

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 52

29. Dezember 1923

59. Jahrg.

Die Wasserführung des Weißen Mergels im Ruhrbezirk.

Von Bergassessor Dr. W. Trümpelmann,

Leiter der Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum.

(Schluß.)

Gebiete mit geringer Wasserführung.

Die Mannigfaltigkeit der die Wasserführung beeinflussenden Faktoren erklärt deren Ungleichmäßigkeit. Es muß jedoch betont werden, daß diese Ungleichmäßigkeit, also z. B. eine auffällig geringe Wasserführung, in einem großen Teil des Gebietes eine örtliche Erscheinung ist und mit diesen für den Bergbau günstigen Verhältnissen nicht etwa zuverlässig gerechnet werden kann. Es lassen sich jedoch auch umfangreiche Teilgebiete umgrenzen, in denen die Wasserführung, als Ganzes betrachtet, gering ist (s. Karte). Zu ihnen gehört bekanntlich der südwestliche Teil der Deckgebirgsverbreitung, also das Gebiet westlich von der Linie Bochum-Herne. Die hier beobachtete verhältnismäßig geringe Wasserführung des Weißen Mergels findet ihre einfache Erklärung in seiner unvollständigen Ausbildung. Von allen sein Normalprofil zusammensetzenden Horizonten ist hier bis zur Emscher nur der liegendste, die Labiatuszone, erhalten geblieben, und auch weiter nördlich fehlen die höhern Zonen noch teilweise. Die genauere Begrenzung und geologische Begründung dieser wichtigen Erscheinung hat Bärtling angegeben¹. Naturgemäß ist der Weiße Mergel hier erheblich weniger mächtig als bei seiner vollständigen Entwicklung. Die Gesamtmächtigkeit beträgt z. B. bei Gelsenkirchen nur 25 m. Dazu kommt noch, daß sich der tonige Labiatusmergel von allen Horizonten des Turons am wenigsten für die Wasserführung eignet. In ihm sind die Klüfte nicht sehr zahlreich und ferner meist sehr fein, im Gegensatz zu dem ihn normalerweise in harter, kalkiger Ausbildung überlagernden Brongniartmergel. Da alle Wasserwege starken innern Reibungswiderstand besitzen, wird der hydrostatische Druck so gut wie aufgehoben. Selbst bei sehr ungünstigen wasserwirtschaftlichen Verhältnissen einer Zeche können die Zuflüsse nicht über ein geringes Maß hinausgehen, sofern es sich nicht um Tagewasserzuflüsse im Ausgehenden des Weißen Mergels handelt. Es wurde bereits erwähnt, daß sich der Übergang zu der normalen vollständigen Schichtenfolge des Turons nur allmählich vollzieht. Darin dürfte in der Hauptsache der Grund dafür liegen, daß das durch geringe Wasserführung ausgezeichnete südwestliche Gebiet bis zur Lippe reicht. Ein besonderer Umstand erweitert es auch noch etwas nach Osten. Hier ist, wie bereits erwähnt, der nach Norden

hin kalkige Brongniartmergel ganz oder wenigstens in seinem untern Teil in Grünsandfazies (Bochumer Grünsand) ausgebildet. In dieser im allgemeinen tonigen Beschaffenheit ist er aber nur wenig klüftig, also für die Wasserführung ungeeignet.

Ein weiteres umfangreiches Gebiet mit geringer Wasserführung läßt sich bei Dortmund erkennen. Es ist das Gebiet, in dem die Zechen Kaiserstuhl, Stein und Hardenberg und Minister Achenbach liegen, bei denen im Gegensatz zu den östlich und westlich markscheidenden Gruben niemals ernste Wasserschwierigkeiten aufgetreten sind. Auf diesen Gruben ist der Mergel an zahlreichen Stellen angefahren worden, wobei sich ergeben hat, daß tatsächlich keine nennenswerten Wassermengen in ihm enthalten sind. Die Ursache hierfür ist in den günstigen petrographischen Verhältnissen des Deckgebirges zu suchen. Hier treten beide Grünsandhorizonte, d. h. der Bochumer und der Soester Grünsand, in tonmergeliger Ausbildung auf, und auch in den übrigen Horizonten des Weißen Mergels ist eine im Vergleich mit den Durchschnittsverhältnissen ausgeprägte tonmergelige Beschaffenheit des Pläners zu beobachten. So weist das ganze Gebiet eine gleichmäßig geringe, für die Wasserführung ungünstige Klüftung auf. Die in Sonderfällen als Wasserzubringer festgestellten Spalten dürften Störungsklüfte sein.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt man bei einer Betrachtung der Verhältnisse im Bereich der nördlichen Zechen. Diese werden im allgemeinen wegen ihrer großen Teufe als die gefährdetsten angesehen. Die große Teufe der Grubenbaue bedeutet zweifellos einen sehr nachteiligen Umstand, wenn sich die Druckhöhe bei einem Wasserdurchbruch oder bei den Zuflüssen auswirken kann. Das ist aber wegen des starken innern Reibungswiderstandes des Spaltennetzes hier nicht der Fall. Viele Anzeichen deuten darauf hin, daß die Wasserführung des Weißen Mergels nach Norden hin abnimmt. So haben die Zechen Westfalen und Sachsen weder beim Abteufen noch späterhin unter Wasserschwierigkeiten zu leiden gehabt. Auch auf Radbod ist nur beim Abteufen des südlichsten Wetterschachtes IV ein Zufluß mit einer Höchstmenge von 2 cbm aufgetreten. Selbst auf Hermann läßt sich bei genauerer Betrachtung vermuten, daß der Weiße Mergel keine großen Wassermengen enthält; die früher starken Zuflüsse haben sich inzwischen erheblich verringert. Weiter nach Westen ist auf Ewald-Fortsetzung weder beim Abteufen noch

¹ Bärtling: Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Mittleren und Oberen Kreide des Beckens von Münster, Z. Geol. Ges. 1920, S. 161.

später 1 cbm/min zu verzeichnen gewesen. Auch auf den Zechen Auguste Victoria, Brassert, Fürst Leopold und Baldur hat der Mergel nur spärliche Wasserführung gezeigt. Auf diesen Gruben ist festgestellt worden, daß die am Deckgebirge absetzenden Karbonsandsteine überwiegend einen gemeinsamen Grundwasserhorizont mit dem Mergel bilden. Die Karbongesteine sind hier aber erheblich klüftiger als der Mergel, und bei ihrem Anfahren ist daher meist ein stärkerer Wassereintritt erfolgt. Die Wasser aus dem Mergel treten naturgemäß, entsprechend seiner geringen Wasserführung, nur spärlich in die karbonischen Teile des gemeinsamen Grundwasserhorizonts über, so daß die Zuflüsse nach dem ersten Leerlaufen der Karbonschichten gering geblieben sind.

Trotz der bisherigen Erfahrungen muß jedoch die Frage noch offen bleiben, ob die Wasserführung im Norden durchweg gering ist, oder ob alle diese Zechen nur zufällig in günstigen Abschnitten und zwischen diesen vielleicht ausgedehnte Gebiete mit starker Wasserführung liegen. Sollte sich jedoch die hier ausgesprochene Vermutung als richtig erweisen, daß der Wasserinhalt des Weißen Mergels nach Norden hin abnimmt, so ist es trotzdem nicht ausgeschlossen, daß auch hier eine mächtige Störungszone, die mit wasserreichen Gebieten in Verbindung steht, verhängnisvolle Schwierigkeiten bereiten kann. So stehen auch die nördlichen Gruben nicht unbedingt außer Gefahr, obwohl z. B. beim Abteufen keine einzige, von ihnen in dem Umfange unter dem Mergelwasser zu leiden gehabt hat wie die mittlern und südlichen Zechen allgemein und obwohl ihre Zuflüsse, abgesehen von Hermann, gering sind. Einige mittlere und südliche Zechen haben dagegen sehr beträchtliche Wassermengen zu heben, z. B. die Schachtanlagen Victor und Ickern zusammen rd. 10 cbm/min. Ständige Grubenzuflüsse in dieser Höhe bedeuten naturgemäß eine dauernde erhebliche Beeinträchtigung des Grundwasserhorizontes.

Die Herkunft des Wassers.

Über die Herkunft des Wassers, das den im Verbreitungsgebiet des Weißen Mergels liegenden Gruben aus dem Deckgebirge zufließt, kann kein Zweifel bestehen. Es stellt einen Teil des atmosphärischen Niederschlages dar, der in diesem Gebiet fällt. In einzelnen Fällen mag auch Oberflächenwasser infolge von Abbauwirkungen seinen Weg durch den Weißen Mergel finden. Weniger einfach ist die Beantwortung der Frage, woher das Wasser stammt, das den mittlern Gruben, z. B. Victor, Ickern, Waltrop usw., und den nördlichen Gruben, z. B. Hermann, zufließt, bei denen der Weiße Mergel von dem undurchlässigen Emschermergel überlagert wird. Bekanntlich bestehen die Zuflüsse dieser Zechen aus mehr oder weniger starker Sole. Die Frage nach der Herkunft dieser Zuflüsse ist daher eng mit der nach Ursprung und Art des Auftretens von Sole im Grundwasserhorizont des Weißen Mergels verknüpft. Da das Solevorkommen im Steinkohlen- und Deckgebirge den Gegenstand einer noch nicht abgeschlossenen Untersuchung bildet, soll nur so weit darauf eingegangen werden, wie es im Zusammenhang mit der hier behandelten Frage notwendig erscheint.

Für das Auftreten des Salzwassers im Weißen Mergel hat vor allem die Tatsache Bedeutung, daß der ganze

Grundwasserhorizont unter dem Emschermergel chlor-natriumhaltig ist, soweit keine zu starke Beeinflussung der ursprünglichen hydrologischen Verhältnisse durch den Bergbau stattgefunden hat. Südlicher als die Emschermergelgrenze kann das Salzwasser im allgemeinen nicht vordringen, da hier der Weiße Mergel austreicht und eine ständige Aussüßung durch das Niederschlagwasser erfolgt. Zieht man den Anteil des Salzwassers an den Zuflüssen der im Innern des Beckens unter dem Emschermergel liegenden Gruben nicht in Betracht, dann wird man zunächst zu der Annahme geneigt sein, auch das von diesen Gruben abgezapfte Wasser rühre von den im südlichen Ausgehenden des Weißen Mergels fallenden Niederschlägen her. Dazu sei kurz folgendes bemerkt.

Streicht in diesem Gebiet der Weiße Mergel nicht unmittelbar aus, so wird er nur von durchlässigem Lößlehm überlagert, so daß ein verhältnismäßig großer Teil des Niederschlages in den Untergrund eindringen kann zum Nachteil der Verdunstung und des oberflächlichen Abflusses. Das eindringende Wasser wandert als Grundwasserstrom entsprechend der Neigung des liegenden Wasserstauers, des Essener Grünsandes, nach Norden und tritt am Fuße der Kreidehöhen an der Emschermergelgrenze in Form von Stauquellen aus. Diese Quellenzone läßt sich heute im Süden des eigentlichen Bergbaugbietes nicht mehr feststellen. Sie beginnt östlich von Dortmund, tritt besonders ausgeprägt am Fuße des Haarstrangs auf und verdankt ihre Entstehung dem Umstand, daß dort das Spaltennetz des Weißen Mergels in seiner ganzen Ausdehnung unterhalb des Emschermergels wassererfüllt ist und daher kein Wasser mehr aufnehmen kann.

Diese Verhältnisse könnten besonders im Hinblick auf den geschilderten Zusammenhang des ganzen Spaltennetzes die Vermutung nahelegen, daß auch das Spaltennetz unterhalb des Emschermergels aus dem südlichen Niederschlagsgebiet gespeist worden sei. In diesem Teil des Grundwasserhorizontes würde sich das Wasser in vollständiger Ruhe oder nur in ganz langsamem Umlauf befinden und das Innere des Beckens gewissermaßen einen Grundwassersee darstellen. Das Auftreten der Sole wäre dann so zu erklären, daß dieser Grundwassersee mit im Innern des Beckens im Liegenden des Weißen Mergels auftretenden Salzlagern in Verbindung stände und der Salzgehalt sich dem bis zur Emschermergelgrenze ruhigen Grundwasser durch langsame Diffusion mitgeteilt hätte. Die Angabe aller Einzelheiten, die gegen die vorstehende hypothetische Betrachtung sprechen, würde hier zu weit führen. Wenn die Verhältnisse aber wirklich so lägen, dann müßte naturgemäß auch der Zufluß der mittlern und nördlichen Gruben aus dem südlichen Niederschlagsgebiet stammen und der durch die Abzapfungen verringerte Inhalt des Grundwassersees sich in einem Umfange durch Süßwasser ergänzen, daß der Horizont nach einiger Zeit im ganzen Bergbaugbiet ausschließlich mit Süßwasser erfüllt wäre. Das ist aber, wie weiterhin gezeigt wird, keineswegs der Fall.

Tatsächlich lehren zahlreiche Beobachtungen, daß sowohl Süßwasser als auch ständig und gleichmäßig zuströmendes Salzwasser an den Zuflüssen beteiligt sind, und daß bei den Abzapfungen im Bereich des Emschermergels die Inhaltsverminderung des Grundwasserhori-

zontes nur zum Teil aus dem südlichen Niederschlagsgebiet ausgeglichen wird, und zwar desto weniger, je weiter eine Grube von ihm entfernt liegt.

Hinsichtlich der genauern Herkunft des Süßwassers ist hervorzuheben, daß Wasser in nennenswerten Mengen, entgegen der gemeinhin vertretenen Ansicht, aus dem Oberflächenverbreitungsgebiet des Weißen Mergels im eigentlichen Ruhrbezirk, also aus dem etwa bis Dortmund reichenden schmalen Streifen, nicht nach Norden unter den Emschermergel gelangt, denn dort ist der Weiße Mergel so gut wie frei von Grundwasser. Das ist bemerkenswert, weil sich der eindringende atmosphärische Niederschlag im Ausgehenden des Weißen Mergels zu Grundwasser ansammelt. Der Abfluß dieses Grundwassers nach Norden wird durch seine ständige Abzapfung durch die zahlreichen hier gelegenen Zechen verhindert, deren Zuflüsse einen zwar wegen der ausgeschlossenen Steigerung zu verhängnisvollen Mengen ungefährlichen, aber doch unliebsamen Betrag von 2–3 cbm/min aufweisen. Tatsächlich tritt hier nördlich von der Emschermergelgrenze eine Trockenzone auf, wenn sich auch das Grundwasser stellenweise infolge von Umständen, welche die Wasserführung begünstigen, noch auf größere Entfernung unter den Emschermergelrand erstrecken dürfte. Diese Trockenzone ist von Bedeutung wegen des Schlusses, den ihr Vorhandensein auf die zukünftige wasserwirtschaftliche Entwicklung zahlreicher Zechen zu ziehen gestattet, die heute noch mit Wasserschwierigkeiten kämpfen oder sie künftig befürchten. Der Name Trockenzone erscheint berechtigt, da es sich um ein Gebiet handelt, dessen ursprüngliche starke Wasserführung den dort gelegenen Zechen die größten Schwierigkeiten bereitet hat. Sie sei als Erin-Hansemanntrockenzone bezeichnet, weil sie westlich von Erin und östlich von Hanseman an die beiden bereits erwähnten Gebiete mit von jeher geringer Wasserführung grenzt (s. Karte). Bei diesen beiden Zechen ist der Gegensatz zwischen einst und jetzt besonders auffällig. So sei daran erinnert, daß Erin 1887 zum Versaufen kam, daß Schacht II von Hanseman nach jahrelangen vergeblichen Versuchen, der Wasser Herr zu werden, abgeworfen werden mußte. Beträchtlich waren auch die beim Abteufen der Schächte von Hansa und Westhausen zu überwindenden Schwierigkeiten¹. Heute sind alle diese Zechen so gut wie trocken. Daß hier der Weiße Mergel wasserfrei ist, läßt sich an vielen Stellen untertage beobachten und hat sich noch vor kurzem beim Abteufen von Erin V ergeben. Diese Tatsache beweist zunächst, daß aus dem südlichen Oberflächenverbreitungsgebiet des Weißen Mergels kein Wasser nach Norden abfließt. Ferner beweist sie aber auch, daß keine Nachfüllung der geleerten Spalten aus dem Norden stattfindet und daß das ganze dort zur Verfügung stehende Wasser jetzt den tiefer gelegenen Grubenräumen der Zechen nördlich von der Trockenzone zusitzt, was z. B. die rd. 10 cbm/min betragenden ständigen Zuflüsse von Victor und Ickern beweisen dürften.

Für die Entstehung dieser Trockenzone ist der wiederholt erwähnte, aber wegen seiner grundlegenden Bedeutung für den Bergbau hier noch einmal besonders hervorzuhebende Umstand von entscheidender Bedeutung gewesen, daß die

zahlreichen oben geschilderten Faktoren, die trotz des Zusammenhangs den Wasserrumlauf behindern, der Wasserbewegung auf größere Entfernungen zweifellos ganz beträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Infolge dieses innern Reibungswiderstandes im Spaltennetz kann in einem bestimmten Gebiet, wie der Erin-Hansemanntrockenzone, der ursprüngliche gewaltige Wasservorrat des Spaltennetzes abgezapft werden, ohne daß das Grundwasser trotz des zweifellos bestehenden Zusammenhanges aus andern, noch vollständig wassererfüllten Teilen des Horizontes schnell genug herbeizuströmen vermag, um die durch die Abzapfungen geleerten Spalten wieder zu füllen oder gefüllt zu erhalten. Dieser große Reibungswiderstand verhindert auch im südlichen Ausgehenden des Weißen Mergels den Abfluß des Überschußgrundwassers nach Norden in die Trockenzone und weist ihm den bequemen Weg in die dort gelegenen Gruben. Die Bewegung des Wassers in wagerechter oder wenig geneigter Richtung dürfte nur sehr langsam erfolgen. Hieraus erklärt es sich auch, warum nördlich von dieser vollständigen Trockenzone die Zuflüsse der meisten Zechen mit der Zeit in einem Umfange nachgelassen haben, der zu der Annahme berechtigt, daß bereits Abzapfungen mit einer Menge, wie sie z. B. im Höchstfall bei Victor und Ickern 15 cbm/min betragen haben, in der Lage sind, den Weißen Mergel mit der Zeit abzutrocknen.

Diese allmähliche Abtrocknung als Folge der Wasserentziehung aus größeren Teilen des Deckgebirges ist eine Erscheinung, die selbstverständlich nicht mit dem bisweilen beobachteten verhältnismäßig raschen Nachlassen der Zuflüsse in Vergleich gestellt werden darf. Das schnelle Nachlassen dürfte, wie oben ausgeführt worden ist, in der Hauptsache darauf beruhen, daß sich ein mehr oder weniger geschlossenes Spaltennetz entleert. Solche örtlichen Unregelmäßigkeiten und besonders Erscheinungen im Spaltennetz spielen jedoch für die Abtrocknung im großen keine Rolle. Diese macht sich nur allmählich bemerkbar, erstreckt sich aber dann auch über ausgedehnte Gebiete. Als Beispiel sei der Einfluß der Wasserhebung von Ickern auf die Verhältnisse im Felde Victor angeführt. Die nach dem starken Wassereinbruch im April 1916 im Ostfelde von Ickern abgedämmten Zuflüsse erhielten im Mai 1920 freien Ablauf. Von dieser Zeit an wurden dem Deckgebirge zunächst 15 cbm/min entzogen. Im Laufe eines Jahres verringerten sich die Zuflüsse auf rd. 10 cbm/min und nahmen dann auch noch weiter ab. Als Folge dieser umfangreichen Abzapfungen sind die früher gleichmäßigen Zuflüsse in dem westlich gelegenen Felde Victor ganz beträchtlich zurückgegangen, und zwar von 6,5 auf 1,4 cbm/min. Dieser Umstand gestattet jetzt, im Felde Victor den Sicherheitspfeiler abzubauen, da keine Einbruchgefahr mehr besteht. Das gleichmäßige Nachlassen der Zuflüsse in den Feldesteilen westlich von Ickern zwingt zu dem Schluß, daß das Wasser ganz überwiegend aus dem Osten stammt oder daß wenigstens nur aus dieser Richtung solche Mengen herkommen können, wie sie notwendig sind, um ohne die Abzapfungen auf Ickern das Spaltennetz im Victorfelde gefüllt zu halten. Es besteht allerdings die Möglichkeit, daß auch jetzt noch aus dem Osten an den Abzapfstellen von Ickern vorbei dem Victorfelde Mergelwasser zuströmen. Aber selbst wenn das nicht

¹ W. T. Mulvany und T. R. Mulvany: Amalgamation von Kohlenbergwerken in einem östlichen Teile des Oberbergamtsbezirks Dortmund, 1882, S. 1.

der Fall ist und die jetzigen Zuflüsse auf Victor ausschließlich von andern Seiten stammen, würden sie bei ihrer geringen Menge die erwähnte, aus andern Gründen gewonnene Auffassung über eine allgemein geringe Wasserführung des Weißen Mergels im Westen und Norden bestätigen. Das Auftreten der Erin-Hansemann-Trockenzone in einem früher wegen seiner Wasserschwierigkeiten berüchtigten Gebiet, die Erfahrungen auf Victor und Ickern in den letzten Jahren und die allmähliche Ausdehnung der Trockenzone in das Gebiet dieser Zechen, das erfolgreiche Sumpfen auf Waltrop, endlich auch das Nachlassen der Zuflüsse auf Hermann berechtigen zu der Annahme, daß selbst in Gebieten mit ursprünglich starker Wasserführung eine mehr oder weniger vollständige Grundwasserentziehung aus dem Weißen Mergel im Bereich der Möglichkeit liegt. Ihre außerordentliche Bedeutung für den Bergbau braucht nicht näher dargelegt werden. Damit würde eine große Gefahr für die in Betracht kommenden Anlagen beseitigt und ferner die Möglichkeit gegeben sein, die in den mit Rücksicht auf die frühere Einbruchgefahr vorgeschriebenen Mergelsicherheitspfeilern verbliebenen beträchtlichen Kohlenmengen abzubauen.

Die vorstehenden Ausführungen über die Natur der Wasserführung und über den Zusammenhang des ganzen Wasserhorizontes lassen erkennen, daß groß angelegte Sumpfungsarbeiten und Wasserhebungen einer einzelnen Zeche nicht nur den Wasservorrat des Spaltennetzes unmittelbar über deren Grubengebäude entfernen, sondern daß auch die benachbarten Zechen daraus Vorteile ziehen. Die unberechenbaren hydrologischen Verhältnisse des Weißen Mergels erlauben allerdings nicht, mit Sicherheit vorauszusagen, in welchem Umfange die Wasserhebung einer Zeche die für eine andere bestehenden Schwierigkeiten oder Kosten vermindert. Trotzdem dürfte aber die von berufter fachmännischer Seite gegebene Anregung Beachtung verdienen, sich im Hinblick auf den allgemeinen Nutzen zu gemeinsamem Handeln zusammenzufinden und, wenn auch nicht in technischer Zusammenarbeit, wie sie seinerzeit Nonne¹ in Gestalt einer gemeinsamen Wasserhaltung vorgeschlagen hat, so doch in einer Verteilung der für die Wasserhebung entstehenden Kosten auf die Zechengruppen einen Ausgleich zu suchen, die zweifellos jetzt oder in Zukunft aus diesen Leistungen Vorteil ziehen.

Bei der Frage nach der Herkunft des Wassers ist bei den besonders ins Auge gefaßten Zechen Victor, Ickern, Emscher Lippe und Waltrop die bereits erwähnte Tatsache von Wichtigkeit, daß ihnen sowohl Süßwasser als auch Salzwasser aus dem Weißen Mergel zusitzen. Das muß aus folgender Beobachtung geschlossen werden: Nach dem ersten Einbruch von Deckgebirgswasser hat bei diesen Gruben der Salzgehalt der Zuflüsse allmählich nachgelassen, der Chlornatriumgehalt sich jedoch nicht bis zur vollständigen Aussüßung, sondern nur bis zu einem bestimmten Grade verringert und ist dann konstant geblieben. Als Beispiel sei angeführt, daß sich der Kochsalzgehalt des Wassers während der Sumpfungsarbeiten auf Waltrop wie folgt vermindert hat:

Datum	5.3.1909	30.4.1911	29.8.1911	11.11.1911
NaCl, g/l	59,53	44,54	41,46	38,41

¹ Nonne: Technische Mitteilungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, 1886, S. 6.

Diese Tatsache läßt sich nur dadurch erklären, daß zwar ein Teil des abgezapften Wassers durch Süßwasser ergänzt worden, daß aber auch noch weiterhin dauernd Salzwasser zugeströmt ist. Da der unmittelbare Süden, wie aus den Ausführungen über die Trockenzone hervorgeht, für die Lieferung von Süßwasser nicht in Frage kommt, muß das Süßwasser aus dem Südosten stammen, und zwar vom Haarstrang und im Anschluß daran von der Paderborner Hochfläche. Nach den in durchlässigen Küstengebieten gemachten Erfahrungen über die Beziehungen zwischen Süß- und Salzwasser¹ und im Hinblick auf die geschilderte Eigenart des Spaltennetzes, die trotz des vorhandenen Zusammenhanges einen raschen Wasserumlauf unmöglich macht, ist jedoch nicht anzunehmen, daß sich das Süßwasser mit dem Salzwasser mischt. Vielmehr muß man vermuten, daß das spezifisch leichtere Süßwasser, ebenso wie es in den Küstengebieten festgestellt worden ist, mit bestimmter Abgrenzung auf dem Salzwasser schwimmt. Das Süßwasser wird infolge des durch die Abzapfungen in dem Grundwasserhorizont hervorgerufenen Unterdruckes am Fuße des Haarstranges in den obern Teil des Spaltennetzes hineingezogen und fließt von hier als gleichmäßiger, westlich gerichteter Strom über dem Salzwasser, das im untern Teil des Spaltennetzes auch heute noch bis zur Emschermergelgrenze gelangt, in das Gebiet der bergbaulichen Abzapfungen. Es ist anzunehmen, daß dieser Süßwasserstrom sich nur am Südrand des Beckens hinzieht und nicht sehr weit in sein Inneres vordringen kann, denn die Aussüßung der Zuflüsse tritt bei den südlichsten Zechen am stärksten in Erscheinung. Als größtes Nachlassen des Kochsalzgehaltes sind bisher 40 % beobachtet worden. Nach Norden hin läßt diese Erscheinung jedoch nach, und bei den am weitesten nördlich gelegenen Zechen hat man bei den aus hochprozentiger Sole (Hermann z. B. 7 %) bestehenden Zuflüssen bisher noch keine Abnahme ihres Chlornatriumgehaltes festgestellt. Einen Anhalt dafür, wie weit das Süßwasser bei dem gegenwärtigen Umfang der Abzapfungen nach Norden vordringen kann, gibt das Auftreten von Sole in größerer Teufe des Weißen Mergels selbst an der Emschermergelgrenze. Daß dieses auch im Bergbauggebiet, nicht nur weiter östlich, heute noch der Fall ist, beweisen die Zuflüsse von Kurl, Gneisenau und Scharnhorst, die trotz der Nähe des Süßwassergebietes salzhaltig bleiben. Diese Tatsache ist von Bedeutung im Hinblick darauf, daß infolge des nördlichen Einfallens des Weißen Mergels auch die obern Teile des Spaltennetzes in etwa 20 km Entfernung vom Emschermergelrand in größerer absoluter Teufe liegen als die Basis des Grundwasserhorizontes am Rande selbst. Solange aber hier noch Sole auftritt, kann das Süßwasser nur so weit nach Norden vordringen, wie es sich noch höher als die südlichsten Solevorkommen im Spaltennetz bewegt, da die Abgrenzung der beiden Wasserarten unbeschadet der durch die Unregelmäßigkeit und die besondern Verhältnisse des Spaltennetzes hervorgerufenen örtlichen Abweichungen eine annähernd wagerechte Fläche darstellen dürfte. Diese Überlegung findet ihre Bestätigung in der bereits erwähnten Beobachtung, daß bei den Zechen, die nördlicher als die dem Vordringen der Süßwassers durch das Einfallen des Weißen Mergels gesetzte Grenze liegen, ein Nachlassen

¹ Keilhack, a. a. O. S. 162.

des Salzgehaltes noch nicht festgestellt worden ist. Sollten die Abzapfungen verstärkten Umfang annehmen, so wird wahrscheinlich der Süßwassereinzug stärker und die Sole vom Südrand vollständig verdrängt werden, ferner wird der Süßwasserstrom nördlicher als jetzt ziehen. In ihrem heutigen Umfang ist diese Süßwasserentziehung, zumal da sie sich auf das ganze Ausgehende des Weißen Mergels verteilt, wohl kaum in der Lage, hier einen nennenswerten Einfluß auf die Grundwasserverhältnisse oder die Schüttung der erwähnten Stauquellen auszuüben.

Das Salzwasser, das nach seiner Zusammensetzung nicht aus dem südlichen Niederschlagsgebiet herrühren kann, muß aus den Gebieten stammen, in denen im nördlichen und nordöstlichen Teile des Beckens von Münster Salzlagere auftreten. Die bis zur Emschermergelgrenze vordringenden, ständig zufließenden Mengen lassen sich dabei nur durch einen, wenn auch vielleicht sehr langsamen, so doch gleichmäßigen Strom erklären. Verschiedene Anzeichen sprechen dafür, daß dieser solehaltige Grundwasserstrom aus dem nordöstlichen Teile des Beckens seinen Weg nimmt. Über den genauern Ursprung der Sole und die Ursache ihrer Bewegung sind die Meinungen noch geteilt, auf die einzugehen, hier zu weit führen würde. Sie werden eine Erörterung erfahren, sobald die erwähnten

Untersuchungen der Wasserwirtschaftsstelle zu einem gewissen Abschluß gekommen sind.

Den gemischten Zufluß der Zechen aus Salzwasser und Süßwasser muß man nach den vorstehenden Ausführungen so erklären, daß sich die Zulauftrichter in ihrem obern Teil Süßwasser, in ihrem untern Teil Sole aus zwei getrennten Grundwasserströmen zuziehen.

Zusammenfassung.

Nach einer einleitenden Betrachtung der geologischen Verhältnisse des Grundwasserhorizontes wird das die Wasser führende Spaltenetz des Weißen Mergels in seiner vielfältigen ursprünglichen Beschaffenheit sowie mit den Veränderungen beschrieben, die es nachträglich erfahren hat. Alsdann werden der Zusammenhang des Grundwasserhorizontes in senkrechter und wagerechter Richtung, die Bedeutung der diesem Zusammenhang scheinbar widersprechenden Erscheinungen und die allgemein geringe Wasserführung bestimmter Teilgebiete des Weißen Mergels erörtert. Eine abschließende Betrachtung geht auf die Herkunft des Wassers ein, wobei gezeigt wird, welche für den Bergbau wichtigen Schlüsse man aus den bisher gewonnenen Kenntnissen und Erfahrungen für die Zukunft der Zechen ziehen darf, die heute noch mit Wasserschwierigkeiten kämpfen oder sie befürchten.

Betriebsversuche mit Bohrhämmern.

Von Dipl.-Ing. O. Cleff, Halle (Saale).

Auf der Grube Königszug der staatlichen Berginspektion Dillenburg angestellte Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit der Druckluftanlage boten Gelegenheit zu Feststellungen im Bohrbetriebe, die vielleicht über den vorliegenden Einzelfall hinaus Beachtung verdienen.

Der tägliche Preßluftverbrauch der Grube bei neunstündiger Arbeitszeit beträgt am Kompressor durchschnittlich 9000 cbm angesaugter Luft, so daß sich eine mittlere Belastung des Kompressors von rd. 17 cbm/min ergibt. Bemerkenswert ist, daß der zeitweise auf mehr als 30 cbm/min steigende Druckluftbedarf nach Einschaltung eines unterirdischen Speichers von 700 cbm Rauminhalt in das Leitungsnetz von einem Kompressor mit nur 19 cbm/min Höchstleistung geliefert wird. Die Dichtigkeit des im Diabas ausgeschossenen Raumes hat sich als einwandfrei erwiesen. Die Druckschwankungen am Kompressor betragen nicht mehr als $\frac{3}{4}$ at; die Schreibkurven am Druckmesser zeigen einen klaren und gleichmäßigen Verlauf.

Die Luft wird den Verbrauchern mit 7 at abs. Druck (am Kompressor) zugeführt, so daß sich in der Grube mit einem durchschnittlichen Druck von etwa 6 at abs. rechnen läßt. Die Kosten für 1 cbm angesaugter Luft betragen bei Zugrundelegung der Preise vom 15. August 1923 und eines Dollarstandes von 4,2 Mill. 0,78 Goldpfennig¹. Etwa 27 % des Tagesverbrauches von 9000 cbm, d. s. durchschnittlich 2420 cbm, entfallen nach den angestellten Ermittlungen auf den Betrieb der Bohrhämmer, von denen 59 Flottmannsche (Modell B kurz, 1910) in dauerndem Gebrauch stehen.

Bei sämtlichen Bohrhämmern wurde zur Prüfung ihrer Güte der Druckluftverbrauch mit Hilfe eines Volumen-

messers der Firma M. L. Frohning in Dortmund, Modell Exakt, Größe 3, in der Weise ermittelt, daß man in einem gleichmäßig harten Diabas bohrte und dabei die Bohrzeit, die Bohrlochtiefe und den Verbrauch an angesaugter Luft je min feststellte. Dabei verwandte man die glatten Bohrmeißel bis zur Grenze ihrer Gebrauchsfähigkeit, um zugleich betriebsmäßige Zahlen für die mögliche Bohrleistung zu erhalten. Die Ergebnisse der von zwei gleichmäßig eingearbeiteten erfahrenen Hauern ausgeführten Versuchsbohrungen sind in den Zahlentafeln 1 und 2 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Durchschnittsergebnis der Untersuchung sämtlicher Bohrhämmer.

Zahl der untersuchten Hämmer	Mittlerer Versuchsdruck	Mittlere Breite der Bohrschneide	Mittlerer Verbrauch an angesaugter Luft	Mittlere Bohrlochtiefe		Bohrzeit	Preßluftverbrauch
	at abs.	mm	cbm/min	cm/min	cm/cbm	min/cm	cbm/cm
59	6,0	35,5	1,17	5,0	4,25	0,20	0,23

Zahlentafel 2. Anteilmäßiger Druckluftverbrauch sämtlicher Bohrhämmer.

Druckluftverbrauch in cbm/min									
unter	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	über
	bis	1,6							
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
Verhältniszahl der Bohrhämmer in %									
1,5	5	8,5	20	20	15	13	10	3,5	3,5

Der durchschnittliche Druckluftverbrauch von 1,17 cbm/min hält sich in den üblichen Grenzen. Die Firma Flottmann gibt für Bohrhämmer der gleichen Ausführung,

¹ Sämtliche Kostenangaben sind in Goldmark ausgedrückt.

die eine Zeitlang gearbeitet haben, einen Verbrauch von 60–70 cbm/st, im Mittel von 1,08 cbm/min an. Auch die je cbm bei 6 at abs. erzielte Bohrlochtiefe von 4,5 cm bei einer mittlern Bohrschneidenbreite von 35,5 mm ist nur wenig niedriger als der Erfahrungswert. Bei dem nachstehenden Versuch ergab sich bei demselben Druck eine höhere Zahl, was auf die Verwendung besonders guter Bohrhämmer sowie darauf zurückzuführen war, daß zur Erzielung vergleichbarer Ergebnisse für jedes Bohrloch ein neuer Bohrer benutzt wurde. Für die Rechnungen im praktischen Betriebe ist unter den vorliegenden Verhältnissen als Bohrleistung die Zahl 4,25 cm/cbm einzusetzen.

Der im Durchschnitt den Erfahrungswerten entsprechende Druckluftverbrauch schwankt bei den einzelnen Bohrhämmern in weiten Grenzen zwischen 0,8 und 1,6 cbm/min (s. Zahlentafel 2), so daß es zweifelhaft erscheint, ob hierbei das mögliche Maß an Wirtschaftlichkeit erreicht wird. Die Verbrauchszahlen geben zwar einen Anhalt für die vergleichmäßige Beurteilung der einzelnen Hämmer, erklären jedoch nicht die nähern Beziehungen zwischen Luftbedarf und Leistung. Die Ergebnisse des meines Wissens einzigen vergleichsweise in Betracht kommenden Versuches, über den eine Veröffentlichung vorliegt¹, werden dadurch beeinträchtigt, daß sie u. a. von der Geschicklichkeit verschiedener Bohrlente abhängig gewesen sind und daß die Versuchsbedingungen gewechselt haben. Bei der von mir vorgenommenen Untersuchung ist deshalb mit drei mit neuen Bohrern versehenen Bohrhämmern von etwa demselben Luftverbrauch, im Mittel 1,05 cbm/min, unter genau gleichen Bedingungen bei Feststellung des Zeit- und Druckluftverbrauches gebohrt worden.

Zahlentafel 3. Verhältnis des Druckluftverbrauches je min zum Luft- und Zeitaufwand je cm Bohrloch.

(Bohrlochtiefe 31–35 cm, Bohrschneidenbreite 35 mm, Luftdruck 6 at abs.)

	Bohrhammer 1		Bohrhammer 2		Bohrhammer 3	
	Betrag	%	Betrag	%	Betrag	%
Druckluftverbrauch cbm/min	0,99	93	1,06	100	1,11	104
Druckluftverbrauch cbm/cm	0,11	78	0,14	100	0,17	121
Bohrzeit min/cm	0,11	85	0,13	100	0,15	115

Das in der Zahlentafel 3 wiedergegebene Ergebnis zeigt, daß der Luft- und Zeitaufwand je cm Bohrloch, mithin der erforderliche Kostenbetrag, bei den verschiedenen Bohrhämmern verhältnismäßig sehr viel stärker zunimmt als ihr Luftverbrauch je min. Das schnellere Anwachsen, besonders der Bohrzeit, war sowohl bei höherem Luftverbrauch als auch bei niedrigerem Drücken zu beobachten. Der größere Luftverbrauch wird im allgemeinen auf Undichtigkeit des Kolbens oder der Ventile zurückzuführen sein, die Wirbelbildung und Kraftverlust verursacht, so daß mit steigendem Luftverbrauch ein Sinken der Leistung eintritt. Versuchsmäßig müßte sich also eine mittlere Kurve festlegen lassen, aus der die Abhängigkeit der je cm Bohrloch für Preßluft und Bohrzeit aufzuwendenden Kosten von dem Luftverbrauch des Bohrhammers je min hervor-

geht. Die Linie der aufzuwendenden Kosten müßte den geringsten Wert für denjenigen Bohrhämmer aufweisen, dessen Kolben und Ventile so genau eingepaßt sind, daß weder die Undichtigkeiten noch die Reibung das nicht zu vermeidende Maß übersteigen. Von diesem Punkt, der etwa bei 0,9 cbm/min liegen dürfte, würde die Kurve nach beiden Seiten sehr rasch zum Werte Unendlich steigen, da nach der einen Seite hin die übermäßige Reibung des Kolbens jegliche Arbeit verhindern und nach der andern Seite die Luft, ohne Betätigung des Arbeitskolbens, entweichen würde, was etwa bei einem infolge von Undichtigkeiten auf mehr als 2 cbm/min gestiegenen Luftverbrauch der Fall wäre. Demnach müßte sich eine Kostenkurve für 1 cm Bohrloch ergeben, die vom Werte Unendlich steil zu einem wenig mehr als Null betragenden Werte abfällt und wieder steil zum Werte Unendlich aufsteigt. Zur genauen Festlegung einer derartigen, allgemein gültigen Kurve bedürfte es längerer Zeit und besserer Versuchsbedingungen, als bei der vorliegenden Untersuchung zur Verfügung standen. Um nun bei der Auswertung des bisherigen Ergebnisses keinesfalls einen zu günstigen Wert in die Rechnung einzusetzen, sei angenommen, daß die Kurve der Kostenänderung nicht in einer Reihenentwicklung, sondern in geradliniger Abhängigkeit vom Luftverbrauch je min verläuft. Demnach würde sich, etwa dem Beispiel in Zahlentafel 3 entsprechend, die nur für hartes Gestein gültige Feststellung ergeben, daß bei einem das gewöhnliche Maß übersteigenden Preßluftverbrauch für 1 cm Bohrlochtiefe je 0,1 cbm/min Mehrverbrauch ein Mehrbetrag von 0,05 cbm angesaugter Luft und von 0,05 min Arbeitszeit aufzuwenden ist.

So unerheblich diese Zahlen an sich erscheinen, zeigten sie doch bei ihrer Anwendung auf die Verhältnisse der Grube Königszug eine überraschende Auswirkung. Wie erwähnt, betrug der tägliche Druckluftverbrauch beim Bohrbetriebe 2420 cbm und nach dem durch Zahlentafel 1 gekennzeichneten Versuch die im Diabas je cbm bei 6 at abs. erzielte Bohrlochtiefe 4,25 cm. Die tägliche Gesamtbohrleistung ließe sich danach auf $2420 \cdot 4,25 = 103,0$ m beziffern. Diese Zahl ist nur angenähert richtig, da einerseits der Betriebsdruck im Durchschnitt 5,75 at abs. nicht übersteigt, und andererseits das Gestein vor Ort meist weicher, teilweise auch härter ist als am Versuchsstand. Nach einer Umfrage bei den Kameradschaften über ihre tägliche Bohrleistung stellte sich die tägliche Gesamtleistung im Wochendurchschnitt auf 125 m. Obwohl anzunehmen ist, daß die Leute ihre Angaben nach oben abgerundet haben, wird der zuerst errechnete Wert von 103 m eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein und soll daher vorsichtshalber in die Rechnung eingesetzt werden. Auf den einzelnen Bohrhämmer entfallen mithin anteilmäßig täglich $103 : 59 = 1,744$ m. Die Kosten für 1 cbm Druckluft betragen 0,78 Pf. und für 1 min Arbeitszeit bei einem Hauerdurchschnittslohn von 3,19 *M.* und bei $5\frac{1}{2}$ st wirklicher Arbeitszeit $319 : 330 = 0,97$ Pf. Der zu 1,17 cbm/min ermittelte Durchschnittsverbrauch des Bohrhammers und die oben angegebenen Zahlen über den Mehraufwand an Preßluft und Arbeitszeit bilden die Unterlagen für die errechneten Werte in Zahlentafel 4. Ein Bohrhämmer der auf Grube Königszug verwendeten Art kostet 165 *M.* Nimmt man an, daß der bei der Neubeschaffung weniger

¹ s. Glückauf 1922, S. 906.

als 1 cbm/min betragende Druckluftverbrauch sich bei guter Unterhaltung nicht schneller als in etwa fünf Jahren auf 1,2 cbm/min erhöht, worauf der Bohrhämmer abgelegt wird, so müßten in dieser Zeit die Kosten getilgt und verzinst sein, so daß die jährliche Abschreibung bei 5% iger Verzinsung 23%, d. s. 37,95 *ℳ*, beträgt. Daraus folgt, daß ein Bohrhämmer spätestens dann abzuwerfen

ist, wenn der Wert seines Preßluftverbrauches denjenigen eines Hammers von mittlerem Verbrauch um jährlich 40 *ℳ* übersteigt. Die durch die Neuanschaffung ersparte Arbeitszeit läßt sich nicht ohne weiteres mit ihrem Geldwert in die Wirtschaftlichkeitsberechnung einsetzen, da es dahinsteht, inwieweit der Arbeiter die gewonnene Zeit tatsächlich nutzbringend verwendet.

Zahlentafel 4. Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit des Bohrbetriebes durch den Druckluft-Mehrverbrauch abgenutzter Bohrhämmer.

1,17 cbm/min übersteigende Druckluftmenge cbm/min	Bohrhämmer		Tägliche Bohrleistung cm	Täglicher Mehrverbrauch an		Tägliche Mehrkosten für			
	Zahl	%		Preßluft cbm	Bohrzeit min	Preßluft		Bohrzeit	
			insges.			je Bohrhammer	insges.	je Bohrhammer	
0,1	3	5,0	524	26,2	26,2	20	6,7	25	8,3
0,2	8	13,5	1397	139,7	139,7	109	13,6	136	17,0
0,3	6	10,0	1048	157,1	157,1	123	20,5	152	25,3
0,4	2	3,5	349	69,8	69,8	54	27,0	68	34,0
0,5	2	3,5	349	87,3	87,3	68	34,0	85	42,5
zus.	21	35,5	3667	480,1	480,1	374	101,8	466	127,1

Bei Ausscheidung von 18 Bohrhämmern, d. s. 30% der Gesamtzahl, mit einem 1,27 cbm/min übersteigenden Druckluftverbrauch erzielt man demnach eine Ersparnis an Preßluft von täglich 3,74–0,20 = 3,54 *ℳ* oder jährlich 1062 *ℳ*, während der Geldwert des Arbeitsaufwandes sich um 4,41 *ℳ* täglich oder 1323 *ℳ* jährlich vermindert. Setzt man für Abschreibung und Verzinsung der neuanschaffenden Bohrhämmer jährlich 18 · 37,95 = 683 *ℳ* ein, so ergibt sich nur für den Preßluftverbrauch ein Reingewinn von 379 *ℳ* und bei Berücksichtigung des geringeren Zeitaufwandes ein Gesamtüberschuß von 1702 *ℳ*. In den ersten Jahren wird der Gewinn erheblich höher sein, denn der Rechnung liegt ein Druckluftverbrauch der neu zu beschaffenden Bohrhämmer von 1,17 cbm/min zugrunde, während er in Wirklichkeit sehr viel niedriger ist. Eine weitere Gewähr für die Gültigkeit der Rechnung bietet der Umstand, daß statt der als maßgebend für die Ausscheidung der Bohrhämmer genannten Verbrauchszahl 1,2 cbm/min der Wert 1,27 cbm/min eingesetzt worden ist.

In noch höherem Maße als von dem am Druckluftverbrauch erkennbaren Gütegrad des Bohrhammers werden Bohrleistung und Bohrkosten von der Höhe des Betriebsdruckes beeinflusst. Auf der Grube Königszug liefert der Kompressor die Luft mit dem üblichen Druck von 7 at abs. Es entstand die Frage, wie groß der Druckabfall bis vor Ort sein darf, ohne daß die Bohrleistung unter ein zulässiges Maß sinkt. Theoretisch nimmt das Arbeitsvermögen der Preßluft mit fallendem Druck verhältnismäßig wenig ab. So besitzt z. B. 1 cbm Preßluft von 4 at Überdruck unter der im Betriebe meist zutreffenden Voraussetzung, daß die Expansionskraft nicht ausgenutzt wird, ein Arbeitsvermögen von $4 \cdot 10\,000 = 40\,000$ mkg. Sinkt der Druck bei gleicher Temperatur auf 3 at Ü., so werden aus 1 cbm von 4 at $1 \cdot 5 : 4 = 1,25$ cbm von 3 at Ü. mit einem Arbeitsvermögen von $1,25 \cdot 30\,000 = 37\,500$ mkg. Der Verlust beträgt nur 6,5%. Demgegenüber steigt die zur Kompression von 3 auf 4 at Ü. erforderliche Leistung um 11% der Gesamtleistung. Hierauf ist wohl die oft vertretene irriige Ansicht zurückzuführen,

daß man bei möglichst niedrigem Druck am billigsten arbeite. Weiterhin verleitet es zu falschen Schlüssen, wenn beim Nachprüfen der Bohrhämmer nur ihr Luftverbrauch, nicht aber ihre Leistung festgestellt wird. Dies trifft bei den im Schrifttum erwähnten Luftverbrauchsversuchen zu, bei denen der Hammer unter Selbstbelastung auf gerillter Eisenplatte geprüft wird. Mit einer solchen Versuchsanordnung lassen sich lediglich Ergebnisse, wie sie Zahlentafel 5 enthält, erzielen. Da die Angabe über die Leistung fehlt, kann man daraus zunächst nichts anderes entnehmen, als daß der Luftverbrauch des Bohrhammers in der Zeiteinheit nicht nur im Verhältnis zum fallenden Druck, sondern weit schneller abnimmt.

Zahlentafel 5. Druckluftverbrauch eines Flottmann-Bohrhammers (Modell B kurz) bei verschiedenen Drücken.

	at abs.	6	5	4	3
Druckluft cbm/min		0,172	0,167	0,142	0,125
Angesaugte Luft cbm/min		1,030	0,835	0,568	0,250

Zahlentafel 6. Einfluß des Luftdruckes auf Bohrleistung und Bohrkosten.

Luftdruck	at abs.	6	5	4	3
Bohrleistung je cbm anges. L.	%	100	74	65	53
Bohrleistung je min Bohrzeit	%	100	53,5	39	28
Druckluftverbrauch je cm Bohrlochtiefe %		100	135	148	172
Arbeitsaufwand je cm Bohrlochtiefe %		100	185	255	352

Auch in der einzigen dem Verfasser bekannten zahlenmäßigen Angabe darüber, in welchem Verhältnis die Bohrleistung zum Arbeitsdruck steht¹, ist die Leistung nur auf den Preßluftverbrauch, nicht aber auf die Arbeitszeit bezogen. Ein in dieser Richtung angestellter Versuch, dessen Anordnung derjenigen für die in Zahlentafel 3 behandelten Versuche entsprach, hatte das aus Zahlentafel 6 ersichtliche Ergebnis. Als Bezugseinheit ist die Leistung bei 6 at abs.

¹ Der Bohrhämmer 1922, S. 59.

angenommen worden. Leider war es nicht möglich, den Druck ganz gleichmäßig zu halten, so daß die bis zu 0,3 at betragenden Schwankungen die Genauigkeit der Messung beeinträchtigt haben mögen. Außerdem gestatteten die Betriebsverhältnisse nicht, den Versuch bei höhern Drücken fortzusetzen. Aus dem mit den Feststellungen in dem oben genannten Aufsatz übereinstimmenden Verlauf der Bohrleistungs-Kurve bei verschiedenen Luftdrücken läßt sich jedoch schließen, daß die Bohrleistung in cm/cbm bei Drücken über 6,5 at abs. einen etwa gleichbleibenden Wert annimmt.

Es zeigte sich, daß bei fallendem Druck die Kosten für 1 cm Bohrloch, und zwar besonders der Aufwand an Arbeitszeit, in übermäßiger Weise steigen und daß mithin theoretisch der vom Kompressor gelieferte Druck zugleich den günstigsten Arbeitsdruck darstellt. Im praktischen Betriebe läßt sich dies nicht verwirklichen, jedoch die Forderung erfüllen, daß der Druckabfall bis vor Ort nirgends mehr als 1 at betragen soll. Für die Grube Königszug war zur Erreichung dieses Zieles die Anschaffung von etwa 1500 m neuer Leitungsrohre mit größerem Querschnitt erforderlich, deren Kosten durch die erzielte Ersparnis an Preßluft und Arbeitszeit hinreichend gedeckt wurden. Allgemein empfiehlt es sich, den Beschwerden der Leute über ungenügenden Druck bereitwilligst Gehör zu schenken. Bis zu einem Druck von etwa 4,5 at abs. wird sich der Arbeiter nicht beklagen, da er nach meinen Beobachtungen gefühlsmäßig schwer beurteilen kann, ob das langsamere Vordringen des Bohrers auf geringem Druck

oder härteres Gestein zurückzuführen ist. Bei 4,5 at abs. ist aber an Arbeitszeit bereits das Doppelte, an Preßluft das 1,4 fache der für 6 at abs. geltenden Beträge aufzuwenden.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht hervor, daß die Kosten des Bohrbetriebes sowohl durch Verwendung von Bohrhämmern mit zu hohem Luftverbrauch, als auch infolge zu großen Druckabfalls bis vor Ort ganz außerordentlich steigen. Besonders ins Gewicht fallen dürfte, wenigstens bei hartem Gestein, der Mehraufwand an Bohrzeit, der, unabhängig von dem Willen des Arbeiters, mehr als die Verdoppelung des üblichen zur Folge haben kann. Es liegt auf der Hand, daß dementsprechend auch eine Verringerung der Hauerleistung eintritt, da an den meisten Arbeitsstellen nur ein begrenzter Teil der Gesamtarbeitszeit für das Bohren zur Verfügung steht.

Zusammenfassung.

Die beschriebenen Betriebsversuche haben ergeben, daß die Kosten je cm Bohrlochtiefe in weit höherem Maße von dem Betriebsdruck und dem am Preßluftverbrauch je min erkennbaren Gütegrad der Bohrhämmer abhängen, als gewöhnlich angenommen wird. Bereits bei verhältnismäßig geringer Überschreitung des üblichen Luftverbrauches empfiehlt es sich daher, den betreffenden Bohrhämmer, soweit seine Instandsetzung nicht ohne weiteres möglich ist, abzuwerfen. Zu geringer Betriebsdruck kann dazu führen, daß Arbeitsaufwand und Preßluftverbrauch auf mehr als das Doppelte der bei günstigem Druck für dieselbe Bohrlochtiefe notwendigen Beträge steigen.

U M S C H A U.

Einflüsse auf die Ammoniakausbeute im Kokereibetriebe.

Wenn auch die Höhe der Ammoniakausbeute im Koks-Ofen im weitesten Maße von der chemischen Zusammensetzung der Koks-kohle abhängt, so darf doch eine Reihe die Bildung und Erhaltung des Ammoniaks begünstigender oder schädigender Umstände nicht unberücksichtigt bleiben. Die dabei grundlegenden Bedingungen hat Mott¹ zusammengestellt und an Hand von Schaubildern erläutert.

In der von Simmersbach entworfenen Abb. 1 ist die Verteilung des Kohlenstickstoffs bei verschiedenen Destillationstemperaturen auf Koks, Ammoniak, Gas, Teer und Zyanverbindungen in übersichtlicher Form wiedergegeben. Die Theorien verschiedener Forscher über die Ammoniakbildung

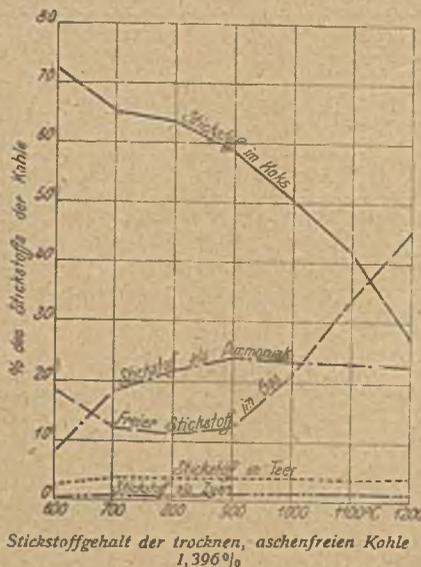


Abb. 1. Verteilung des Kohlenstickstoffs nach der Destillation.

und -zersetzung gehen in vielen Fällen weit auseinander. Auf Grund der von Simmersbach ermittelten Werte beläuft sich die freie Stickstoffmenge auf 45% des erzeugten Ammoniaks. Monkhouse und Cobb haben nach eingehenden Untersuchungen die Überzeugung gewonnen, daß die Kohle Stickstoff von dreifacher Beschaffenheit enthält, und zwar solchen, der sich in der Wärme ohne weiteres zu Ammoniak bindet, solchen, der nur im Wasserstoffstrom und solchen, der nur im Wasserdampfstrom Ammoniak bildet. Über die Anordnung des Stickstoffs im Koks ist nichts bekannt, jedoch kann er in Gegenwart von Wasserstoff in Ammoniak übergeführt werden. Bei Mangel an Wasserstoff geht der Stickstoff schließlich in eine beständige, mit Wasserstoff nicht mehr reaktionsfähige Form über. Mott hat sich in einer Reihe von Versuchen mit der Zersetzungsneigung des Ammoniaks in Gegenwart von verschiedenen Gasen befaßt, mit denen zusammen es über erhitztes körniges, feuerfestes Gut geleitet wurde. Die Ergebnisse sind in Abb. 2 zusammengestellt, in der die Ordinaten der jeweils angewendeten Temperatur, die Abszissen der Zersetzung in % entsprechen. Die einzelnen Kurven beziehen sich auf eine Mischung mit: 1. trockenem Leuchtgas mit 1,2% Sauerstoff, 2. nassem Kohlengas und Wasserstoff, 3. trockenem Wasserstoff, 4. Stickstoff mit 1,2% Sauerstoff, 5. sauerstofffreiem Stickstoff und 6. sauerstofffreiem Leuchtgas.

In einer weiteren Versuchsreihe, deren Ergebnisse Abb. 3 veranschaulicht, ist anstatt der Steinbrocken gekörnter Koks als Kontaktfläche benutzt worden; im übrigen entspricht die Einteilung des Schaubildes derjenigen von Abb. 2. Die Kurven beziehen sich auf ein Überleiten des Ammoniaks mit: 1. Leuchtgas mit 0,5% Sauerstoff, 2. Leuchtgas mit 1,0% Sauerstoff, 3. sauerstofffreiem Leuchtgas, 4. sauerstofffreiem

¹ Gas World, Coking Section, 1923, S. 22.

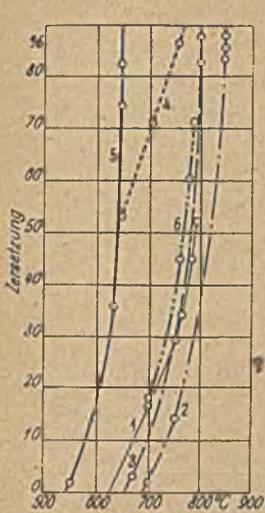


Abb. 2. Ammoniakzerersetzung über erhitzten Steinbrocken.

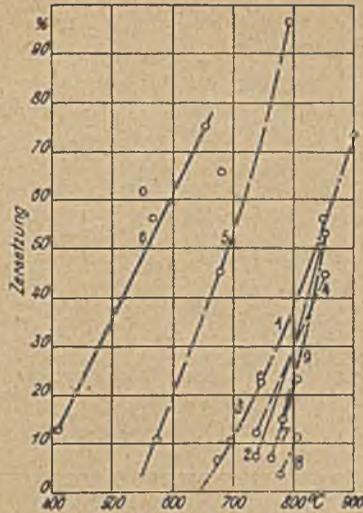


Abb. 3. Ammoniakzerersetzung über erhitztem Koks.

Wasserstoff, 5. sauerstoffreiem Stickstoff, 6. Stickstoff mit 1,2 % Sauerstoff, 7. Leuchtgas mit 2,2 % Sauerstoff, 8. sauerstoffreiem Wasserstoff und 9. sauerstoffreiem Leuchtgas.

Bei noch ungebrauchten Steinbrocken als Kontaktmasse, die 1,5 % Eisenoxyd enthielten, trat bei 800° ein Zerfall von 10 % ein. Mit gebrannter Kieselsäure wurde ein ähnlicher Zerfall erzielt, der bei 900° etwa 30 % erreichte. Sobald sich die Oberfläche der Kieselsäure mit Kohlenstoff, herrührend aus zersetzten Kohlenwasserstoffen, bedeckte, ging der Zerfall des Ammoniaks bei 900° auf 12 % zurück, woraus zu schließen ist, daß der Kohlenstoff eine weniger günstige Kontaktfläche für den Zerfall bietet als Kieselsäure. Der Zerfall des Ammoniaks bei Koks als Kontaktmasse hängt ebenfalls von der Beschaffenheit des Koks ab; aus diesem Grunde ist er nach dem 6. Versuch ausgewechselt worden.

Schließlich ist der Einfluß des Wasserdampfes auf den Zerfall des Ammoniaks in einer weiteren Versuchsreihe bestimmt worden, deren Ergebnisse Abb. 4 enthält. Darin entsprechen die Ordinaten dem Wassergehalt des Gases in % und ferner der beim Überleiten angewandten Strömungsgeschwindigkeit des Gases in l/st. Von den Kurven zeigen: 1 den Zeiteinfluß beim Überströmen der Kontaktmasse mit trocknen Gasen, 2 und 3 den Zeiteinfluß beim Überströmen der Kontaktmasse mit verdünntem Ammoniakwasserdampf bei 785 und 850°, 4 den Zeiteinfluß der Oxydation von Ammoniakgas in Verdünnung mit Wasserdampf.

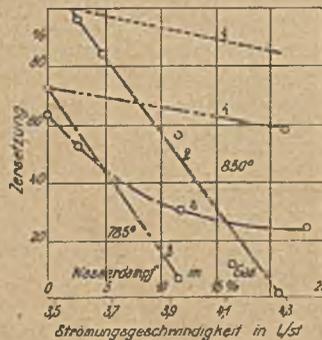


Abb. 4. Einfluß von Wasserdampf und Gasströmungsgeschwindigkeit auf die Ammoniakzerersetzung.

Aus diesen Versuchsergebnissen lassen sich in beschränktem Maße praktische Folgerungen ziehen. Der Einfluß des Koksmauerwerks auf den Zerfall des Ammoniaks hängt in erster Linie davon ab, inwieweit das Gas selbst mit den Mauern in Berührung kommt, was schwer zu bestimmen und noch schwieriger zu beeinflussen ist. Jedenfalls erfolgt die Berührung keineswegs so innig wie bei den angeführten Versuchen.

Der Einfluß des Wasserdampfes auf die Ammoniakausbeute kommt im Koksofen nur in geringem Maße zur Geltung, denn während das Wasser bei einer Garungsdauer von 34 st

innerhalb der ersten 10 st abgetrieben wird, setzt die Entwicklung des Ammoniaks erst nach Abschluß der ersten Garungszeithälfte am lebhaftesten ein. Daraus kann man schließen, daß das Ammoniak seine Entstehung der gleichzeitigen Wasserstoffentwicklung verdankt. Danach müßte sich also die Ammoniakausbeute durch die Einführung von Wasserdampf in die Koksofenretorte mit der Absicht, eine Wassergasreaktion zu erzielen, beträchtlich steigern lassen. Dabei wird noch eine weitere Wirkung insofern erzielt, als der nicht zersetzte Wasserdampf das Ammoniak auf seinem Wege über die heißen Koksflächen vor dem Zerfall schützt. Die so oft erörterte und wiederholt versuchte Dampfeinführung in die Koksofenkammer kann nicht als wirtschaftlich durchführbar gelten, da in erster Linie die Koksbeschaffenheit ungünstig beeinflusst, ferner die Garungsdauer infolge des Wärmeverbrauches verlängert und endlich der Heizwert des Gases herabgesetzt wird, so daß es sich für Leuchtgaszwecke nicht eignet. Unerwähnt läßt der Bericht die Dampfkosten an sich, die erforderliche größere Kühlfläche nebst Kühlwasserverbrauch für den Niederschlag des überschüssigen Wasserdampfes, den größeren Kraftbedarf des Gassaugers und den wesentlich höhern Dampfverbrauch zur Aufarbeitung der stark verdünnten größeren Ammoniakwassermengen durch Destillation. Um diese Mehrbelastung der Anlage wirtschaftlich auszugleichen, müßte die Ammoniakausbeute sehr viel steigerungsfähiger sein, als es durch die Dampfeinführung auch unter den günstigsten Umständen heute möglich ist, ganz abgesehen davon, daß sich auch in baulicher Beziehung nur wenige Ofenbauarten für eine Dampfeinführung eignen, die an vielen Stellen der Kammer erfolgen muß. Th a u.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Bergwerkschaftskasse im November 1923.

1923 No- vember	Deklination westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum.				Zeit des		Störungs- charakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	vorm. nachm.
	Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tages- schwankung	Höchst- wertes	Mindest- wertes		
1.	9 43,30	47,3	40,0	7,3	1,1 N	8,5 V	1	0
2.	9 43,66	54,4	33,2	21,2	7,8 V	10,8 N	2	2
3.	9 42,84	46,1	36,8	9,3	2,1 N	0,3 V	1	0
4.	9 43,01	46,0	41,8	4,2	0,1 N	8,5 V	0	0
5.	9 43,33	46,2	41,9	4,3	0,5 N	8,7 N	0	0
6.	9 42,97	45,6	40,4	5,2	1,2 N	7,5 N	0	0
7.	9 43,13	46,8	35,0	11,8	5,5 N	11,5 N	0	1
8.	9 42,83	46,3	39,5	6,8	0,5 N	0,0 V	1	0
9.	9 42,68	46,2	39,9	6,3	0,7 N	8,9 V	0	0
10.	9 43,00	46,6	40,8	5,8	1,7 N	9,4 V	0	0
11.	9 42,66	45,5	40,4	5,1	1,7 N	10,0 N	0	0
12.	9 42,42	46,1	32,7	13,4	1,4 N	11,2 N	0	2
13.	9 42,68	47,2	35,5	11,7	1,2 N	11,5 N	1	1
14.	9 42,71	46,1	36,6	9,5	1,2 N	0,1 V	1	0
15.	9 42,51	45,1	40,9	4,2	1,2 N	9,5 V	0	0
16.	9 42,55	43,7	39,2	4,5	2,7 N	10,7 N	0	0
17.	9 42,62	44,7	41,2	3,5	1,7 N	11,2 N	0	0
18.	9 42,85	44,5	41,4	3,1	0,2 N	11,8 N	0	0
19.	9 42,46	44,6	40,7	3,9	0,4 N	2,5 V	0	0
20.	9 42,52	45,6	41,3	4,3	0,2 N	9,3 V	0	0
21.	9 43,10	45,9	41,5	4,4	11,6 V	0,4 V	0	0
22.	9 42,10	46,9	35,3	11,6	6,1 N	11,8 N	0	1
23.	9 41,99	45,6	35,0	10,6	1,2 N	0,1 V	1	0
24.	9 42,08	44,8	38,8	6,0	1,1 N	9,6 N	0	0
25.	9 42,46	44,7	40,8	3,9	0,3 N	10,6 N	0	0
26.	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	9 42,22	46,5	36,5	10,0	3,8 N	9,8 N	1	1
28.	9 42,58	45,3	36,9	8,4	8,3 V	11,4 N	1	1
29.	9 42,66	45,5	37,3	8,2	0,7 N	0,0 V	1	1
30.	9 42,38	45,3	38,9	6,4	1,3 N	0,2 V	1	1
Mittel	9 42,70	46,0	38,6	7,4	—	Summe	12	11

WIRTSCHAFTLICHES.

Wöchentliche Indexzahlen¹.

Stichtag	Kleinhandel				Großhandel			
	Reichsindex einschl. Bekleidung		Teuerungszahl »Essen« einschl. Bekleidung		Großhandelsindex des Stat. Reichsamts			
	1913=1	± geg. Vorwoche %	1913=1	± geg. Vorwoche %	1913=1	± geg. Vorwoche %		
1923	In Tausend		In Tausend		Juli	In Tausend		
Juli 4.					3.	34		
11.	22	+ 34			10.	49	+ 44	
16.	29	+ 79	29		17.	57	+ 18	
23.	39	+ 36	41	+ 41	24.	79	+ 38	
30.	71	+ 82	80	+ 96	31.	184	+ 131	
Aug. 6.	150	+109	148	+ 85	Aug. 7.	483	+ 163	
13.	437	+192	417	+182	14.	664	+ 37	
20.	754	+ 73	794	+ 93	21.	1 247	+ 88	
27.	1 183	+ 57	1 226	+ 54	28.	1 695	+ 36	
Sept. 3.	1 845	+ 56	2 058	+ 68	Sept. 4.	2 982	+ 76	
10.	5 051	+174	6 155	+199	11.	11 513	+ 286	
17.	14 245	+182	16 691	+171	18.	36 000	+ 213	
24.	28 000	+ 97	37 872	+127	25.	36 200	+ 1	
Okt. 1.	40 400	+ 44	45 743	+ 21	Okt. 2.	84 500	+ 133	
8.	109 100	+170	126 122	+176	9.	307 400	+ 263	
15.	691 900	+534	714 072	+466	16.	1 092 800	+ 256	
22.	3 044 800	+340	2 138 411	+199	23.	14 600 000	+1236	
29.	13 671 000	+349	12 848 035	+501	29.	18 700 000	+ 28	
Nov. 5.	98 500 000	+621	85 890 529	+569	Nov. 6.	129 254 400	+ 591	
12.	218 500 000	+122	256 204 946	+198	13.	265 600 000	+ 105	
19.	831 600 000	+281	870 072 853	+240	20.	1 413 400 000	+ 432	
26.	1 535 000 000	+ 85	2 030 617 331	+133	27.	1 422 900 000	+ 0,7	
Dez. 3.	1 515 000 000	- 1,3	2 038 200 000	+ 0,37	Dez. 4.	1 337 400 000	- 6	
10.	1 269 000 000	- 16,2	1 555 300 000	- 24	11.	1 274 500 000	- 4,7	
17.			1 328 300 000	- 14,6				

¹ Für die letzten beiden Wochen z. T. vorläufige Zahlen.

Eisenerzausfuhr 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Lothringen t	Saarbezirk t	Rheinland-Westfalen t	Deutschland insges. t	Belgien t	Frankreich t	Gesamt- ausfuhr t
1913	278 760	240 240	541 350	1 060 350	1 470 450	375 400	2 906 200
	besetztes Gebiet		unbesetztes Gebiet				
1921	444 781		698 994	1 143 775	357 776	167 031	1 668 582
1922	512 481		469 492	981 973	747 853	190 082	1 919 908

mehr als verdoppelt. Weitere 190 000 t wurden nach Frankreich abgesetzt, das 1913 annähernd die doppelte Menge an luxemburgischem Eisenerz bezogen hatte.

Die Arbeiterzahl im luxemburgischen Eisenerzbergbau war 1922 bei 3928 um 32,36 % kleiner als 1913, gegen das Vorjahr hat sie um 16,94 % zugenommen. Der Jahreslohn eines Arbeiters zeigt gleichzeitig bei 7060 fr eine geringe Erhöhung

Arbeiterzahl, Löhne, Jahresförderanteil im Eisenerzbergbau 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Zahl der Arbeiter	Lohnsumme		Jahresförderung je Arbeiter	
		insges. fr	je Arbeiter fr	Menge t	Wert fr
1913	5807	11 447 865	1971	1262	3783
1921	3359	23 227 670	6915	903	7878
1922	3928	27 732 346	7060	1143	9449

Bergbau und Hüttenwesen Luxemburgs im Jahre 1922.

Die Besserung der gesamten Wirtschaftslage, welche das Jahr 1922 auszeichnete, spiegelt sich auch in den Ergebnissen der luxemburgischen Bergbau- und Hüttenindustrie wider.

Die Eisenerzgewinnung bezifferte sich im Berichtsjahr auf 4,49 Mill. t; sie war damit um 1,46 Mill. t oder 48,07 % größer als im Vorjahr, blieb allerdings hinter der Gewinnung des letzten Friedensjahres immer noch um 2,84 Mill. t oder 38,79 % zurück. Gleichzeitig erhöhte sich ihr Gesamtwert von 26,5 Mill. fr auf 37,1 Mill. fr, während der Tonnenwert von 8,73 auf 8,44 fr zurückging.

Eisenerzgewinnung 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Menge t	Wert	
		insges. fr	je t fr
1913	7 333 372	21 965 818	2,99
1921	3 031 626	26 461 773	8,73
1922	4 488 974	37 116 900	8,44

Die Verteilung der Eisenerzgewinnung auf die drei in Betracht kommenden Förderbezirke ist nachstehend wiedergegeben.

Eisenerzgewinnung nach Bezirken 1913, 1921 und 1922.

Bezirk	1913 t	1921 t	1922 t
Differdingen	2 901 402	1 004 005	1 628 717
Esch	1 950 050	897 689	1 312 195
Rümelingen	2 481 920	1 129 932	1 548 062
zus.	7 333 372	3 031 626	4 488 974

Die Ausfuhr von Eisenerz zeigt entsprechend der Entwicklung der Förderung ebenfalls eine starke Zunahme, mit 1,92 Mill. t machte sie jedoch nur 66,06 % der Ausfuhr vom Jahre 1913 aus.

Nach Deutschland gingen im Berichtsjahr 982 000 t gegen 1,14 Mill. t im Vorjahr; hiervon erhielt das besetzte Gebiet 512 000 t oder 52,19 %, das unbesetzte Deutschland 469 000 t oder 47,81 %. Die Bezüge Belgiens haben sich bei 748 000 t

gegen das Vorjahr, wo er 6915 fr betrug. Damit steht der Lohn etwa dreieinhalbmal so hoch wie 1913. Über die gleichzeitige Verschiebung der Lebensverhältnisse stehen keine Angaben zur Verfügung. Die Jahresfördermenge je Arbeiter weist bei 1143 t gegen das letzte Friedensjahr einen Rückgang um 119 t oder 9,43 % auf, gegen das Vorjahr hat sie sich um 240 t oder 26,58 % erhöht. Auf einen Mann entfiel im letzten Jahr ein Förderwert von 9449 fr, es beanspruchte der Jahreslohn von dem Jahresförderwert je Mann in 1922 74,7 % gegen nur 52,1 % 1913.

Jahr	Im Eisenerzbergbau	
	Überschritt der Jahresförderwert den Jahreslohn je Mann um fr	machte der Jahreslohn aus vom Jahresförderwert je Mann %
1913	1812	52,10
1921	963	87,78
1922	2389	74,72

Die Roheisenerzeugung verzeichnet im Berichtsjahr bei 1,68 Mill. t gegen das Vorjahr eine Zunahme um 709 000 t oder 73,07 %, hinter der Friedensgewinnung bleibt sie jedoch noch um 869 000 t zurück. Der Wert je Tonne Roheisen ist im

Roheisenherstellung 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Zahl der Hochöfen		Roheisenerzeugung		
	insges.	davon in Betrieb	Menge t	insges. fr	je t fr
1913	45	45	2 547 861	163 359 161	64,11
1921	47	18—23	970 336	239 257 324	246,57
1922	47	27—30	1 679 318	363 651 540	217,74

letzten Jahr um 11,69 % zurückgegangen, indem er von 247 auf 218 fr nachgab; 1913 hat er 64 fr betragen.

Der Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks ist für die drei in Betracht kommenden Jahre aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Inländisches Eisenerz t	Ausländisches Eisenerz t	Eisenerz insges. t	Koks t
1921	2 561 368	480 067	3 041 435	1 199 995
1922	4 681 419	823 010	5 504 429	2 213 332

Auf die Tonne Roheisen entfiel 1922 ein Eisenerzverbrauch von 3,278 t gegen 3,134 t in 1921 und 3,396 t in 1913. Der Koksverbrauch je Tonne Roheisen betrug im Berichtsjahr 1,318 t gegen 1,237 t im Vorjahr.

Verbrauch an Eisenerz und Koks je t Roheisen 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Eisenerz t	Koks t
1913	3,396	
1921	3,134	1,237
1922	3,278	1,318

Die Rohstahlerzeugung kommt im letzten Jahr der Friedenserzeugung weit näher als die Roheisenerzeugung.

Rohstahlerzeugung 1914, 1921 und 1922.

Jahr	Stahlblöcke			Elektrostahl	
	Menge t	Wert insges. fr	je t fr	Menge t	Wert insges. fr
1914	1 128 791	77 097 187	68,35	7 704	3 093 750
1921	750 974	219 836 385	292,73	3 098	3 955 250
1922	1 387 902	373 362 405	269,01	6 070	4 605 305

Gegen 1914 — die Zahlen für 1913 liegen nicht vor — ergibt sich in der Herstellung von Stahlblöcken eine Steigerung um 259 000 t oder 22,95 %. Dagegen hat sich die Gewinnung von Elektrostahl von 7700 auf 6070 t vermindert.

Die Erzeugung der Walzwerke ist im Berichtsjahr ganz beträchtlich gestiegen, bei Halberzeugnissen und Trägern liegt eine Verdopplung, bei Stabeisen und Bandeseisen sogar eine Verdreifachung vor.

Erzeugung der Walzwerke 1914, 1921 und 1922.

Jahr	Halberzeugnisse t	Eisenbahn-oberbaumaterial t	Träger t	Stabeisen t	Walzdraht t	Bandeseisen t
1921	231 212	99 189	102 058	112 286	51 819	11 585
1922	485 315	79 294	197 472	332 112	67 646	32 713

Die Erzeugung der Gießereien war im Berichtsjahr bei 26 500 t fast genau so groß wie 1913, gegen das Vorjahr liegt eine Zunahme um 10 400 t oder 65 % vor.

Erzeugung der Gießereien 1913, 1921 und 1922.

Jahr	t
1913	26 513
1921	16 097
1922	26 496

Entsprechend der Entwicklung der Gewinnung ist auch die Arbeiterzahl in der Eisenindustrie im letzten Jahr gestiegen. Beim Hochofenbetrieb ergibt sich eine Vermehrung um 767 Mann, bei den Stahlwerken um 419 Mann, bei den Walzwerken um 792 Mann und bei den Gießereien um 126 Mann.

Zahl der Arbeiter in der Eisenindustrie 1913, 1921 und 1922.

Jahr	Hochofenbetrieb	Stahlwerke	Walzwerke	Gießereien
1913	5233		6514	432
1921	3237	1213	2536	714
1922	4004	1632	3328	840

Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder (metr. t).

	Ver. Staaten t	Großbritannien t	Frankreich t	Belgien t
1913				
Ganzes Jahr	31 463 310	10 424 993	5 207 197	2 484 690
Monatsdurchschnitt	2 621 943	868 749	433 933	207 058
1921				
Ganzes Jahr	16 955 970	2 658 292	3 416 953	876 390
Monatsdurchschnitt	1 412 998	221 524	284 746	73 033
1922				
Ganzes Jahr	27 656 783	4 978 137	5 228 577	1 585 038
Monatsdurchschnitt	2 304 732	414 845	435 715	132 087
1923				
Januar	3 281 439	577 015	486 210	165 210
Februar	3 042 244	552 122	305 526	151 340
März	3 577 791	643 769	316 146	169 920
April	3 606 709	662 668	350 485	172 280
Mai	3 929 770	725 663	393 428	166 100
Juni	3 735 452	704 021	447 013	171 970
Juli	3 737 371	665 614	436 420	187 340
August	3 504 857	609 427	486 250	198 929
September	3 175 676	567 566	481 874	194 150

Stahlerzeugung der wichtigsten Länder (metr. t).

	Ver. Staaten t	Großbritannien t	Frankreich t	Belgien ¹ t
1913				
Ganzes Jahr	31 803 253	7 786 881	4 686 866	2 466 630
Monatsdurchschnitt	2 650 271	648 906	390 572	205 553
1921				
Ganzes Jahr	20 101 327	3 762 840	3 102 170	791 940
Monatsdurchschnitt	1 675 111	313 570	258 514	65 995
1922				
Ganzes Jahr	36 174 353	5 925 502	4 534 492	1 483 433
Monatsdurchschnitt	3 014 529	493 792	377 874	123 619
1923				
Januar	3 883 718	644 277	407 731	178 960
Februar	3 510 369	718 449	289 787	157 200
März	4 111 806	815 380	315 807	183 970
April	4 007 720	761 428	354 791	170 360
Mai	4 263 143	834 177	388 249	171 780
Juni	3 809 060	780 022	427 400	188 910
Juli	3 570 645	649 764	399 528	181 740
August	3 736 799	576 608	452 364	212 605
September	3 366 533	706 256	446 480	194 240

¹ Einschl. Gußwaren erster Schmelzung.

Steinkohlenförderung der wichtigsten Kohlenländer (1000 metr. t.)

	Ver. Staaten 1000 t	Großbritannien 1000 t	Deutschland ¹ 1000 t	Frankreich ² 1000 t	Belgien 1000 t
1913					
Ganzes Jahr	517 062	292 044	190 109	40 051	22 842
Monatsdurchschnitt	43 089	24 337	15 842	3 338	1 903
1921					
Ganzes Jahr	459 397	165 871	136 227	37 817	21 807
Monatsdurchschnitt	38 283	13 823	11 352	3 151	1 817
1922					
Ganzes Jahr	417 651	253 613	129 965	42 403	21 035
Monatsdurchschnitt	34 804	21 134	10 830	3 534	1 753
1923					
Januar	53 033	24 405	.	4 123	1 994
Februar	45 464	22 586	.	2 541	1 604
März	51 415	25 192	.	2 971	1 924
April	45 557	22 507	.	2 994	1 822
Mai	50 135	23 770	.	3 438	1 813
Juni	49 237	24 592	.	4 281	1 970
Juli	48 145	22 162	.	4 245	1 857
August	52 238	22 106	.	4 449	1 927
September	45 158	22 886	.	4 340	1 893

¹ 1921 und 1922 ohne Saarbezirk, Pfalz und Elsaß-Lothringen.² ab 1921 einschließlich Saarbezirk, Pfalz und Elsaß-Lothringen.

Kohlen- und Eisengewinnung Kanadas im Jahre 1922.

	1921 sh. t	1922 sh. t	± 1922 geg. 1921 sh. t
Kohle	14 942 418	15 045 286	+ 102 868
Koks	949 963	679 260	- 270 703
Eisenerz	59 408	17 788	- 41 620
Roheisen	689 657	450 233	- 239 424
Stahl	749 894	538 873	- 211 021
Schienen	298 110	139 695	- 158 415
Formeisen, Walzdraht	85 473	131 908	+ 46 435
Bleche und sonstige Walzwerkzeugnisse	189 754	211 001	+ 21 247
Schmiedeeiserne Röhren	61 887	71 391	+ 9 504
Gußeiserner Röhren	48 375	52 330	+ 3 955

Kaliausfuhr Deutschlands im 3. Vierteljahr 1923.

	3. Vierteljahr 1922		1.—3. Vierteljahr 1923	
	t	t	t	t
Kalisalz				
Niederlande	68 318	73 069	138 133	195 869
Tschechoslowakei	24 008	16 590	47 768	34 346
Ver. Staaten v. Amerika	71 324	76 355	217 212	126 565
Schweden	9 970	6 683	29 982	26 007
Österreich	4 209	6 105	11 509	12 761
übrige Länder	49 134	93 866	180 513	296 363
zus.	226 963	272 668	625 117	691 911
Abraumsalz				
Großbritannien	2 456	1 850	6 162	4 714
übrige Länder	241	549	664	1 989
zus.	2 697	2 399	6 826	6 703
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kali- magnesia, Chlor- kalium				
Ver. Staaten v. Amerika	47 334	47 295	156 334	102 536
Großbritannien	1 350	8 646	15 157	16 816
Spanien	3 525	4 414	8 093	14 006
Niederlande	3 484	5 224	29 592	25 212
Tschechoslowakei	1 000	1 920	5 634	5 377
übrige Länder	9 550	12 790	23 100	32 398
zus.	66 243	80 289	237 910	196 345

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im 1. Halbjahr 1923.

	Steinkohle		Braunkohle	
	1922 t	1923 t	1922 t	1923 t
Januar	15 289	11 851	267 124	232 066
Februar	12 375	12 873	264 210	211 195
März	15 506	16 519	289 778	213 941
April	14 184	13 043	250 107	152 880
Mai	14 845	12 659	279 506	211 966
Juni	13 966	7 752	237 032	220 148
1. Halbjahr	86 165	74 697	1 587 757	1 242 196

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der Woche endigend am 14. Dezember 1923.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der vergangenen Woche war die Marktlage still, das Nahen des Weihnachtsfestes und des Jahreswechsels machte sich bereits fühlbar. Die Preise für kleine Kesselkohle hielten sich weiter fest, die lebhaftere Nachfrage überstieg das Angebot. Beste Blyth-Kesselkohle ging auf 23—25 s zurück. Die übrigen Preise konnten sich im allgemeinen fest behaupten. In Koks-kohle entwickelte sich eine rege Nachfrage, die sich gegen Ende der Woche noch steigerte und beträchtliche Aufträge zum Abschluß brachte; die Preise zogen auf 24 s 6 d—27 s 6 d an. Der Koksmarkt blieb weiter ruhig.

2. Frachtenmarkt. Die Verwerfung des Dreischichten-Systems durch die Dockarbeiter in Cardiff rief einen Umsturz in den Berechnungen hervor. Die ungewisse Lage hatte eine schwache Nachfrage nach Schiffsraum zur Folge. Geschäfte wurden im allgemeinen nur zu niedrigen Sätzen getätigt, besonders für nordeuropäische, mittelländische und südamerikanische Häfen. Genua notierte 9 s 7½ d, Le Havre 6 s, Alexandrien 10 s 7 d und La Plata 13 s 8½ d. Am Tyne war die Geschäftslage nicht ganz so gedrückt, obgleich auch hier der Chartermarkt die ganze Woche hindurch ruhig lag. Hamburg notierte 5 s 3¾ d, die Weser-Häfen 5 s 6 d. Das Geschäft gestaltete sich im ganzen besser, ohne indes eine Erhöhung der Frachtsätze herbeizuführen. Einige größere dänische Kohlenabschlüsse lassen eine Belebung in dieser Richtung bis über Neujahr hinaus erwarten. Der schottische Chartermarkt lag träge.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

	In der Woche endigend am	
	7. Dez.	14. Dez.
Benzol, 90er, Norden . . . 1 Gall.	1/3½	1/3
„ „ Süden		1/4
Toluol „	1/8—1/9	
Karbonsäure, roh 60 9/10 „		3/4
„ krist. 40 9/10 „	1/1—1/2	1/0—1/1
Solventnaptha, Norden		1/2
„ Süden		1/3
Rohnaptha, Norden	9	8½
Kreosot	9½	9¼
Pech, fob. Ostküste 11. t	125	117/6
„ fas. Westküste	123/6—125	117/6—122/6
Teer		90

Die Marktlage in Teererzeugnissen war träge, die Preise gaben größtenteils nach. Pech ging sowohl an der Ostküste als auch an der Westküste weiter zurück. Der um ¼ d herabgesetzte Preis für Kreosot rief eine gewisse Belebung des Marktes hervor.

Der Inlandmarkt für schwefelsaures Ammoniak war schwach, immerhin aber nicht ganz so trostlos wie vor einiger Zeit. Das Ausfuhrgeschäft war lebhaft.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 6. Dezember 1923.

5 d. 860 259. Westfalia-Dinnendahl A. G., Bochum. Anbringung zweier Anschlüsse für die Zuführung des Betriebsmittels an Luttenventilatoren. 12.11.23.

5 d. 860 260. Westfalia-Dinnendahl A. G., Bochum. Anordnung zweier Schaulöcher am Mantel der Luttenventilatoren. 12.11.23.

10 a. 860 559. Franz Rottmann, Herne. Koksofenfür. 16.10.23.

19 a. 860 242. Walter Nordhaus, Marienberg (Westerw.). Klemmplatte zur Befestigung von Schienen auf Holzschwellen. 22.10.23.

19 a. 860 477. Wilhelm Buschmann, Rothhausen (Kr. Essen). Schiene mit auswechselbarem Kopf. 21.9.23.

20 h. 860 266. Peter Thielmann, Silschede (Westf.), und Julius Weichet, Gladbeck (Westf.). Vorrichtung zum Aufgleisen entgleister Schienenfahrzeuge, besonders Grubenwagen usw. 18.11.22.

46 d. 860 523. J. K. Pollerspöck & Co., Komm. Ges., Augsburg-Pfersee. Preßluftmotor. 6.4.23.

87 b. 860 319. Deutsche Werke A. G., Berlin-Wilmersdorf. Preßluftwerkzeug. 15.11.23.

Patent-Anmeldungen,

die vom 6. Dezember 1923 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 b, 6. K. 84 676. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Abbaueisenhammer o. dgl. 29.1.23.

5 b, 8. B. 107 856. Bohr- und Schrämkronenfabrik, Sulzbach (Saar). Bohrgestell für Preßluftbohrhammer. 2.1.23.

5 b, 12. H. 92 208 und 94 189. Ernst Hese, Unna (Westf.). Abbau mächtiger Flöze in söhligen Scheiben mit Spülversatz. 23.12.22.

5 b, 13. M. 81 435. Maschinenbau A. G. H. Flottmann & Co., Herne. Bohrhammer. 11.5.23.

12 e, 2. M. 80 273. Maschinenfabrik Hartmann A. G., Offenbach (Main). Zentrifugal-Naßabscheider. 18.1.23.

12 e, 2. S. 60 390. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Elektrische Gasreinigungsanlage für Feinreinigung von Gasen. 18.7.22.

12 e, 2. S. 60 470. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Elektrische Gasreinigungseinrichtung, bei der in einem Gaskanal Sprüh- und Niederschlagselektroden quer zum Gasstrom abwechselnd hintereinander stehen. 27.7.22.

12 o, 19. F. 50 357. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen b. Köln. Verfahren zur Gewinnung von Äthylen und seinen Homologen aus Gasgemischen. 6.10.21.

19 a, 28. B. 106 610. Richard Boy, Berlin. Einrichtung zum Rücken von Gleisen. 26.9.22.

20 a, 12. N. 21 706. Otto Nagel, Braunsdorf b. Merseburg. Seilbahnwagen. 19.12.22.

20 c, 15. D. 39 039. Franz Dietrich, Hammerwerk Dolsthaide, Post Mückenberg. Bodenselbstentlader. 5.2.21.

35 a, 22. Sch. 62 401. Georg Schönfeld, Berlin-Lichterfelde. Seilfahrteinstellung an Sicherheitsvorrichtungen für Fördermaschinen. 22.7.21.

35 b, 7. B. 110 201. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Schutzeinrichtung gegen Herabfallen von Massengut beim Betrieb von Selbstgreifern. 29.6.23.

38 h, 2. R. 56 638. Rütgerswerke A. G., Berlin, und Karl Frede, Berlin-Steglitz. Verfahren zum Imprägnieren von Holz. 26.8.22.

42 i, 4. U. 7947. Union Apparatebaugesellschaft m. b. H., Karlsruhe (B.). Vorrichtung zur fortlaufenden Untersuchung von Gasgemischen; Zus. z. Pat. 317 190. 7.10.22.

42 i, 13. L. 56 033. Wilhelm von Lepel, Berlin. Vorrichtung und Verfahren zur Ermittlung von Bodenschätzen. 12.7.22.

46 d, 5. M. 81 683. Maschinenfabrik Rheinwerk A. G. und Dipl.-Ing. Franz Abt, Langerfeld b. Barmen. Preßlufthandbohrmaschine; Zus. z. Pat. 334 710. 6.6.23.

74 c, 10. N. 20 288. Neufeld & Kuhnke, Kiel. Vorrichtung zur Fernregistrierung und -kontrolle von Signalen, besonders

Grubensignalen, die von einer oder mehreren Stellen aus nach einer Empfangsstelle gleichzeitig oder zeitlich getrennt gegeben werden. 10.8.21.

81 e, 2. A. 39 078. ATG. Allgemeine Transportanlagen G. m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Förderanlage für Massengüter. 27.12.22.

81 e, 2. A. 39 602. ATG. Allgemeine Transportanlagen G. m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Tragförderer für Massengut. 17.3.23.

81 e, 6. B. 100 280. Carl Baum, Halle (Saale). Antriebsvorrichtung für umlaufende Zugmittel. 18.6.21.

81 e, 15. M. 78 138. Maschinenfabrik W. Knapp, Eickel (Westf.). Schüttelrutsche; Zus. z. Anm. M. 77 076. 17.6.22.

81 e, 22. Sch. 68 076. Karl Schöttker, Bottrop (Westf.). Seitenkipper für Förderwagen. 22.6.23.

81 e, 32. B. 102 282. Cubex Maschinenfabrik G. m. b. H., Halle (Saale). Verfahren und Vorrichtung zum Sichern von Kippen. 7.11.21.

81 e, 32. B. 106 411 und 106 413. Cubex Maschinenfabrik G. m. b. H., Halle (Saale). Einebnungspflug o. dgl., besonders zum Aufschütten von Halden. 9.9.22.

81 e, 32. B. 106 414. Cubex Maschinenfabrik G. m. b. H., Halle (Saale). Sicherung gegen Entgleisen und Umstürzen von Einebnungspflügen, die besonders zum Aufschütten von Halden verwendet werden. 9.9.22.

81 e, 36. B. 111 204. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Durch eine Abziehvorrichtung bedienter Bunkerauslauf. 28.9.23.

81 e, 36. R. 59 214. Georg Reidelbach, Bochum. Drehschieberschluß für Silos. 27.8.23.

87 b, 3. S. 61 357. Hermann Späth, Stuttgart. Elektrischer Hammer. 13.11.22.

Deutsche Patente.

1 a (25). 379 403, vom 23. Februar 1922. Elektro-Osmose-Humboldt G. m. b. H. in Köln-Kalk. *Verfahren zur Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen Stoffen nach einem Schlammverfahren.*

Der aufzubereitenden Trübe sollen Öle, Fette, Trane usw. allein oder in Mischung zugesetzt werden, die voltolisiert, d. h. mit elektrischen Ladungen behandelt sind. Der Grad der Voltolisierung wird durch die Beschaffenheit der aufzubereitenden Stoffe bestimmt.

1 a (30). 378 801, vom 17. Juni 1921. Frigge & Welz, Maschinenbau in Mannheim-Käferthal. *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Koks und Schlacke aus Verbrennungsrückständen.*

Das zu trennende Gut soll z. B. in einer umlaufenden, auf einer Stirnseite offenen Trommel oder in einem offenen, hin und her schwingenden Trog stetig umgewälzt werden. Dabei treten die spezifisch leichten Koksstücke an die Oberfläche der Masse, von wo sie weggeblasen oder abgesaugt werden.

5 a (2). 379 213, vom 29. September 1921. Oil Well Supply Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Drehbohrmaschine.*

Auf einer wagerechten Platte ist mit Hilfe von Rollen ein zur Aufnahme des das Bohrwerkzeug tragenden Gestänges dienender Ring gelagert, der mit einem Zahnkranz versehen ist, zum Zweck des Bohrens zwangläufig gedreht wird und aus zwei gegeneinander verdrehbaren Teilen zusammengesetzt ist. Von diesen Teilen, die während des Bohrbetriebes durch eine lösbare Verriegelung miteinander verbunden sind, kann der eine mit der den Ring tragenden Platte gekuppelt werden. Außerdem kann man beide Teile mit je einem Teil des Gestänges so verbinden, daß sich der Ring, nachdem die Verriegelung seiner beiden Teile gelöst und der eine Teil mit der Tragplatte gekuppelt ist, durch Drehen des andern Teiles mit Hilfe des Antriebes zum Lösen der Verschraubungen des Gestänges verwenden läßt.

5 b (7). 379 878, vom 25. Oktober 1922. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Preßfederanordnung für Bohrhämmer, Abbaueisenhammer, Lufthacken o. dgl.*

Zwei Schraubenfedern sind so ineinander angeordnet, daß beim Leerlauf des Hammers oder Werkzeuges die eine Feder auf Druck und die andere auf Zug beansprucht wird. Die beiden Federn können aus einem Stück gewunden sein.

5 b (9). 379 102, vom 3. Januar 1922. Julius Herrmann in Lüdinghausen (Westf.). *Stangenschrämmaschine*.

Die Maschine hat mehrere, eine stufenweise Herstellung des Schrames bewirkende, parallel liegende Schrämmstangen, die in entgegengesetzter Richtung umlaufen und gegenläufig achsrecht hin und her bewegt werden. Die Schrämmstangen können zur Veränderung der Tiefe der Schramstufen in achsrechter Richtung einstellbar sein und sich gegenseitig antreiben.

5 b (9). 379 674, vom 30. November 1922. Emil Schweitzer in Neukirchen (Kr. Mörs). *Vorschubvorrichtung für Schrämmaschinen*; Zus. z. Pat. 373 909. Längste Dauer: 14. August 1937.

Mit dem Gehäuse des Antriebsmotors der Schrämmaschine ist ein ein- oder zweiseitig wirkender Arbeitszylinder verbunden, dessen Kolben mit Hilfe des durch das Hauptpatent geschützten Hebel- oder Zahngetriebes den Vorschub der Schrämmaschine ganz oder teilweise selbsttätig bewirkt. Die Größe des Vorschubes läßt sich dabei mit Hilfe des Einlaßventils des Arbeitszylinders regeln.

5 c (2). 379 499, vom 27. April 1922. Dr.-Ing. Fritz Heise in Bochum. *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Kälteverteilung nach dem Patent 365 583*; Zus. z. Pat. 365 583. Längste Dauer: 21. Juli 1936.

Am untern Ende offene Fall- und Steigleitungen für die Kälteflüssigkeit sind in einem durch einen Deckel verschlossenen Gefrierrohr fast bis zu dessen Boden eingeführt. An dem Deckel des Gefrierrohres kann ein mit einer Regelvorrichtung versehenes Abflußrohr angeschlossen sein.

5 d (3). 379 675, vom 17. März 1921. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen und Kühlhalten des Wetterstromes in Luttenrohren*.

Die aus der Grube abziehenden Wetter sollen außen an den zur Wetterführung dienenden Lutten vorbeigeführt werden, über die mit einer Flüssigkeit getränkte oder benetzte Stoffe gehängt sind. Der aus den Lutten tretende, durch die verdunstende Flüssigkeit gekühlte Wetterstrom kann durch eine gegen Wärmeaufnahme isolierte Anschlußleitung vor Ort geführt werden.

10 a (6). 379 505, vom 24. März 1922. Koksofenbau- und Gasverwertung A. G. in Essen. *Koksofen*.

Der Ofen hat senkrechte Heizzüge und in der Sohle liegende, durch Lochsteine gebildete Gaszuleitungskanäle. Die Lochsteinreihen und die sich seitlich an diese anschließenden Laufersteinreihen sind an den einander zugekehrten Seiten mit Verzahnungen versehen, die ineinandergreifen und ein Verrücken der Steinreihen gegeneinander verhindern. Die Lochsteine können in eine Stampfmasse eingebettet und ihre Seitenflächen ebenso wie die benachbarten Seitenflächen der Laufersteine in einem spitzen Winkel gegeneinander geneigt sein.

10 a (23). 378 681, vom 27. Oktober 1919. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur in Freiberg (Sa.). *Vorrichtung zum Trocknen und Schwelen nasser Rohbraunkohle*; Zus. z. Pat. 372 244. Längste Dauer: 28. Juli 1934.

Der Vortrockenraum und der Schwelraum der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung sind mit Treppenrosten versehen, die so übereinander angeordnet sind, daß das Schwelgut im Zickzackweg durch die Räume fließt.

10 a (23). 379 408, vom 9. Juni 1920. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur in Freiberg (Sa.). *Vorrichtung zum Trocknen und Schwelen nasser Rohbraunkohle*; Zus. z. Pat. 378 681. Längste Dauer: 28. Juli 1934.

Die bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung vorgesehenen zickzackförmig angeordneten Roste sind zum Fördern des Arbeitsgutes eingerichtet. Die Roste können z. B. als Kettenroste ausgebildet sein.

12 r (1). 378 294, vom 12. Mai 1922. Dr. Josef Schümmer in Essen. *Verfahren zur Erzielung heller, klarer Erzeugnisse aus den Destillaten des Urteers*; Zus. z. Pat. 369 300. Längste Dauer: 6. Januar 1937.

Der Urteer soll vor der Destillation mit Naphthalin und Anthrazen oder nur mit anthrazenhaltigen Körpern gemischt werden.

12 r (1). 379 733, vom 11. Dezember 1921. Friedrich Uhde in Bövinghausen (Post Merklinde). *Verfahren zur Beseitigung des Geruchs aus Teerölen*.

Die Teeröle sollen unter oder ohne Anwendung von Druck in einer mit einem Rührwerk versehenen Destillationsblase mit einem kleinen Prozentsatz von abgelagerten zerkleinerten Stoffen (Heu oder Stroh) bis auf etwa 340° erhitzt werden.

35 a (9). 379 341, vom 15. November 1921. Maurice Durnerin in Paris. *Vorrichtung zum Beseitigen der schädlichen Wirkungen des Seildralls bei Seilen für Förderkörbe, Fahrstühle u. dgl.* Priorität vom 17. November 1920 beansprucht.

Die Vorrichtung besteht aus einem zwischen Korb und Förderseil eingeschalteten Wirbel, der mit einer Dralldämpfungs- vorrichtung versehen ist. Diese bremst das Zusammendrehen und das Aufdrehen des Förderseils und bringt es selbsttätig in seine Ruhelage zurück.

40 a (31). 379 252, vom 25. September 1921. Harold Wade in London. *Verfahren zur Behandlung von Erzen, die eine oder mehrere oxydische Kupferverbindungen enthalten*. Priorität vom 9. Juni und 16. Juli sowie vom 6. August 1921 beansprucht.

Die zerkleinerten Erze sollen in einem reduzierenden Gase so kurze Zeit und auf eine so geringe Temperatur (150–400°C) erhitzt werden, daß das Kupfer reduziert und in einem porigen Zustand gewonnen wird, ohne daß es schmilzt oder legiert wird oder ohne daß die Gangart frittet. Das reduzierte Gut soll alsdann mit einem ammoniakalischen Kupferlösungsmittel in Gegenwart von Luft oder Sauerstoff ausgelaugt werden.

40 c (6). 379 627, vom 11. Juli 1922. Gerhard Berger und Werner Kühne in Halle (Saale). *Verfahren zur Darstellung von Aluminium aus natürlichen Tonen*; Zus. z. Pat. 364 740. Längste Dauer: 30. Juni 1936.

Die zu verarbeitenden Tone sollen dadurch aufgeschlossen werden, daß sie mit Magnesiumchlorid und mit kohlehaltigem Eisenkiesschiefer in Gegenwart von Schwermetallkatalysatoren, z. B. kohlenstoffhaltigen Eisenspänen, erhitzt werden, wobei Aluminiumchlorid abdestilliert.

78 e (5). 378 357, vom 30. Oktober 1921. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Patronentraggefäß*.

Ein geschlossenes doppelwandiges Gefäß ist oben am Innenmantel und unten am Außenmantel mit Austrittsöffnungen für die sich im Gefäß infolge des Verdampfens der flüssigen Luft der Patronen sammelnde Luft versehen.

B Ü C H E R S C H A U.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Kieslinger, Alois: Zur Frage der Entstehung einiger alpiner Talklagerstätten. (Sonderabdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1923, Nr. 15, S. 463–469).

Kolthoff, J. M.: Konduktometrische Titrationsen. 100 S. mit 26 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff.

Leitner, Friedrich: Die Kontrolle, Revisionstechnik und Statistik in kaufmännischen Unternehmungen. 3., verm. Aufl. 338 S. mit 5 Abb. und 4 Taf. Frankfurt (Main), J. D. Sauerländers Verlag.

- Leitner, Friedrich: Finanz- und Preispolitik bei sinkendem Geldwert. (Sonderabdruck aus »Leitner, Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe.«) 8. Aufl. 25 S. Frankfurt (Main), J. D. Sauerländers Verlag.
- Osann, Bernhard: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. Verfaßt für den Unterricht, den Betrieb und das Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. 1. Bd. Roheisenerzeugung. 2., neu bearb. und erw. Aufl. 934 S. mit 535 Abb. und 21 Tafelabb. Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- Reuß, Max, und Hense, Fritz: Das Reichsknappschaftsgesetz vom 23. Juni 1923 nebst Einführungsgesetz. (Guttentagsche Sammlung Deutscher Gesetze. Textausgaben mit An-

merkungen und Sachregister, Nr. 155.) 480 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co.

- Volk, C., und Eckardt, A.: Kolben. 1. Dampfmaschinen- und Gebläsekolben. 2. Gasmaschinen- und Pumpenkolben. (Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau, H. 2.) 2., verb. Aufl. bearb. von C. Volk. 82 S. mit 252 Abb. Berlin, Julius Springer.
- Winkel, H.: Der praktische Maschinenbauer. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehilfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. 2. Bd.: Die wissenschaftliche Ausbildung. 2. T. Fachzeichnen, Maschinenteile, Technologie. Bearb. von W. Bender, H. Frey, K. Gotthold und H. Guttwein. 420 S. mit 887 Abb. Berlin, Julius Springer.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Minerai de fer magnetique de la couche grise de Hayange (Lorraine désannexée). Von Cayeux. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 1. 12. 23. S. 293/300. Mikroskopische Untersuchung eines im grauen Minetteflöz auftretenden Magnetisierzes. Schlußfolgerungen für die Entstehung der Lagerstätte.

Erdöl aus pflanzlichen und tierischen Fetten. Von Faber. Ost. Chem. T. Zg. Bd. 41. 1. 12. 23. S. 161/2. Bericht über die künstliche Umwandlung pflanzlicher Öle und Fette in Erdöl mit Hilfe katalytischer und anderer Mittel.

Zur Frage der tschechoslowakischen Erdöllagerstätten. Von Friedl. Petroleum. Bd. 19. 1. 12. 23. S. 1210/3. Verteidigung der Theorie, daß die Erdöllagerstätten der Flyschzone sekundärer Natur sind.

Natural gas and petroleum resources of Western Canada. Von Emmens. Can. Min. J. Bd. 44. 16. 11. 23. S. 901/2. Vorkommen und Entdeckung des Heliums. (Forts. f.)

Bergwesen.

Tin mining in Siam. Von Oswald. Min. J. Bd. 143. 8. 12. 23. S. 940/1. Übersicht über die betriebenen Zinnerz-vorkommen, ihre Gewinnungsverhältnisse und Erzeugung.

Le charbon au Congo. Von Minette d'Oulhaye. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 1. 12. 23. S. 301/2. Bericht über zwei im Katangagebiet entdeckte Kohlenvorkommen. Geologie, bergbauliche Gewinnung, Vorräte, Aussichten.

Abbau und Aufbereitung von Olsanden. Von Schneiders. Mont. Rdsch. Bd. 15. 1. 12. 23. S. 534/7. Kurze Darstellung der Erfahrungen bei der bergmännischen Gewinnung von ölführenden Sanden in Pechelbronn und der Möglichkeiten für die Aufbereitung der Sande.

Betriebsverhältnisse und Wärmewirtschaft der staatlichen Gemeinschafts-Berginspektion am Rammelsberge bei Goßlar. Von Schießmann. Z. B. H. S. Wes. Bd. 71. 1923. 3. Abhandlungsheft. S. 181/92*. Erzeugung und Verbrauch an elektrischer Energie. Dampfkesselstatistik. Kohlen- und Druckluftverbrauch. Übersichten über die Wärmewirtschaft.

Ein Beitrag zur Methodik der Betriebsstatistik für Bergwerke. Von Schreiber. Z. B. H. S. Wes. Bd. 71. 1923. 3. Abhandlungsheft. S. 207/11. Mitteilung eines auf dem Wirkungsgrade beruhenden, wissenschaftlich begründeten statistischen Verfahrens, das zur Beurteilung eines Bergwerksbetriebes als Ganzes wie in seinen Teilen geeignet ist.

Die Faktoren der bergbaulichen Arbeitsleistung. Von Rother. Z. B. H. S. Wes. Bd. 71. 1923. 3. Abhandlungsheft. S. 198/207*. Ausführliche Mitteilung eines Verfahrens zur Beurteilung der Arbeitsleistung.

Cutting costs with the rotary filter. Von Mount. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 26. 11. 23. S. 963/4*. Die Bedeutung des Rotationsfilters für die Gewinnung von Salzen.

Erfahrungen bei Sondierbohrungen in Kaolingeieten. Von Muziczka. Z. Ver. Bohrtechn. Bd. 31.

1. 12. 23. S. 201/6*. Wesen, Gewinnung und Aufbereitung des Kaolins. Die wichtigsten Vorkommen. Ergebnisse der Schürfböhrungen im Karlsbader Kaolinrevier.

Instandsetzung einer Fördermaschine älterer Bauart. Von Faust. Techn. Bl. Bd. 13. 2. 12. 23. S. 337/8*. Mitteilung von Abänderungen, die ohne Umbau der Maschine eine Verbesserung des Wirkungsgrades ergeben haben.

Hydraulic cage-decking device. Von Lecomte. Coll. Guard. Bd. 126. 30. 11. 23. S. 1364*. Beschreibung einer Förderwagen-Aufschiebevorrichtung.

Psychopathic symptoms in miners nystagmus. Coll. Guard. Bd. 126. 30. 11. 23. S. 1362. Krankheitserscheinungen bei dem Augenzittern der Bergleute.

The effect of dust inhalation in mines. Von Haldane. Coll. Guard. Bd. 126. 7. 12. 23. S. 1421/2. Untersuchungen über den Einfluß von Gestein- und Kohlenstaub auf die Gesundheit der Bergarbeiter. Schädlichkeit der einzelnen Staubarten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Über Kesselspeisewasser. Von Simmersbach. (Forts.) Wärme Kälte Techn. Bd. 25. 1. 12. 23. S. 185/8. Die Kesselsteinbildner. Das Kalksodaverfahren. Das Baryt- und das Permutitverfahren. (Schluß f.)

Das Abführen des Kondenswassers. Wärme Kälte Techn. Bd. 25. 1. 12. 23. S. 188/9*. Anleitung zur sorgfältigen Ableitung und Verwendung des Kondenswassers.

L'influence sur le rendement des moteurs à gaz des chaudières chauffées au moyen des fumées d'échappement. Von Deladière. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 1. 12. 23. S. 313/9*. Einfluß der mit Abgas geheizten Kessel auf den Gang der Gasmotoren.

Der Auspuff- und Spülvorgang bei Zweitaktmaschinen. Von Ringwald. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 67. 30. 11. 23. S. 1079/82*. Die Spülung. Auswertung des Ergebnisses. Typisierung.

Ein neuer kompensierter Drehstrom-Motor. Techn. Bl. Bd. 13. 9. 12. 23. S. 341/2*. Bauart und Vorteile des von dem »Sachsenwerk« in Dresden erbauten kompensierten Asynchronmotors.

Elektrotechnik.

Die Nachrichtenübermittlung in Überlandwerken. Von Zenneck. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 22. Nov. 1923. S. 365/73*. Ausführliche Darstellung der leistungsgerechten Hochfrequenztelephonie.

Der Fortschritt der elektrischen Heiztechnik im letzten Jahrzehnt. Von Zeulmann. El. Masch. Bd. 41. 2. 12. 23. S. 689/96*. Der Elektrodendampfkessel. Elektrische Wärmespeicherung. Sonstige Neuerungen auf dem Gebiete der Raumerhitzung.

The Cleveland 66-Kv cable-joint. Von Wallau. El. Wld. Bd. 82. 24. 11. 23. S. 1058/61*. Die neuzeitliche Herstellung von Erdkabelverbindungen. Beschreibung der Verfahren.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Le traitement en Belgique du cuivre et de l'étain de l'Union Minière du Haut-Katanga. Von Corbiau. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 1. 12. 23. S. 175/8. Übersicht über die Weiterverarbeitung des aus dem Katanga-bezirk stammenden Rohkupfers und Rohzinns.

Lead-zinc separation by volatilisation. Von Oldright. (Schluß.) Min. J. Bd. 143. 8. 12. 23. S. 943/4. Bericht über die mit dem Verfahren auf verschiedenen Anlagen gemachten Erfahrungen.

Neue Fällungsverfahren für Silber und Gold. Von Steigmann. Chem. Zg. Bd. 47. 8. 12. 23. S. 872/3. Bedeutung des Hydrosulfits (Hyposulfits) als Silberfällungsmittel und Regeneratorsalz für Thiosulfatlaugen.

Die Kristallstruktur der Metalle, der Mischkristalle und Metallverbindungen. Von Becker. Z. Metallkunde. Bd. 15. H. 11. S. 303/5. Die Gitterarten im periodischen System. Bildung von Mischkristallen. Atomübertritt. Elementarkörper bei Metallverbindungen. Schrifttum.

Die Kristallstruktur der Oberflächenschicht bearbeiteter Metalle. Von Thomassen. Z. Metallkunde. Bd. 15. H. 11. S. 306*. Untersuchung der Erscheinung des „Verschmierens“ mit Hilfe von Röntgenaufnahmen. Versuche mit Magnesium.

Zur Elastizität der Metalle. Von Geiß. Z. Metallkunde. Bd. 15. H. 11. S. 297/302*. Erweiterung des Hookeschen Gesetzes. Zerlegung der elastischen Deformation. Formeln zur Kennzeichnung des elastischen Verhaltens der Metalle.

Der Greaves-Etchell elektrische Stahlofen. Von Illies. Feuerungstechn. Bd. 12. 1. 12. 23. S. 33/4*. Bauart des Ofens. Beschreibung der elektrischen Einrichtung. Beispiele ausgeführter Anlagen.

Electric furnace types surveyed. Von Egan. Iron Age. Bd. 112. 8. 11. 23. S. 1183/6. Übersicht über die neuzeitlichen Systeme von Elektroöfen.

Compte-rendu de l'exposition et du congrès du chauffage industriel. Von Berthelot. (Forts.) Rev. Mét. Bd. 20. Okt. 1923. S. 665/86*. Versuchsergebnisse betreffend Brennstoffe und Öfen. Meßvorrichtungen zur Untersuchung und Überwachung der Heizung. Anwendung der Wärme in der Industrie. (Forts. f.)

Acid electric steel castings. Von Barton. Iron Age. Bd. 112. 8. 11. 23. S. 1249 und 1299/1301*. Die Erzeugung von saurem Elektrostahlguß. Verwendung von Alteisen. Das Ofenfutter. Beschickung und Bedienung des Ofens. Stahl mit hohem Kohlenstoff- und Chromgehalt. Beispiele.

Über Formen, Kerne und Formsande. Von Treuheit. Gieß. Zg. Bd. 20. 1. 12. 23. S. 483/92*. Festigkeitsprüfer für Formen und Kerne. Eine neue Schlammvorrichtung für Formsande. Die Berechnung einer absoluten Größe für die Bewertung von Formsanden.

Open-hearth furnace regenerators. Von Quigley. Iron Age. Bd. 112. 8. 11. 23. S. 1245/6*. Die neuere Entwicklung der Regeneratoren bei Siemens-Martin-Öfen.

La commande électrique des trains de laminoirs et les problèmes connexes. Von Dumartin. Rev. Mét. Bd. 20. Okt. 1923. S. 625/55*. Nov. 1923. S. 724/53*. Gründe für den elektrischen Antrieb der Walzenstraßen. Berechnung der Walzarbeit. Kraftübertragung zwischen Motor und Walzenstraße. Der Walzmotor und seine Wahl. Die angewendeten Bauarten. Regelung der Geschwindigkeit. Dreiphasen-Umwandlung.

Utilization of blast furnace slag for construction purposes. Von McKenzie. Iron Age. Bd. 112. 1. 11. 23. S. 1173/4*. Die Verwendung der Hochofenschlacke in der Bauindustrie.

La trempe des aciers à outils à coupe rapide et leur résistivité. Von Guillet. Rev. Mét. Bd. 20. Okt. 1923. S. 656/64*. Abhängigkeit der Widerstandsfähigkeit der Schnellschnittstähle von der Härtings- und Wiedererhitzungstemperatur sowie der Erhitzungsdauer vor der Härtung.

New methods of preventing corrosion of steel. Iron Age. Bd. 112. 8. 11. 23. S. 1253/4. Neuere Verfahren zur Verhinderung der Korrosion von Stahl.

Détermination de la teneur en matières volatiles d'un combustible. Impuretés déduites. Von Delbrouck. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 1. 12. 23. S. 307/12*. Graphische Darstellung des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen von Brennstoffen.

Über die Bestimmung des Gesamtschwefels in Kohlen und Koks. Von Foerster und Probst. Brennst. Chem. Bd. 4. 1. 12. 23. S. 357/8. Besprechung der verschiedenen bisher angewendeten Verfahren.

Über die Eignung von Lignitkoks als aktive Kohle. Von Fischer und Zerbe. Brennst. Chem. Bd. 4. 1. 12. 23. S. 353/7*. Die Absorptionsfähigkeit des Lignits für Benzol und ihre Abhängigkeit von der Beschaffenheit und Menge des Materials.

Die Verwertung des Methans aus Faulräumen. Von Imhoff. Gas Wasserfach. Bd. 66. 8. 12. 23. S. 705/7*. Auffangen, Menge und Zusammensetzung, Reinigung und Verwendung des Gases. Anlagekosten.

Das Raffinieren und die Gewinnung von Petroleumprodukten mit Silica Gel. Von Meyer. Brennst. Chem. Bd. 4. 1. 12. 23. S. 358/61. Beschreibung des neuen Verfahrens, das gegenüber den Raffinationsverfahren mit Schwefelsäure große Vorteile haben soll.

The modern concept of solid solutions. Von Jeffries und Archer. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 26. 11. 23. S. 966/9*. Die neuern Anschauungen über feste Lösungen.

Beiträge zur quantitativen Bestimmung und Trennung des Aluminiums. Von Jander und Weber. Z. angew. Chem. Bd. 36. 3. 12. 23. S. 586/90*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung und Trennung des Aluminiums im Reinaluminium und den Aluminiumlegierungen. Vorrichtungen und Arbeitsweise. Versuchsergebnisse.

Die Raffination des Erdöles mit verflüssigter schwefeliger Säure. Von Edeleanu. Petroleum. Bd. 19. 1. 12. 23. S. 1195/207*. Kurzer Überblick über die Entwicklung der Erdölindustrie. Zusammengefaßte Ergebnisse der Untersuchungen, die zur Auffindung und technischen Ausbildung des Verfahrens geführt haben. Das Verfahren von Edeleanu.

Wirtschaft und Statistik.

Die Erdölwirtschaft der Welt im Jahre 1922. Petroleum. Bd. 19. 10. 11. 23. S. 1112/7*. Verteilung der Erdölvorkommen auf die wichtigsten Erdölgebiete. Die Weltgewinnung im Jahre 1922. Die Versorgung Deutschlands.

Braunkohle innerhalb der Brennstoffwirtschaft Nordamerikas. Von Faber. Braunk. Bd. 22. 1. 12. 23. S. 553/9. Die Energiequellen und die Brennstofflage Nordamerikas. Chemische Beschaffenheit nordamerikanischer Lignite. Richtlinien zur Braunkohlenverwertung. Gas- und Teerverwendung. Praktische Versuche zur Grubebrikkettierung.

Economics of the iron industry in China. Von Chung-Yu Wang. Iron Age. Bd. 112. 8. 11. 23. S. 1247/8. Die Wirtschaftslage der chinesischen Eisenindustrie.

Verschiedenes.

Unfallstatistik und Verordnungen für Lagerung flüssiger Betriebs- und Brennstoffe. Von Müller. Chem. Zg. Bd. 47. 8. 12. 23. S. 869/70*. Vorschläge zur Verhütung von Unfällen, deren Bedeutung an Hand einer statistischen Zusammenstellung erläutert wird.

Wirkungen des hydraulischen Aschentransportes. Von Baader. Braunk. Bd. 22. 1. 12. 23. S. 559/61. Bericht über die schädlichen Einwirkungen einer hydraulischen Aschenförderung auf die Pumpen und Rohrleitungen.

MITTEILUNG.

Bestellungen auf die in der üblichen Ausstattung vorliegenden Einbanddecken für den Jahresband 1923 der Zeitschrift »Glückauf« werden unter gleichzeitiger Einzahlung des Bezugspreises von 2 Goldmark (einschließlich Versandkosten) auf unser Postscheckkonto Nr. 19310, Essen, möglichst umgehend erbeten. Verlag Glückauf m. b. H.

