

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 35

31. August 1935

71. Jahrg.

### Die Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge durch Lateralsekretion.

Von Dr. H. Breddin, Dozent an der Bergbauabteilung der Technischen Hochschule Aachen.

Die Maßnahmen der nationalsozialistischen Regierung haben zu einer Neubelebung des seit langem darniederliegenden Siegerländer Spateisensteinbergbaus geführt. Großzügige Untersuchungsarbeiten zur Auffindung neuer Gangmittel sind in die Wege geleitet worden, die die Zukunft des Bergbaus auf längere Zeit sicherstellen sollen.

Grundlegend für die Planung und Ausführung derartiger Untersuchungen, die man ja nicht auf gut Glück durchführen wird, sind die Vorstellungen über die Entstehung der Gangspalten und der Gangaufüllung und über ihre Beziehungen zum Nebengestein und zu dessen Gebirgsbau. Je weiter fortgeschritten die Erkenntnis der Geologie und der Ganggeologie eines solchen Gebietes ist, desto größer wird auch der Erfolg der Untersuchungsarbeiten sein. Im Siegerlande hat Dr. Henke, der langjährige Leiter der Geologischen Beratungsstelle der Siegerländer Bergbauhilfskasse, bedeutungsvolle Vorarbeit in dieser Hinsicht geleistet. Unter anderem sei nur an seine ausgezeichneten Raumbilder erinnert, die die Erfassung der meist recht verwickelten Gangverhältnisse der einzelnen Gruben sehr erleichtern, sowie an eine Reihe die Geologie des Siegerlandes und die Gangtektonik behandelnder wichtiger Veröffentlichungen.

Die Gesamtdeutung der Gangverhältnisse des Siegerlandes konnte indessen bislang nicht voll befriedigen. Nach den Angaben des Schrifttums (besonders der Arbeiten von Quiring<sup>1</sup>) sollen eine Reihe verschiedenartiger tektonischer Vorgänge, Zerrungen und Pressungen, die abwechselnd aufeinander folgten, jenes verwickelte Bild geschaffen haben, das die Gänge heute bieten. Die Gangaufüllung selbst wurde allgemein aus einem in der Tiefe steckenden Magma abgeleitet (apomagmatische Entstehung).

Meine Deutung geht andere Wege. Die Entstehung der Gangräume, der Gangaufüllung und der Gangtektonik wird im wesentlichen auf eine einzige einheitliche tektonische Beanspruchung zurückgeführt, die Zerrungen und Pressungen zugleich hervorgebracht hat: den Druckschieferungsvorgang, der in unmittelbarem Anschluß an die Faltung eingetreten ist. Die bisherigen verwickelten tektonischen Annahmen werden dadurch entbehrlich. Eisenspat und Quarz der Gangaufüllung werden im Gegensatz zur älteren Auffassung aus dem Nebengestein abgeleitet. Die Abhängigkeit der Gangverbreitung von den Zonen eisenkarbonathaltigen Nebengesteins, die nach der neuern, einfachern Deutung der Ganggeologie besteht, bietet Anhaltspunkte für die Aufsuchung neuer Gangmittel.

<sup>1</sup> Quiring: Die Fortsetzung des Siegener Hauptsattels in den Ardennen, Z. dtsh. geol. Ges. 85 (1933) S. 214.

In diesem Aufsatz kann nur ein Teil der Gangverhältnisse behandelt werden, und zwar die Entstehung der Gangaufüllung. Die Erörterung der Gangstörungen und der Gangraumbildung muß einer spätern Veröffentlichung vorbehalten bleiben<sup>1</sup>.

Allgemeines über die Ausfüllung der Gänge.

Die Siegerländer Gänge durchsetzen schwarmartig Schiefer mit Grauwackenbänken unterdevonischen Alters. Im eigentlichen Siegerlande haben die steil einfallenden Gänge vorwiegend nordsüdliches oder ostwestliches Streichen (Mittags- und Morgengänge). Die Gangaufüllung besteht ganz überwiegend aus derbem Spateisenstein und Milchquarz und erreicht Mächtigkeiten von mehreren Metern, vereinzelt sogar von 10–20 m und mehr. Eine Besonderheit sind die zahlreichen, durchweg steil südlich einfallenden kleinen Störungen, die die Gänge durchsetzen und (meist nur um geringe Beträge) verwerfen. Das Auftreten der Gangstörungen läßt erkennen, daß Eisenspat und Quarz schon zu einer Zeit ausgeschieden worden sind, in der die tektonische Durchbewegung der varistischen Gebirgsbildung noch im Gange war. Auf ihr beruht in erster Linie die Sonderstellung, welche die Siegerländer Gänge unter den gangförmigen Lagerstätten der alten Gebirgsrumpfe Deutschlands einnehmen.

Außer Eisenspat und Quarz enthalten die Siegerländer Gänge in geringer Menge auch Schwefelkies und andere Sulfide, in den Randgebieten ferner auch bauwürdige Blei-Zinkerzmittel. Mengenmäßig spielen jedoch die Sulfide (vom Schwefelkies abgesehen) nur eine unbedeutende Rolle; sie bilden von der Masse der gesamten gangförmigen Minerausscheidungen des Siegerlandes nicht mehr als einen kleinen Bruchteil eines Hundertteils. Dies muß deshalb betont werden, weil die Bevorzugung der seltenen sulfidischen Mineralien in den Sammlungen sowie in der Literatur leicht zu einer falschen Beurteilung der wirklichen Mengenverhältnisse führt, die auch die Vorstellung über die Art und Entstehung der Gänge beeinflußt hat.

Sehr eingehend ist die Gangaufüllung in dem ausgezeichneten Werke Bornhardts<sup>2</sup> dargelegt, an dessen reiches Tatsachenmaterial die spätere Forschung immer wieder anknüpfen müssen. Nach Bornhardt ist der massige Spateisenstein der älteste Bestandteil der Gänge. Etwas später hat sich der »Hauptquarz« ausgeschieden, und erst nach ihm ist

<sup>1</sup> Einen kurzen Überblick über diese Fragen bietet Breddin: Die Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge und ihrer Störungen im Zusammenhang mit dem Vorgang der Druckschieferung, Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 333.

<sup>2</sup> Bornhardt: Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung, Arch. Lagerstättenforsch. 1910, H. 2; 1912, H. 8.

die Hauptmenge der geschwefelten Erze eingewandert. Neuere erzmikroskopische Untersuchungen von mineralogischer Seite<sup>1</sup> haben die Bornhardt'schen Ergebnisse im wesentlichen bestätigt.

#### Ältere Auffassungen über die Herkunft der Gangmineralien.

Wie in den übrigen gangförmigen Minerallagerstätten des Rheinischen Schiefergebirges sah man bis zu den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts in den Siegerländer Spateisensteingängen lateralsekretionäre Ausscheidungen, deren Stoffbestand aus dem Nebengestein herzuleiten sei. Mit der weiteren Entwicklung der Lagerstättenlehre wurde diese Erklärung indessen verlassen. So gelten seit etwa 40 Jahren die Siegerländer Gänge, ebenso wie fast alle andern gangförmigen Erzlagerstätten der Erde, als Absätze wäßriger Lösungen, die bei der Erstarrung feuerflüssigen Gesteinbreis frei wurden und aus den Klüften und Spalten der Gesteine nach oben drangen.

Die Herkunft der mengenmäßig untergeordneten geschwefelten Erze des Siegerlandes, die, wie Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende, im Nebengestein nicht enthalten sind, aus einem im Untergrund erstarrten Magma muß in der Tat als wahrscheinlich angesehen werden. Anders liegen die Verhältnisse indessen für die in großen Massen vertretenen Hauptmineralien, den Eisenspat, den Quarz und den Schwefelkies, die mehr als 99% der Ausfüllung der Mineralgänge des Siegerlandes bilden. Sie sind sämtlich in großen Mengen auch in den mächtigen unterdevonischen Schiefnern und Grauwacken enthalten, in denen die Gänge aufsetzen. Schon 1926 habe ich eingehend begründet<sup>2</sup>, daß der Siegerländer Spateisenstein nur aus dem sehr eisenkarbonatreichen Nebengestein hergeleitet werden könne. Meine Deutung der Gangentstehung war aber insofern nicht ganz vollständig, als ich damals noch keine befriedigende Erklärung dafür zu geben vermochte, wie es zu derartig ausgedehnten Mineralauslaugungen aus dem Nebengestein unter gleichzeitigem Wiederabsatz auf Klüften und Spalten kommen konnte. Erst später gelang es, mit der Erkenntnis der engen Beziehungen, die zwischen den Spateisensteingängen und den Milchquarzgängen sowie zwischen diesen und der Druckschieferung bestehen, auch diese noch fehlende Klärung herbeizuführen.

#### Der Vorgang der Druckschieferung.

Seit langem ist bekannt, daß die Schiefergesteine in großen Teilen des Rheinischen Gebirges eine von der Schichtung unabhängige, meist steil nach Süden einfallende Absonderung im Hauptstreichen des Gebirges aufweisen. Die Erkenntnis jedoch, daß es sich hier um das äußere Kennzeichen einer tiefgreifenden, durch tangentialen Gebirgsdruck bewirkten Verformung der Gesteinsmassen handelt, ist erst in letzter Zeit gewonnen worden<sup>3</sup>. Wie man besonders

deutlich aus den Verformungen der in den Schiefnern eingeschlossenen Versteinerungen herauslesen kann, ist die geschieferte Gesteinsmasse quer zur Ebene der Schieferung verkürzt, in der Ebene der Schieferung aber ausgedehnt worden, und zwar entweder mehr oder weniger gleichmäßig nach allen Richtungen oder in einer Richtung mehr als in den andern. Die Verkürzung beträgt meist ein Viertel oder ein Drittel, vielfach aber auch die Hälfte der ursprünglichen Ausdehnung der Gesteinsmasse in der Richtung quer zur Ebene der Schieferung. Ihr entspricht eine Verlängerung um 10–20% der ursprünglichen Ausdehnung des Gesteins im Streichen der Schieferung (Seitendehnung) sowie in ihrer Einfallrichtung (Hochdehnung).

#### Die Wasserauspressung im Verlaufe des Druckschieferungsvorganges.

Außer der Verformung und der Herausbildung der parallelförmigen Absonderung hat der Druckschieferungsvorgang auch eine Umwandlung der Gesteinsmasse selbst herbeigeführt, die in einer weitgehenden Änderung der physikalischen Eigenschaften ihren Ausdruck findet.

Ungeschieferte milde Tongesteine, wie sie im Unterdevon des untern Sieggebietes sowie des Bensberger Erzbezirks und im produktiven Karbon Westfalens vorherrschen, zerfallen an der Tagesoberfläche sehr bald in kleine Schülferchen oder Bröckchen, und zwar desto eher, je höher der Tongehalt ist. Die Erscheinung beruht auf der starken Wasseraufnahme- und -abgabefähigkeit des Gesteins. Infolge der sowohl beim Quellen als auch beim Austrocknen eintretenden Volumänderungen wird ein solcher Schiefertone bald in kleine Stückchen zersprengt. Frostwirkungen beschleunigen den Zerfall noch besonders. Ganz anders verhalten sich stark druckgeschieferte Schiefer. Sie quellen nur in geringem Maße und sind infolgedessen der Verwitterung gegenüber ungleich widerstandsfähiger, derart, daß milde druckgeschieferte Schiefer als Dachschiefer Verwendung finden können. Zum Ziegelbrennen lassen sich dagegen nur ungeschieferte, nicht aber druckgeschieferte Tongesteine benutzen.

Diese bemerkenswerten Unterschiede in der Beschaffenheit geschieferter und ungeschieferter Tongesteine können nur durch den Druckschieferungsvorgang hervorgerufen worden sein, der die Wasseraufnahmefähigkeit in erheblichem Maße vermindert hat. Über das Ausmaß der Einbuße an Wasseraufnahmefähigkeit geben die nachstehenden Ergebnisse vergleichender Analysen Aufschluß, die ich 1930 ausgeführt habe<sup>1</sup>.

Wenn man von den Proben 5 und 9 absieht, die durch ihre Größenausmaße aus dem Rahmen der übrigen herausfallen und wohl deswegen unter sonst gleichen Bedingungen etwas andere Werte ergeben haben, so vermochten die ungeschieferten Schiefer im Durchschnitt 15,07 Vol.-%, die geschieferten aber nur 1,66 Vol.-% Wasser aufzunehmen.

Wären die Tongesteine vor dem Einsetzen des Druckschieferungsvorganges noch völlig wassergesättigt gewesen, so würde sich in dessen Verlauf unter Zugrundelegung dieser Zahlen ein Wasserverlust von

<sup>1</sup> Rückert: Mikroskopisch-mineralogische Untersuchungen an sulfidischen Kupfererzen der Siegerländer Spateisensteingänge, N. Jahrb. Min. 1926, Beil.-Bd. 53, Abt. A, S. 185. — Henning: Chalkographische Untersuchungen an Siegerländer Erzen, N. Jahrb. Min. 1927, Beil.-Bd. 55, Abt. A, S. 250.

<sup>2</sup> Breddin: Eisenspatsteine und Spateisensteingänge im Siegerlande, Geol. Rdsch. (Sonderband) 17 a (1926) S. 268.

<sup>3</sup> Breddin: Über das Wesen der Druckschieferung im Rheinischen Schiefergebirge, Centralbl. Min. 1931, Abt. B, S. 202. — Vgl. a. Breddin: Die Entstehung der Bruchtektonik im rheinisch-westfälischen Industriebezirk, Bergbau 44 (1931) S. 295.

<sup>1</sup> Breddin: Die Milchquarzgänge des Rheinischen Schiefergebirges, eine Nebenerscheinung der Druckschieferung, Geol. Rdsch. 21 (1930) S. 367.

Gesamtwasseraufnahme von geschieferten und ungeschieferten Schiefern<sup>1</sup>.

Nr.	Art des Gesteins	Herkunft	Gewicht der Probe		Wasseraufnahme	
			trocken g	naß g	g	Vol.-%
Geschieferte Schiefer						
1	Mildsandschiefer (Dachschiefer)	Kieslichbruch bei Lehesten (Thür.)	57,800	58,040	0,240	1,26
2	Mildsandschiefer	Grube Stahlert bei Herdorf	45,742	46,045	0,303	1,87
3	Mildsandschiefer	Grube Konkordia bei Herdorf	58,495	48,855	0,360	1,67
4	Mildsandschiefer (Dachschiefer)	Grube Fredlar bei Berleburg	55,210	55,575	0,365	1,85
5	Mildschiefer	Eisfeld	6,482	6,550	0,068	2,92
Ungeschieferte Schiefer						
6	Sandschiefer	Grube Lüderich bei Bensberg	52,948	55,965	3,017	15,42
7	Sandschiefer	Hillmicke bei Eckenhagen	26,197	27,625	1,428	14,72
8	Mildsandschiefer	Grube Forster bei Bensberg	25,471	26,895	1,424	15,06
9	Mildsandschiefer	Grube Berzelius	109,132	113,785	4,653	11,03
10	Mergeliger Mildsandschiefer	Bergneustadt im Oberbergischen	13,285	14,050	0,767	15,10

<sup>1</sup> Damit sich die im Gestein enthaltenen Wassermengen besser beurteilen lassen, wurde das aufgenommene Wasser auf Volumhundertteile umgerechnet. Die Zahlen der letzten Spalte geben demnach an, wieviel g Wasser in 100 cm<sup>3</sup> des Gesteins aufgenommen worden sind.

13,41 Vol.-%, d. h. von 134 l je m<sup>3</sup> Gestein, ergeben. Nun steht allerdings keineswegs fest, daß die Tongesteine vor der Schieferung noch ganz mit Wasser gesättigt waren; zum mindesten aber werden die Poren wassererfüllt gewesen sein.

Für die oben genannten 10 Proben gelten folgende nach dem üblichen Verfahren (Pyknometer) bestimmte Porenvolumina: Geschieferte Tongesteine, Nr. 1 1,61, Nr. 2 1,48, Nr. 3 0,69, Nr. 4 2,05, Nr. 5 2,17, im Durchschnitt 1,67. Ungeschieferte Tongesteine, Nr. 6 4,84, Nr. 7 6,21, Nr. 8 5,78, Nr. 9 4,91, Nr. 10 7,74, im Durchschnitt 5,90. Der Porenraum der ungeschieferten Gesteine ist also um 4,23 oder um etwa das Zweieinhalbfache größer als der der geschieferten. Wäre demnach beim Druckschieferungsvorgang lediglich das Porenwasser verdrängt worden, so hätte jedes Kubikmeter milden Tongesteins wenigstens 42 l Wasser liefern müssen. Neben dem »Porenwasser« und dem »Quellwasser« ist aber, wie ich früher schon dargelegt habe<sup>1</sup>, auch noch in das Tonmolekül eingebautes Wasser in Höhe von schätzungsweise 1 Vol.-% entfernt worden und die während des Druckschieferungsvorganges aus den milden Tongesteinen ausgepreßte Gesamtwassermenge mithin auf 50–150 l/m<sup>3</sup> zu schätzen.

Da die Schiefergesteine der Siegerländer Gesteinfolgen größtenteils sandreicher sind als die untersuchten Proben und auch Einlagerungen ungeschieferter Sandgesteine, die wenig Wasser liefern, in ihnen vorkommen, wird die tatsächlich aus den Gesteinmassen entfernte Wassermenge geringer sein. Für die vorliegende Beweisführung ist indessen ihre absolute Höhe ohne Belang; für sie genügt die sich aus den Analysen ergebende Folgerung, daß beim Druckschieferungsvorgang sehr große Wassermengen aus den Gesteinen ausgepreßt worden sind. Selbst wenn man nur einen durchschnittlichen Wasserabgang von 20 l/m<sup>3</sup> Gestein annimmt, würde ein einziges Kubikkilometer Siegerländer Gesteins bereits 20 Mill. m<sup>3</sup> Wasser geliefert haben. Die Gegenwart von Kohlensäure, die als Endprodukt der Zersetzung der ehemals in den Sedimenten enthaltenen organischen Substanz in großen Mengen im Gesteinwasser vorhanden gewesen sein muß, befähigte dieses, auch Karbonate zu lösen und fortzuführen.

Wie bei jeder andern Thermalquelle mußte ein Teil der gelösten Mineralien beim Eintritt des Wassers

in unter geringerem Druck stehende Hohlräume oder beim Aufsteigen in höhere und daher kältere Krustenteile zur Auskristallisation kommen. Die mit dem Druckschieferungsvorgang verbundene Wasserauspressung hatte daher die Entstehung einer ganzen Mineralgangeneration zur Folge. Da der Stoffbestand der so entstandenen Gänge aus dem Nebengestein stammt, werden diese nur Mineralien führen, die auch im Nebengestein oder in den in größerer Tiefe folgenden Gesteinen enthalten sind. Bei den im Gefolge der Druckschieferung entstandenen Mineralausscheidungen handelt es sich daher um »lateral-sekretionäre« Gänge und Trümer.

Die Milchquarzgänge als Absätze aus dem während des Druckschieferungsvorganges aus den Gesteinen ausgepreßten Wasser.

Auf die Tatsache, daß Mineralgänge, deren Entstehung auf den Druckschieferungsvorgang zurückgeführt werden muß, im Rheinischen Schiefergebirge in großer Verbreitung vorkommen, habe ich schon früher hingewiesen<sup>1</sup>. Es handelt sich um die sogenannten Milchquarzgänge.

Diese treten in fast allen Gebieten des Schiefergebirges, in denen die Druckschieferung einigermaßen kräftig ausgebildet ist, in großer Häufigkeit auf. Sie durchschwärmen nicht nur die harten Quarzitsandstein- und Grauwackenbänke, sondern auch die Schiefergesteine. In gewaltigen Massen findet man sie besonders in den Gebieten stark druckgeschieferter, milder Schiefer, wie in den Betzdorfer Schichten (früher Tonschieferhorizont) des Sieg- und Rheingebietes, sowie in den Hunsrückschiefern des südlichen Schiefergebirges. Dagegen fehlen sie fast völlig in allen Gebieten des Schiefergebirges, in denen die Druckschieferung nicht zur Ausbildung gekommen ist, so in dem ausgedehnten Unterdevongebiet der untern Sieg und Agger, im Oberbergischen Lande sowie im Karbon des rheinisch-westfälischen Bezirks. Diese enge räumliche Verbundenheit läßt darauf schließen, daß beide, Milchquarzgänge und Druckschieferung, auch genetisch eng zusammengehören.

Die auf den Milchquarzgängen vorkommenden Mineralien sind sämtlich auch im Nebengestein enthalten. Abgesehen von Quarz handelt es sich vor allem um Chlorit, Schwefelkies, Kalkspat, Eisen- und

<sup>1</sup> Geol. Rdsch. 21 (1930) S. 385.

<sup>1</sup> Geol. Rdsch. 21 (1930) S. 367.

Manganspat, Ankerit und Breunerit. Besonders ins Gewicht für die Deutung der Milchquarzgänge als während des Druckschieferungsvorganges entstandene lateralsekretionäre Mineralausscheidungen fällt endlich die starke Abhängigkeit der Mineralführung der Gänge von der des Nebengesteins. Während die Milchquarzgänge im Gebiet der kalkarmen Unterdevonschichten fast nur Chlorit, Eisenspat und Mischverbindungen von Eisen-, Magnesia- und Mangan-karbonat enthalten, führen sie im Gebiet der kalkhaltigen mitteldevonischen Schiefer (beispielsweise des östlichen Sauerlandes) in großem Umfange auch Kalkspat.

Ihr schwarmartiges Auftreten, ihre enge Bindung an die Gebiete der Druckschieferung sowie die Übereinstimmung ihres Mineralbestandes mit dem des Nebengesteins kennzeichnen die Milchquarzgänge als während des Druckschieferungsvorganges entstandene lateralsekretionäre Mineralausscheidungen. Es kann somit nicht zweifelhaft sein, daß es sich bei ihnen um die Absätze jenes Wassers handelt, das bei dem Schieferungsprozeß aus den Gesteinen ausgepreßt wurde, auf den Klüften und Spalten des Gebirges nach oben drang und dabei einen Teil der gelösten Mineralstoffe an den Wandungen der Spalten wieder ausschied. Die noch unlängst von Bärtling<sup>1</sup> geäußerte Auffassung, die Milchquarzgänge seien apomagmatischer Entstehung, läßt sich somit nicht aufrechterhalten. Der Umstand, daß in andern Gebieten apomagmatische Milchquarzgänge auftreten, berechtigt nicht dazu, den Milchquarzgängen des Schiefergebirges die gleiche Entstehung zuzuschreiben.

Enge Beziehungen zwischen den Milchquarz- und den Siegerländer Spateisensteingängen.

Der weiße Quarz, der mit dem Spateisenstein der Siegerländer Gänge eng verwachsen ist, unterscheidet sich weder in seiner Beschaffenheit noch in der Art seines Auftretens von dem gewöhnlichen weißen Milchquarz des Siegerlandes und des übrigen Schiefergebirges. Er enthält wie dieser häufig Chlorit und Serizit, besonders wenn er in dünnen Trümmern auftritt oder in unmittelbarer Nachbarschaft des Nebengesteins. Die derbe Beschaffenheit und die milchweiße Farbe sind für ihn ebenso kennzeichnend wie für den Milchquarz des ganzen Schiefergebirges. Ferner lassen die dünnen Milchquarz- und Quarz-Eisenspattrümer des Siegerländer Ganggebietes auch die gleichen Fältelungen, Zerreißen und Stauchungen erkennen, wie man sie beispielsweise an den Quarztrümmern des Hunsrückschiefergebietes bei Kaub und Lorch am Rhein beobachten kann. Auch im Siegerlande findet man in den Gebieten starker Druckschieferung, beispielsweise innerhalb der milden Schiefer der Gegend von Betzdorf, weit mehr Milchquarzgänge und -trümer als in den Gegenden schwächerer Druckschieferung. Diese Übereinstimmung zeigt deutlich, daß es sich bei den Milchquarzgängen und -trümmern des Siegerlandes sowie dem Milchquarz der Spateisensteingänge um die gleichen lateralsekretionären Mineralausscheidungen handelt, wie sie sich auch sonst in den druckgeschiefert Gebieten des Rheinischen Schiefergebirges auf Schritt und Tritt zeigen. Wenn die Milchquarzgänge des

Schiefergebirges eine Nebenerscheinung der Druckschieferung sind, können die gleichartigen, mit Eisenspat verwachsenen Milchquarzausscheidungen im Siegerlande nicht anders gedeutet werden.

Demgegenüber müssen Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende sowie die seltenern geschwefelten Erze, die allerdings sämtlich im Vergleich mit Spateisenstein und Quarz in ganz verschwindenden Mengen auf den Siegerländer Spateisensteingängen vorkommen, als Ausscheidungen apomagmatischer Herkunft angesehen werden, weil sie im Nebengestein nicht enthalten sind.

Dabei erhebt sich die Frage, ob der Spateisenstein selbst zu den lateralsekretionären oder den apomagmatischen Mineralien der Gänge gehört. Seine enge Verbundenheit mit dem Milchquarz, die überall in die Augen fällt, sein gleichartiges Auftreten in mächtigen Gängen sowie auch weit verteilten Schwärmen und seine dem Milchquarz entsprechende derbe Beschaffenheit zeigen, daß er genetisch dem Milchquarz nahesteht. Nicht selten gehen Eisenspatgänge durch »Verquarzung« in reine Milchquarzgänge über. Die meisten sulfidischen Erze bilden dagegen nur dünne Trümer innerhalb oder außerhalb der Eisensteingänge und sind bald hier, bald dort stärker verbreitet, während sie anderswo ganz fehlen. Vor allem durchschwärmen sie nicht das ganze Gebirge in der Art, wie es die Eisenspat- und Quarztrümer tun, sondern sie sind mehr oder weniger eng an einzelne Gangspalten gebunden.

Dünne Eisenspattrümer lassen ferner die gleichen Fältelungen und Stauchungen erkennen, wie sie an den Milchquarzausscheidungen des südlichen Schiefergebirges immer wieder beobachtet werden können. Auch Gangstörungen haben Eisenspat und Quarz in der Regel in gleicher Weise betroffen, nicht aber (nach Bornhardt) die sulfidischen Erze. Wie die Milchquarzausscheidungen sind auch die Spateisensteingänge an das Verbreitungsgebiet der Druckschieferung gebunden. Beschaffenheit, Auftreten und tektonisches Verhalten deuten also übereinstimmend darauf hin, daß der Eisenspat in engern Beziehungen zum lateralsekretionären Milchquarz steht als zu den apomagmatischen sulfidischen Erzen.

Auch die von Bornhardt festgestellte Ausscheidungsfolge der Gangmineralien bestätigt dies. Nach Bornhardt ist, von einem wenig wichtigen »ältern Milchquarz« abgesehen, zuerst der massige Spateisenstein auf den Gängen ausgeschieden worden. Nach dem Spat setzte sich die Hauptmasse des Milchquarzes ab, der vorher ausgeschiedenen Spateisenstein zum Teil wieder verdrängte, und erst später folgte die Ausscheidung der sulfidischen Erze. Die Ausscheidung des Spates ist also von der der sulfidischen Schwermetallmineralien durch die des lateralsekretionären Milchquarzes getrennt. Deshalb geht es nicht an, den Spateisenstein mit den Sulfiden in eine engere genetische Verbindung zu bringen und beide als apomagmatische Mineralgruppe dem lateralsekretionären Milchquarz gegenüberzustellen. Vielmehr steht einer ältern Mineralgruppe, die nur Mineralien des Nebengesteins führt und Spuren starker tektonischer Durchbewegung erkennen läßt (Eisenspat und Quarz), eine jüngere Gruppe vorwiegend apomagmatischer Mineralien gegenüber, die weniger von Störungen betroffen worden sind.

<sup>1</sup> Bärtling: Die Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge, Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 344.

So liegt also eine ganze Reihe von Umständen vor, die es wahrscheinlich machen, daß nicht nur der Milchquarz, sondern auch der Spateisenstein des Siegerlandes aus dem Nebengestein stammt und von diesem aus während des Druckschieferungsvorganges in die Gangspalten eingewandert ist.

#### Der Eisenkarbonatgehalt des Nebengesteins im Siegerlande.

Sehr wesentlich für die Deutung der Siegerländer Gänge als lateralsekretionäre Ausscheidungen ist der Umstand, daß die unterdevonischen Gesteine, in denen die Gänge aufsetzen, Eisenkarbonat in sehr großen Mengen enthalten.

Schon 1926 habe ich dargelegt, daß die Gesteine des Siegerlandes, namentlich die Quarzitsandsteine und Grauwacken, einen hohen Eisengehalt aufweisen. Das Eisen tritt in zweierlei Form auf: entweder an Kieselsäure gebunden in Form des Chlorits oder mit Mangan und Magnesia zusammen als Karbonat in Form des Eisenspat oder Breunerits. Je nach dem Vorwiegen des silikatisch oder des karbonatisch gebundenen Eisens kann man zwei Hauptarten von Sandgesteinen unterscheiden, die Chloritsandsteine, die in grüngrauen Farben, und die Eisenkarbonatsandsteine, die in braunen und weißlich-braunen Farben verwittern. Außerdem gibt es Gesteine, die beide Mineralien gemeinsam enthalten. Im angewitterten Zustande sowie im Dünnschliff lassen sich beide Gesteinarten sehr deutlich voneinander unterscheiden, im frischen Anbruch in der Grube jedoch nicht ohne weiteres. Ähnliche, wenn auch nicht so deutliche Unterschiede zeigen die Schiefer.

Zwei Analysen von frischen Chloritsandsteinen aus der Grube Wolf bei Herdorf ergaben<sup>1</sup> Eisengehalte von 6,45 und 7,79 %, im Durchschnitt also von 7,12 %. Die Kohlensäuregehalte betragen 0,05 und 0,13 %. Der Gehalt des Gesteins an Chlorit selbst läßt sich, da die chemische Zusammensetzung dieses Minerals schwankt, nicht genau bestimmen, ist aber auf rd. 10 % zu schätzen.

Analysen von Eisenkarbonatsandsteinen aus dem Nebengestein einer Siegerländer Grube (Bollnbach bei Herdorf) ergaben Eisengehalte von 3,10, 3,04, 3,20, 3,72 und 2,63 %, im Durchschnitt also von 3,16 %, was mit den gefundenen Mangan- und Kohlensäuremengen Gehalte an Eisenspat von 5,48, 5,62, 5,75, 6,20 und 3,69 %, im Durchschnitt von 5,35 % ergibt<sup>1</sup>.

Ein Zweifel daran, daß der Chloritgehalt der Gesteine primär ist und sich bereits unmittelbar nach der Sedimentation im Stadium der Diagenese herausgebildet hat, ist bisher noch nicht laut geworden. Dagegen haben einige Forscher vermutet, das Eisenkarbonat sei von den Gangspalten aus in das Nebengestein eingewandert und habe sich dort gleichmäßig fein verteilt. Es ist jedoch schwer zu verstehen, weshalb sich von allen Gangstoffen gerade nur der Eisenspat so eigenartig verhalten haben sollte, nicht aber auch der doch viel weiter verbreitete Quarz und die geschwefelten Erze.

Der Eisenkarbonatgehalt des Nebengesteins läßt sich auch deshalb nicht von den Gängen ableiten, weil die eisenkarbonathaltigen Gesteine keineswegs an die Nachbarschaft von Spateisensteingängen gebunden, sondern ohne räumliche Abhängigkeit davon schich-

tenweise verbreitet sind. Beweisend für die Ursprünglichkeit des Nebengesteingehaltes an kohlenauerm Eisen ist schließlich die Tatsache, daß Eisenkarbonat auch in den unterdevonischen Gesteinen solcher Gebiete in großen Mengen vorkommt, die von den Spateisensteingängen weit entfernt sind. So haben drei Teilanalysen (Salzsäureauszüge) eisenkarbonathaltiger Grauwacken von Stellen, die außerhalb des Siegerländer Spateisensteingebietes liegen, folgende Werte ergeben<sup>1</sup>:

Grauwacke	Fe %	Mn %	Ca %	Mg %	CO <sub>2</sub> %
Gühberggtunnel bei Welschenennest	4,72	0,25	0,22	0,70	3,70
Steinbruch am Siegtalhang südlich von Rosbach	3,67	0,16	0,34	1,04	3,41
Grube Lüderich bei Bensberg	4,72	0,35	0,34	1,18	4,21

Aus diesen Zahlen ergeben sich folgende Karbonatgehalte<sup>2</sup>:

Grauwacke	Gesamtgehalt an Karbonat %	Mutmaßlicher Gehalt an Eisenkarbonat %	Mindestgehalt %
Gühberggtunnel bei Welschenennest	9,0	6,6	4,9
Steinbruch bei Rosbach	8,0	4,9	3,0
Grube Lüderich bei Bensberg	10,3	7,4	7,0

Der Eisenkarbonatgehalt der drei untersuchten Proben bleibt also hinter den im Nebengestein der Siegerländer Gänge selbst ermittelten nicht zurück.

Im Dünnschliff ließ sich feststellen, daß außer Eisenspat in diesen Gesteinen auch ein anderes, weniger stark lichtbrechendes Karbonat enthalten ist; es handelt sich dabei wahrscheinlich um Breunerit, ein Mineral, das aus Eisen- und Magnesiakarbonat in wechselnder Mischung besteht.

Der Einwand, daß die chemische Zusammensetzung des eisenhaltigen Karbonats des Nebengesteins von der des gangförmigen Spateisensteins abweiche und daher der Nebengesteinspat mit dem Gangspat nichts zu tun haben könne, ist nicht stichhaltig, denn bei der Auflösung des Spats zerfällt die Kristallbildung und der Wiederabsatz ist ohne weiteres in etwas anderer mineralogischer Form möglich. So kann beim Wiederabsatz des gelösten Karbonates das Magnesiumkarbonat des Breunerits in Lösung bleiben und fortgeführt werden, während das Eisenkarbonat dieses Minerals als Eisenspat wieder neu auskristallisiert.

Der Umstand, daß der Manganengehalt der Eisenkarbonatverbindungen der drei letztgenannten Proben in seinem Verhältnis zum Eisen niedriger ist als bei Siegerländer Gangspat sowie beim Nebengestein der Grube Bollnbach<sup>3</sup> spricht keineswegs dafür, daß es sich um einen Spat von anderer Entstehung handelt. Schon an den sehr verschiedenen Verwitterungsfarben der eisenkarbonathaltigen Gesteine, die vom hellen Gelbbraun bis zum dunkeln Schwarzbraun schwanken, erkennt man, daß die Karbonate in den einzelnen Schichtgliedern eine verschiedene Zusammensetzung

<sup>1</sup> Basenbestimmung im Laboratorium Große Burg der Ver. Stahlwerke, Kohlensäurebestimmung von Dr. Pitzler im Chemischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.

<sup>2</sup> Der Gesamtkarbonat- und der mittlere Eisenkarbonatgehalt wurden durch anteilmäßige Verteilung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes auf die verschiedenen Basen ermittelt. Der Mindestkarbonatgehalt wurde dagegen in der Weise bestimmt, daß man den Rest CO<sub>2</sub>, der nach vollständiger Absättigung der drei andern Basen übrigblieb, auf Fe bezog.

<sup>3</sup> Geol. Rdsch. (Sonderband) 17a (1926) S. 272.

<sup>1</sup> Geol. Rdsch. (Sonderband) 17a (1926) S. 272.

haben. Nach Bornhardts Tafel<sup>1</sup> unterliegt auch das Verhältnis zwischen Eisen und Mangan auf den einzelnen Gängen des Unterdevongebietes ähnlichen starken Schwankungen.

Die Tatsache, daß dem Eisenkarbonat des Unterdevons auch außerhalb des Siegerlandes viel Mangan beigemischt sein kann, geht ferner aus der nachstehenden Analyse einer Krinoidenbank aus dem Nettetal in der Eifel (Straßenböschung 200 m oberhalb von Schuhmachersmühle) hervor, die mir Dr. Henke in Siegen zur Verfügung gestellt hat.

FeCO <sub>3</sub>	19,14 %	CaCO <sub>3</sub>	34,59 %
MnCO <sub>3</sub>	5,14 %	MgCO <sub>3</sub>	14,71 %

Das Verhältnis von Fe: Mn entspricht hier mit 4:1 ungefähr dem im Siegerländer Spateisenstein durchschnittlich ermittelten. Ebenso wie die silikatischen Eisenverbindungen muß auch das Eisenkarbonat bereits während der Diagenese in die Sedimente hineingelangt sein. Ob dabei Eisenlösungen ursprünglich vorhandenes, von Organismen ausgeschiedenes Kalziumkarbonat metasomatisch verdrängt haben oder ob sich der größere Teil des Eisenkarbonats unmittelbar aus kolloidalem Brauneisen und Kohlensäure bei der Zersetzung der im Sand und Schlamm enthaltenen Stoffe gebildet hat, mag unentschieden bleiben.

Die Eisenkarbonatmengen, die heute noch im Siegerländer Nebengestein enthalten sind, müssen nach dem Ergebnis der Analysen sehr groß sein. Ein Eisenspatgehalt von etwa 5 %, wie er für das sandige Nebengestein der Grube Bollnbach ermittelt wurde, würde bei einem spezifischen Gewicht des Gesteins von 2,6 einem Gehalt von 130 kg in 1 m<sup>3</sup> Gestein entsprechen. In einem einzigen Kubikkilometer derartigen Gesteins wären demnach 130 Mill. t Eisenspat enthalten. Die höchste Jahresförderung des Siegerlandes betrug aber nur etwa 2,7 Mill. t Spat, und die gewinnbaren Vorräte des gesamten Bezirks werden gegenwärtig nur auf 55 Mill. t geschätzt. Man ersieht aus diesem Zahlenvergleich, daß die auf den Gängen konzentrierten Spateisensteinmengen nur einen sehr kleinen Bruchteil des im Siegerländer Gebirge überhaupt enthaltenen Eisenkarbonats ausmachen. Mengenmäßig bereitet also die Ableitung des Eisenspates der Gänge aus dem Nebengestein keine Schwierigkeiten.

Von den Gangspalten aus kann der Eisenspat, wie schon dargelegt, keinesfalls in das Nebengestein eingewandert sein. Aber auch die Annahme, daß beide Sparten nichts miteinander zu tun hätten und nur zufällig nebeneinander vorkämen, ist bei ihrer chemischen Übereinstimmung unwahrscheinlich. Außer den unten mitgeteilten engen Beziehungen zwischen den Gängen und den Zonen eisenkarbonathaltigen Nebengesteins spricht auch ein allgemeiner Grund dagegen. Wenn das bei der Schieferung aus den Gesteinen ausgepreßte Wasser Quarz in großen Mengen aus dem Nebengestein herausgelöst und in Form des Milchquarzes in Gangform wieder ausgeschieden hat, so ist es nicht gut vorstellbar, daß es die viel leichter löslichen, in großen Mengen vorhandenen Eisenkarbonatverbindungen unberührt gelassen hätte. Erkennt man den Milchquarz des Siegerlandes als eine während der Schieferung entstandene lateralsekretionäre Ausscheidung an, dann läßt es sich nicht umgehen, für den

gangförmigen Eisenspatstein die gleiche Entstehung anzunehmen.

Die Gebundenheit der Gänge an die Zonen eisenkarbonatreichen Nebengesteins.

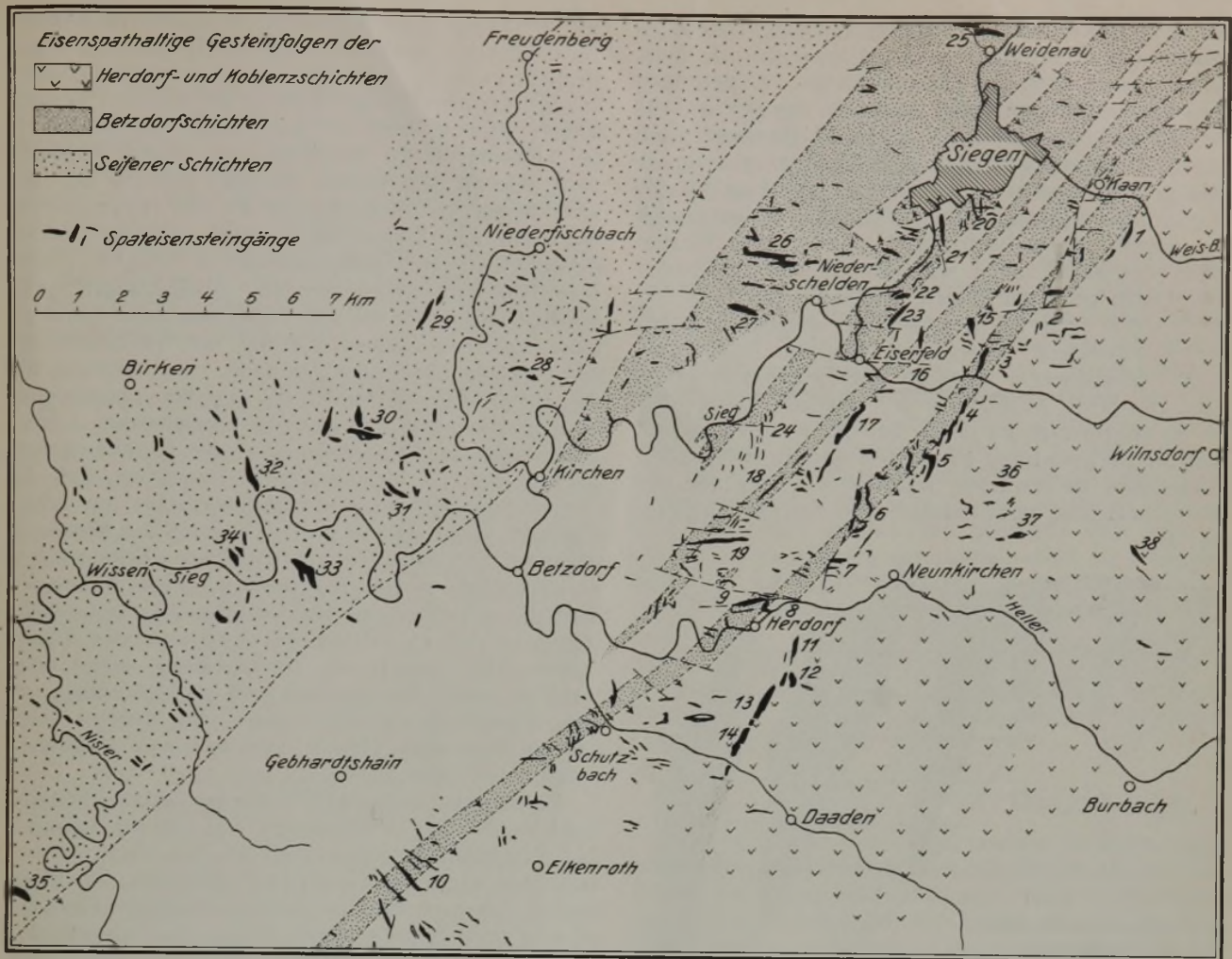
Der wichtigste Beweis dafür, daß es sich bei den Spateisensteingängen um während des Druckschieferungsvorganges entstandene lateralsekretionäre Ausscheidungen handelt, liegt in ihrer räumlichen Gebundenheit an die Zonen eisenkarbonatreicher Gesteine.

Wie Abb. 1 erkennen läßt, gibt es im Siegerlande und in seiner westlichen Nachbarschaft eine nördliche und eine südliche Zone, in der Spateisensteingänge verbreitet sind. Beide folgen ungefähr dem Hauptstreichen der Schichten und vereinigen sich in der Gegend von Niederschelden. Westlich davon sind sie durch eine breite Zone getrennt, in der statt der Eisenspatgänge nur Milchquarzgänge und -trümer vorkommen.

Während in den Verbreitungsgebieten der Spateisensteingänge neben grünen, chloritischen auch überall braun verwitternde eisenkarbonatreiche Gesteine vorkommen, finden sich im Bereich der mittlern, von Eisenspatfreien Zone ausschließlich grün- und grüngrau verwitternde Schiefer und Grauwacken, die wohl in großer Menge Chlorit, aber keinen Eisenspat enthalten. Es handelt sich hier um den Ausstrich der mächtigen Großstufe der Betzdorfer Schichten<sup>1</sup>, innerhalb dessen sich erst weiter im Osten eisenspatreiche Gesteine einstellen.

Die Eisenspatgänge sind nicht nur regional an die Verbreitungsgebiete eisenkarbonatreicher Gesteine gebunden, sondern ein großer Teil von ihnen steht auch unmittelbar mit ganz bestimmten, wenige hundert Meter mächtigen Schichtenfolgen eisenkarbonatreicher Gesteine in Zusammenhang. Durch das ganze südliche Siegerland läßt sich (Abb. 1) in südwestlicher Richtung ein etwa 500 m breiter Ausstrich eisenkarbonatreicher, braunverwitternder Flaserschiefer mit Flasersandsteinen (Rauhflasergestein) verfolgen. Von Kaan bei Siegen zieht er sich über die Eisernhardt und den Pfannenberg nach Herdorf und von dort über Schutzbach in das Gebiet der ehemaligen Grube Bindweide (Kaan-Pfannenberger Eisenspat-schichten). Innerhalb dieses schmalen, nach Süden einfallenden Schichtenzuges sowie in seinem unmittelbaren Hangenden findet sich die größte Häufung bauwürdiger Spateisensteingänge. Hierher gehören die Gänge der Gruben Grimberg, Ameise, Eisernhardt Tiefbau, Brüderbund, Pfannenberger Einigkeit, Freier Grund, Kunst, Stahlert, Bollnbach, Käusersteimel und Bindweide sowie eine große Anzahl kleinerer Vorkommen (Abb. 1). Etwas weiter im Hangenden folgt der mächtige Füsseberger Gangzug mit den Gruben Wolf, San Fernando, Friedrich Wilhelm und Füsseberg, dessen reiche Mittel ebenfalls aus dieser stark eisenkarbonathaltigen Gesteinszone herzuleiten sind,

<sup>1</sup> Nach der Darstellung auf den Karten der Geologischen Landesanstalt soll die gangleere Zone den Kern eines angeblich überkippten Siegerländer Hauptsattels bilden. Ein solcher ist aber in Wirklichkeit nicht vorhanden. In den aufgezeichneten Aufschlüssen, die das Siegtal zwischen Betzdorf und Niederschelden bietet, erkennt man vielmehr, daß die angeblich überkippten Schichten auf dem angeblichen Nordflügel des Siegener Sattels normale Lagerung aufweisen. Statt eines Sattels liegt also ein südlich einfallendes Schichtenpaket vor, in dem sich nach Osten hin in immer stärkerem Maße Flaserschiefer und Grauwacken zwischen die milden Tonschiefer einschalten (vgl. a. Breddin: Die geologischen Verhältnisse des Unterdevongebietes der Umgebung von Siegen, N. Jahrb. Min. 1933, Bd. 71, Abt. B, S. 1).



**Kaan-Pfannenberger Eisenspatschicht**

- 1 Grimberg
- 2 Ameise
- 3 Eisenhardter Tiefbau
- 4 Brüderbund
- 5 Pfannenberger Einigkeit
- 6 Freier Grunder Einigkeit
- 7 Kunst
- 8 Stahlert
- 9 Bollnbach
- 10 Bindweide

**Florz-Füsseberger Gangzug**

- 11 Wolf
- 12 San Fernando
- 13 Friedrich Wilhelm
- 14 Füsseberg

**Alteburgsandstein**

- 15 Eiserner Union
- 16 Thalsbach
- 17 Eisenzecher Zug
- 18 Kuhlenwalder Zug
- 19 Hollertszug

**Häuslingzone**

- 20 Gänge am Häusling
- 21 Philippshoffnung
- 22 Thalsbach
- 23 Gilberg
- 24 Apfelbaumer Zug

**Eisenspathaltige Ausbildung der Untern Betzdorfer Schichten**

- 25 Neue Haardt
- 26 Storch und Schöneberg
- 27 Henriette

**Seifener Schichten**

- 28 Wilhelmine
- 29 Glücksbrunnen
- 30 Vereinigung
- 31 Reutersbruch
- 32 Wingerthardt
- 33 Friedrich
- 34 Eupel
- 35 Petersbach

**Eisenspathaltige Ausbildung der Herdorfer Schichten**

- 36 Heinrichsglück
- 37 Stahlseifen
- 38 Bautenberg

Abb. 1. Die Verbreitung der Spateisensteingänge<sup>1</sup> und der eisenspathaltigen Gesteinschichten im Siegerlande.

die diese bedeutendste Gangspalte des Siegerlandes in 2000–3000 m Tiefe durchsetzen muß.

Im Liegenden (also nordwestlich) des Kaan-Pfannenberger Eisenspatschichtenzuges folgt ein gangarmer Streifen. Erst innerhalb und im Hangenden eines zweiten Schichtenzuges eisenspathaltiger Gesteine, des Alteburgsandsteins, der gleichfalls, von einigen Sonderfalten abgesehen, nach Süden einfällt, stellen sich von neuem Gänge ein. Hierher gehören die Gänge der Gruben Eiserner Union, Thalsbach, Eisenzecher Zug, Kuhlenwalder Zug und Hollertszug (Abb. 1). Die eisensparmen Gesteinschichten unterhalb des Alteburgsandsteins sind wiederum gangarm. Einen dritten Zug eisenkarbonathaltiger Gesteine endlich, den Ausstrich der Häuslingzone, begleiten

die Gänge des Häuslings bei Siegen mit den ehemaligen Gruben Philippshoffnung, Flußberg, Gilberg und Apfelbaumerzug (Abb. 1).

Im westlichen und nordwestlichen Teil des Siegerländer Spateisensteinbezirks ist eine derartige Verknüpfung der Gänge mit einzelnen geringmächtigen Gesteinszonen weniger deutlich festzustellen, weil hier keine so ausgesprochene Wechsellagerung von wenige hundert Meter starken eisenkarbonatreichen und chloritischen Gesteinfolgen vorliegt, das Eisenkarbonat vielmehr anscheinend in mächtigen Gesteinfolgen mehr oder weniger gleichmäßig verteilt ist.

Die eisenspathaltigen Schichtenfolgen, an die die Gänge der Gegend zwischen Siegen und Herdorf in so ausgesprochener Weise gebunden sind, kann man als Muttergesteinschichten, ihre Ausstriche als Muttergesteinzüge bezeichnen. Die Abhängigkeit der

<sup>1</sup> Die Zahlen bezeichnen die einzelnen Gänge, soweit sie bestimmten Muttergesteinzügen zugeordnet werden können.

Spateisensteinführung der Gänge von den Mutterhorizonten läßt sich nicht nur im Kartenbild erkennen, sondern auch nach der Tiefe verfolgen. Die einzelnen Eisenspatmittel sind meist innerhalb des oberen Teils des Mutterhorizontes sowie in dessen Hangenden am besten entwickelt, vertauben aber regelmäßig, bevor sie in der Tiefe dessen untere Grenze erreichen. Da die Mutterhorizonte nach Süden einfallen, verlieren sich die jeweils am weitesten nach Norden und Westen gelegenen Mittel zuerst, während die Mittel im Süden und Osten oft dazu neigen, sich nach der Tiefe hin zu bessern (Abb. 2). Beispiele für dieses Verhalten bieten besonders die Grubenbilder von Eisenzecher Zug, Pfannenberger Einigkeit und Eisenhardt Tiefbau. Die beste Ausbildung der einzelnen Gangmittel ist im allgemeinen im oberen Teil der Kreuzfläche mit dem Muttergesteinszug sowie in dessen unmittelbarem Hangenden zu erwarten, während das Liegende der Mutterhorizonte bezeichnenderweise fast immer gangleer ist.

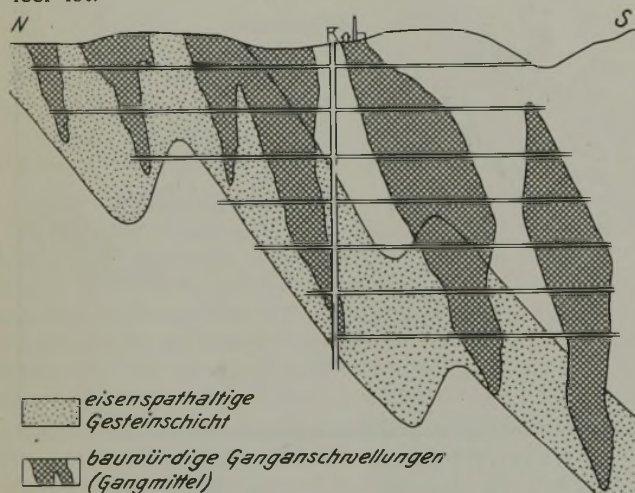


Abb. 2. Abhängigkeit der bauwürdigen Mittel eines Siegerländer Mittagsganges von dem eisenkarbonatreichen Muttergesteinszug (die Bildfläche ist eine Projektion der Gangfläche).

Die zahlreichen kleinen Gänge und Trümer, welche die Gangkarte verzeichnet, scheinen besonders eng mit den Muttergesteinszügen verknüpft zu sein, während sich die Spatführung auf bedeutenden Gängen weiter in deren Hangendes hinein erstreckt. Ausnahmsweise weit über ihre mutmaßliche Muttergesteinschicht (die Kaan-Pfannenberger Eisenspat-schichten) nach oben reichen die Mittel des mächtigen Florz-Füsseberger Gangzuges, der bestausgebildeten Gangspalte des Siegerlandes (Abb. 1).

Nicht nur im kleinen, sondern auch regional im ganzen Rheinischen Schiefergebirge sind die Spateisensteingänge und -trümer stets mit eisenkarbonathaltigem Nebengestein verknüpft. Schon Bornhardt hat darauf hingewiesen, daß der Eisenspat als Gangart lediglich auf die Gebiete der unterdevonischen Schichten beschränkt ist, während alle Gänge, die in mitteldevonischen und jüngeren Gesteinen aufsetzen, statt dessen Kalkspat als Gangart führen. Besonders weist er in diesem Zusammenhang auf die verstreuten Gänge des mitteldevonischen Lenneschiefergebietes hin, das sich nördlich an den Unterdevonbezirk des Siegerlandes anschließt.

Bornhardt versuchte, diese auffallenden Beziehungen zwischen Nebengestein und Gangaufüllung durch

die Annahme zu erklären, daß die Spateisengänge bereits vor der Mitteldevonzeit entstanden seien und deshalb nicht in mitteldevonische Schichten hineinreichen könnten. Diese Deutung ist zunächst deshalb unbefriedigend, weil sie das Fehlen des Kalkspats im Unterdevon im Gegensatz zu seinem häufigen Auftreten im Mitteldevon unerklärt läßt. Sie ist aber auch deswegen überholt, weil es sich herausgestellt hat, daß eine Faltungsdiskordanz zwischen mitteldevonischen und unterdevonischen Schichten oder innerhalb jungunterdevonischer Ablagerungen nicht vorliegt und daher die alte Denckmannsche Annahme einer unterdevonischen Faltung mit anschließender Gangbildung nicht zutreffen kann. Die Erklärung für die auffallenden Beziehungen zwischen Gangaufüllung und Nebengestein in den verschiedenen Unterabteilungen der Devonformation, die Bornhardt aufgedeckt hat, ist vielmehr darin zu suchen, daß die Unterdevonschichten des Schiefergebirges nur selten Kalkspat, wohl aber in großer Verbreitung Eisenspat enthalten und die in ihnen aufsetzenden Gänge daher an Karbonaten meist nur Eisenspat führen. Andererseits sind die mitteldevonischen Gesteine allgemein kalkhaltig, so daß es auf den sie durchsetzenden Gangklüften fast immer zur Ausscheidung mehr oder weniger großer Mengen von Kalkspat gekommen ist. Die Mineralführung der Gänge und Trümer einer Gesteinsfolge entspricht also in erheblichem Maße derjenigen des Nebengesteins.

Ebenso wie an das Auftreten eisenkarbonathaltiger Gesteine ist das Vorkommen von Eisenspatgängen des Siegerländer Typus auch an das Vorhandensein der Druckschieferung gebunden. Sämtliche Gänge stehen im Bereich druckgeschieferter Gesteine oder in unmittelbarer Nähe davon. Das ausgedehnte Gebiet der Siegener Schichten beiderseits der untern Sieg, das wohl eisenspatreiche Gesteine, aber keine Druckschieferung aufweist, enthält dagegen nirgends Spateisensteingänge. Auch die schwarmartigen Milchquarzausscheidungen, welche die druckgeschieferten Gebiete kennzeichnen, fehlen hier ganz.

Nun enthalten aber keineswegs alle Gebiete der Druckschieferung, in denen eisenkarbonatführende Gesteine vorkommen, auch bauwürdige Spateisensteingänge. Vielfach findet man vielmehr nur dünne Quarz- und Eisenspattrümer, die für eine Gewinnung nicht in Frage kommen. Die Ausbildung bauwürdiger Spateisensteingänge konnte nur erfolgen, wenn als dritte Voraussetzung ein genügend breiter Spaltenraum vorhanden war, in dem sich der Eisenspat in hinreichender Mächtigkeit abzusetzen vermochte<sup>1</sup>. Die Erweiterung von Klüften zu breiten Gangspalten ist an besondere tektonische Voraussetzungen geknüpft, wie sie im Siegerland vorlagen. Eine Behandlung der Spalten tektonik würde indessen den Rahmen dieser Veröffentlichung überschreiten<sup>2</sup> und soll später erfolgen.

Das Auftreten sulfidischer Schwermetalle auf den Gängen besagt nichts gegen die lateralsekretionäre Entstehung des Eisenspats.

Von mancher Seite wird das Vorkommen sulfidischer Kupfer-, Blei- und Zinkerze, die ihrem Stoffbestand nach nicht aus dem Nebengestein hergeleitet

<sup>1</sup> Vgl. a. Henke: Der gegenwärtige Stand der geologischen Erforschung des Siegerländer-Wieder Spateisensteinbezirkes, Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 291.

<sup>2</sup> Vgl. a. Breddin, Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 342.



werden können, als Begründung für eine apomagmatische Entstehung der Spateisensteingänge angeführt.

Diese nebengesteinsfremden Mineralien bilden indessen nur einen ganz verschwindenden Bruchteil der gesamten im Siegerlande vorkommenden Mineralausscheidungen. Ferner hat schon Bornhardt festgestellt, daß ihre Hauptmasse jünger ist als Eisenspat und Quarz. Als gleichaltrig mit dem Eisenspat entstanden nimmt Bornhardt bezeichnenderweise nur den Schwefelkies an, der auch im Nebengestein in großen Mengen enthalten ist und daher ebenfalls als lateralsekretionär gelten kann.

Der auf den meisten Gängen vorkommende Kupferkies tritt dagegen nach Bornhardt nicht eingesprengt im Spat, sondern in Form dünner Bezüge auf feinen Haarspalten auf, die Spat und auch Quarz durchsetzen. Bornhardt nimmt daher an, daß er erst nach dem Absatz beider Mineralien ausgeschieden worden ist. Bleiglanz, Zinkblende, jüngerer Kupferkies, Kobaltnickelkies, Kobaltarsenikies, Millerit, Antimonnickelglanz, Arsennickelglanz, Arsenantimonnickelglanz, Wismutantimonnickelglanz, Antimonfahlerze und andere Mineralien gehören nach Bornhardt noch jüngeren Generationen an, zu denen als Begleitmineralien neben durchsichtigem Kristallquarz und etwas Spateisenstein auch Kalkspat, Bitterspat und Schwerspat treten, die der Hauptquarz-Spatgeneration fehlen. Einer ältern Ganggruppe, die fast nur Mineralien des Nebengesteins führt (Eisenspat, Quarz, Schwefelkies, etwas Chlorit und Serizit) steht also eine jüngere großenteils nebengesteinsfremder Mineralien gegenüber, einer überwiegend lateralsekretionären eine spätere, vorwiegend apomagmatische, die namentlich Eisenspat in größerem Umfange verdrängt hat.

Nun hat aber bereits Bornhardt einige wenige, seltene Mineralien beobachtet, die er nach ihrer Verwachsung mit dem Eisenspat für gleich alt wie diesen ansah. So beobachtete er<sup>1</sup> an Stufen der Grube Petersbach Antimonnickelglanzkristalle, die mit normal ausgebildeten Flächen im Spat eingewachsen waren. Dasselbe konnte er an Arsennickelglanzkristallen von der Grube Wildermann bei Müsen beobachten. Auch Millerit bildet nach Bornhardt öfters freistehende kleine Säulen und Nadeln, die ohne Änderung der Form und Richtung in den Spat oder Quarz hineinsetzen, also älter als diese sein müssen. Wenn auch diese Mineralien nur in ganz verschwindender Menge vorkommen, so lassen sie sich stofflich nicht aus dem Nebengestein ableiten, sondern müssen, wie Kupferkies, Bleiglanz und Blende, als apomagmatisch angesehen werden.

Schon während des Absatzes von Spat und Quarz wäre demnach apomagmatisches Wasser auf den Gangspalten des Siegerlandes in die Höhe gedrungen. Gegen die lateralsekretionäre Entstehung von Milchquarz und Eisenspat beweist das Auftreten dieser meisten Gangmineralien jedoch nichts, denn es liegt kein Anlaß vor, anzunehmen, daß vor oder während des Druckschieferungsvorganges mit seinen gewaltigen Wasserauspressungen nicht auch schwermetallhaltige Lösungen aus der unbekanntem Tiefe auf den Gangspalten in die Höhe gestiegen sind. Die Siegerländer Gangspalten waren eben die Aufstiegs-

wege für beide Arten von Minerallösungen. Unter diesen Umständen lassen sich aus der Art der Verwachsung der Mineralien (Paragenese) Schlußfolgerungen auf die Herkunft der Mineralien nur sehr beschränkt ziehen. Gegen die Herkunft des Eisenspates aus dem Nebengestein kann man sein gelegentliches Zusammenvorkommen mit sulfidischen Schwermetallen jedenfalls nicht anführen.

Ganz allgemein bedarf die weit verbreitete Vorstellung, daß die Mineralgänge des Rheinischen Schiefergebirges überwiegend apomagmatischer Natur seien, einer Berichtigung. Gegenüber den ungemein häufigen lateralsekretionären Quarz-, Quarzkalkspat-, Quarzeisenspat- und Kalkspatgängen fallen die apomagmatischen, Schwermetallsulfide führenden Ganggenerationen mengenmäßig nicht ins Gewicht. Überdies ist es wahrscheinlich, daß die Begleitmineralien apomagmatischer Erzgänge (Quarz, Kalkspat, Eisenspat usw.) zum großen Teil ebenfalls dem Nebengestein der Gangspalte entstammen. Daß die apomagmatischen Lösungen die schon vorhandenen Gangspalten der lateralsekretionären Ganggeneration vielfach benutzt und die auf ihnen ausgeschiedenen Mineralien zum Teil verdrängt haben, ist nicht weiter auffallend, da man die Aufeinanderfolge mehrerer Ganggenerationen auf den gleichen Spalten aus vielen Erzrevieren kennt.

#### Das geologische Alter der Gangbildung.

Seit dem Erscheinen der Arbeiten Denckmanns ist den Siegerländer Spateisensteingängen ein devonisches Alter zugeschrieben worden. Diese Auffassung stützt sich vornehmlich auf Beobachtungen in den unterirdischen Aufschlüssen der Grube Glaskopf bei Daaden, wo nach Lotz<sup>1</sup> ein Diabasgang einen Spateisensteingang durchsetzt und ihn kontaktmetamorph verändert hat. Da für diesen Diabas ein oberdevonisches Alter angenommen wurde, sollte die Gangbildung ebenfalls bereits während der Devonzeit vor sich gegangen sein. Die der Gangbildung vorangegangene Faltung im Siegerlande wurde als »präsi-deritische« Faltung gleichfalls in das Devon verlegt und von der spätern karbonischen Faltung als besondere Faltungsphase unterschieden. Da jedoch das oberdevonische Alter des Diabases nicht feststeht und neuerdings im Dillgebiet auch karbonische Diabasintrusionen bekannt geworden sind, gehen diese Folgerungen zu weit.

Wie oben dargelegt, ist die Ausfüllung der Siegerländer Gänge mit Eisenspat und Milchquarz während des Druckschieferungsvorganges erfolgt, der sich unmittelbar an die Hauptfaltung angeschlossen hat. Da sich die Faltung des Siegerländer Unterdevons ebenso wie die Schieferung ohne Unterbrechung nach Norden, Osten und Süden fortsetzt und eine Faltungsdiskordanz innerhalb der devonischen Schichten bisher an keiner Stelle nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht worden ist, läßt sich die Hauptfaltung und Schieferung des Siegerlandes von der des übrigen Schiefergebirges nicht abtrennen und muß wie diese in die Karbonzeit verlegt werden. Damit würde auch die Ausfüllung der Spateisensteingänge in die Karbonzeit fallen.

<sup>1</sup> Lotz: Beitrag zur Kenntnis vom Alter der Siegerländer Erzgänge, Z. prakt. Geol. 15 (1907) S. 251.

<sup>1</sup> Arch. Lagerstättenforsch. 1912, H. 8, S. 245.

Die praktische Auswirkung der neuen Erklärung der Spateisensteingänge.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß sehr viele Gangmittel des Siegerlandes nach der Tiefe hin ärmer werden. Dieser Umstand läßt 2 Deutungsmöglichkeiten zu: 1. Das Gebirge wird allgemein nach der Tiefe hin ärmer an Spateisenausscheidungen, oder 2. an die Stelle der nach der Tiefe verschwindenden Gangmittel treten neue, die nicht bis zur Oberfläche reichen oder hier unbedeutend entwickelt sind. In diesem Falle würde es sich also nur um eine Verlagerung des Eisenspates auf andere Mittel, nicht aber um eine allgemeine Verarmung handeln.

Deutet man die Gänge als eine Begleiterscheinung des Druckschieferungsvorganges, so ist eine allgemeine starke Verarmung der Gänge nach der Tiefe nicht wahrscheinlich. Da die Druckschieferung in erheblicher Tiefe (mehrere 1000 m) vor sich gegangen sein muß, werden auch die Spateisensteingänge in erheblicher Entfernung von der Oberfläche entstanden sein. Infolgedessen ist kaum anzunehmen, daß sich primäre Tiefenunterschiede auf ihnen etwa in dem Ausmaße geltend machen werden, wie man sie von den Blei-Zinkerzgangen kennt. In 1000 m Tiefe würde daher, im ganzen genommen, mit einer nicht sehr viel geringern Menge gangförmigen Spateisensteins zu rechnen sein als an der heutigen Oberfläche. Die Spatführung wäre infolge ihrer Abhängigkeit vom Nebengestein lediglich auf andere Gangmittel verteilt. Ganz allgemein ist daher anzunehmen, daß sich an Stelle der nach der Tiefe hin vertaubenden Mittel neue auftun werden, die nicht bis zur Oberfläche ausgehen.

Diejenigen Gangmittel, die an bestimmte eisenkarbonatführende Muttergesteinsfolgen wie den Kaan-Pfannenberger Eisenspatzschichtzug, den Altburgsandstein oder die Häuslingzone gebunden sind und in diesen sozusagen fußen (Abb. 2), werden sich unterhalb der Kreuzungsfläche mit den Muttergesteinschichten nicht fortsetzen. Es ist aber zu erwarten, daß sich auf der gleichen Gangspalte oder auf benachbarten Spalten innerhalb des Muttergesteinszuges oder in dessen Hangendem nach der Tiefe hin neue Gangmittel einstellen, die nicht bis zutage ausgehen, sondern in der Tiefe neu aufgesucht werden müssen (Abb. 2). Da die Muttergesteinszüge fast stets

nach Südosten einfallen, werden diese neuen Mittel in der Regel im Osten oder Süden zu suchen sein. Beim Aufsuchen neuer Gänge ist zu bedenken, daß die besten Aussichten, bisher unbekannte Mittel zu finden, jeweils im obern Teil der Mutterhorizonte sowie in deren unmittelbarem Hangendem bestehen.

Die Beurteilung des Verhaltens der Gänge im westlichen und nördlichen Gebiet nach der Tiefe hin ist erheblich schwieriger, weil hier die Spateisensteinnittel nicht an ausgesprochene Muttergesteinschichten gebunden, sondern in Gesteinsmassen eingebettet sind, in denen der Eisenkarbonatgehalt mehr oder weniger gleichmäßig verteilt ist. Hier kann nur eine nähere geologische Untersuchung ergeben, ob eine Abhängigkeit der Eisenspatführung des Ganges vom Nebengestein besteht und welcher Art sie ist.

Die Abhängigkeit der Gänge von den Zonen eisenkarbonathaltigen Nebengesteins, die so weit geht, daß man zahlreiche Gänge bestimmten Muttergesteinszügen zuordnen kann, verleiht der geologischen Erforschung des Spateisensteinbezirks erhöhte Bedeutung. Da die von der Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Karten die Zonen eisenkarbonathaltigen Nebengesteins noch nicht verzeichnen, ist eine geologische Neuaufnahme erforderlich, die diese praktisch wichtigsten Gesteinsfolgen des Siegerlandes ganz besonders zu berücksichtigen hat.

#### Zusammenfassung.

Die Quarz- und Spateisenausfüllung der Siegerländer Gänge entstammt dem Nebengestein, das Eisenkarbonat in sehr großen Mengen als ursprünglichen Gemengteil enthält. Ebenso wie die bekannten Milchquarzgänge des übrigen Schiefergebirges sind die Spateisensteingänge des Siegerlandes als Absätze von Thermalwasser zu deuten, das während des Druckschieferungsvorganges aus den Sedimentgesteinen ausgepreßt wurde, auf Klüften und Spalten des Gebirges nach oben drang und dabei die gelösten Mineralstoffe, vor allem Quarz und Eisenspat, abschied. Dieser Entstehung entsprechend sind die Spateisensteingänge an die Zonen eisenkarbonatreicher Gesteine gebunden. Aus den Beziehungen der Gänge zum Nebengestein ergeben sich Anhaltspunkte für die Beurteilung des Verhaltens der Gänge nach der Tiefe sowie für die Aufsuchung neuer Gangmittel.

## Der Koksofentürstein.

Von Dr. Dr. C. Koepfel, Oberhausen-Osterfeld.

(Schluß.)

### Die Eigenschaftsprüfung des Koksofentürsteins.

Der Forderung nach Abschreckfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Kohlenstoffzerstörungen entsprechen als einfachere Betriebsuntersuchungen von Koksofentürsteinen der Wärmedehnungsversuch, die Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit und des Mullitanteils sowie als ergänzende Prüfung die Ermittlung der Oxydform, in der das Eisen in einem Stein vorliegt.

### Der Wärmedehnungsversuch.

Der Wärmedehnungsversuch gibt auf einfache und rasch auszuführende Weise wertvolle Anhaltspunkte

über die voraussichtliche Abschreckfestigkeit und den Brenngrad eines Erzeugnisses. Steine mit gleichförmiger und niedriger Wärmedehnung lassen meist auf ein günstiges Verhalten bei schroffem Temperaturwechsel schließen (z. B. die Proben 474, 7170 und P. P. Ultra in den Abb. 9 und 10). Jeder stärkere Sprung in der Wärmedehnungskurve muß beim häufigeren Durchschreiten eine Auflockerung des Gefüges verursachen.

Einfach ist es, die Unebenheiten der Wärmedehnungskurve eines Schamottesteins zu deuten. Die häufigsten Unstetigkeiten liegen um 230 und 570° und sind auf die umkehrbaren Umwandlungen von Cristo-

balit und Quarz zurückzuführen. Durch scharfes oder langes Brennen wird der Quarzprung abgeschwächt, und an seiner Stelle tritt der Cristobaliteffekt deutlicher hervor. Ein Koksofentürstein, der den Quarzprung erkennen läßt, ist also immer zu schwach gebrannt und niemals als ein gutes Erzeugnis anzusprechen (z. B. die Steine 4522 und 5440 in den Abb. 9 und 10). Der Entstehung nach sind ferner zwei Cristobalitenarten zu unterscheiden. In schwach gebrannten Massen deutet ein scharfer Cristobalitsprung auf eine mehr oder minder fortgeschrittene Umbildung von freiem Quarz hin, und zwar liegt dieser Umwandlungsgrad meist dann vor, wenn der gesamte Wärmedehnungsbetrag bis  $700^{\circ}$  verhältnismäßig hoch ist. Bei längerem oder schärferem Brennen — Brenntemperatur und Brenndauer ersetzen sich in der Grobkeramik — bildet sich, der Umsetzung  $3(\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2) = 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 + 4\text{SiO}_2$  entsprechend, der Mullit, ein Tonerdesilikat von äußerst geringer Wärmedehnung, dessen Entstehung mit einer Verdichtung der Tonmasse verbunden ist und die im Schamottestein praktisch um  $1200^{\circ}$  eintritt. Die durch Mullitbildung freigewordene Kieselsäure kann entweder als Cristobalit oder, bei sehr scharfem und langem Brennen, als Glas in einer Masse vorhanden sein. Im ersten Falle handelt es sich nur um einen Cristobalitsprung (Steine 474 und 4522), während besonders scharf gebrannte Massen bis gegen  $700^{\circ}$  eine fast geradlinig und schwach ansteigende Wärmedehnungslinie aufweisen, die erst oberhalb von  $700^{\circ}$  durch einen neuen Sprung den Umwandlungspunkt des Glases anzeigt. Wärmedehnungskurven dieser Art (P. P. Ultra, 474) deuten bei basischen Tonen stets auf einen sehr scharfen Brand hin und lassen die geringste Neigung zur Bildung von Kohlenstoffablagerungen erwarten. Sie sind meist an eine reduzierende Ofenatmosphäre gebunden, damit die Entstehung niedrigschmelzender Eisenoxydisilikate gefördert wird, wobei der Umwandlungspunkt des Glases durch scharf reduzierendes Brennen meist noch eine Verschiebung nach oben hin erfährt<sup>1</sup>.

Ausgesprochene Schwachbranderzeugnisse weisen Richtungsänderungen zwischen  $600$  und  $850^{\circ}$  auf, die durch das Vorhandensein von Metakaolin bedingt sind. Bei längerem Brennen auf  $800$ – $1060^{\circ}$  zerfällt Metakaolin in Sillimanit,  $\gamma$ -Tonerde und Kieselsäure, die als Quarz erscheint. Die Unstetigkeiten oberhalb von  $600^{\circ}$  verschwinden infolgedessen. Mit dem Umwandlungspunkt des Glases sind sie deshalb nicht zu verwechseln, weil der übrige Verlauf der Wärmedehnungskurve, wie angegeben, ein ganz anderes Bild nach dem Gesagten aufweist.

#### Der Abschreckversuch.

Über Arbeitsweisen zur Feststellung der Temperaturwechselbeständigkeit feuerfester Steine ist eine Vielzahl von Verfahren ausgearbeitet und beschrieben worden. Als wichtigste Abschreckmittel fanden Wasser, Prelluft und ein Gemisch beider Stoffe Anwendung. Diese Abschreckstoffe wurden auch an Koksofentürsteinen erprobt. Wasser ergab, besonders an halbsauren Erzeugnissen, verhältnismäßig niedrige Abschreckziffern, so daß zufällig auftretende Abweichungen um 1–2 Abschreckungen anteilmäßig schon starke Veränderungen der Abschreckfestigkeit

bedeuteten. Das vom Normenausschuß empfohlene Wasserabschreckverfahren (DIN 1068) ergab durch Zerfall der Prüfkörper an der Luft-Wassergrenzlinie ebenfalls nicht immer vergleichbare Werte. Da die Anwendung eines Luft-Wassergemisches in der Einhaltung des gleichen Mischungsverhältnisses Schwierigkeiten bereitete, wurde das reine Druckluftabschreckverfahren zu einer einfachen und genau arbeitenden, auf den Kokereibetrieb zugeschnittenen Prüfweise ausgebaut. Die Milde der Beanspruchung des Prüfkörpers verbürgt bei diesem Verfahren höhere Genauigkeiten. Außerdem wurde die Prüfung so gestaltet, daß der Nachteil der Luftabschreckung, der in der höhern Versuchszahl liegt, keine erhöhten Prüfkosten bedingt.

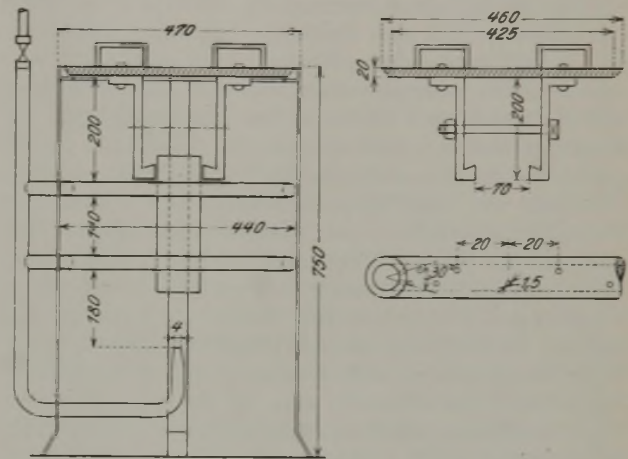


Abb. 11. Prüfanordnung zur Ermittlung der Abschreckfestigkeit von Koksofentürsteinen.

In Abb. 11 ist die zur Ermittlung der Abschreckfestigkeit von Koksofentürsteinen ausgebildete Prüfanordnung dargestellt. Zur Untersuchung wurden Normalsteine verwendet, die aus dem Türstein derart ausgeschlagen worden waren, daß drei Flächen des Normalsteins die Brennhaut des Türsteins jeweils beibehielten. Die Prüfkörper wurden nach vorhergegangener Trocknung mit Hilfe einer Eisenklammer in einen Füllochdeckel eingespannt und in einen garen Koksofen eingehängt. Zur Abschreckung diente ein Gestell in den eingezeichneten Abmessungen, dessen oberer Winkelring den Füllochdeckel mit Prüfkörper aufnimmt. Die Luftzufuhr wird durch Blenden in Abhängigkeit vom Vordruck so eingestellt, daß sich die Ausflußmenge auf  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  beläuft. Die Abschreckdauer beträgt 10 min, das Aufheizen in der garen Kokskammer 50 min, so daß der Prüfversuch stündlich wiederholt werden kann. Bei einer Kammer-temperatur von  $1050^{\circ}$  nimmt der im Fülloch hängende Prüfkörper eine Temperatur von etwa  $700^{\circ}$  an, die für die Durchführung des Abschreckversuches genügt. Der Versuch gilt als beendet, wenn die abgeplatzte und durch Daumendruck entfernbare Stoffmenge 20 % des ursprünglichen Steingewichtes erreicht hat.

Ein Vorteil des geschilderten Prüfverfahrens gegenüber andern Arbeitsweisen liegt darin, daß die Durchführung kaum Kosten verursacht und von einem zuverlässigen Ofenbedienungsmanne allein vorgenommen werden kann. Die an einigen Koksofentürsteinen ermittelten Abschreckergebnisse sind in der Spalte 3 der Zahlentafel auf Seite 832 wiedergegeben. Es empfiehlt sich, wenigstens 6 Abschreckungen für die

<sup>1</sup> Salmang und Kittgen: Die Wärmeausdehnung roher und gebrannter Tone, Sprechsaal 64 (1931) S. 519.

Beurteilung der Abschreckfestigkeit einer Sendung auszuführen.

Der Flußsäurelöslichkeits-Versuch.

Die Flußsäureprüfung, die ein Urteil über den sehr wichtigen Brenngrad eines feuerfesten Steines zuläßt, beruht auf der Erwägung, daß sich beim Brennen von Ton kristalline Formen von Mullit und Sillimanit, ferner bei hohem Tonerdegehalt Karborundum und bei niedrigem Cristobalit oder Tridymit bilden, die in Flußsäure nahezu unlöslich sind. Der Flußsäureversuch läßt somit den Grad der Kristallausbildung in einem Stein erkennen, wobei scharf gebrannte Probestücke nach der Anätzung nur eine geringe Gewichtsabnahme und ein gut ausgeprägtes kristallines Gefüge aufweisen. An schlecht gebrannten Erzeugnissen läßt sich Kristallgefüge selten erkennen, die Oberfläche des Bindemittels erscheint verschwommen, oder aus dem Verband gelöste Körner hinterlassen Löcher im Stein. Das Bindemittel und die Magerungskörner sind gegen den Flußsäureangriff grundsätzlich also desto widerstandsfähiger, je vollständiger die Mullitisierung durch den Brand der Masse fortgeschritten ist. Neben einer allgemeinen qualitativen Begutachtung läßt sich die Flußsäureätzung durch Bestimmung des Gewichtsverlustes von Körpern mit gleicher Angriffsfläche auch zur quantitativen Abschätzung des Brenngrades heranziehen. Diese empirische Untersuchungsweise ist hauptsächlich von Bowmaker<sup>1</sup> und später von Miehr<sup>2</sup> zu brauchbaren Untersuchungsverfahren feuerfester Steine ausgestaltet und in die Praxis eingeführt worden.

Mit einigen Änderungen, die der Vereinfachung der Prüfgerätschaften dienten, fand die von Bowmaker ausgearbeitete Flußsäureprobe zur Gütebeurteilung von Koksofentürsteinen Anwendung. Als Prüfkörper wurden zylindrische Steinproben von 20 mm Dmr. und 20 mm Höhe verwendet, deren Kanten leicht gebrochen waren, damit keine Körner infolge mechanischer Einwirkung herausfielen. Das aus Blei gefertigte Prüfgerät zeigt Abb. 12 im Schnitt. Das untere Gefäß dient zur Aufnahme der Steinproben und des Flußsäure-Schwefelsäuregemisches. Das Abdeckgefäß ist darauf gasdicht eingepaßt und besteht aus einem Rückflußkühler, der zur Aufrechterhaltung der Säurestärke dient und die aufsteigenden Dämpfe niederschlägt. Die Säuremischung besteht aus 3 Teilen 40% iger Flußsäure und 2 Teilen 66grädiger Schwefelsäure. Die Prüfung gestaltet sich folgendermaßen. Das

Reaktionsgefäß, in das zweckmäßig 2-3 Prüfkörper desselben Steins eingelegt werden, füllt man zu zwei Dritteln seines Inhaltes mit Säuregemisch auf, setzt den Rückflußkühler auf, schließt die Kühlwasserleitungen an und stellt das Ganze etwa bis zur Höhe des Säurespiegels in ein kochendes Wasserbad. Nach 3 h Angriffsdauer werden die Prüfkörper herausgenommen, abgespritzt und zur Entfernung des anhaftenden gallertartigen Überzuges 1 h lang in Schwefelsäure (1:1) gekocht. Zum Schluß wird der Prüfkörper 10 min in kochendem Wasser von der anhaftenden Säure befreit, bei 110° getrocknet und ausgewogen. Der Gewichtsverlust gibt die Löslichkeitszahl des Steines an.

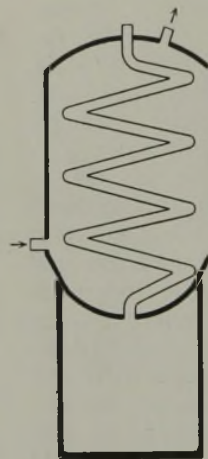


Abb. 12. Prüfgerät zur Feststellung der Flußsäurelöslichkeitszahl.

In der Spalte 4 der nachstehenden Zahlentafel sind die Flußsäurelöslichkeitszahlen einiger Koksofentürsteine wiedergegeben. Der Genauigkeitsgrad der Untersuchung beträgt 4-6%; größere Unterschiede entstehen manchmal nur durch Herausfallen eines oder mehrerer grober Magerungskörner aus dem Prüfkörper. Sind die Löslichkeitszahlen verschiedener Koksofentürsteine gleich, so ist das Erzeugnis mit höherem Tonerdegehalt vorzuziehen oder bei gleichem Tonerdegehalt dasjenige mit der geringeren Porigkeit. Die Vorteile des abgeänderten Bowmakerschen Flußsäureverfahrens liegen in der kurzen Versuchsdauer, der Einbeziehung des Kristallgefüges und der Beschaffenheit des Porenraumes in den Bereich der Prüfung sowie in der

guten Wiederholbarkeit der Untersuchungsergebnisse. Ein Urteil über den tatsächlich vorhandenen Mullitgehalt läßt der Bowmakersche Versuch nicht zu, sondern er liefert nur Vergleichswerte über den Brenngrad verschiedener Erzeugnisse.

Andere Wege der Flußsäurebehandlung feuerfester Steine, die quantitative Mullitgehalte angeben, sind von Joshioka und Isomatsu eingeschlagen worden<sup>1</sup>. Diese suchten den Ätzversuch mit Hilfe von Flußsäure zu einem Mullitbestimmungsverfahren dadurch umzugestalten, daß sie die Löslichkeit des Mullits in der Zeit bestimmten, die zur Zerstörung aller übrigen mineralischen Bestandteile im Stein erforderlich ist. Der Arbeitsgang gestaltet sich wie folgt: 0,5 g der gepulverten, durch ein 200-Maschen-sieb abgeseibten Probe werden im Platintiegel mit 8 cm<sup>3</sup> 40% iger Flußsäure versetzt und 6 h lang unter

<sup>1</sup> Bowmaker: Bemerkungen über eine Prüfmethode der wahrscheinlichen Widerstandsfähigkeit von Wannensteinen, J. Soc. Glass Techn. 12 (1929) S. 130; Bowmaker und Partridge: Weitere Studie über den Flußsäurelöslichkeitsversuch als Mittel zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Wannensteinen, J. Soc. Glass Techn. 15 (1931) S. 255.

<sup>2</sup> Miehr: Abfassung von Normen zur Prüfung des wahrscheinlichen Verhaltens von Wannensteinen, Glastechn. Ber. 9 (1931) S. 14.

<sup>1</sup> Joshioka und Isomatsu: Untersuchung von Mullit, J. Japan. Ceram. Assoc. 38 (1930) S. 705.

Prüfzahlen von 10 Koksofentürsteinsorten.

Bezeichnung des Steines	Analyse			Abschreckverhalten					Flußsäurelöslichkeitszahlen				An-nähernder Mullitgehalt	Poren-raum	Bewäh-rung im Betriebe		
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	Mittel	1	2	3				Mittel	
5362	76,7	17,7	1,9	6	6	4	6	7	5	5,7	55,6	55,1	59,1	56,6	25,24	38,6	schlecht
6045	59,9	33,6	2,4	15	19	37	22	30	15	23,0	41,8	42,7	—	42,2	46,78	24,7	gut
5635	64,1	26,9	2,2	11	22	12	7	10	14	14,3	37,8	35,1	38,3	37,0	49,20	26,8	sehr gut
B.	60,8	32,1	2,2	17	21	15	12	11	13	15,0	30,4	29,7	29,3	29,6	50,47	26,5	sehr gut
5440	59,0	38,0	2,8	3	6	7	6	5	5	5,3	49,4	55,8	56,9	54,2	35,17	33,7	mittelmäßig
4522	57,2	38,3	2,7	8	6	9	4	5	6	6,3	52,2	58,6	56,9	55,9	25,48	35,6	schlecht
7170	56,3	38,4	2,6	59	17	17	15	13	27	23,0	40,7	42,2	42,5	41,8	53,48	26,4	sehr gut
474	56,7	34,5	4,0	20	38	36	30	11	23	26,3	41,0	44,8	41,5	42,4	51,62	28,7	gut
P. P. Ultra	53,5	39,9	2,6	107	—	—	—	—	—	107,0	33,9	34,9	28,9	31,6	53,40	16,5	nicht erprob
5750	75,9	16,5	3,1	8	5	9	6	9	4	6,8	34,2	39,2	37,5	37,0	46,98	29,1	mittelmäßig

mehrmaligem Umschütteln in Eiswasser gestellt. Man nimmt mit Eiswasser auf, wäscht den Rückstand, trocknet und glüht. Die Menge des Nichtgelösten, vervielfacht mit 0,86 ergibt näherungsweise den Mullitgehalt. Die nach diesem Verfahren an einigen Türsteinen ermittelten Mullitgehalte sind in der Spalte 5 der Zahlentafel wiedergegeben.

Das Mullitbestimmungsverfahren von Joshioka und Isomatsu weist den Vorteil der einfachen Durchführbarkeit und einer hohen Genauigkeit der Ergebnisse auf. Ein Einzelversuch genügt zur Beurteilung des Mullitgehalts. Das Verfahren gewährt aber nicht die Möglichkeit zur Prüfung des Kristallgefüges einer angeätzten Probe nach dem Augenschein.

#### Prüfung der Oxydationsstufe des Eisens.

In Fällen besonders hoher Beanspruchung des Türsteinmaterials — ebenso für Hochofenzwecke — ist es wertvoll, sich auch ein Bild über die Oxydform des Eisens im Stein zu verschaffen. Eine quantitative Trennung der Eisenoxyde ist bekanntlich außerordentlich schwierig, jedoch gibt auch der qualitative Versuch in manchen Fällen Auskunft darüber, ob die Bedingung des scharf reduzierend geführten Herstellungsbrandes erfüllt ist. Wiederholt konnte festgestellt werden, daß ein erstklassiger und reduzierend gebrannter Schamottestein durchaus der Forderung nach  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Freiheit zu entsprechen vermag.

Zur Prüfung der Oxydationsstufe des Eisens werden 0,5–1 kg des Steinmaterials feinst zerkleinert, durch ein 200-Maschensieb abgesiebt und im Scheidetrichter mit Bromoform vom spezifischen Gewicht 2,904 in Silikate und Eisenoxyde getrennt. Die abgezogenen Eisenoxyde werden getrocknet, mit dem Magneten von Eisenoxyduloxyd und metallischem Eisen geschieden, auf einer Glasscheibe ausgebreitet, mit Salzsäure befeuchtet und erneut getrocknet. Ferrioxyde geben sich im durchscheinenden Licht bei der Behandlung mit Kaliumthiozyanat als rote Kristalle zu erkennen. Dieselbe Farbwirkung wird im reflektierten Licht durch Betüpfeln mit Ferrozyankalium erhalten. Die Prüfung auf Ferroxyde geschieht mit Ferrizyankalium, wobei das Oxydul eine tiefblaue Farbe annimmt. Ergibt die mit dem Magneten abgeschiedene Eisenmenge bei der Behandlung mit Kupfersulfatlösung im reflektierten Licht keine Rotfärbung, so ist sie frei von metallischem Eisen; der Eisenoxydulgehalt läßt sich dann mengenmäßig durch Magnetscheidung verhältnismäßig genau feststellen.

#### Untersuchungsergebnisse und ein Vorschlag für Gütevorschriften.

Die in der Zahlentafel wiedergegebenen Prüfzahlen beziehen sich auf eine ausgewählte Reihe von Türsteinen, die im Laufe mehrerer Jahre von einer Anlage bezogen worden sind. Nur der Stein P. P. Ultra hat keine Verwendung als Türstein gefunden. Die Abschreckproben, Wärmedehnungskurven und chemischen Untersuchungen liefern ein abgerundetes Bild über die voraussichtliche Eignung der einzelnen Erzeugnisse, das sich mit den später im Betriebe gesammelten Erfahrungen deckt.

Zu den Steinen, die sich als sehr gut erwiesen haben, zählen die Sorten 6535, B und 7170, denen das im Betrieb nicht erprobte Erzeugnis P. P. Ultra höchstwahrscheinlich hinzuzurechnen ist. Der Stein 6535 stellt trotz des niedrigen Tonerdegehaltes von rd.

27%, der ihn noch den halbsauern Erzeugnissen zuweist, eine besonders bewährte Sorte dar, die dicht gebrannt ist und einen hohen Mullitgehalt aufweist. Trotz ihrer mittelmäßigen Abschreckfestigkeit zeigte sie unter gleichen Betriebsbedingungen etwa die doppelte Haltbarkeit des hochbasischen, aber zu schwach reduzierend gebrannten Steines 4522. Der Stein B bewährte sich besonders an kälter gehenden Öfen. Sein dichter Porenraum, dem der Stein eine mittelmäßige, aber immer noch ausreichende Abschreckfestigkeit verdankt, macht ihn widerstandsfähig gegen Kohlenstoffausscheidungen und verleiht ihm die höchste Beständigkeit beim Flußsäureätzversuch. Die Steine 7170 und P. P. Ultra ähneln sich oberflächlich im Aussehen, jedoch zeichnet sich P. P. Ultra durch die geeignetere und schärfer durchgebrannte Magerung aus, was sich beim Abschreckversuch und im Mullitgehalt zu erkennen gibt. Beide Steine zeigen in den Wärmedehnungskurven (Abb. 10) den Umwandlungspunkt des Glases an und sind frei von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Zu den weniger bewährten Erzeugnissen zählen besonders die Sorten 5362 und 4522. Die erste ist trotz des niedrigen Tonerdegehaltes nur schwach und oxydierend gebrannt. Sie weist im Wärmedehnungsbild einen scharfen Quarzprung auf, so daß sie wegen zu geringer Abschreckfestigkeit im Gebrauch versagt hat. Trotz des niedrigen Gesamteisengehalts enthält sie das Eisen überwiegend als  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , während sich  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nur in Spuren hat feststellen lassen. Der Grund für das Versagen von 4522 liegt wahrscheinlich ebenfalls in zu schwachem und bei falscher Ofenatmosphäre durchgeführtem Brennen; daher der geringe Mullitgehalt, die starken Quarz- und Cristobalitsprünge im Wärmedehnungsbild und der hohe Porenraum. Ein starker und ungleichmäßig verteilter Eisengehalt betont die Fehler der Herstellung noch besonders. Die Probe 474 zeigt dagegen, daß auch aus stark eisenhaltigen Tönen durch gute Verteilung des Eisens und richtig gewählte Magerung noch brauchbare Koksofentürsteine hergestellt werden können. Da jedoch der Einfluß der reduzierenden Brennatmosfera mit dem Wachsen der Steinstärke abnimmt, empfiehlt es sich im allgemeinen, sich an Höchstgehalte an Eisen für Koksofentürsteine zu halten, denn ein wesentlicher Grund für die Bewährung des Steines 474 lag darin, daß er in verhältnismäßig kleinen Steinabmessungen hergestellt worden war. Beides aber, die Silizierung des Eisens und die Temperaturwechselbeständigkeit, werden durch Herabsetzen der Steingröße begünstigt.

Behält man die Unterscheidung in heiß, mittelwarm und kalt gehende Öfen oder Ofenköpfe bei, so sind folgende Gütebestimmungen für jede dieser Verwendungsweisen von Koksofentürsteinen vorzuschlagen.

1. Bei heißen Temperaturen kann sich die Eignungsvorschrift beschränken auf die Freiheit von Quarzbestandteilen und groben Eisenoxydnestern, auf reduzierendes Brennen und auf einen Mindestgehalt an Magerungskorn von 50–60%. Auch halbsaure Steine können verwendet werden, sofern sie bis zur Quarzumwandlung durchgebrannt sind. Als Abschreckfestigkeit genügt bei allen Verwendungsweisen von Koksofentürsteinen ein Standhalten von 10 Abschreckungen nach dem oben geschilderten für Kokereien ausgebildeten Abschreckverfahren.

2. Für mittelwarme Heizzugtemperaturen (1100–1200°) genügt ein saurer Koksofentürstein gewöhnlich nicht mehr, und es empfiehlt sich, einen mittelbasischen Stein mit 30–35 % Tonerde trotz des höhern Preises zu beschaffen. Der Stein muß den obengenannten Anforderungen an Türsteine für heiße Öfen entsprechen, im Porenraum außerdem möglichst unter 27 % liegen und nicht weniger als 70 % scharf gebrannte Magerschamotte enthalten. Anzuraten ist, den Eisengehalt auf 2,2 % zu beschränken und eine Mullitumbildung von mindestens 40 % der Steinmasse anzustreben.

3. Die höchsten Güteanforderungen stellen kalt gehende Öfen, bei denen sich größere Aufwendungen für ein erstklassiges Erzeugnis stets bezahlt machen. Tonerdegehalte von 35–40 %, völlige  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Freiheit und ein gleichmäßiger Verlauf der Wärmedehnungskurve mit niedrigem Cristobalitsprung sollen außer den unter 1 und 2 genannten Eigenschaften erfüllt sein. Im Mullitgehalt können Umwandlungen von 50 % gut erreicht werden, was beim Flußsäureätzversuch einer Gewichtsabnahme von etwa 35–40 % gleichkommt. Auf niedrigen und gleichmäßig verteilten Porenraum, hohe und grobe Magerung sowie das Fehlen aller tiefdunkeln Eisenoxydnester ist bei Prüfung des Bruchaussehens besonders zu achten. Auch das Auswintern und Auslesen der Rohtone wird bei eisenhaltigern Rohstoffen stets eine Besserung der Haltbarkeit bewirken. Kleine Steinabmessungen, Hohlräume zum bessern Wärmeausgleich und eine kräftige Isolierschicht zwischen der Koksofentür und der Ausmauerung sind ferner einfache Maßnahmen, durch die sich die Lebensdauer einer Türmauerung erheblich erhöhen läßt.

#### Zusammenfassung.

Die Ursachen für die Zerstörung des Koksofentürsteins bestehen im schroffen Temperaturwechsel und in der Abscheidung von Kohlenstoff im Steininnern als Folge der Kohlenoxydzerersetzung. Da die Abschreckung des Türsteins an Öfen mit heiß gehaltenen Köpfen selten die Temperaturgrenze der kritischen Dehnungssprünge der Kieselsäure unterschreitet, kommt der Temperaturwechselbeständigkeit des Türsteins im neuzeitlichen Koksofen nicht mehr die Bedeutung zu wie am alten Schamotteofen. Für die Lebensdauer wichtiger ist meist die Widerstandsfähigkeit, die ein Stein gegen Ablagerungen von

festem Kohlenstoff bietet. Die Kohlenstoffzerstörung eines Schamottesteins, die in getrennten Abschnitten vor sich geht, läßt sich am Koksofentürstein, der einen Einblick in jede Abscheidungsstufe ermöglicht, gut verfolgen.

Zur künstlichen Erhöhung der Kohlenstofffestigkeit einer feuerfesten Steinmasse bieten sich mehrere Möglichkeiten, nämlich 1. Verringerung ihrer zersetzenden Wirkung auf Kohlenoxyd, 2. Erhöhung der Gefügesteifigkeit gegenüber der auftriebenden Wirkung des Kohlenstoffs und 3. geeignete Verlagerung der Temperaturzone, innerhalb der die Eisenoxyde die Zersetzung beschleunigen, in tiefergelegene und weniger gefährdete Steinschichten. Die hierzu notwendigen Maßnahmen beeinträchtigen zwar häufig die Abschreckfestigkeit, jedoch gibt es Auswege, welche die Temperaturwechselbeständigkeit des Koksofentürsteins auf genügender Höhe zu halten gestatten.

Infolge der engen Bindung der stärksten Kohlenoxydzerersetzung an die Temperaturspanne zwischen 400 und 600°, in der die Eisenoxyde die Kohlenoxydspaltung begünstigen, weisen auch hier heiß gehaltene Koksofentürsteine eine bessere Haltbarkeit auf als solche an kalten Öfen oder Ofenköpfen. Somit besteht eine Abhängigkeit zwischen der Kopfzugtemperatur und der Lebensdauer der Türmauerung eines Koksofens. Die schärfsten Anforderungen stellen die kaltgehenden Öfen, die das allerbeste Türsteinmaterial zur Erzielung annehmbarer Haltbarkeit beanspruchen. Die Herstellung solcher Türsteine ist schwierig und erfordert eine weitgehende Berücksichtigung der Besonderheiten des Koksofenbetriebes. Für sehr heiße Öfen genügen halbsaure Steine, die bis zur Quarz-umwandlung durchgebrannt sind.

Als einfachere Betriebsuntersuchungen zur Feststellung der Eignung von Koksofentürsteinen dienen der Wärmedehnungsversuch sowie die Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit und des Mullitanteils, ferner die Ermittlung der Oxydform des in Schamottesteinen enthaltenen Eisens. Unterscheidet man heißgehende Öfen (Kopfzugtemperaturen über 1200°), mittelwarme Öfen (Kopfzugtemperaturen zwischen 1100 und 1200°) und kaltgehende Öfen (Kopfzugtemperaturen unter 1100°), so lassen sich für jede dieser Beanspruchungsarten Güteeigenschaften aufstellen, denen ein Koksofentürstein entsprechen soll. Die Erfahrungen des Betriebes mit verschiedenen Steinsorten decken sich mit den Ergebnissen der einfachen Betriebsuntersuchung.

## Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Jahre 1934.

Der Deutsche Braunkohlen-Industrie-Verein, dessen Bericht wir die nachstehenden Ausführungen entnehmen, konnte am 12. Mai 1935 auf sein fünfzigjähriges Bestehen zurückblicken. Der Verein hat die Entwicklung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus von den ersten Anfängen an mitgemacht, Zeiten aufblühender Wirtschaft und höchgehender Konjunktur hat er mit ihm erleben dürfen, aber in gleicher Weise auch Jahre tiefster wirtschaftlicher Depression gemeinsam mit ihm durchkämpft. Zu seinen Mitgliedern zählen 107 Gesellschaften, deren Braunkohlengruben sich auf das ganze Gebiet Mitteldeutschlands sowohl diesseits als auch jenseits der Elbe erstrecken.

Die im Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein zusammengeschlossenen Werke erzielten im Kalenderjahr 1934 eine Rohkohlenförderung von insgesamt 91 149 816 t gegen 84 027 877 t im Vorjahr. Die Förderung des Geschäftsjahrs

1934/35 war mit 92 302 777 t nicht unwesentlich größer als die Gewinnung des Kalenderjahres. Die Gewinnung der Kernreviere stieg von 79 351 395 t im vorigen Geschäftsjahr auf 84 519 153 t in 1934/35. Die Steigerung belief sich demnach auf 6,5 %. Die Förderung der Randreviere erfuhr im gleichen Zeitraum eine Erhöhung von 6 796 376 t auf 7 783 624 t oder um 14,5 %. Von den Kernrevieren zeigte Bitterfeld mit 18,3 % die größte prozentuale Steigerung. Es folgen Anhalt mit 10,1 %, Halle mit 7,7 % und Niederlausitz mit 6,5 %. Bemerkenswerterweise hat die Gewinnung der reinen Brikettreviere Borna und Meuselwitz-Rositz gegen das Vorjahr keine Erhöhung erfahren. Die Zunahme der Förderung ist in den genannten Revieren in erster Linie auf den wachsenden Selbstverbrauch der Werke zurückzuführen. Von der im Geschäftsjahr erzielten Gesamtförderung entfielen 80 761 963 t auf den Tagebau und 11 540 814 t auf den

Tiefbau. Der Tagebau war an der Gesamtförderung wie im Vorjahr mit 87,5%, der Tiefbau mit 12,5% beteiligt. Die Brikettherstellung der im Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein zusammengeschlossenen Werke belief sich auf 21812017 t gegen 21430568 t im Vorjahr. Sie erfuhr demnach eine Zunahme um 1,8%. Die Kernreviere verzeichneten eine Steigerung um 1,8%, die Randreviere um 1,7%. Von den Kernrevieren hatten die Bezirke Anhalt und Bitterfeld die größten prozentualen Zugänge mit 24,9% bzw. 23,3% aufzuweisen. Die Niederlausitz stellte 2% und der Bezirk Halle 1,3% mehr an Briketts her. Die Brikettherstellung der Reviere Borna und Meuselwitz hielt sich

auf der Höhe des Vorjahres. Magdeburg zeigte sogar einen leichten Rückgang um 0,5%. Von den Randrevieren hatten Frankfurt (Oder) und Kassel Zugänge zu verzeichnen. Forst, Oberlausitz und Grimma waren dagegen in ihrer Brikettherstellung rückläufig. Die Kokserzeugung erreichte im Berichtsjahr eine Höhe von 684313 t gegen 617035 t im Jahre zuvor. Es ist demnach eine Zunahme um 10,9% festzustellen, die sich im Bereich des Bezirks Halle auf 13,2% und in Magdeburg auf 14,8% erhöhte. Im einzelnen unterrichtet über die Höhe der Rohkohlenförderung, der Brikettherstellung und der Kokserzeugung die nachstehende Zahlentafel.

Zahlentafel 1. Braunkohlegewinnung, Brikettherstellung sowie Kokserzeugung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus im Geschäftsjahr 1934/35.

Bezirke	Kohlenförderung			Brikettherstellung t	Koks- erzeugung t	Naß- preßstein- herstellung t	Trocken- kohle t
	aus dem Tagebau t	aus dem Tiefbau t	zus. t				
Halle . . . . .	18 061 851	2 552 203	20 614 054	4 679 410	468 455	13 868	105 049
Bitterfeld . . . . .	9 631 144	—	9 631 144	655 902	—	—	560
Meuselwitz-Rositz . . . . .	5 154 071	2 021 550	7 175 621	2 696 209	—	—	—
Borna . . . . .	8 866 532	704 392	9 570 924	2 677 457	—	8 082	546 757
Mitteldeutsche Kernreviere I	41 713 598	5 278 145	46 991 743	10 708 978	468 455	21 950	652 366
Niederlausitz (Ostelbisches Kernrevier)	30 175 617	175 842	30 351 459	8 857 059	—	—	8 605
Kernreviere I	71 889 215	5 453 987	77 343 202	19 566 037	468 455	21 950	660 971
Anhalt (Kernrevier II) . . . . .	—	1 237 768	1 237 768	45 102	130 818	—	29 149
Magdeburg (gemischt) . . . . .	5 096 406	841 777	5 938 183	1 390 488	85 040	—	—
Mitteldeutsche Kernreviere I und II . . . . .	46 810 004	7 357 690	54 167 694	12 144 568	684 313	21 950	681 515
Kernreviere I und II . . . . .	76 985 621	7 533 532	84 519 153	21 001 627	684 313	21 950	690 120
Grimma . . . . .	—	83 549	83 549	9 273	—	3 442	—
Kassel . . . . .	795 013	1 153 736	1 948 749	222 098	—	—	—
Mitteldeutsche Randreviere	795 013	1 237 285	2 032 298	231 371	—	3 442	—
Forst . . . . .	196 351	1 136 412	1 332 763	196 089	—	—	—
Oberlausitz . . . . .	2 418 311	385 921	2 804 232	255 141	—	—	1 560
Ostelbische Randreviere I	2 614 662	1 522 333	4 136 995	451 230	—	—	1 560
Frankfurt (Oder) (Ostelbisches Randrevier II) . . . . .	366 667	1 139 969	1 506 636	107 030	—	—	—
Ostelbische Randreviere I und II	2 981 329	2 662 302	5 643 631	558 260	—	—	1 560
Randreviere . . . . .	3 776 342	3 899 587	7 675 929	789 631	—	3 442	1 560
Sonstige Werke . . . . .	—	107 695	107 695	20 759	—	—	—
insges.	80 761 963	11 540 814	92 302 777	21 812 017	684 313	25 392	691 680

Der Kohlenverbrauch in Grube und Abraum je 100 t Gesamtförderung stellte sich auf 2,34 t (2,46 t im Jahr zuvor). Je Tonne Briketts bezifferte sich der Verbrauch auf 2,60 (2,59) t, je Tonne Koks auf 3,69 (3,66) t und je Tonne Naßpreßsteine auf 1,67 (1,70) t. Den Werken der Interessengemeinschaft, den Nebenbetrieben und Kraftwerken wurden im Berichtsjahr 18312142 t gegen 15411967 t im Vorjahre zugeführt.

Die Zahl der Arbeiter belief sich im März 1935 auf 61423 Mann gegen 62069 im April 1934 und wies damit einen Rückgang um 1,0% auf. Die Zahl der jugendlichen Arbeiter ging von 804 auf 749 oder um 6,8% zurück. Angestellte wurden im März 1935 6363 gezählt gegen 6030 im April des vergangenen Jahres. Die Zahl der kaufmännischen Angestellten zeigte im gleichen Zeitraum eine Erhöhung um 6,2% und die der technischen Angestellten um 5,1%. Die Gesamtbelegschaft einschließlich der Angestellten erfuhr im Bezirk Bitterfeld eine Zunahme um 7,0%, in Magdeburg um 0,5% und in Halle um 0,2%. Meuselwitz-Rositz, Borna, Niederlausitz und Anhalt lassen demgegenüber leichte Rückgänge erkennen.

Der Förderanteil je Mann und Schicht ging dem Vorjahr gegenüber von 5,62 auf 5,52 t oder um 1,8% zurück.

Die Zahl der insgesamt verfahrenen Lohnschichten je Werktag betrug im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres 55064 gegen 50614 im Jahre zuvor, woraus sich ein Mehr um 8,8% errechnet. Im Abraum ist eine Zunahme

um 9,4%, im Tagebau um 6,0%, im Tiefbau um 8,4%, im Brikettbetrieb um 5,8% und im Schwelereibetrieb um 14,1% festzustellen. Bei der Herstellung von Naßpreßsteinen ergab sich demgegenüber ein Rückgang der verfahrenen Schichten um 1,9%.

Im Geschäftsjahr 1934/35 wurden insgesamt 1504348 Feierschichten wegen Absatzmangels eingelegt, d. h. auf einen Arbeiter entfielen im Jahresdurchschnitt 24,2 und im Durchschnitt des Monats 2 Feierschichten. Hinsichtlich der Feierschichten zeigen sich innerhalb der einzelnen Bezirke große Verschiedenheiten. Am ungünstigsten steht auch in diesem Jahre die Niederlausitz mit 3,3 Feierschichten im Durchschnitt des Monats. Magdeburg weist 2,1 Feierschichten auf, Halle 1,8, Bitterfeld 1,7, Meuselwitz-Rositz 1,4, Anhalt 1,2 und Borna 1 Feierschichten. Von den Randrevieren haben lediglich die Oberlausitz 1,1 und Kassel 1 Feierschichten, alle übrigen Randreviere verzeichnen weniger als eine Feierschicht wegen Absatzmangels je Mann und Monat.

Der durchschnittliche Lohn der Gesamtbelegschaft betrug je Schicht 5,48 ₰ und je Stunde 0,73 ₰. Der Schichtlohn lag damit um 47,5% und der Stundenlohn sogar um 80,7% über dem Lohn vom Jahre 1913. Einschließlich der Versicherungsbeiträge sowie dem Wert der Deputatkohle stellte sich der Verdienst der Gesamtbelegschaft je Schicht auf 6,96 ₰ und je Stunde auf 0,87 ₰. Setzt man den entsprechenden Lohn des Jahres 1913 gleich 100, so

bezieht sich der Schichtlohn auf 161,9%, der Lohn je Stunde auf 198,2%. Die gesamten Sozialversicherungsbeiträge der Arbeiter, einschließlich der Beiträge zur Berufsgenossenschaft betragen im Berichtsjahr je 100  $\mathcal{M}$  Lohnsumme 30,47  $\mathcal{M}$  gegen 31,27  $\mathcal{M}$  im Vorjahr, bei den Angestellten ergibt sich ein Anteil von 24,27% (25,62% 1933/34).

Die Lagerbestände an Briketts machten zu Anfang des Berichtsjahres fast 1 Mill. t aus, sie verringerten sich bis September um rd. die Hälfte, um dann gegen Ende des Geschäftsjahrs die Millionengrenze zu überschreiten.

Die Reichsbahn war im Berichtsjahr in der Lage, die angeforderten Wagen zu stellen. Der Eisenbahnversand an Briketts überschritt lediglich im Monat Juni die Höhe von 1 Mill. t. Die Ergebnisse der übrigen Monate des Jahres lagen wesentlich tiefer.

Der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin, war im Jahre 1933 auf ihren Vorschlag vom Ministerium für Wirtschaft und Arbeit der Auftrag erteilt worden, eine neue amtliche Braunkohlenvorratsermittlung durchzuführen. Diese Untersuchung ist im Frühjahr 1935 zum Abschluß gekommen. Ihre Ergebnisse sind in nachstehender Zahlentafel zusammengestellt. Nach dieser Übersicht belaufen sich die gewinnbaren Gesamtvorräte Deutschlands an Braunkohle auf 56,7 Milliarden t, davon entfallen auf den Tagebau 17,7 Milliarden t und auf den Tiefbau 39,0 Milliarden t. Unter Zugrundelegung der deutschen Braunkohlenförderung des Jahres 1934 in Höhe von 137256000 t gewährleistet der Gesamtvorrat von 56,7 Milliarden t dem deutschen Braunkohlenbergbau eine Lebensdauer von 414 Jahren. Von großem Interesse dürfte auch der Anteil der einzelnen Bezirke an den Gesamtvorräten sein. An erster Stelle hinsichtlich der Braunkohlenvorräte steht der Niederrhein mit 31,3%, es folgen die Lausitz mit 28,8%, der Bezirk

Halle-Leipzig mit 16,9% und Ostdeutschland mit 14,8%. Auf alle andern Bezirke entfallen verhältnismäßig nur kleinere Vorratsmengen. Nach Ermittlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt aus dem Jahre 1923 betragen die Gesamtbraunkohlenvorräte Deutschlands nur 22,2 Milliarden t. Die wesentlich höhere Ziffer der jetzigen Errechnung ist einmal darauf zurückzuführen, daß im letzten Jahrzehnt von der Braunkohlenindustrie umfangreiche Gebiete der Lausitz, des ostdeutschen Bezirkes und des Rheinlandes durch Bohrungen als braunkohleführend nachgewiesen worden sind. Ferner wird auch die Erhöhung der Ziffer der gewinnbaren Vorräte durch die neuzeitlichen Abbaumethoden verursacht, die durch Verminderung der Abbauperluste in vielen Fällen eine fast restlose Gewinnung der Lagerstätten ermöglichen. Durch Einführung der neuzeitlichen Abraum- und Kohlegewinnungsverfahren sind dazu vielfach Lagerstätten, die vor einigen Jahren nur im Tiefbau erreichbar waren, heute Tagebaufelder geworden. Während man noch im Jahre 1920 den Tagebau höchstens bei einem Verhältnis von Kohle zu Decke wie 1:3 in Anwendung brachte, ist man heute in der Lage, bis zu einem Verhältnis von 1:5, in besondern Fällen sogar bis zu 1:7 hinauszugehen. Dies hat zur Folge, daß sich wegen der geringeren Abbauperluste beim Tagebau die gewinnbaren Vorräte erheblich vergrößern. Die Gliederung der Vorratschätzung nach Einzelbezirken ist auf Grund geographisch-wirtschaftlicher und lagerstättenkundlicher Gesichtspunkte erfolgt. In einzelnen Fällen war die Abgrenzung der natürlichen Wirtschaftsbezirke durch Einheitlichkeit der Ablagerung und räumliche Trennung von andern ohne weiteres gegeben. In andern Fällen war die Grenzziehung schwieriger und daher etwas willkürlich, wobei jedoch das Bestreben nach möglichst weitgehender Unterteilung der Bezirke bestand. Hierbei wurde darauf geachtet, die Unterteilung nur so weit zu treiben, daß die Vorräte von Einzelgesellschaften nicht zu erkennen sind.

Zahlentafel 2. Die gewinnbaren Braunkohlenvorräte Deutschlands (in 1000 t).

Bezirk	Tagebau			Tiefbau			Gesamtvorräte Sp. 4 + 7	Anteil an Gesamtvorräten in %
	sicher	wahrscheinlich	zus.	sicher	wahrscheinlich	zus.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Niederrhein . . . . .	1 980 500	359 500	2 340 000	4 924 700	10 509 400	15 434 100	17 774 100	31,3
Westerwald . . . . .	—	—	—	15 700	32 500	48 200	48 200	0,2
Oberhessen . . . . .	43 000	8 900	51 900	21 700	17 300	39 000	90 900	
Niederhessen . . . . .	20 800	—	20 800	138 100	117 600	255 700	276 500	0,5
Braunschweig-Magdeburg .	767 300	105 200	872 500	258 400	719 200	977 600	1 850 100	3,3
Halle-Leipzig . . . . .	6 795 500	258 500	7 054 000	1 942 700	568 300	2 511 000	9 565 000	16,9
Lausitz . . . . .	6 936 800	298 900	7 235 700	2 990 800	6 147 100	9 137 900	16 373 600	28,8
Ostdeutschland . . . . .	19 200	—	19 200	1 739 000	6 656 200	8 395 200	8 414 400	14,8
Norddeutschland . . . . .	13 400	2 500	15 900	7 800	813 500	821 300	837 200	1,5
Schlesien . . . . .	13 000	8 400	21 400	22 000	1 255 800	1 277 800	1 299 200	2,3
Bayern . . . . .	73 900	38 000	111 900	112 700	4 200	116 900	228 800	0,4
Deutsches Reich	16 663 400	1 079 900	17 743 300	12 173 600	26 841 100	39 014 700	56 758 000	100,0

Die Höchstpreise für mitteldeutsche Briketts zu Hausbrandzwecken stellten sich für die Zeit vom 1. April 1934 bis 30. Juni 1934 auf 12,60  $\mathcal{M}$ , für die Zeit vom 1. Juli 1934 bis 30. September 1934 auf 13,50  $\mathcal{M}$  und für die Zeit vom 1. Oktober 1934 bis 31. März 1935 auf 14,40  $\mathcal{M}$ . Der Preis für Industriebriketts betrug im Berichtsjahr 12,60  $\mathcal{M}$ .

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau hat auch in der Berichtszeit alle Bestrebungen, die Arbeitslosigkeit weiter einzudämmen, nach besten Kräften unterstützt. Seine überaus rege Tätigkeit auf diesem Gebiet in den Vorjahren, die weitgehende Streckung der Arbeitszeit, die Vorweg-

nahme von Arbeiten, die an und für sich erst in späterer Zeit notwendig wurden sowie die Ausführung zusätzlicher Arbeiten mußten naturgemäß zur Folge haben, daß auf diesen Gebieten ein weiteres Vorgehen in gleichem Ausmaße wie bisher nicht mehr stattfinden konnte. Das Bestreben, Entlassungen der Belegschaft zu vermeiden, hatte stellenweise die Wochenarbeitszeit der Arbeiter in einem solchen Maße verringert, daß Maßnahmen sowohl von den Werken, als auch vom Treuhänder ergriffen werden mußten, um ein weiteres Absinken der Wochenarbeitszeit zu verhindern.



# U M S C H A U.

## Verfestigung von Briketten für die Anfertigung von Anschliffen ohne Beeinträchtigung des Bitumens.

Von Dipl.-Ing. F. P. C. S. van der Ploeg, Haag (Holland).

Bei der kohlenpetrographischen Untersuchung eines Briketts oder von brüchigen Kohlen im Anschliff schmilzt man das Probestück zur Verfestigung meistens in die bekannte Schneiderhönsche Mischung ein<sup>1</sup>. Bei dieser Behandlung wird aber das als Bindemittel dem Brikett zugefügte Pech geschmolzen und in der Harzmasse der Mischung gelöst, so daß man seine Verteilung nicht mehr mikroskopisch zu prüfen vermag. Bei sehr porenreichen Briketten läßt sich ähnlich wie bei Koks eine genügende Verfestigung vielleicht dadurch erzielen, daß man das Probestück in Gips bettet und unter vorsichtigem Weiter-schleifen wiederholt mit Gips einreibt; bei weniger porigen Briketten, in die der Gips ungenügend eindringt, wird dieses Verfahren jedoch nicht zum Ziel führen.

Hier kommt nur ein Bindemittel in Betracht, dessen Lösung in einer Flüssigkeit stattfindet, die das Pech des Briketts nicht angreift. Ein solches Bindemittel ist das von den Zahnärzten als Zahnkitt benutzte, aus einer Mischung von Zinkoxyd mit Zinkchloridlösung bestehende Zinkoxychlorid. In dieser Form eignet sich der Kitt aber ebensowenig wie Gips; er muß erst in Lösung gebracht werden, was unter Schonung des Peches durch Ammoniak gelingt. Man kann die Flüssigkeit z. B. in der Weise her-

<sup>1</sup> Diese besteht aus 3 Teilen Damarharz, 2 Teilen Schellack und 1 Teil venezianischem Terpentin und eignet sich ohne weiteres für bindemittellose Preßlinge sowie für Brikette, deren Verfestigung durch Verkokung eines Zusatzes an backender Kohle erfolgt ist. Vgl. Glückauf 64 (1928) S. 843.

stellen, daß man zu 40 cm<sup>3</sup> starken Ammoniaks 2 g festes Chlorammonium gibt und darin so viel Zinkoxyd löst, wie aufgenommen wird (ungefähr 5 g). Diese Zusammensetzung entspricht nicht ganz der des gebräuchlichen Zahnkittes; im Innern des Briketts setzt sich aber genügend festes Zinkoxychlorid ab, so daß beim folgenden Schleifen keine Loslösung einzelner Teilchen zu befürchten ist.

Das Brikett wird zuerst vorläufig angeschliffen, dann einige Zeit in die Zinklösung getaucht, bis sie vollständig eingedrungen ist, und nach dem Herausheben an der Luft getrocknet. Beim Trocknen verdampft das Ammoniak zum größten Teil und hinterläßt in den Poren das Zinkoxychlorid. Ist das Brikett sehr porenreich, so empfiehlt es sich, mehrere Male einzutauchen und wieder austrocknen zu lassen. Bei wenig porigen Preßlingen dringt die Lösung nicht sehr tief ein; dann ist es besser, vorsichtig so weit zu schleifen, wie sich noch Bindemittel in den Poren zeigt, und das Eintauchen sowie Austrocknen zu wiederholen.

Auf diese Weise behandelte Brikette lassen sich sehr gut schleifen und polieren. Das Bindemittel ist darin deutlich erkennbar; es erscheint in einem guten Eierbrikett unter dem Mikroskop nach dem Schleifen und Polieren bei Oilmersion in Form dünner Leisten, die zwischen den höher ragenden Magerkohlenkörnern liegen und nur wenig schwächer als diese leuchten.

Auch andere Abarten dieser Verfestigung mit Oxychloriden sind denkbar, aber von mir noch nicht nachgeprüft worden. So könnten sich z. B. eine Lösung von gebranntem Kalk in 10%iger Rohrzuckerlösung und eine starke Lösung von Zinkchlorid oder Magnesiumchlorid als brauchbar erweisen.

## Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Juli 1935.

Juli 1935	Luftdruck zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gem. 7.31) Regenhöhe mm	Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung				Mittlere Geschwindigkeit des Tages
										vorm.	nachm.			
1.	761,6	+ 25,0	+ 30,2	14.30	+ 15,1	5.00	11,1	50	OSO	SO	3,4	—	heiter	
2.	63,6	+ 19,4	+ 25,0	11.30	+ 17,8	22.30	13,6	79	S	SW	4,7	12,3	nachts Gew., Regen, tags bew.	
3.	68,0	+ 18,0	+ 21,5	14.30	+ 14,3	5.00	11,3	74	WSW	W	3,9	0,0	bewölkt, zeitweise heiter	
4.	65,9	+ 16,6	+ 17,5	10.00	+ 14,6	6.00	11,6	82	SW	SW	5,4	—	bewölkt, Regenschauern	
5.	63,0	+ 17,5	+ 21,9	12.30	+ 15,4	24.00	12,4	81	WSW	W	3,4	0,2	wechs. bewölkt, abends Regen	
6.	63,3	+ 14,9	+ 17,6	17.00	+ 12,8	24.00	9,6	74	WNW	NW	4,4	6,0	vorm. Regen, wechs. bewölkt	
7.	67,5	+ 13,0	+ 17,9	16.00	+ 11,2	22.30	8,4	74	NW	NW	2,4	1,5	nachm. wechs. Bew., vorm. bew.	
8.	67,6	+ 16,5	+ 20,9	15.00	+ 8,1	5.00	9,0	66	O	NO	2,2	—	heiter	
9.	64,7	+ 20,9	+ 26,1	17.00	+ 10,9	5.00	10,7	62	O	NO	2,4	—	heiter	
10.	63,6	+ 22,8	+ 29,5	16.30	+ 14,2	6.00	11,3	57	SO	NO	1,8	—	heiter	
11.	65,3	+ 23,8	+ 29,3	14.00	+ 16,1	5.30	12,8	61	NNO	NO	2,5	—	heiter	
12.	65,7	+ 23,4	+ 28,8	16.00	+ 15,3	5.30	11,8	58	NO	NO	3,0	—	heiter	
13.	65,2	+ 24,4	+ 28,8	16.00	+ 16,9	5.30	11,8	57	NO	NO	3,8	—	heiter	
14.	64,0	+ 24,5	+ 29,3	15.00	+ 15,3	5.00	11,3	57	NO	NO	1,8	—	heiter	
15.	64,7	+ 21,2	+ 26,4	16.00	+ 15,5	7.00	11,3	64	NW	NW	1,2	—	heiter	
16.	63,3	+ 20,8	+ 25,1	18.00	+ 16,3	24.00	12,8	71	NW	W	3,6	—	vorwiegend bedeckt	
17.	60,1	+ 20,5	+ 25,7	14.30	+ 13,5	4.30	10,2	58	SW	W	4,2	0,1	wechselnde Bewölkung	
18.	57,7	+ 16,8	+ 20,7	17.00	+ 14,0	24.00	10,6	73	W	W	3,5	—	bewölkt, zeitweise heiter	
19.	57,1	+ 17,9	+ 22,0	16.30	+ 12,9	6.00	9,5	65	WSW	WSW	4,2	2,1	wechselnde Bewölkung	
20.	54,6	+ 17,7	+ 23,2	14.00	+ 15,1	4.30	10,6	68	S	WSW	4,3	—	bewölkt, abends Regen	
21.	61,1	+ 15,6	+ 19,3	16.00	+ 14,0	6.00	8,5	64	WNW	WNW	6,4	3,4	nachts Regen, wechs. Bewölk.	
22.	67,3	+ 16,2	+ 19,5	14.30	+ 12,8	24.00	9,0	65	W	NW	4,6	—	wechselnde Bewölkung	
23.	69,3	+ 17,2	+ 22,3	16.00	+ 8,5	5.00	9,8	70	NNO	NO	2,5	—	ziemlich heiter	
24.	67,0	+ 19,7	+ 24,6	17.00	+ 12,5	5.00	11,3	68	O	NO	2,2	—	wechselnde Bewölkung	
25.	65,2	+ 20,2	+ 25,5	15.00	+ 15,2	5.30	12,2	70	NO	NO	3,4	—	wechs. Bewölk., vorw. heiter	
26.	63,5	+ 18,5	+ 24,3	15.00	+ 12,5	6.00	9,8	64	NO	NNW	3,1	—	heiter	
27.	63,4	+ 19,2	+ 22,9	16.00	+ 12,3	5.30	9,5	61	WNW	W	3,0	—	wechselnde Bewölkung	
28.	60,3	+ 16,9	+ 20,3	0.00	+ 16,6	23.00	13,0	90	W	NW	4,7	2,1	Regenschauern, bewölkt	
29.	60,7	+ 14,8	+ 18,9	11.00	+ 11,7	24.00	8,9	68	W	NW	4,8	1,9	bewölkt, zeitweise heiter	
30.	63,1	+ 13,4	+ 16,9	14.30	+ 9,6	5.00	8,4	73	WNW	NW	4,6	1,0	nachts u. vorm. Reg., ztw. heiter	
31.	65,4	+ 13,7	+ 15,6	17.30	+ 10,7	3.00	8,7	75	NW	NW	2,7	1,1	bewölkt	
Mts.-Mittel	763,6	+ 18,7	+ 23,1	.	+ 13,6	.	10,7	68	.	.	3,5	—	.	

Summe: 31,7

Mittel aus 48 Jahren (seit 1888): 87,8

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Juli 1935.

Juli 1935	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Juli 1935	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		vorm.				nachm.		Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		
1.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.	7	44,2	50,5	37,5	13,0	14,1	8,7	0	0
2.	7	44,6	51,7	36,9	14,8	14,1	7,2	0	0	19.	45,8	52,6	36,5	16,1	13,5	4,3	1	1	
3.	44,1	50,4	37,5	12,9	13,9	7,9	0	0	0	20.	43,6	50,0	36,5	13,5	14,0	8,9	1	0	
4.	43,2	50,5	35,5	15,0	14,0	7,1	0	0	0	21.	45,2	52,1	38,3	13,8	13,9	6,1	1	0	
5.	44,0	49,6	38,4	11,2	15,2	8,9	0	0	0	22.	43,2	51,0	35,7	15,3	13,8	7,9	1	1	
6.	42,8	52,0	35,7	16,3	15,1	9,0	0	0	0	23.	43,8	50,4	34,5	15,9	14,4	1,3	1	0	
7.	44,2	51,5	35,6	15,9	15,0	23,8	0	1	24.	45,1	50,9	34,2	16,7	14,4	23,6	1	1		
8.	44,2	54,7	34,5	20,2	13,7	5,9	1	1	25.	46,9	48,5	34,4	14,1	13,1	2,5	1	1		
9.	43,3	52,7	34,1	18,6	13,6	6,1	1	1	26.	42,2	45,1	38,3	6,8	0,0	6,9	1	1		
10.	43,9	50,0	37,7	12,3	14,4	7,2	0	0	27.	41,9	46,6	36,8	9,8	12,0	7,7	1	0		
11.	43,6	51,3	37,0	14,3	12,8	7,9	1	1	28.	43,2	47,5	39,1	8,4	13,6	7,9	0	1		
12.	42,8	49,1	35,5	13,6	14,4	6,5	0	0	29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
13.	44,2	49,8	37,6	12,2	14,1	7,8	0	0	30.	43,4	47,1	39,3	7,8	14,0	8,3	0	0		
14.	43,9	50,2	36,1	14,1	15,7	8,2	0	1	31.	42,3	47,4	36,9	10,5	12,7	8,4	0	0		
15.	44,4	51,6	36,7	14,9	14,0	6,7	1	1	Mts.-mittel	7	43,9	50,2	36,4	13,8	Mts.-Summe	14	12		
16.	43,2	50,5	31,2	19,3	13,3	8,5	1	0											
17.	44,8	51,9	36,7	15,2	13,4	7,1	0	0											

WIRTSCHAFTLICHES.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Aug. 18.	Sonntag	57 517	—	1 994	—	—	—	—	—	2,15
19.	315 849	57 517	11 060	19 944	—	24 310	35 647	12 329	72 286	2,13
20.	288 701	62 367	8 073	19 511	—	24 219	29 521	11 643	65 383	2,06
21.	291 999	60 218	9 706	19 160	—	27 957	40 001	13 067	81 025	1,98
22.	306 670	60 085	10 316	18 753	—	34 279	37 860	16 093	88 232	1,90
23.	324 202	59 861	10 426	20 014	—	38 010	42 745	13 842	94 597	1,88
24.	276 940	60 688	6 566	17 768	—	34 833	35 976	10 583	81 392	1,84
zus. arbeitstägl.	1 804 361 300 727	418 253 59 750	56 147 9 358	117 144 19 524	—	183 608 30 601	221 750 36 958	77 557 12 926	482 915 80 486	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

Der Ruhrkohlenbergbau im Juli 1935.  
Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeits-tage	Kohlenförderung		Koksgewinnung				Betriebene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Briquetpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)				
		insges. 1000 t	arbeits-täg-lich 1000 t	insges.		täglich			ins-ges. 1000 t	ar-beits-täg-lich 1000 t		Angelegte Arbeiter		Beamte		
				auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen	auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen					insges.	in Neben-be-trieben	berg-männische Beleg-schaft	tech-nische	kauf-männi-sche
1929	25,30	10 298	407	2850	2723	94	90	13 296	313	12	176	375 970	21 393	354 577	15 672	7169
1930	25,30	8 932	353	2317	2211	76	73	11 481	264	10	147	334 233	19 260	314 973	15 594	7083
1931	25,32	7 136	282	1570	1504	52	49	8 169	261	10	137	251 034	14 986	236 048	13 852	6274
1932	25,46	6 106	240	1281	1236	42	41	6 759	235	9	138	203 639	13 059	190 580	11 746	5656
1933	25,21	6 483	257	1398	1349	46	44	6 769	247	10	137	209 959	13 754	196 205	10 220	3374
1934	25,24	7 532	298	1665	1592	55	52	7 650	267	11	133	224 558	15 207	209 351	10 560	3524
1935: Jan.	26,00	8 369	322	1873	1784	60	58	8 152	300	12	134	230 867	15 717	215 150	10 768	3648
Febr.	24,00	7 630	318	1725	1646	62	59	8 227	257	11	129	231 756	15 607	216 149	10 774	3665
März	26,00	7 931	305	1870	1785	60	58	8 241	244	9	131	232 099	15 670	216 429	10 799	3684
April	24,00	7 413	309	1757	1675	59	56	8 136	279	12	135	233 418	15 926	217 492	10 850	3720
Mai	25,00	7 837	313	1894	1809	61	58	8 290	280	11	135	234 846	16 025	218 821	10 901	3729
Juni	23,47 <sup>1</sup>	7 430	317 <sup>1</sup>	1853	1767	62	59	8 377	250	11 <sup>1</sup>	134	235 321	16 208	219 113	10 900	3737
Juli	27,00	8 043	298	1905	1815	61	59	8 424	267	10	135	235 824	16 151	219 673	10 941	3752
Jan.-Juli	25,07	7 808	311	1839	1754	61	58	8 264	268	11	133	233 447	15 900	217 547	10 848	3705

<sup>1</sup> Berichtigt.

Zahlentafel 2. Absatz und Bestände (in 1000 t).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Bestände am Anfang der Berichtszeit				Absatz <sup>2</sup>				Bestände am Ende der Berichtszeit								Gewinnung					
	Kohle		Koks		Kohle		Koks		Kohle		Koks		Preßkohle		zus. <sup>1</sup>		Kohle		Koks		Preßkohle	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Kohle	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	Kohle (ohne verkottete und brikkettierte Mengen)	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	Förderung (Spalte 5 ± 20 ± 22 ± 10 oder Spalte 8 ± Spalte 10)	nach Abzug der verkotteten und brikkettierten Mengen (Spalte 5 ± Spalte 10)	Erzeugung (Spalte 6 ± Spalte 12)	dafür eingesetzte Kohlenmengen	Herstellung (Spalte 7 ± Spalte 14)	dafür eingesetzte Kohlenmengen
1929 . . . .	1127	632	10	1970	6262	2855	308	10 317	1112	- 15	627	- 5	14	+ 5,0	1953	- 17	10 300	6247	2851	3761	313	292
1930 . . . .	2996	2801	166	6 786	5422	2012	259	8 342	3175	+ 180	3106	+ 305	71	+ 4,0	7 375	+ 590	8 932	5602	2317	3084	264	246
1931 . . . .	3259	5049	12	10 155	4818	1504	265	7 088	3222	- 37	5115	+ 66	108	- 4,0	10 203	+ 48	7 136	4782	1570	2111	261	243
1932 . . . .	2764	5573	22	10 301	4192	1262	240	6 117	2732	- 32	5591	+ 19	18	- 4,0	10 291	- 11	6 106	4160	1281	1728	235	219
1933 . . . .	2733	5838	23	10 633	4375	1409	243	6 503	2726	- 7	5826	- 12	27	+ 4,0	10 613	- 20	6 483	4368	1398	1866	247	229
1934 . . . .	2523	5082	99	9 490	5055	1762	268	7 688	2500	- 23	4985	- 98	98	- 1,0	9 334	- 156	7 532	5033	1665	2252	267	248
1935: Jan.	2265	4427	49	8 279	5342	2060	309	8 408	2487	+ 222	4239	- 187	40	- 9,0	8 240	- 39	8 369	5564	1873	2525	300	279
Febr.	2487	4239	40	8 253	4901	1868	269	7 675	2645	+ 159	4096	- 144	29	- 11,1	8 207	- 46	7 630	5060	1725	2330	257	230
März	2645	4096	29	8 213	5112	1851	254	7 853	2708	+ 62	4114	+ 19	19	- 10,1	8 291	+ 78	7 931	5174	1870	2529	244	228
April	2708	4114	19	8 283	4785	1607	285	7 220	2703	- 5	4265	+ 150	14	- 5,4	8 476	+ 193	7 413	4780	1757	2373	279	259
Mai	2703	4265	14	8 481	5026	2179	268	8 221	2693	- 9	3980	- 285	25	+ 11,6	8 097	- 384	7 837	5017	1894	2560	280	261
Juni	2693	3980	25	8 096	4756	2011	250	7 706	2631	- 62	3822	- 158	25	-	7 820	- 276	7 430	4694	1853	2504	250	233
Juli	2631	3822	25	7 821	5125	1992	262	8 061	2726	+ 95	3735	- 87	30	+ 4,9	7 803	- 17	8 043	5220	1905	2575	267	249

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle unter Zugrundelegung des tatsächlichen Kohleneinsatzes (Spalten 20 und 22) auf Kohle zurückgerechnet; wenn daher der Anfangsbestand mit dem Endbestand der vorhergehenden Berichtszeit nicht übereinstimmt, so liegt das an dem sich jeweils ändernden Koksausbringen bzw. Pechzusatz. — <sup>2</sup> Einschl. Zechenselbstverbrauch und Deputate.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1935, S. 117 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn	Barverdienst	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst
	M	M	M	M	M	M
1930 . . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931 . . . .	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932 . . . .	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933 . . . .	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934 . . . .	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935: Jan.	7,79	8,13	6,89	7,20	6,83	7,15
Febr.	7,80	8,14	6,90	7,21	6,84	7,16
März	7,79	8,13	6,89	7,21	6,83	7,16
April	7,79	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
Mai	7,78	8,15	6,85	7,18	6,79	7,14
Juni	7,78	8,13	6,85	7,18	6,79	7,14

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
	M	M	M	M	M	M
1930 . . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931 . . . .	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932 . . . .	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933 . . . .	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934 . . . .	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935: Jan.	8,30	8,43	7,34	7,45	7,29	7,39
Febr.	8,30	8,41	7,34	7,43	7,29	7,38
März	8,27	8,43	7,33	7,47	7,28	7,42
April	8,25	8,70	7,30	7,62	7,26	7,56
Mai	8,24	9,17	7,27	7,99	7,23	7,92
Juni	8,22	8,76	7,26	7,70	7,22	7,65

<sup>1</sup> Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Brennstoffbelieferung<sup>1</sup> der nordischen Länder im April 1935.

	Großbritannien		Deutschland		Polen <sup>2</sup>		Zus.	
	April		April		April		April	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Schweden . . . .	161 764	187 839	65 842	78 943	197 881	180 385	425 487	447 167
Dänemark . . . .	245 841	287 297	37 828	30 382	26 693	19 010	310 362	336 689
Norwegen . . . .	119 793	123 842	3 616	8 424	23 140	33 708	146 549	165 974
Finnland . . . .	13 064	38 047	—	201	6 355	15 035	19 419	53 283
Lettland . . . .	—	—	215	865	—	5 526	215	6 391
Litauen . . . .	—	—	3 829	62	—	—	3 829	62
Estland . . . .	—	—	—	—	—	350	—	350
zus.	540 462	637 025	111 330	118 877	254 069	254 014	905 861	1 009 916
Anteil an der Gesamtein-fuhr der drei Länder %	59,66	63,08	12,29	11,77	28,05	25,15	100,00	100,00

<sup>1</sup> Steinkohle, Koks, Preßstein- und Preßbraunkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. — <sup>2</sup> Nur Steinkohle, da Ausfuhrzahlen nach Ländern für Koks und Preßkohle nicht vorliegen. 1934 hatte Polen nach der polnischen Außenhandelsstatistik 362 627 t Koks und 8421 t Preßsteinkohle ausgeführt.

Brennstoffaußenhandel Hollands im 1. Halbjahr 1935<sup>1</sup>.

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1933 t	1934 t	1935 t
<b>Steinkohle:</b>			
		Einfuhr	
Deutschland . . . . .	1 724 635	1 806 415	1 648 472
Großbritannien . . . . .	591 972	674 689	538 926
Belgien, Luxemburg . . . . .	140 345	192 203	128 299
Polen . . . . .	53 141	165 024	46 947
Übrige Länder . . . . .	17 417	11 335	3 808
zus.	2 527 510	2 849 666	2 366 452
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	128 107	149 202	120 485
Belgien, Luxemburg . . . . .	18 907	28 475	18 745
Großbritannien . . . . .	9 010	16 826	9 077
Übrige Länder . . . . .	—	3 351	351
zus.	156 024	197 854	148 658
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	198 603	156 319	193 610
Belgien, Luxemburg . . . . .	5 360	21 326	17 146
Übrige Länder . . . . .	273	—	—
zus.	204 236	177 645	210 756
<b>Braunkohle . . . . .</b>			
	16	47	15
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	90 296	88 329	83 840
Übrige Länder . . . . .	249	437	484
zus.	90 545	88 766	84 324
<b>Steinkohle:</b>			
		Ausfuhr	
Belgien, Luxemburg . . . . .	658 481	466 647	389 688
Frankreich . . . . .	555 836	538 684	495 582
Deutschland . . . . .	281 095	372 237	353 164
Schweiz . . . . .	58 417	50 034	44 531
Italien . . . . .	53 820	102 516	57 256
Argentinien . . . . .	—	—	61 527
Übrige Länder . . . . .	11 527	62 751	32 451
Bunkerkohle . . . . .	129 939	159 861	46 803
zus.	1 749 115	1 752 730	1 481 002
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	271 241	224 058	229 671
Belgien, Luxemburg . . . . .	258 898	289 835	282 551
Frankreich . . . . .	219 827	200 948	206 124
Schweden . . . . .	70 183	102 911	213 935
Norwegen . . . . .	—	—	42 941
Finnland . . . . .	—	35 517	—
Dänemark . . . . .	25 028	46 064	9 427
Schweiz . . . . .	45 673	30 455	25 510
Italien . . . . .	14 870	26 840	36 607
Übrige Länder . . . . .	30 062	32 404	15 393
zus.	935 782	989 032 <sup>2</sup>	1 062 159
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Belgien, Luxemburg . . . . .	53 330	31 053	36 984
Frankreich . . . . .	36 751	42 237	37 984
Deutschland . . . . .	30 602	54 935	42 071
Schweiz . . . . .	21 109	19 709	19 274
Übrige Länder . . . . .	4 119	2 870	8 213
zus.	145 911	150 804	144 526
<b>Braunkohle . . . . .</b>			
	10	—	—
<b>Preßbraunkohle . . . . .</b>			
	2 409	4 516	1 612

<sup>1</sup> Holländische Außenhandelsstatistik. — <sup>2</sup> In der Summe berichtigt.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse herrschte nach wie vor Ferienstimmung, die auch über die nächsten beiden Wochen hinaus noch anhalten dürfte. Dennoch wiesen verschiedene Erzeugnisse, ohne nennenswerte Preisänderungen, eine gewisse Geschäftstätigkeit auf. Am wenigsten zufriedenstellend war Pech, das im laufenden Jahr kaum noch Absatz findet, während für nächstjährige Lieferungen bereits Abschlüsse zu laufenden Preisen vorliegen. Am Benzinmarkt dagegen war mit Genugtuung der lebhaft steigende Verbrauch von Benzolgemischen festzustellen. Kreosot war noch fest bei Abruf bis Jahresende und europäischer Nachfrage für Lieferung Anfang nächsten Jahres.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	16. August	23. August
Benzol (Standardpreis) . . . . .	1 Gall.	1/3
Reinbenzol . . . . .	1 „	1/7
Reintoluol . . . . .	1 „	1/10
Karbolsäure, roh 60% . . . . .	1 „	2/—
„ krist. 40% . . . . .	1 lb.	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> — 6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Solventnaphtha I, ger. . . . .	1 Gall.	1/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> — 1/5
Rohnaphtha . . . . .	1 „	1/11 — 1/—
Kreosot . . . . .	1 „	1/5 — 1/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pech . . . . .	1 t	32/6
Rohteer . . . . .	1 „	27/6 — 30/—
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „	—	6 £ 14 s 6 d

## Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

	Von 100 feiernden Arbeitern haben gefehlt wegen						
	Krankheit	entschädigten Urlaubs	Feiern <sup>1</sup>	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangels	Wagenmangels	betriebl. Gründe
1930 . . . . .	24,24	17,26	4,96	—	52,91	—	0,63
1931 . . . . .	21,58	13,80	3,30	0,69	60,15	—	0,48
1932 . . . . .	17,06	11,85	2,35	0,01	68,26	—	0,47
1933 . . . . .	18,31	13,53	2,66	—	64,93	0,07	0,50
1934 . . . . .	24,48	18,96	4,34	0,02	51,42	—	0,78
1935: Jan. . . . .	35,62	9,27	5,12	—	48,30	—	1,69
Febr. . . . .	32,21	7,19	4,62	—	54,70	—	1,28
März . . . . .	27,12	9,18	4,23	—	59,08	—	0,39
April . . . . .	26,19	20,91	3,75	—	48,13	—	1,02
Mai . . . . .	24,18	28,19	4,17	—	43,02	—	0,44
Juni . . . . .	28,09	31,90	4,85	—	34,31	—	0,85

<sup>1</sup> Entschuldigt und unentschuldigt.

Die polnische Steinkohlenausfuhr im April 1935<sup>1</sup>.

Bestimmungsländer	April	
	1934 t	1935 t
<b>Europa</b>		
Belgien . . . . .	70 658	10 955
Danzig . . . . .	15 445	15 718
Deutschland . . . . .	11	6
Frankreich . . . . .	76 326	80 712
Griechenland . . . . .	4 050	8 370
Holland . . . . .	23 985	4 350
Irland . . . . .	51 348	—
Italien . . . . .	142 697	146 824
Jugoslawien . . . . .	5 485	1 100
Nordische Länder . . . . .	259 079	257 624
davon Dänemark . . . . .	26 693	19 070
Estland . . . . .	—	350
Finnland . . . . .	6 355	15 035
Island . . . . .	5 010	3 610
Lettland . . . . .	—	5 526
Norwegen . . . . .	23 140	33 708
Schweden . . . . .	197 881	180 385
Osterreich . . . . .	48 943	44 208
Portugal . . . . .	—	2 030
Rumänien . . . . .	7 485	—
Schweiz . . . . .	6 434	3 515
Spanien . . . . .	—	—
Tschechoslowakei . . . . .	23 717	19 658
Ungarn . . . . .	180	20
zus.	735 843	595 090
<b>Außereuropäische Länder</b>		
Afrika . . . . .	2 300	—
Algerien . . . . .	14 940	2 685
Argentinien . . . . .	—	11 590
Ägypten . . . . .	—	6 525
Ferner Osten . . . . .	180	—
Sonstige Länder . . . . .	—	7 275
zus.	17 420	28 075
Bunkerkohle . . . . .	29 823	35 885
<b>Steinkohlenausfuhr insges.</b>		
davon über Danzig . . . . .	240 000	165 000
„ „ Gdingen . . . . .	466 000	431 000

<sup>1</sup> Oberschl. Wirtsch. 1935, S. 320.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 23. August 1935 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Da das zu erwartende Wintergeschäft bisher ausblieb, ist die Kohlenmarktlage als sehr ernst zu bezeichnen. Im besonderen wird Durham durch den Ausfall Italiens sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Eine Änderung der Lage dürfte vorerst um so weniger zu erwarten sein, als Italien sowohl für prompte als auch für spätere Lieferung polnische und westfälische Kohle bevorzugt. Die Lage auf dem Kesselkohlenmarkt hat sich gegenüber der Vorwoche zwar etwas verschlechtert, doch stehen noch einige gute Nachfragen aus. Von dem Bedarf der belgischen Eisenbahnen werden Durham und Northumberland nichts zu erhoffen haben, dagegen schlossen die norwegischen Staatseisenbahnen einen Vertrag in 4000 t Lambton-Kohle und in Schweden die Karskar-Werke einen Vertrag in 17000 t bester kleiner Durham-Kesselkohle ab, lieferbar von April bis Dezember nächsten Jahres. Im Gaskohlengeschäft liefen einige neue Nachfragen aus skandinavischen Ländern ein, während mehrere kleinere Abschlüsse mit baltischen Ländern zustande kamen. Die Gaswerke von Kjøge gaben 9000 t beste Durham-Gaskohle für September/März-Verschiffung in Auftrag. Das Koks Kohlengeschäft war dank der einigermaßen beständigen Inland-Nachfrage etwas besser als das

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

Geschäft in Gaskohle. Der Bunkerkohlenmarkt hat enttäuscht, die zahlreichen Nachfragen der Kohlenstationen haben nicht zu Abschlüssen geführt. Hierbei ist der Wettbewerb der Ver. Staaten in Westindien wohl zu beachten, die in Jamaika bei sehr kühnen Kampfpreisen mit mehreren Schiffsloadungen aufwarteten. Am günstigsten lag der Koksmarkt, dessen sämtliche Sorten sehr gängig waren. Der Inlandbedarf in Hochofensorten war gut, aber auch das Ausfuhrgeschäft entwickelte sich zu allgemeiner Zufriedenheit. Die Preisnotierungen blieben gegenüber der Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf allen Chartermärkten gab es in der Berichtswoche recht wenig zu tun. Am lebhaftesten war es noch an der Nordostküste in Blyth, wo das Küstengeschäft gut war. Der Tyne hat durch den italienischen Ausfall schwere Verluste erlitten und steht außerdem unter dem Einfluß des in der Folge aufgetretenen Überangebots an Schiffsraum. Durch einigen Tonnagebedarf für Verfrachtungen nach der Kara-See, einem neuen Absatzgebiet für Bunkerkohle, wurde die Lage etwas gemildert. Die Fläue im Mittelmeergeschäft aber blieb nicht nur auf den Tyne beschränkt, sondern teilte sich mehr oder weniger fühlbar allen übrigen englischen Häfen mit. Das baltische Geschäft entwickelt sich sehr langsam, bietet jedoch gute Aussichten. Angelegt wurden für Cardiff-Alexandrien 6/9 s, Tyne-Hamburg 3/7 s.

**PATENTBERICHT.****Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. August 1935.

**35a.** 1345258. Diplom-Bergingenieur Wilhelm Treckmann, Gelsenkirchen. Selbsttätige Seilführung an Förderhäspeln. 13. 7. 35.

**81e.** 1345525. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Pendelnd aufgehängter Ladeseiler. 15. 2. 35.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 15. August 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**1a,** 28/10. A. 68532. Ateliers et Chantiers de la Manche, Dieppe (Seine-Inférieure) (Frankreich). Vorrichtung zur Trockenaufbereitung von Gut verschiedener Dichte. 6. 2. 33.

**1c,** 1/01. G. 88214. Gewerkschaft »Sophia-Jacoba«, Hückelhoven, Kreis Erkelenz. Vorrichtung zur Naßaufbereitung von Kohle mit Hilfe von Schwerflüssigkeit. Zus. z. Pat. 617012. 7. 6. 34.

**5b,** 16. L. 74757. Dr. Hans Loyo, Darmstadt. Bohrstaubschutzgerät. 25. 3. 29.

**5b,** 32. N. 35909. Henry Neuenburg, Bochum, und Firma Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). Schlitzmaschine. 1. 11. 33. Tschechoslowakei 10. 11. 32.

**5d,** 11. Sch. 105716. Erich Scholz, Mülheim-Heißen. Schnellverbindung für Winkelrutschen. 30. 11. 34.

**5d,** 15/10. M. 121318. Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Blasversatzmaschine mit einer Zellentrommel zum Einschleusen des Versatzgutes. Zus. z. Pat. 575759. 10. 10. 32.

**10a,** 19/01. St. 52763. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Verfahren und Vorrichtung zur gasdichten Verbindung von Gasabsaugrohren in der Kohlebeschickung von Retorten und Kammeröfen. 31. 10. 34.

**81e,** 9. M. 125487. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Antriebsrolle für Bandförderer. 4. 11. 33.

**81e,** 62. F. 77891. Fuller Company, Catasauqua, Lehigh (V. St. A.). Aufhängbare Staubpumpe, bei der die Schneckenwelle den vom Pumpengehäuse abgehenden Auslaßkrümmer durchsetzt und außerhalb des Pumpengehäuses mit einem Elektromotor verbunden ist. 27. 7. 34. V. St. Amerika 11. 8. 33.

**81e,** 73. I. 48050. Industria AG., Luxemburg Stadt. Auskleidung der zur Förderung von scharfkantigem Schüttgut dienenden Rohre durch verschleißfeste Ausfütterung hohen Widerstandes. 3. 10. 33.

**Deutsche Patente.**

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

**1c** (6). 617295, vom 18. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 25. 7. 35. Alexis Désiré Joseph Elié in Tananarive (Madagaskar). *Verfahren und Vorrichtung zur Schaumschwimmaufbereitung von Mineralien, besonders von Graphit.* Priorität vom 29. 3. 29 ist in Anspruch genommen.

In einem Behälter wird das Flotationswasser mit einem schaubildenden Mittel (Kresyl, Kresol, Karbonyl usw.) vermischt. Die Mischung führt man unter Druck unten in den Schwimm-Aufbereitungsbehälter ein, in den das aufzubereitende Mineral oben eingetragen wird, nachdem es mit dem Sammler (Öl oder Petroleum) gemischt worden ist.

Die geschützte Vorrichtung hat einen Behälter, in dessen oberem Teil durch einen oben und unten kegelförmigen Tauchkörper eine ringförmige Schwimmkammer gebildet ist, in die oben das mit dem Sammler gemischte Aufbereitungsgut eingetragen wird. Unterhalb des Tauchkörpers sind in den Behälter zwei nicht bis zur Behälterwandung reichende, mit der Spitze nach unten gerichtete Kegelmäntel mit Zwischenraum achsgleich untereinander angeordnet. In der Mitte des oberen Kegelmantels mündet ein oben offenes Rohr, durch welches das mit dem schaubildenden Mittel vermischte Flotationswasser unter Druck in den Behälter eingeführt wird. Unter den Kegelmänteln ist oberhalb des kegelförmigen, an der Spitze mit einem absperrbaren Ausstragstützen versehenen Bodens des Behälters ein mit der Spitze nach oben gerichteter Kegelmantel angeordnet, in den ein Rohr mündet, durch welches das mit dem schaubildenden Mittel vermischte Flotationswasser aus dem Behälter abgesaugt und durch das Eintragrohr in den Behälter zurückgedrückt wird.

**5c** (4). 616779, vom 25. 7. 31. Erteilung bekanntgemacht am 11. 7. 35. Ida Hamel geb. Ortlieb in Jena. *Vorrichtung zum Auffahren von Strecken in Tiefbaugruben.* Zus. z. Pat. 609093. Das Hauptpatent hat angefangen am 5. 6. 31.

Der mit Schrägzähnen besetzte Rahmen der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung wird bei seiner Auf- und Abwärtsbewegung durch ein nach Art eines Mangeltriebes ausgebildetes Getriebe in zwei hintereinander-

liegenden Ebenen geführt. Zu dem Zweck ist der Rahmen mit nach hinten gerichteten Armen versehen, die an ihrem freien Ende an einer über zwei Kettenräder mit parallel-liegenden Drehachsen geführten endlosen Kette befestigt sind.

10a (1802). 617218, vom 25. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 7. 35. Dr. Karl Kroseberg in Zürich und Hans Rose in Essen. *Verfahren zum Herstellen von großstückigem Koks aus Braunkohle.*

Braunkohle wird z. B. in einer Mühle mit gepulvertem, nichtkolloidem Trockentorf vermischt, das Gemenge auf 10 bis 15% Wassergehalt getrocknet, bei etwa 50°C und einem Druck von 1000 bis 1500 kg/cm<sup>2</sup> briquetiert und dann verkockt.

10a (2204). 617136, vom 24. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 18. 7. 35. Johann Lütz in Essen-Bredeney. *Verfahren zum Betriebe periodisch beschickter Koksöfen.*

In die Verkockungskammern der Öfen wird Wasserdampf eingeführt, den die Abgase der Öfen dadurch erzeugen, daß sie eine bestimmte Wassermenge verdampfen, die beim Beschicken oder Entleeren der Ofenkammern in einen Verdampfungsbehälter eingeführt wird. In der Zeit des höchsten Wärmebedarfs des Verdampfungsbehälters werden die zu dessen Beheizung dienenden Abgase durch den garen, heißen Koks vorgewärmt. Die Wassermenge für einen Verkockungsvorgang kann beim Entleeren der Ofenkammern durch die Entleerungsvorrichtung in den Verdampfungsbehälter eingeführt werden. Bei Verwendung einer durch Druckwasser angetriebenen Entleerungsvorrichtung kann man ihr Abwasser in oder durch den Verdampfungsbehälter leiten.

10a (2601). 617263, vom 13. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 7. 35. Brennstoff-Verschmelzung G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zum Einführen des Schwelgutes in die Rohre eines Rohrbündeldrehofens zum Schwelen von Brennstoffen.* Priorität vom 17. 3. 30 ist in Anspruch genommen.

Das an beiden Ofenenden in Kammern des Drehrohres mündende Rohrbündel des Ofens besteht aus achsgleich ineinander angeordneten Rohrgruppen, von denen jede am Eintragsende des Ofens eine achsgleiche zylindrische Fläche von dem Durchmesser der Gruppe hat. Von der zylindrischen Fläche jeder Rohrgruppe geht eine sich bis zum Mantel des Drehrohres erstreckende spiralförmige Fläche aus, die beim Umlauf des Drehrohres aus dessen Eintragskammer Schwelgut entnimmt und in die zylindrische Fläche befördert. Aus dieser Fläche tritt das Gut in die Rohre der Rohrgruppen. Die spiralförmigen Flächen können am freien Ende als Meßschaufeln ausgebildet sein.

35a (910). 617045, vom 6. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 18. 7. 35. Theodor Schlotmann in Siegen (Westf.). *Vorsperre für Aufschiebevorrichtungen.*

Die Vorsperre wird durch am untern Ende in Richtung des Aufschiebegleises verschiebbar gelagerte einfache Stäbe gebildet, die beim Verschieben ihres untern Endes durch Anschläge aufgerichtet und niedergelegt werden. Die Anschläge sind mit stoßmildernden Mitteln versehen. Das Verschieben des untern Endes der Stäbe kann durch Druckluftzylinder o. dgl. erfolgen, deren Druckmittel als Puffer wirkt. In diesem Fall bildet die Kreuzkopfführung für die Kolbenstange des Druckzylinders gleichzeitig die Lagerung und Führung für die Sperrstäbe.

## BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

**Geologie der Steinkohlenlager.** Von Dr. A. Dannenberg, o. Professor an der Technischen Hochschule Aachen. 2. Bd. T. 1—3. Mit einem Beitrag von N. Polutoff. 582 S. mit 197 Abb. und 3 Taf. Berlin 1935, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 56 *M.*, geb. 60 *M.*

Mehr als 20 Jahre nach dem Erscheinen des ersten Bandes<sup>1</sup> liegt nunmehr der zweite Band vollständig vor, dessen drei Teile in den Jahren 1921, 1930 und 1935 veröffentlicht worden sind. Die ungünstigen Zeitverhältnisse und die Schwierigkeit, für die Behandlung der russischen Steinkohlenlager einen geeigneten Mitarbeiter zu finden, haben zwischen den beiden Bänden die beträchtliche Zeitspanne entstehen lassen, die auch in der Darstellung klar fühlbar wird. Die Verzögerung kann man jedoch in gewisser Beziehung begrüßen, weil unter anderm die russischen und die chinesischen Steinkohlenlager behandelt werden, über die gerade die Untersuchungen der letzten Jahre viele neue Gesichtspunkte und Erkenntnisse gebracht haben, die jetzt mitverwertet werden konnten.

Der erste Band schließt in seinem dritten Teil mit der Besprechung der europäischen Steinkohlenvorkommen — ausgenommen die russischen — ab. Der zweite Band behandelt die noch große Entwicklungsmöglichkeiten bietenden kohlenreichsten Länder der Erde, nämlich Nordamerika, das europäische und asiatische Rußland sowie China. Schon aus diesem Grunde dürfte er die größte Beachtung finden. Auch die weniger bedeutenden Kohlenvorkommen von Vorder- und Kleinasien werden besprochen. In Dr. Polutoff, Berlin, hat der Verfasser für die Behandlung der russischen Steinkohlenbecken einen Mitarbeiter gewonnen, der auf Grund seiner Sprachkenntnisse und Erfahrungen vorzüglich geeignet und in der Lage war, das den meisten unverständliche und unzugängliche einschlägige russische Schrifttum zu bearbeiten.

Während die im ersten Band besprochenen europäischen Steinkohlenlager zu den am besten aufgeschlossenen und untersuchten der Welt gehören, so daß deren Vorräte

einigermaßen übersehen werden können, besteht bei den im zweiten Band behandelten Kohlenlagerstätten hinsichtlich der Abschätzung der vorhandenen Mengen noch sehr große Unsicherheit. So schwanken z. B. die Vorratsangaben bei jedem der drei erwähnten Hauptkohlenländer zwischen mehr als 1 Billion und mehreren 100 Milliarden t.

Über die russischen Steinkohlenlager haben die in letzter Zeit nachdrücklichst betriebenen Untersuchungsarbeiten zahlreiche neue Erkenntnisse vermittelt. Diese Bodenschätze werden erst zu einem geringen Teil nutzbar gemacht; gewaltige Vorkommen, wie das sibirische Kusnezckbecken, stehen infolge ihrer ungünstigen verkehrsgeographischen Lage noch im Anfang ihrer Ausbeutung. Am widersprechendsten sind immer noch die Angaben über die chinesischen Steinkohlenlager, da man hier fast nur auf Vermutungen und ganz rohe Schätzungen angewiesen ist. Eine auch nur annähernd richtige Vorratsziffer kann nach des Verfassers Ansicht heute noch niemand geben, jedoch hält er Vorratsmengen bis zu insgesamt 1 Billion t wohl für möglich.

Die Schwierigkeiten, welche die Bearbeitung der sich oft widersprechenden mannigfaltigen Unterlagen bereitet hat, sind nicht zu unterschätzen. Es ist das Verdienst des Verfassers, durch die Art der Darstellung und strengste Sachlichkeit jeder Ansicht Rechnung getragen und doch den einheitlichen Zug des Ganzen gewahrt zu haben. Das Werk bietet in der bekanntesten vorzüglichen Ausstattung des Verlages Borntraeger den Studierenden der Bergwissenschaften sowie dem praktischen Bergmann und den der Kohlenindustrie nahestehenden Kreisen reiche Anregung. Man möchte mit dem Verfasser wünschen, daß der dritte und letzte Band noch im Laufe des kommenden Jahres erscheine, damit das inhaltreiche und wertvolle Werk seinen Abschluß findet.

Kukuk.

**Streckenausbau mit Stahl.** Material, Profil und grundsätzliche konstruktive Maßnahmen. Von Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Rudolf Würker. 82 S. mit 79 Abb. Berlin 1935, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 5,60 *M.*

<sup>1</sup> Glückauf 45 (1909) S. 1356.

Die vorliegende Schrift bietet in übersichtlicher Form die Grundlage der Kenntnisse, die zur Beurteilung der Zweckmäßigkeit des Einsatzes von Stahl im Streckenausbau erforderlich sind. Sie verzichtet bewußt auf die Behandlung der wirtschaftlichen Seite und beschränkt sich auf die grundlegende Darstellung der statischen Eigenschaften des Stahlgrubenausbaus sowie die Erörterung der Frage, ob starr oder nachgiebig.

Diesem Aufbau der Arbeit entsprechend werden in einem einleitenden Kapitel der Spannungsausgleich als Sammelbegriff für alle Gebirgsdruckerscheinungen und seine Auswirkungen auf den Ausbau behandelt. Die Überlegenheit des Stahles wird durch die Gegenüberstellung der Festigkeitseigenschaften der neben ihm für den Streckenausbau üblichen Stoffe klar herausgestellt. Sehr umfassend beschäftigt sich die Schrift mit den Werkstoffeigenschaften verschiedener Stähle und der Statik der einzelnen Profile; neben diesen Zahlen hätte aber der praktischen Bewährung einzelner Profile mehr Raum gegönnt werden können. Unfruchtbar erscheint auf Grund der nur bis zur Streckgrenze reichenden statischen Werte die Kritik an den Ergebnissen der Versuche mit dem Pokalprofil, dessen Bewährung sich auch jenseits der Streckgrenze unter den verschiedensten Bedingungen erwiesen hat. Weiterhin werden die baulichen Eigenschaften der verschiedenen Rahmenformen, unterteilt nach starrem, verformungsfähigem und nachgiebigem Rahmen, die Verbindungselemente und die Tragfähigkeit behandelt.

Den Schlußfolgerungen des Verfassers, wonach der Spannungsausgleich (Gebirgsdruck) durch eine der natürlichen Gewölbelinie angepaßte Streckenform und durch einen starren, möglichst tragfähigen Ausbau, wie er durch die Verwendung von Stahl zu erreichen ist, am besten begrenzt wird, ist beizustimmen, ebenso der grundlegenden Forderung, daß bei nachgiebigem Ausbau die Belastung, bei der ein stoßfreies Nachgeben der Rahmenteile eintritt, möglichst hoch angesetzt werden muß. Insgesamt betrachtet, vermittelt die vorliegende Arbeit in Verbindung mit dem berücksichtigten Schrifttum wertvolle Kenntnisse hinsichtlich der zweckmäßigen Verwendung von Stahl im Streckenausbau.

Eisenmenger.

**Berg- und Aufbereitungstechnik.** (Grundlagen zum Entwerfen von Bergwerks- und Aufbereitungsanlagen, einschließlich von Betriebsanlagen in der Industrie der Steine und Erden.) Von Dipl.-Ing. H. Madel, o. Professor für Aufbereitung und Bergbaukunde an der Bergakademie Freiberg (Sachsen), und Dr.-Ing. A. Ohnesorge, Direktor des Deutschen Forschungsinstitutes für Steine und Erden, Köthen (Anhalt). Bd. 1: Technische Grundlagen des Tagebaues.

T. 2: Förderung und Verkippung. Bearb. von Dr.-Ing. A. Ohnesorge, unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Kochanowsky und Dr.-Ing. Gerhard Gerth, und einem Beitrag (Förderbrücken) von Wilhelm Ries, technischer Direktor der A. T. G. Leipzig. 225 S. mit 297 Abb. Halle (Saale) 1935, Wilhelm Knapp. Preis geh. 22 M., geb. 24 M.

Mit dem vorliegenden Teil »Förderung und Verkippung« ist der erste Band des groß angelegten Werkes von Madel und Ohnesorge abgeschlossen, dessen ersten Teil »Gewinnung« ich hier bereits besprochen habe<sup>1</sup>.

Von den beiden behandelten Betriebsvorgängen nimmt die Förderung naturgemäß den größern Raum ein. Es wird unterschieden zwischen gleisloser Förderung, Gleisförderung und Fördermitteln mit über der Erdoberfläche (Sohle) liegender Förderbahn. Bei der gleislosen Förderung findet die Förderung durch Menschen und Pferde, durch Lastkraftwagen und Zugmaschinen und schließlich — allerdings kurz — durch Schüttelrutschen sowie durch Bänder Berücksichtigung, während bei der Gleisförderung nach den Gleisanlagen selbst Hand- und Pferdeförderung, vor allem Lokomotivförderung, Schrägaufzüge sowie Seil- und Kettenbahnen behandelt werden. Unter den übrigen Fördermitteln haben Kabelkrane, der Derrickkran, in einer ihrer Wichtigkeit entsprechenden Ausdehnung die Förderbrücken und schließlich die Drahtseilbahnen Aufnahme gefunden. Bei der Verkippung wird zwischen Spül- und Trockenhalten und hier wieder zwischen Handhalten, Pflughalden und Absetzerhalten unterschieden, während ein Abschnitt über die wichtige Frage der Standsicherheit der Halden das Kapitel und das Buch abschließt.

Angesichts der Fülle des gebotenen Stoffes und des durch anerkannte Fachleute zur Verarbeitung gelangten reichen Erfahrungsschatzes würde es kleinlich sein, wollte man an dieser oder jener Textstelle und der einen oder andern Zahlentafel oder Abbildung Kritik üben. Es handelt sich, im ganzen gesehen, um ein ausgezeichnetes Buch, das seine Aufgabe nicht nur in der Beschreibung sieht, sondern auch in der Darlegung der Gesichtspunkte, die für die Anwendung der einzelnen Verfahren maßgebend sind, unter Mitteilung eingehender Kostenangaben, Berechnungsgrundlagen und des einschlägigen neuzeitlichen Schrifttums. Die Ausstattung des Bandes ist vorzüglich, die beigegebenen zahlreichen Abbildungen sind durchweg übersichtlich gestaltet.

Der Stoff geht zwar in erster Linie den Tagebaufachmann an, aber auch der Steinkohlenbergmann kann mancherlei Anregungen aus ihm entnehmen.

C. H. Fritzsche, Aachen.

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 929.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die Erdölvorkommen am Oberrhein. Von Albiez. Bergbau 48 (1935) S. 254/56. Der Ölbezirk von Pechelbronn. Kennzeichnung einiger in der Aufschließung begriffener Hoffungsgebiete.

Heutige Meeresablagerungen als Grundlagen der Beurteilung der Ölmuttergesteinsfragen. Von Krejci-Graf. (Forts.) Kali 29 (1935) S. 166/69. Detritus. In Wasser gelöste organische Substanzen. Die Tierwelt des Meeresbodens. (Forts. f.)

Über die Entstehung der Erdölwasser. Von Tageewa. Petroleum 31 (1935) H. 32, S. 15/23. Chemischer Bestand der Erdölwasser. Beispiele aus den verschiedensten Gebieten. Bedeutung für das Studium der Erdöllagerstätten.

Die Schichtkopfwasser und ihre Rolle bei Erdölbohrungen. Von Uljanov. Petroleum 31 (1935)

H. 32, S. 13/15\*. Kennzeichnung und Beispiele von Lagerstätten mit Schichtkopfwasser. Aussichten für ihre Ausbeutung.

L'état aquifère des alluvions de la plaine d'Alsace (Haut-Rhine). Von Fidel. Bull. Soc. ind. Mulhouse 101 (1935) S. 319/40\*. Geologischer Aufbau der oberherinischen Ebene. Feststellung der Wasserführung der alluvialen Schichten in den Tälern des Rheins, der Ill und der Thur.

### Bergwesen.

The science and practice of borehole pumps for mining work. Von Atchley. Min. electr. Engr. 16 (1935) S. 34/40\*. Beschreibung verschiedener Ausführungen von Bohrlochpumpen. Anwendungsbeispiele. (Forts. f.)

The development of rock drills. Von Simon. Engineering 140 (1935) S. 105/06\*. Übersicht über die Entwicklung der Gesteinbohrmaschinen. Beschreibung der ersten Ausführungen. (Forts. f.)

Organisation von Abbau und Förderung in Steinsalzgroßfirsten. Von Glinz. (Forts.) Kali 29

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.

(1935) S. 163/66\*. Arbeitsverfahren bei der Gewinnung der Strossenfirst. Kostenberechnung. Erörterung des Firstenkammerbaus. Einbruch mit Strossen und mit Schlitzmaschine. Besonderheit der Schrapperförderung.

Use of mining explosives. Review of current practice in U. S. A. Von Marshall. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 205/06\*. Umfang des Sprengstoffbetriebes im amerikanischen Bergbau. Unfälle bei Sprengarbeiten.

Der Einfluß der Fahrweise des Maschinenführers auf den Dampfverbrauch von Fördermaschinen. Von Schultes. Glückauf 71 (1935) S. 784/89\*. Versuche haben nennenswerte Unterschiede nicht erkennen lassen, jedoch zur Entwicklung eines neuen Untersuchungsverfahrens geführt, das eine vollständige Charakteristik der Maschine liefert.

Winding practice on the Rand. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 197/99. Vergleich der mechanisch und der elektrisch bedienten Bremsvorrichtungen. Beanspruchung der Seile. Erörterung der Sicherheitsfrage.

Wire ropes. (Forts.) Colliery Guard. 151 (1935) S. 242/44. Biegeversuche mit verschiedenartigen Drahtseilen zur Klärung der Beziehungen zwischen Seilscheiben-, Draht- und Seildurchmesser. (Forts. f.)

Die Bedeutung scharfer Kurven auf Abbau- und Teilförderstrecken für die Pferde- und Lokomotivförderung. Von Philipp. Bergbau 48 (1935) S. 256/58. Berechnung der Widerstände und Erörterung des Verhaltens der beiden Fördermittel in Kurven.

La double catastrophe des 15. et 17. mai 1934 au siège Le Fief à Guaregnon du charbonnage de Bonne Veine. Von Paques. Ann. Mines Belg. 35 (1934) S. 1083/99\*. Bericht über zwei Schlagwetterexplosionen. Erklärung ihres Ursprungs.

Safe signaling bells and telephones in mines. Von Horsley. (Schluß.) Min. electr. Engr. 16 (1935) S. 21/24\*. Beschreibung der elektrischen Signaleinrichtungen mit ihren Einzelheiten.

Die Neureglung der bergpolizeilichen Vorschriften für den Steinkohlenbergbau. Von Hatzfeld. Glückauf 71 (1935) S. 773/84. Erörterung der technischerheitlichen Maßnahmen. Beschäftigung und Ausbildung der Arbeiter. Rettungswesen und Erste Hilfe. Betriebsaufsicht.

Sortenproblem und Absatz im Saarbergbau. Von Hardt. Bergbau 48 (1935) S. 251/54. Kokerzeugung. Mangel an Rohgries. Anpassung der Sortenfrage an den Wechsel von französischen auf deutsche Verbraucher.

A new american coal washer. Colliery Guard. 151 (1935) S. 251\*. Beschreibung einer von der Pittsburgh Coal Washer Co. gebauten neuartigen selbsttätigen Aufbereitungseinrichtung für Steinkohle Bauart Lleyllyn.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Aus der Praxis des Hochdruckkesselbaus. Von Seeberger. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 877/82\*. Geschichtliche Entwicklung der Hochdruckkessel für 60 und 120 at Betriebsdampfdruck. Einfluß der Leistung, des Druckes und der Dampftemperatur auf den Bau und Betrieb.

Die Kontrolle der Kalk-Soda-Wasserenthärtungsanlagen nach einem Monogramm. Von Staffeldt. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 1623\*. Beschreibung des Verfahrens und seiner Anwendung.

Entwicklungsmerkmale des deutschen Dampfturbinenbaus. Von Sörensen. Z. VDI 79 (1935) S. 963/68\*. Erhöhung der Dampftemperatur und der Drehzahl. Entwicklung der Einzelteile: Gehäusedichtung, Stoffbüchsen, Teilfuge bei Trommelläufern, Leitschaukelkranz mit radialer Strömung, Befestigung der Radscheiben. Radialturbine, Gleitdruckbetrieb, Forschung.

Elastische Lagerschalen. Von Endres. Z. VDI 79 (1935) S. 982/85\*. Ursachen von Lagerstörungen und Mittel zu ihrer Beseitigung. Berechnung der Öldruckverteilung und der Biegesteifigkeit. Sicherheitsabstand. Einfluß der Elastizität.

Wie berechnet man Flanschverbindungen? Von Schulz und Schiller. (Schluß.) Wärme 58 (1935) S. 519/23\*. Kennzeichnung der Verfahren von Timoshenko sowie von Holmberg und Axelson. Rechnungsbeispiele. Entwerfen von Flanschverbindungen. Schrifttum.

The influence of colloidal graphite on bearing surfaces. Von Shaw. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 85 (1935) S. 78/89\*. Eingehende Untersuchungen über den Einfluß von kolloidalem Graphit auf die Oberfläche von Lagern.

Ein neues Lichtbogen-Sonderschweißverfahren. Von Hessler und Kautz. Wärme 58 (1935) S. 511/19\*. Umfang der Ausnahmegenehmigung. Grundsätzliches über das Wesen der Sonderschweißung. Gefüge. Mechanische Prüfungen. Wasserdrucklastwechselversuch. Laugen- und Korrosionsbeständigkeit.

La soudure électrique. Von Moressée. Rev. univ. Mines 78 (1935) S. 345/61\*. Kennzeichnung der verschiedenen elektrischen Schweißverfahren. Eingehende Untersuchung der Beschaffenheit der Schweißnaht. Versuchsergebnisse. Anwendungsbeispiele.

#### Elektrotechnik.

Les cellules photoélectriques dans les dispositifs de protection et de sécurité. Von Déjardin. Rev. Ind. minér. (1935) H. 351, Teil 1, S. 355/64\*. Verschiedene Bauarten photoelektrischer Zellen. Beispiele für ihre Verwendung in Sicherheitseinrichtungen.

#### Hüttenwesen.

Über Betriebsergebnisse mit Siemens-Martin-Ofen, Bauart Terni. Von Göbel. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 882/90\*. Beschreibung des Ofenkopfes. Betriebsergebnisse verschiedener Anlagen. Angaben über Leistung, Brennstoffverbrauch und Ofenhaltbarkeit. Einfluß der Kopfkühlung mit gekühltem und gereinigtem Abgas.

A review of blast furnace developments in the U. S. S. R. Iron Age 136 (1935) S. 12/17\*. Entwicklung der russischen Hochofenbetriebe in den letzten 12 Jahren. Verbesserung der Hochöfen und Zunahme der Erzeugung. Leistungsfähigkeit und ihre Ausnutzung.

#### Chemische Technologie.

Some experiences in the purification of coke oven gas. Von Marshall. Colliery Guard. 151 (1935) S. 239/41. Reinigungsverfahren. Undichtigkeitsverluste. Benötigte Sauerstoffmengen. Schwankungen des Schwefelwasserstoffgehaltes. Meinungsaustausch.

Die Verarbeitung von Steinkohlenteer im Deutschen Reich. Teer 33 (1935) S. 294/95. Zahl und Leistung der Destillationen. Teerverbrauch. Überblick über die einzelnen Erzeugnisse.

Eigenschaftstabellen keramischer Werkstoffe. Von Weicker, Kunstmann und Demuth. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 915/17. Unterteilung der keramischen Werkstoffe in Gruppen, welche die Eingliederung des einzelnen Werkstoffes und damit seine Kennzeichnung ermöglicht.

Die Abwasserbehandlung im Saargebiet. Von Hoffmann. Gesundh.-Ing. 58 (1935) S. 510/15. Die in Betracht kommenden Abwassererzeuger. Mechanische und organische Verunreinigungen der Saar und ihrer Nebenflüsse. Notwendigkeit einer Verbesserung der Abwasserbehandlung.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Erdölwirtschaft der Sowjet-Union. Von Mautner. Petroleum 31 (1935) H. 32, S. 1/5. Rußlands Anteil an der Welterzeugung. Entwicklung der Erdölindustrie in den Jahren 1932 bis 1934. Die angelegten Kapitalien. Arbeiterschaft. Haupterzeugnisse der Raffination. Erdölausfuhr.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Die deutsche Binnenschifffahrt. Von Welker. Z. Binnenschiff. 67 (1935) S. 160/66. Überblick über die geschichtliche Entwicklung und die heutige Lage. Tariffragen.

#### Verschiedenes.

La protection collective de la population civile contre les attaques aériennes en France et à l'étranger. Von Faivre. Génie civ. 107 (1935) S. 130/34\*. Überblick über die Maßnahmen und Einrichtungen für den öffentlichen Luftschutz in Frankreich und in andern Ländern.