 1500° bei reducirender Flamme eine mehr oder minder blaugraue Färbung, abgesehen von einem stärkeren Eintreten oder einer grösseren Unreinheit bei den geringeren Schiefersorten und wieder in noch wesentlich höher gesteigerter Temperatur ein meist völlig reines Weiss mit dem eigenartigen porzellanartigen Bruch.

Im Wesentlichen gelten daher bei dem Schiefer nicht nur dieselben chemischen und pyrometrischen, sondern auch die gleichen physikalischen Merkmale, so dass eine Identität derselben Grundmasse des Schieferthons mit der der Kaoline in unverkennbarer Weise sich mehrseitig kundgibt, und dürfte damit der Beweis des Zugrundeliegens ein und derselben genetischen Bildung in einigermaassen erschöpfender Weise erbracht sein. Dieses kaolinartige Grundmaterial der Schieferthone ist indess jedenfalls kein primäres, da die Schieferthone, welche in geschichteter Gesteinsform erscheinen, überhaupt zu den secundären Thonbildungen gehören.

Vorzüge des Schieferthons.

Die besten Schieferthonvarietäten zeichnen sich durch eine grosse Reinheit aus, das heisst einerseits ist die Menge der sogenannten Flussmittel, und darunter namentlich die des Eisens, eine geringe, und andererseits ist auch die Beimengung des Sandes eine unbedeutende. Ferner steigt, wie bereits nachgewiesen wurde, der Thonerdegehalt bis auf ein Maximum, wie es nur von den bevorzugtesten Kaolinen in nahe gleicher und selten in gleicher Menge erreicht wird, womit entsprechend die Kieselsäure bedeutend zurücktritt.

Ferner thut sich der Schieferthon in physikalischer Beziehung durch seine Dichte und Schwere hervor und brennt sich meist in willkommener Weise zu einer festen und stückigen Chamotte, was letzteres ausser der hohen Feuerfestigkeit seine ausgezeichnete Verwendungsweise, so namentlich zu Chamottesteinen, bedingt und dem Schieferthon den ihm eigenen grossen technischen Werth verleiht. Diese einzigen Vorzüge finden ihre Erklärung in Folgendem:

Die Reinigung dürften mehrere zusammengekommene, aussergewöhnlich günstige Umstände vollführt haben. Eine üppige tropische Vegetation bewirkte eine reichlichere Lösung des Kalkes oder etwa auch der Magnesia, des Eisens, der Alkalien und wurden solche fortgeführt, theils gelöst und theils verarbeitet als Nahrungssäfte der Pflanzen. Hiezu gesellten sich dann anderweitige, während immenser geologischer Zeiträume andauernde und desshalb in vollendetster Weise beendigte Prozesse, die eine um so erhöhte Verbesserung der abgelagerten Massen zuwege brachten. *) Durch

*) Im Allgemeinen lässt sich von den besten Thonen der Flötzgebirge sagen, je jünger deren Lagerung ist, um so weniger gehören sie zu den schwer schmelzbaren — der parallel gehende verbessernde Einfluss mit der Dauer geringerer oder grösserer Zeiträume documentirt sich dadurch.

Zuführung von Kohlensäure, sowohl von Aussen vermittelt des atmosphärischen Wassers, als auch durch Umbildung aus den von dem Thone durchdrungenen organischen Stoffen wurde der Eisengehalt in lösliches, doppelt kohlensaures Eisenoxydul umgewandelt und so in dieser Form weggeführt, theils aber auch bei wechselnder Umsetzung mit durchsickernden Gypslösungen, unter Bildung von kohlensaurem Kalk, in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt; dies wurde dann weiter reducirt zu Schwefeleisen (Schwefelkies), während der Sauerstoff zur Bildung neuer Quantitäten Kohlensäure aus den pflanzlichen Resten und deren Zersetzung beitrug. Die so gewissermaassen im grossartigen Maassstabe eingeleitete Faulung vermehrte eine Lösung der Kieselsäure *) und erhöhte damit verhältnissmässig den Thonerdegehalt. Wir finden daher neben den genannten Vorzügen andernfalls den lästigen Feind, den Schwefelkies, der sporadisch, doch günstiger Weise in der Regel nur auf den Ablösungsflächen ausgeschieden auftritt. **)

Verdankt somit der Schiefer seine höchste Reinigung den Pflanzen, welche später die Kohle bildeten, so ist es weiterhin, wie gesagt, das enorme Alter der Steinkohlenformation, welches die grösstmögliche Veredlung, das heisst eine Durchführung des Kaolinisierungsprocesses bis zur höchsten Reife bewirkte. Wie innig und ganz und gar Thon und Kohle sich gegenseitig durchdrungen haben, dafür spricht der Umstand, dass nach Kosmann die Asche der Kohle eine gleiche chemische Zusammensetzung mit dem Schiefer ergibt. Dass die Kohle diesen reinigenden Einfluss in der That ausgeübt, dürfte, wenn auch indirect, daraus hervorgehen, dass dort, wo der Schiefer getrennt oder entfernt von der Kohle gefunden wird ***) , der Thon von viel geringerer Reinheit, und gilt für die besten Schieferthone die Regel, dass dieselben nur dort auftreten, wo sie sich in unmittelbarer Berührung mit der Kohle befinden. Endlich die theils grosse Sandfreiheit beweist, dass hier Schlammprocesse, und wahrscheinlich wiederholte, mit gewaltig grossen Wassermassen vor sich gingen, die eine fast vollendete Sonderung nach dem specifischen Gewichte zulassen.

Die Vereinigung aller dieser ausserordentlichen Umstände und Einflüsse hat denn in der That ein mit höchster Freude zu begrüssendes Naturproduct in dem besten Schieferthon zu Stande gebracht, welches künstlich nie und nimmer so vollendet darzustellen wäre, da ein Menschenleben gegenüber den Wirkungen ungeheurer

*) Kosmann nimmt eine Auflösung und Fortführung der Kieselsäure durch metamorphische Einwirkung circulirender alkalischer Gewässer an.

**) In den böhmischen Schieferthonen findet sich als günstige Regel der Schwefelkies zurücktretend und kommen daher Schlackenausflüsse, wie sie sich zuweilen bei dem Saarbrücker und schlesischen Schiefer einstellen, selten vor.

***) Namentlich wurde bei dem Schieferthonvorkommen an der Saar stets constatirt, dass mit einem mächtigen Auftreten des Schieferthons und damit weiterem Heraustreten aus dem unmittelbaren Bereiche eines Kohlenflötzes die Qualität des Vorkommens in pyrometrischer Beziehung stets leidet.

Urzeiträume nur einen gänzlich verschwindenden Moment bedeutet.

Umfang und Werth der Gewinnung des böhmischen Schieferthons.

Das jetzige Förderungsquantum an Schieferthon aus sämtlichen böhmischen Steinkohlengruben lässt sich wohl auf circa 500 Doppelwaggon pro Jahr *) veranschlagen, wovon der bei weitem grösste Theil in's Ausland geht.

Die Gewinnung zerfällt in eine solche des Rohmaterials und des gebrannten, welche erstere wegen Mangels einer zuverlässigen Qualitätsbestimmung und deren Controlirung, sowie ferner wegen der grösseren Frachtkosten sich nicht bewährt und fast ganz aufgehört hat.

Das Brennen geschieht entweder in Meilern, oder besser und rationeller in geeigneten Oefen (periodischen oder continuirlichen, vornehmlich Rutschöfen) und haben die in Brand gerathenen Halden Material in beträchtlicher Menge, die aber immer geringer wird, geliefert, welche man an verschiedenen Punkten und selbst wiederholt durchsucht und umgestürzt hat.

In letzterem Falle ist das Herauslesen oft ein mühsames und diese Art der Gewinnung aus dem Grunde weniger empfehlenswerth, weil sich leicht fremdartige, wenn auch hellgebrannte, aber leicht schmelzbare und daher gefährliche Stücke beimengen, und leidet das Gewonnene auch nicht selten an Schlackenspritzen und Aschenbestäubung.

Als maassgebenden Preis hat man im grossen Ganzen an dem für die bessere Kohle festgehalten und bei dem gebrannten Material dann die Brennkosten noch daraufgeschlagen. Da der allergrösste Theil des Schiefers weithin verfrachtet wird, so sind es ausser den Producenten die Eisenbahnbesitzer, welche den grösseren Theil der Kosten einziehen, da häufig die Fracht weit mehr als der Preis für das Material an Ort und Stelle beträgt.

Bedeutsamkeit des böhmischen Schieferthonvorkommens.

Eine grosse national-ökonomische Wichtigkeit hat die Nutzbarmachung dieses Schieferthones erlangt. Was bis dahin brach und unnütz dalag, ja ein Hinderniss bildete und gar zu Klagen der Kohlenabnehmer Anlass gab, kommt jetzt dem Allgemeinwohl oder vielmehr verschiedenen Industrien (den feuerfesten Fabriken, Glashütten, Eisenwerken etc.) in werthvollster Weise zu Gute. Wird dabei ein ebenso systematischer als rationeller Betrieb der Gewinnungsweise beachtet, so tritt statt der bisherigen Vergeudung eines unter den dargelegten Umständen und Einflüssen einzig verbesserten Materials, eine durchgreifende,

*) Genaue Angaben lassen sich dormalen nicht erlangen, da die Gewinnung eine noch zu junge ist und eine Zusammenstellung der Produktionsmengen bis jetzt nicht besteht. Bei etwaigen Nachfragen ist, wenn sie Anspruch auf Zuverlässigkeit machen sollen, sehr zu unterscheiden zwischen der berechneten oder angenommenen Production und der wirklich erreichten, welche beide Mengen oft bedeutend von einander abweichen.

höchst nützliche Anwendung an die Stelle, statt einem Nationalverlust macht sich ein umfassender Gewinn geltend, der sowohl dem Producenten einen allseitigen Vortheil, ausser dem Verdienste an sich, eine regelmässige Beschäftigung der Arbeiter und besonders jüngerer, wie schwächerer Kräfte, sowie eine zweck-

dienliche und lohnende Reinigung der Kohle von den beigemengten Schieferstücken bietet, als den Consumenten zur Hebung der hochfeuerfesten Industrie ohne gleichen dient. In national-ökonomischer Beziehung ist daher das Inslebentreten dieser Production von ebenso aussergewöhnlichem, als allseitigem Werthe.

Betrachtungen über die Montanindustrie Belgiens.

Von Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und Professor.

(Fortsetzung von Seite 161.)

Erzeugung von Cokes.

Im Jahre 1886 standen in Betrieb 3907 Vercockungsöfen, während 1891 kalt lagen. Das Ausbringen an Cokes stellte sich auf 73,53% der in die Oefen eingetragenen Kohle.

Folgende Tabelle gibt ein Bild über die Erzeugung von Cokes in den letzten sechs Jahren.

Jahr	Arbeiterzahl	Erzeugung in Tonnen	Werth pro Tonne
1881	2358	1 834 669	15,98 Fres
1882	2519	2 066 249	17,73 "
1883	2474	2 077 051	17,08 "
1884	2074	1 812 148	14,87 "
1885	2066	1 678 473	13,70 "
1886	2218	1 854 173	12,26 "

Wenn auch die Erzeugung im Jahre 1886 gewachsen ist, so ist doch andererseits der Verkaufspreis zurückgegangen.

Ueber die commercielle Bewegung der Steinkohlen und Cokes gibt folgende Tabelle Aufschluss und muss

dazu nur bemerkt werden, dass bei der Umrechnung der Cokes auf Kohlen ein Ausbringen von 70% angenommen wurde.

Wenn Belgien heute auch noch mehr Kohle erzeugt als es verbraucht und daher den nicht unbedeutenden Ueberschuss an die Nachbarländer abzugeben vermag, so kann man doch in den letzten Jahren von keinem Aufschwunge der Kohlenindustrie sprechen, ja man wird eher einen Rückschritt constatiren müssen, und zwar in Folge des Zurückgehens der Kohlenpreise.

Um überhaupt noch arbeiten zu können und noch einen kleinen, ja sogar sehr kleinen Gewinn (im Jahre 1887 von 0,3 Fres = 15 kr pro Tonne) zu erzielen, ist man schon gezwungen, die weniger mächtigen Flötze unabgebaut zurückzulassen, was in den meisten Fällen so viel heisst, als sie für immer preisgeben.

Da das Capital sich von dem Kohlenbergbau immer mehr und mehr zurückzieht, so werden weniger Investitionen gemacht und es scheint bei den geringen Verkaufs-

Gewichts-Angabe in Tonnen

Jahr	Erzeugung	E i n f u h r			A u s f u h r			Verbrauch
		Kohle	Cokes	Summe	Kohle	Cokes	Summe	
1877	13 938 523	656 278	21 841	687 479	3 515 020	575 632	4 337 351	10 288 651
1878	14 899 175	701 416	20 362	730 505	3 889 411	576 607	4 713 135	10 916 545
1879	15 447 292	727 906	11 571	744 436	4 235 751	596 064	5 087 271	11 104 457
1880	16 866 698	917 033	19 217	944 486	4 525 085	850 346	5 739 865	12 071 319
1881	16 873 951	1 015 870	23 584	1 049 561	4 476 783	914 885	5 783 762	12 139 750
1882	17 590 989	1 043 994	15 082	1 065 540	4 292 025	1 094 620	5 855 768	12 809 761
1883	18 177 754	1 263 334	38 899	1 318 904	4 441 314	996 645	5 865 093	13 631 565
1884	18 051 499	1 223 691	32 813	1 270 567	4 619 192	854 258	5 839 561	13 482 505
1885	17 437 603	1 238 116	22 094	1 269 679	4 338 330	848 726	5 550 786	13 156 490
1886	17 285 543	1 002 671	21 867	1 033 910	4 272 835	907 942	5 569 895	12 749 558

preisen noch sehr fraglich, ob nicht auch an den Erhaltungskosten, ebenso wie an den Arbeitslöhnen gespart wird.

Der Jahresverdienst der Grubenarbeiter geht auch zurück und betrug im Jahre 1887 nur mehr 783 Fres = 392 fl.

Dass dieses Zurückgehen der Arbeitslöhne aber auch wesentlich dazu beitragen muss, dass die Arbeiter unzufrieden sind, darf nicht allzu sehr wundern, wenn man bedenkt, dass für den Detailhandel die Beschaffung der Lebensbedürfnisse nicht im gleichen Maasse erleichtert, sondern eher erschwert wird.

Zweifellos ist ein Grund der sich seit Jahren wiederholenden Arbeiterunruhen in dem Rückgehen der Verdienste

der Kohlenarbeiter, oder wenn wir noch weiter gehen wollen, in den durch die Concurrenz so sehr gedrückten Kohlenpreisen zu suchen.

Vergleichen wir die Entwicklung der Kohlenindustrie Belgiens mit jener von Oesterreich, so ist es eben nur möglich, die Productionsdaten hier anzuführen, da zu einem detaillirten Vergleiche die erforderlichen statistischen Daten fehlen.

Man ersieht aus den Zahlen der nachstehenden Tabelle, dass die Kohlenproduction in Oesterreich, obwohl sie lange Zeit weit unter jener Belgiens stand, noch in rascher Entwicklung begriffen ist und die Belgiens nun nicht unbedeutend überflügelt hat. Auch der Verbrauch an Kohle steigt ungeachtet der sehr bedeutenden Ausfuhr stetig. Während