

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

**Abonnementspreis vierteljährlich:**

bei Abholung in der Druckerei . . . . .	5 M.
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . .	6 "
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg . . . . .	8 "
unter Streifband im Weltpostverein . . . . .	9 "

**Inserate:**

die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.  
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Der Vorstand des vor kurzem neu begründeten Vereins für die bergbaulichen Interessen Lothringens hat beschlossen, unsere Zeitschrift zu seinem Vereinsorgan zu wählen.

Wir geben mit lebhafter Genugtuung davon Kenntnis.

Die Redaktion.

**Inhalt:**

	Seite		Seite
Die bergmännischen Sprengarbeiten im Lichte der Unfallstatistik. Von Gewerbeinspektor Dr. ing. Wilhelm Denker, Gummersbach. (Schluß.)	853	Syndikates im Juni 1904. Kohlenausfuhr Großbritanniens. Statistik der Knappschaftsvereine im bayerischen Staate für das Jahr 1903. Übersicht über die Ausprägung von Reichsmünzen in den deutschen Münzstätten im 2. Vierteljahr 1904	871
Die Kreiss-Schwinge-Förder-Rinne. Von Professor M. Buhle, Dresden . . . . .	858	Gesetzgebung und Verwaltung: Die Ausbildung der höheren Bergbeamten . . . . .	872
Mitteilungen aus der Seilprüfungsstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse. Von Ingenieur Speer, Lehrer an der Bergschule zu Bochum . . . . .	862	Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen . . . . .	873
Zur Rauchfrage . . . . .	866	Marktberichte: Essener Börse. Englischer Kohlenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .	873
Statistisches aus den Bergwerksindustrien der wichtigsten Staaten . . . . .	867	Patentbericht . . . . .	875
Die tödlichen Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe im Oberbergamtsbezirk Dortmund in den Jahren 1903 und 1902	869	Bücherschau . . . . .	876
Technik: Mauerung aus Holz in druckhaftem Gebirge. Ein neues Verfahren zur Beseitigung der Fäkalstoffe	870	Zeitschriftenschau . . . . .	879
Volkswirtschaft und Statistik: Absatz der Zechen des Rheinisch - Westfälischen Kohlen-		Personalien . . . . .	880

**Die bergmännischen Sprengarbeiten im Lichte der Unfallstatistik.**

Von Gewerbeinspektor Dr. ing. Wilh. Denker, Gummersbach.

(Schluß.)

Beseitigung von Versagern. Auf die Beseitigung von Versagern sind in englischen Bergwerken und Steinbrüchen 2,94 pCt. bzw. 11,71 pCt. der Unfallereignisse und bei der deutschen Steinbruchs-Berufs-Genossenschaft sogar 18,42 pCt. der Unfälle zurückzuführen. Die diesbezügliche Unfallziffer ist also in Steinbrüchen ganz erheblich höher als in Bergwerken. Diese Tatsache dürfte sich daraus erklären, daß in den Bergwerken im allgemeinen ein geübteres und besser diszipliniertes Schießpersonal zur Verfügung steht, andererseits aber auch daraus, daß in Steinbrüchen oftmals ein einzelner Schuß einen derartigen pekuniären Wert an Bohrarbeit und Sprengstoff bedeutet, daß die Arbeiter für den Fall eines Versagers alles daran setzen, ihn noch zur Wirkung zu bringen. Vielleicht sind die Ziffern auch in dem Umstand begründet, daß

in Steinbrüchen die Verwendung losen Pulvers überwiegt, dessen Schußversager eine besonders überlegte Handlungsweise erfordern.

Mit Rücksicht auf die unbestreitbare große Gefährlichkeit derartiger Arbeiten sind sie in der Mehrzahl der Sicherheitsverordnungen gänzlich untersagt. Dieser Standpunkt ist durchaus erklärlich, da die behördliche Sanktion einer anerkannt äußerst gefährlichen Arbeit immer etwas Mißliches hat. Berücksichtigt man indessen, daß neben den aus Anlaß von Unfällen statistisch festgelegten Behandlungen von Versagern ohne Frage eine große Anzahl von ihnen stillschweigend in der Praxis beseitigt wird und zwar häufig unter Verwendung von Instrumenten, die für diesen Zweck als am allerwenigsten geeignet bezeichnet werden müssen, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob es nicht doch

richtiger sein würde, die Beseitigung von Versagern unter bestimmten Voraussetzungen zu gestatten<sup>69)</sup>. Eines- teils würde auf diese Weise erreicht werden, daß die gefährliche Arbeit dann wenigstens mit einwandfreien Instrumenten ausgeführt wird, deren Vorhandensein und Beschaffenheit sich kontrollieren läßt, andererseits aber würde damit das weiter unten näher zu besprechende Gefahrenmoment beseitigt werden, daß Sprengstoffe, von Versagern herrührend, in dem Gestein bzw. Geröll verbleiben und später Unheil anrichten.

Die Vorschrift, Schußversagern in der Weise beizukommen, daß man in ihrer nächsten Nähe ein anderes Bohrloch schlägt, um mit letzterem zugleich die erste Ladung zur Explosion zu bringen, kann jedenfalls nur als ein primitiver Notbehelf in dieser praktisch sehr akuten Frage der Unfallverhütung betrachtet werden. Zunächst besteht hierbei stets die Gefahr, daß man beim Bohren in unmittelbarer Nähe einer Sprengladung letztere anschlägt, insbesondere bei losem Pulver, dessen örtliche Verteilung im Gestein man nach vorhergegangenem „Anschließen“ nie mit absoluter Sicherheit beurteilen kann. Sodann aber hat man niemals die Gewißheit, auf diese Weise die Ladung des Versagers zur Explosion zu bringen.

In England hat man in Würdigung dieses Gesichtspunktes die Entfernung des Besatzes bei Bohrlöchern von mehr als 8 Fuß Tiefe unter der Bedingung gestattet, daß der Betriebsunternehmer oder eine von ihm schriftlich hierzu ermächtigte Persönlichkeit diese Arbeit ausführt. Sie darf erst 12 Stunden nach der erfolgten Zündung in Angriff genommen und nur mit hölzernen Instrumenten ausgeführt werden; bei Pulverschüssen ist überdies reichlich Wasser in das Bohrloch zu gießen. Jeder auf diese Weise beseitigte Versager ist schriftlich zu registrieren.<sup>70)</sup>

Auch in Deutschland hat man neuerdings in den zwei bedeutendsten Kohlenrevieren die Unschädlichmachung von Versagern durch Entfernen des Besatzes zugelassen. Das Königliche Oberbergamt zu Breslau schreibt in seiner Verordnung vom 18. Januar 1900, § 184, für diesen Zweck die Verwendung von Kratzen aus weichem Messing oder Kupfer vor, läßt indessen auch anderweitige Instrumente zu, sofern sie die ausdrückliche Billigung des Oberbergamtes gefunden haben.<sup>71)</sup>

Unter letzteren ist zunächst zu erwähnen der sogenannte „Besatzausstecher“ von Franz Kühn zu Lehesten i. Th., ein Schneckenbohrer aus Weichmessing

<sup>69)</sup> Vergl. auch Colliery Guardian, the safe Handling of High Explosives 1899, S. 1134 ff.

„Every miss — shot and unexploded detonator must be recovered.“

<sup>70)</sup> Annual Reports of Mstr. Jos. Martin on the Inspection of Quarries 1896. Special Rules II 12.

<sup>71)</sup> Preuss. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1900, A. S. 66—116.

von 25 mm Weite und 6 bis 8 Schraubengängen, an die sich eine eiserne Bohrstange von 1 cm Stärke anschließt.<sup>72)</sup> Das Drehen erfolgt an einem durch eine Öse der Bohrstange geschobenen hölzernen Krückel. Die Anwendung des Instrumentes auf dem Königlichen Steinkohlenbergwerk „König“ in Oberschlesien hat sich als vorteilhaft und gefahrlos erwiesen,<sup>73)</sup> in anderen schlesischen Gruben war das Ergebnis weniger günstig, indem der Bohrer sich zu schnell abnutzte.<sup>74)</sup> Letzterer Einwand kann jedoch nicht schwer ins Gewicht fallen, da es sich immerhin doch nur um ein ausnahmsweise verwendetes Instrument handelt, ebensowenig wie der Umstand, daß es nur unter besonderer Aufsicht verwendet werden darf. Das Ausbohren eines 0,8 m tiefen Besatzes dauert 6, nach anderen Angaben 10—20 Minuten. Die Höhe des Besatzes muß bekannt sein und an dem Besatzausstecher markiert werden. Bei Pulverschüssen wurde auf der Grube „Königsgrube“ der Besatz bis auf das Pulver ausgebohrt, und alsdann wurden die Löcher mit einer 5 cm langen Pulverpatrone von neuem besetzt und in gewöhnlicher Weise abgetan. Bei mit Dynamit besetzten Bohrlöchern wurde der Besatz bis 2,5 cm über der Patrone ausgebohrt, darauf eine 2,5 cm lange Schlagpatrone eingeführt, das Bohrloch besetzt und der Schuß mit bestem Erfolg abgetan. Der Apparat wurde in der belgischen Revue Universelle des Mines, Tome XXV. 1893, p. 334 sehr wohlwollend beurteilt.

Als eine beachtenswerte Neuerung auf diesem Gebiete ist endlich der von der Armaturenfabrik Westfalia zu Gelsenkirchen fabrizierte „Patronenspüler“, System Meyer-Shamrock,<sup>75)</sup> zu erwähnen. Er besteht aus einem mit durchbohrtem Messingkopf versehenen Eisenrohr, durch welches Druckwasser zunächst auf den Besatz und später eventuell auf den Sprengstoff geleitet wird, sodaß dieser in Gestalt eines wässrigen Schlammes aus dem Bohrloch austritt. Für tiefere Bohrlöcher läßt sich das Spritzrohr durch Zusammenschrauben mehrerer Stücke auf beliebige Längen regulieren; der Wasserdruck wird, soweit er nicht ohne weiteres gegeben ist, wie z. B. in Kohlenzechen mit Kohlenstaubberieselung, durch Handpumpen erzeugt. Das Verfahren, welches im übrigen völlig einwandfrei ist, stößt lediglich auf Bedenken bei Versagern, die mit nitroglycerinhaltigen Sprengstoffen geladen sind. In diesem Falle besteht nämlich die Möglichkeit, daß das eingespritzte Wasser Sprengöl auslaugt und durch dessen Weiterverbreitung Unfälle herbeiführen könnte. Aus letzterem Grunde ist die Verwendung des Apparates für nitroglycerinhaltige Sprengstoffe von dem Königlichen Oberbergamt Dortmund verboten, während sie im

<sup>72)</sup> Compass 1893, S. 35.

<sup>73)</sup> Preuss. Zschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1897, S. 193.

<sup>74)</sup> Preuss. Zschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1895, S. 189.

<sup>75)</sup> Preuss. Zschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1901, S. 126.

übrigen zum Beseitigen von Schußversagern gestattet worden ist. Unter der Voraussetzung, daß das Auspülen des Besatzes nur bis in die Nähe der Zündpatrone erfolgt, daß also das Dynamit selbst nicht bespült wird, erscheint die Verwendung des Patronenspülers auch für letzteres unbedenklich. Es wäre zu wünschen, daß zur Entscheidung dieser Frage weitere Feststellungen durch Sachverständige vorgenommen würden.

Endlich ist noch eine in Österreich übliche Methode<sup>76)</sup> der Beseitigung von Versagern zu erwähnen, welche darin besteht, daß man den elektrischen Zünder aus einer Sprengladung mittels einer Abziehschnur von einem Sicherheitsstandort aus herauszieht. Bei Dynamiten oder gar Ammonsalpeter-Sprengstoffen würde mit der glücklichen Beseitigung des Zünders wenigstens die Hauptgefahr überwunden sein; bei Schnurzündung oder Verwendung von sehr festem Besatz ist das Verfahren allerdings ohne weiteres ausgeschlossen.

Gewaltsame Berührung von Sprengstoffresten im Gestein. Die Gefahr, durch gewaltsame Berührung nicht explodierter Sprengstoffe, die entweder im festen Gestein sitzen oder lose im Gerölle liegen, deren nachträgliche Explosion herbeizuführen, steht mit der Beseitigung von Schußversagern insofern in enger Berührung, als derartige Möglichkeiten sehr leicht geschaffen werden, wenn man einen Versager durch einen danebengesetzten Schuß unschädlich zu machen sucht und hierbei die Ladung des ersten Schusses anbohrt. Aber selbst, wenn diese stets vorliegende Gefahr glücklich vermieden und der Hilfschuß abgetan ist, bleibt es immerhin noch eine offene Frage, ob dadurch die Ladung des Versagers zur Explosion gebracht worden ist. Man wird in solchen Fällen also stets mit der Gegenwart gefährlicher Sprengstoffe zu rechnen haben. Die Vorbedingung für derartige Unfälle, deren Prozentsatz für England in Bergwerken 2,45, in Steinbrüchen 2,78 und bei der deutschen Steinbruchs-Berufsgenossenschaft 4,07 % betrug, kann endlich durch unvollständige Explosion anscheinend normal verlaufener Sprengschüsse gegeben werden. Zum Schutze gegen derartige Vorkommnisse hat man zunächst Sorge dafür zu tragen, daß die Bohrlöcher vor dem Besetzen in ausgiebigster Weise von Bohrmehl gereinigt werden, zu welchem Zweck teilweise besondere Instrumente, wie z. B. der Volpertsche Bohrlochsreiniger<sup>77)</sup>, konstruiert worden sind. Es scheint nämlich festzustehen, daß Verunreinigungen, welche sich zwischen die einzelnen Sprengpatronen schieben, die Fortpflanzung der eingeleiteten Explosion zu hindern vermögen, so auffällig dies erscheinen mag. Ebenso ist festgestellt, daß beim Schießen mit komprimiertem

Sprengpulver Teile desselben nicht explodierten, weil zwischen den einzelnen Patronen durch abgestreifte Papierhülsen Unterbrechungen der Ladesäule gebildet wurden<sup>78)</sup>; man muß also Sorge dafür tragen, daß sich solche Patronen direkt und zwar Pulver mit Pulver berühren. Das Vorhandensein derartiger Sprengstoffreste in dem nutzbaren Haufwerk kann übrigens auch noch später, wenn letzteres längst den Gewinnungsort verlassen hat, bedenkliche Folgen haben. So sind in den Amtlichen Nachrichten des R. V. A. 1900, 3. Beiheft, S. 228 mehrere Explosionen von Feuerungsstätten erwähnt, die durch noch in der Kohle befindliche Sprengstoffe herbeigeführt worden sind. In Österreich<sup>79)</sup> ist aus diesem Grunde bei Versagern eine genaue Untersuchung des Haufwerkes auf Sprengstoffe vorgeschrieben und die Aussetzung von Prämien für die Auffindung nicht losgegangener Patronen und Kapseln empfohlen.

Nach Ausweis der englischen Statistik<sup>80)</sup> ereigneten sich die meisten Unfälle aus dieser Veranlassung mit Nitroglycerin-Sprengstoffen und zwar vorwiegend zu solchen Zeiten des Jahres, in denen man mit gefrorenem Dynamit zu rechnen hat. Man müßte dann annehmen, daß die Ladung infolge mangelnder Elastizität nicht gänzlich detoniert, sodaß Reste zurückbleiben, die naturgemäß, sei es nun in plastischem oder nicht plastischem Zustand, Gefahr bringen können. Die bereits weiter oben in ihrer Wichtigkeit beleuchtete Verwendung von nur völlig weichen Dynamiten erscheint unter diesem Gesichtspunkt noch bedeutsamer.

An dieser Stelle ist noch die Gefährlichkeit des Tieferbohrens stehen gebliebener Bohrlochs-Pfeifen zu erörtern. Allgemein anerkannt ist sie bei Verwendung nitroglycerinhaltiger Sprengstoffe, obwohl ihre theoretische Erklärung auf Schwierigkeiten stößt; dagegen scheinen die Ansichten hinsichtlich der sonstigen Sprengstoffe geteilt zu sein. Die Berg-Polizeiverordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund vom 12. Januar 1895<sup>81)</sup> verbietet wenigstens in § 35 nur das Tieferbohren stehen gebliebener Pfeifen bei den mit sprengöhlhaltigen Stoffen geladenen Bohrlöchern, läßt ein solches also bei anderen Sprengstoffen zu. Die Frage hat, soweit Schwarzpulver in Betracht kommt, eine große praktische Bedeutung für Steinbrüche, in denen das Schnür- und Kesselschießen betrieben wird. Hier tritt nämlich nicht selten der Fall ein, daß ein beim Anschießen deformiertes Bohrloch durch Ausbohren wieder gangbar gemacht werden muß, damit der Zinktrichter zwecks nochmaligen Ladens mit losem Pulver eingeführt werden kann. Wahrscheinlich

<sup>78)</sup> Vergl. u. a. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1897, S. 207.

<sup>79)</sup> Unfall-Verh.-Vorschr. beim österr. Bergbau, I. Nachtrag, Wien, Jos. Manzschke Buchhandlung 1901, S. 186.

<sup>80)</sup> Annual Reports of H. M. Inspect. of Expl. 1900, S. 41; 1901, S. 42; 1903, S. 43. Vergl. auch Tabelle auf S. 829.

<sup>81)</sup> Preuß. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1895, A. S. 28 ff.

<sup>76)</sup> Jos. Mauerhofer, Oesterreichische Zeitschr. 1902, S. 5.

<sup>77)</sup> Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1898 B., S. 104 (Versuche und Verbesserungen).

werden solche Fälle auch bei dem Auskesseln mit Dynamit vorkommen. In diesem Falle ist das Nachbohren zweifellos gefährlich und mit Recht zu verbieten. Aus meiner Praxis ist mir nur ein auf eine derartige Ursache zurückzuführender Unfall bekannt.<sup>82)</sup> Dieser trug sich in der Weise zu, daß ein fest gewordener Bohrer losgeschossen werden sollte, was zunächst vergeblich mit Pulver versucht wurde, dann aber mit Dynamit gelang. Bei dem nun erfolgenden Weiterbohren flog dem Bruchmeister der Bohrer durch die Hand ins Auge. Fälle, daß ähnliche Explosionen beim Aufweiten der mit Pulver vorgeschossenen Bohrlöcher vorgekommen wären, sind mir nicht bekannt, obwohl die Vorbedingung dafür zweifellos ziemlich häufig gegeben wäre, wenn eine solche Gefahr für die mit Pulver abgeschossenen Bohrlöcher überhaupt besteht. Die Frage erscheint wichtig genug, um sie durch geeignete Versuche endgültig zu klären.

Außerordentlich groß ist die Zahl der Verletzungen durch umherfliegende Sprengstücke, und zwar sowohl in Bergwerken (18,92 % in England), wie in Steinbrüchen (27,58 % der Unfallereignisse in England und 29,22 % der Unfälle bei der Steinbruchs-Berufs-Genossenschaft). In Steinbrüchen ist diese Gefahr demnach noch erheblich größer als in den Bergwerken, was erklärlich ist, da in letzteren leichter sichere Zufluchtsorte gegeben sind. Solche in Steinbrüchen herzustellen, stößt leider häufig auf große Schwierigkeiten, da die für diesen Zweck bestimmten Unterstände naturgemäß einen vollen Schutz gewähren müssen, wenn man ihre Errichtung und Benutzung obligatorisch machen will. Andernfalls kann es leicht zu Massenunfällen aus dieser Veranlassung kommen, die auch tatsächlich, insbesondere bei der Benutzung von Tunnels, verschiedentlich eingetreten sind.<sup>83) 84)</sup> Immerhin drängt die hohe Unfallziffer energisch zu erhöhten Sicherheits-Maßnahmen nach dieser Richtung hin. Vor allem muß das Warnungssignalwesen bei Sprengarbeiten in schärfster Weise gehandhabt werden, gleichzeitig muß in Tagebauen dem Wegfliegen von Sprengstücken auf weitere Entfernungen durch sachgemäßes Laden der Schüsse und Abdecken derselben Einhalt getan, die Arbeiter müssen veranlaßt werden, sich beim

Ertönen der Warnungszeichen mangels besonderer Sicherheitsunterstände in hinreichend sichere Entfernung, mindestens 200 Meter, zurückzuziehen oder die für diesen Zweck zur Verfügung gestellten und entsprechend stark gebauten Zufluchtsplätze aufzusuchen.

Bedauerlicherweise ist es bei einem Teil der Unfälle nicht möglich, die Ursache mit annähernder Sicherheit zu ermitteln; so erscheinen auch in der englischen Statistik 27,40 % der Spreng-Unfälle in Bergwerken unaufgeklärt, bezw. sind auf keine der oben genannten 16 Ursachen oder Vorgänge zurückzuführen; in Steinbrüchen sind dies nur 13,09 %, was wohl daraus zu erklären sein dürfte, daß Unfälle in letzteren eher durch Zeugenaussagen aufgeklärt werden können als vielfach in Bergwerken.

Vorschläge zum weiteren Ausbau der Unfallstatistik.

Die zu den vorhergehenden Betrachtungen Anlaß bietende englische Unfallstatistik für die Jahre 1896 bis 1901 begreift im ganzen 1931 Unfallereignisse mit 2286 verletzten Personen in sich, von denen 1427 mit 1666 verletzten Personen auf Bergwerke und der Rest auf Steinbrüche entfallen. Die Grundlage der genannten Statistik ist also immerhin eine derart umfangreiche, daß die gebotenen Ziffern im wesentlichen ein Spiegelbild der in den einzelnen Arbeitsphasen tatsächlich vorhandenen Gefahr darstellen dürften. Ein Vergleich mit entsprechenden, bislang leider kaum vorliegenden Ziffern anderer Länder wäre naturgemäß in hohem Grade erwünscht und in jedem Falle lehrreich, sei es, daß man die verschiedenen Ziffern zu einer einheitlichen internationalen Unfallstatistik verarbeitet, sei es, daß man sich mit kritischen Vergleichen der Unfallziffern bei den einzelnen Nationen begnügen muß. Die Unfallverhütung kann in dem einen wie dem anderen Falle durch derartige Arbeiten nur gefördert werden. Ergeben sich bei den verschiedenen Ländern gleiche Verhältnis-ziffern, so wird damit die prozentuale Bedeutsamkeit der einzelnen Unfall-Ursachen erheblich bekräftigt, ergeben sich dagegen wider Erwarten Unterschiede, so würde ihre naheliegende und unabwiesbare Aufklärung der eingehenden Erforschung der Vorbedingungen für Sprengunfälle nach der technischen Seite um so mehr förderlich sein und somit erst recht praktische Früchte tragen. Jedenfalls würde es als bedeutsamer Fortschritt in den Bestrebungen der Unfallverhütung zu begrüßen sein, wenn es gelänge, eine möglichst breite Basis für ihren Weiterbau in Gestalt einer internationalen Unfallstatistik zu schaffen. Daß ein derartiges Ziel ohne allzu große Schwierigkeiten erreichbar ist, kann nicht wohl bezweifelt werden, wenn man bedenkt, daß in Ländern, wie Deutschland und England, in denen Sprengarbeiten in sehr großem Umfang ausgeführt werden, jährlich nur etwa 400 Unfälle zu registrieren sind. Da letzteres in allen

<sup>82)</sup> Verletzung zweier Arbeiter am 16. Oktober 1900 im Steinbruch Kotthausen des Herrn C. Kind jr. (Aus den Akten der Gewerbe-Inspektion Gummersbach.)

<sup>83)</sup> In dem Steinbruch Hülsberg der Bergisch-Märkischen Stein-Industrie A.-G. bei Obernhagen wurden am 25. Sept. 1902 2 Arbeiter, die in einem Tunnel Schutz gesucht hatten, durch ein Sprengstück verletzt, welches, am Eingang des Tunnels auf eine Schiene aufprallend, von letzterer unter einem flachen Winkel in den Tunnel hineinfiel. (Aus den Akten der Gewerbe-Inspektion Gummersbach.)

<sup>84)</sup> Vgl. u. a. Annual Rep. of I. B. Atkinson, J. of M. Tötung von 3 und Verletzung von 7 Arbeitern am 30. Mai 1897 i d. Craiglea Mine.

Annual Rep. of C. Le Neve Foster 1898 No. 462. Verletzung von 7 Arbeitern.

Kulturländern in irgend einer Weise doch schon geschieht, handelt es sich im wesentlichen nur darum, sich auf eine bestimmte statistische Methode zu einigen. Vorbildlich für letztere sollte meines Erachtens die in den Tabellen auf Seite 790 und 791 enthaltene englische Statistik sein, welche eine eingehende Gliederung der Unfallursachen enthält und gleichzeitig über die Art des Sprengstoffes Auskunft gibt. Einer Ergänzung bedarf sie indessen noch durch Angabe des jährlichen Verbrauches an Sprengstoffen in den bei der Statistik berücksichtigten Betrieben. Erst damit wird das erforderliche Material gewonnen; um nach Abzug der mit Sicherheit nicht dem Sprengstoff als solchem zur Last zu legenden Unfälle (Sprengstücke oder Frühzündung) ein einwandfreies Urteil über die vergleichsweise Gefährlichkeit der verschiedenen Sprengstoffe in der Praxis zu gewinnen. Erwünscht wäre es ferner, den Prozentsatz der Unfälle zu der Zahl der jährlich überhaupt weggetanen Sprengschüsse festzustellen. Die diesbezügliche Verhältniszahl wäre viel wertvoller als diejenige der Unfälle zu der Zahl der Arbeiter, da letztere keineswegs und am allerwenigsten in Steinbrüchen in einem direkten Verhältnis zu dem Umfang der Sprengarbeiten steht, und dürfte den einzigen, billiger Rücksicht der Logik entsprechenden internationalen Vergleichsmaßstab für den Stand der Unfallverhütung in verschiedenen Ländern darstellen. Andererseits kann man auch in Steinbrüchen aus dem Gesamtverbrauch von Sprengstoff nicht ohne weiteres einen Rückschluß auf die Zahl der abgegebenen Schüsse machen, da die Größe der Sprengsätze hier ganz außerordentlichen Schwankungen unterliegt, jedenfalls insoweit Sprengpulver in Betracht kommt. Wenn die Angabe der jährlichen Verbrauchsmenge an Sprengstoffen verschiedener Art ohne weiteres als möglich bezeichnet werden muß, wenigstens in Deutschland, wo an und für sich schon ein hohes Maß von Auskünften statistischer Art von den Unternehmern verlangt wird, so kann es allerdings zweifelhaft erscheinen, ob sich die Zahl der Schüsse, die zweckmäßigerweise durch eine Angabe über die Art der Zündung zu ergänzen wäre, mit einiger Sicherheit wird ermitteln lassen. Für aussichtslos halte ich indessen einen derartigen Versuch nicht. Ansätze zu einer Ergänzung der Statistik nach dieser Richtung hin finden sich bereits in einigen englischen Lokalberichten.<sup>85)</sup>

Da von Sprengunfällen nicht selten mehrere Personen gleichzeitig betroffen werden, so ist es ferner unbedingt erforderlich, daß als statistische Zählungseinheit zunächst das Unfallereignis zu Grunde gelegt wird, da dessen Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit die Unfallverhütungstechnik in erster Linie beeinflussen muß. Daß daneben auch die Zahl der verletzten Personen anzugeben ist,

ist selbstverständlich. Fraglich kann nur sein, ob man die Verletzungen, abgesehen von den Todesfällen, noch in schwere und leichte teilen soll. Zunächst steht es außer Frage, daß die Führung der Statistik durch eine derartige weitere Unterscheidung erschwert wird, da man in streitigen Fällen eines ärztlichen Gutachtens nicht wird entraten können, wodurch das ganze Verfahren etwas kompliziert zu werden droht. Auch hat für die praktische Unfallverhütung die Einführung des Begriffes „leichter Unfall“ bei Sprengarbeiten — die statistische Aussonderung der Todesfälle als selbstverständlich vorausgesetzt — keine große Bedeutung, da es doch ein glücklicher Zufall ist, wenn eine durch Explosion eines Sprengstoffes oder durch herumgeschleuderte Sprengstücke verursachte Verletzung nur leicht ist. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedenfalls dafür, daß bei solchen Vorkommnissen stets die Vorbedingungen für eine „schwere“ Verletzung gegeben sind. Eine statistische Registrierung auch der leichten Unfälle ist also jedenfalls geboten; ob man sie als solche besonders erkennbar machen will, ist eine Frage sekundärer Bedeutung, deren Beantwortung wesentlich davon abhängt, ob man ein hinreichend einfaches Unterscheidungsmerkmal zwischen „leicht“ und „schwer“ schaffen kann.

Von allergrößter Bedeutung ist es, daß jedes Unfallereignis in weitestgehender Weise nach einheitlichen Grundsätzen registriert wird. Die zweckmäßigste Form hierfür ist die Ausfüllung eines Fragebogens, da dieser die beste Gewähr dafür bietet, daß kein für die statistische Verwertung des Unfalles belangreiches Moment übersehen wird. Das auf diese Weise niedergelegte Material sollte zweckmäßigerweise, um es baldigst einem weiteren Interessentenkreise zugänglich zu machen, in jährlichen statistischen Übersichten, nötigenfalls mit begleitendem Text, veröffentlicht werden, wobei die englischen Sammelberichte (Mines & Quarries) als Vorbild dienen können.

Die sachliche Ausfüllung der Fragebogen ist dadurch sicher zu stellen, daß sie in die Hand der mit der Praxis in unmittelbarer Berührung stehenden technischen Aufsichtsbehörden erster Instanz (in Deutschland Bergbehörde, Gewerbe-Inspektion) gelegt wird, da so auf die einfachste Weise ein zum größten Teil auf Grund persönlicher Feststellung statistisch gesichtetes und einwandfreies Material zu schaffen ist. Die nämlichen Behörden würden auch die oben als wünschenswert erachteten Angaben über die jährlichen Verbrauchsmengen an Sprengmaterial verschiedener Art und über die Zahl der abgegebenen Schüsse entgegenzunehmen und nötigenfalls richtig zu stellen haben. Die mit der Aufstellung der statistischen Unterlagen verknüpfte Arbeit fällt nicht schwer ins Gewicht, da derartige Unfälle auch jetzt schon in Kulturländern allgemein untersucht werden, es sich also nur um ein gewisses Mehr an Schreibwerk

<sup>85)</sup> Mines and Quarries 1900, S. 83.

handelt, das bei zweckmäßig abgefaßten Fragebogen auf ein Minimum reduziert werden kann.

Letzterer würde demnach einheitlich vorzuschreiben sein und über folgende Punkte Auskunft zu geben haben:

1. Datum des Unfallereignisses (Wochentag und Stunde).
2. Zahl und Art der persönlichen Verletzungen, event. auch des Sachschadens.
3. Art des Sprengstoffes. Angabe des Fabrikanten.
4. Stärke des Sprengsatzes.
5. Ursache bzw. Hergang des Unfalles, kurz klassifiziert in eine der folgenden Abteilungen:
  - a) Transport.
  - b) Behandlung vor dem Laden.
  - c) Auftauen von Dynamiten.
  - d) Laden und Besetzen und zwar im einzelnen: Funken, glimmende Feuerreste, Gebrauch von eisernem Gezäh, Gebrauch von Kupfer-, Messing- und Holzgezäh, auf sonstige Weise.
  - e) Fröhzündungen und zwar im einzelnen: bei Verwendung von Halm und Schwedel, bei Verwendung von Zündschnur, bei Verwendung von elektrischer Zündung, auf sonstige Weise.
  - f) Spätzündungen und zwar: bei Verwendung von Zündschnur,

- bei Verwendung von elektrischer Zündung (genaue Angabe, ob Spalt-, Glüh- oder Spaltglühzündung und ob Zeitzündung).
- g) Beseitigung von Versagern (Angabe des Verfahrens).
- h) Gewaltsame Berührung nicht explodierter Sprengstoffreste im Gestein (Geröll oder Felsen? Bohrlochspfeifen?).
- i) Umherfliegende Sprengstücke.
- k) Sonstige Ursachen.
6. Möglichst eingehende Schilderung der Unfallursache, soweit zu ermitteln oder mit einiger Sicherheit zu mutmaßen, unter Erwähnung aller begleitenden Umstände, die von Bedeutung sein können (Trunkenheit u. dergl.).
7. Sonstige bei der Untersuchung gemachte Beobachtungen, die für die Unfallverhütung wichtig sein können. Vorschläge für Verbesserungen.

Die Mehrzahl der obigen Fragestellungen ist bereits durch die vorangegangenen Darlegungen hinreichend begründet. Ich möchte nur zu Nr. 7 noch bemerken, daß sich nicht selten bei Untersuchung von Unfällen, insbesondere auch, wenn sie Gegenstand strafrichterlicher Untersuchung werden, wobei die Zeugenaussagen unter Eid erfolgen, Gesichtspunkte ergeben, die für die praktische Weiterentwicklung der Unfallverhütung von Bedeutung sein können. Sofern dieser Fall eintreten sollte, wäre es zu wünschen, daß solche Beobachtungen der Allgemeinheit nicht vorenthalten würden.

### Die Kreiss - Schwinge - Förder - Rinne.

Von Professor M. Buhle, Dresden.

Die offene Schwinge-Förder-Rinne von Eugen Kreiss, Hamburg,<sup>1)</sup> besteht aus einem Trog (Fig. 1), welcher auf schräg angeordneten, auf dem Boden stehenden oder von der Decke hängenden Federstützen

ruht. Die Rinne wird an irgend einer Stelle von einer bequem erreichbaren Arbeitsquelle aus mit Hilfe einer kleinen Kurbelachse und Pleuelstange in eine schwingende Bewegung versetzt und bewegt dabei das an einem

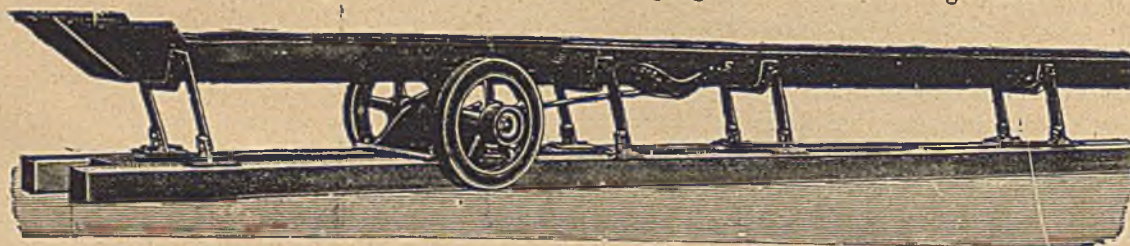


Fig. 1. Kreiss'sche offene Förderrinne.

Ende oder beliebig in der Mitte aufgegebene Gut nach einer bestimmten Richtung, und zwar entweder waagrecht oder auch schräg aufsteigend bzw. etwas abfallend (die größte Steigung ist etwa 15 v. H.). Der Rinnen-

hub beträgt 25—30 mm, die minutliche Umdrehzahl 300—350, letztere für schräg ansteigende Rinnen. Dabei kann die Art des Fördergutes recht verschieden sein, pulverförmig, sandig, grob- oder feinkörnig, lang- oder kurzstückig, wollig, faserig, feucht, heiß, klebrig oder bröckelig usw.

<sup>1)</sup> Vergl. auch Z. d. V. d. I. 1891, S. 1012 und 1899, S. 260 ff., sowie G. F. Zimmer, London Excerpt Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Bd. 153, 1902/03, S. 30 ff.

Der Kraftbedarf ist sehr gering, er schwankt je

nach der Art des Materials zwischen  $\frac{1}{200}$  bis  $\frac{1}{30}$  PS für die Meter-Tonnen-Stunde; bei längeren und breiteren, also mehrleistenden Rinnen ist er, auf die Einheit

bezogen, geringer als bei kleineren Verhältnissen. Folgende Zahlentafeln geben einen Einblick in die Leistungsfähigkeit von wagerechten Rinnen:

I. Es wird gefördert:

bei einer Trogbreite von . . . . .	6 " 2)	8 "	10 "	12 "	14 "	16 "	20 "	24 "
etwa eine Menge von Durchschnittsgut in Kubikfuß/std. 3)	150	225	300	360	420	480	600	750

II. An Kohlen in t/std. 4) fördern die Rinnen (rund):

bei einer Trogbreite von . . . . .	12 "	14 "	16 "	20 "	24 "	36 "	48 "	60 "	72 "
und eine Trogtiefe von 4 " 5)	6-7	7-8	8-9	10-12	13-15	18-20	25-30	30-35	35-40
" " " " 6 " . . . . .	—	—	—	—	19-22	25-30	36-45	45-53	53-60
" " " " 8 " . . . . .	—	—	—	—	25-30	35-40	50-60	60-70	70-80

III. An Koks in t/std. fördern die Rinnen (rund):

bei einer Trogbreite von . . . . .	12 "	14 "	16 "	20 "	24 "	36 "	48 "	60 "	72 "
und einer Trogtiefe von 4 " 5)	3,5-4	4-5	5-6	6-8	8-10	11-13	16-19	19-22	22-26
" " " " 6 " . . . . .	—	—	—	—	12-14	16-19	24-28	28-33	33-39
" " " " 8 " . . . . .	—	—	—	—	16-19	22-26	33-39	39-46	46-53

Die minutliche Transportgeschwindigkeit des Gutes schwankt ungefähr zwischen 10 und 16 m. Über den Verschleiß der Rinnen herrschen zum Teil noch unrichtige Anschauungen; er ist auch bei harten und scharfen Materialien äußerst gering, weil das Fördergut

nicht unter Druck, sondern mehr schwebend in der Rinne fortgleitet und der etwa beigemengte feine Stoff, der sich auf dem Rinnenboden ansammelt, diesen vor dem Verschleifen schützt.

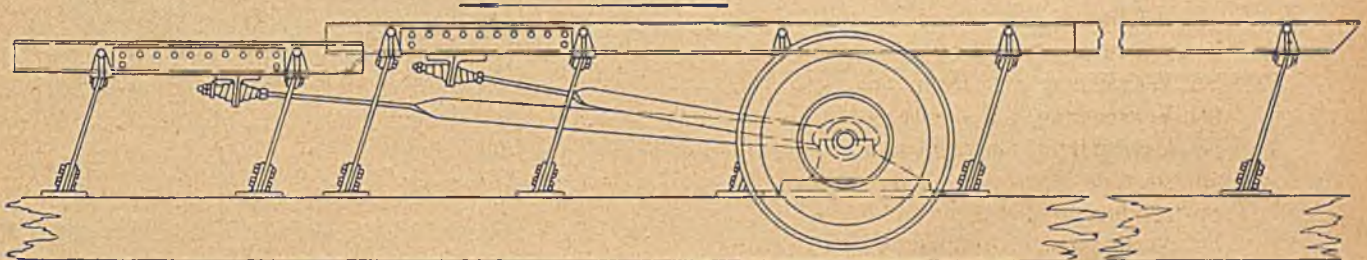


Fig. 2 Balanz-Rinne von Kreiss-Zimmer.

Fig. 2 zeigt eine sogenannte Balanzrinne (Patent Zimmer); sie besteht aus zwei Teilen, welche durch zwei um 180° versetzte Exzenter nach entgegengesetzten Seiten schwingen und dadurch jegliche Erschütterung aufheben. Unter Umständen befindet sich auch bei den geteilten Rinnen der Antrieb nicht in der Mitte, sondern an einem Ende (vergl. D. R. P. 137 527); dann

wird die Bewegung von einem Rinnenteil auf den anderen durch ein Hebelsystem mit Stangen übertragen.

Neu und gesetzlich geschützt hierbei ist der Bufferfederangriff der Zugstange, die beim Rückwärtsgang die Stützfedern, welche daher hauptsächlich die Vorwärtsbewegung bewirken, anspannt.

Wie vielseitig die Anwendung der Kreiss-Zimmerschen Rinnen ist, mögen einige Beispiele zeigen, die aus einer zwar großen, aber keineswegs hier vollständig wiedergegebenen Reihe bemerkenswerter Betriebe genommen sind.

2) 1 " = 25,400 mm.  
 3) 1 Kubikfuß = 0,028315 cbm.  
 4) 1 engl. t = 907,1853 kg.  
 5) zweckmäßigste Trogtiefe.

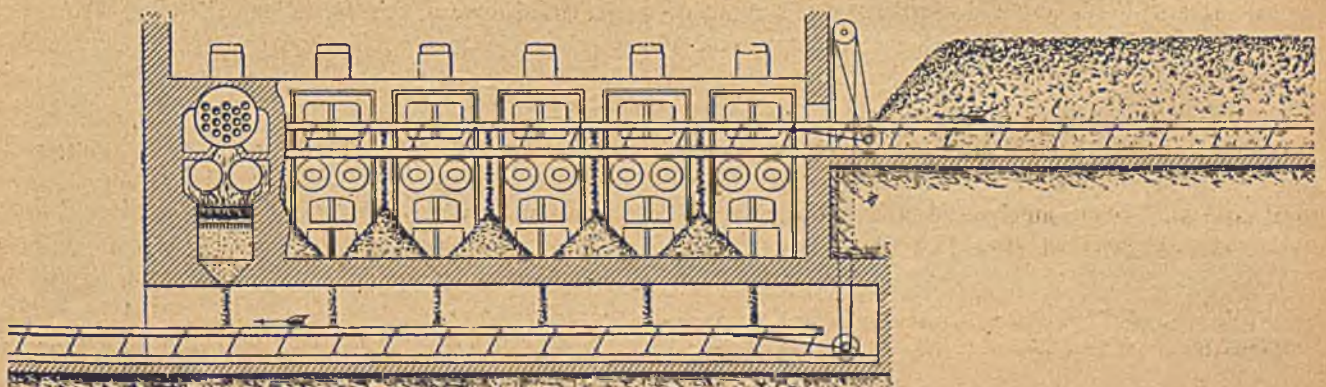


Fig. 3. Kohlen- und Aschen-Förderrinne für Kesselhäuser.

Die Verwendung der Rinnen in Kesselhäusern zeigt die Fig. 3. Während die obere Rinne zur selbsttätigen Entnahme der Kohlen vom Lagerplatz und zu ihrer Beförderung nach dem Kesselhause sowie zur Verteilung mittels Schieberausläufen auf die einzelnen Feuerungen daselbst dient, ist die untere Rinne für den Aschentransport in den Aschenkanal eingebaut.

In Gasanstalten werden die Rinnen für Kohlen wie für Koks bewegung benutzt. Über 600 m solcher Rinnen sind beispielsweise in der neuen Gasanstalt in Zürich mit bestem Erfolge eingebaut worden. Die Rinnen dienen dort in Verbindung mit einem Materialspender (Rütteltisch D. R. P. 121 426)<sup>6)</sup> des Anstaltsleiters, Herrn Weiß, zur automatischen Ent-

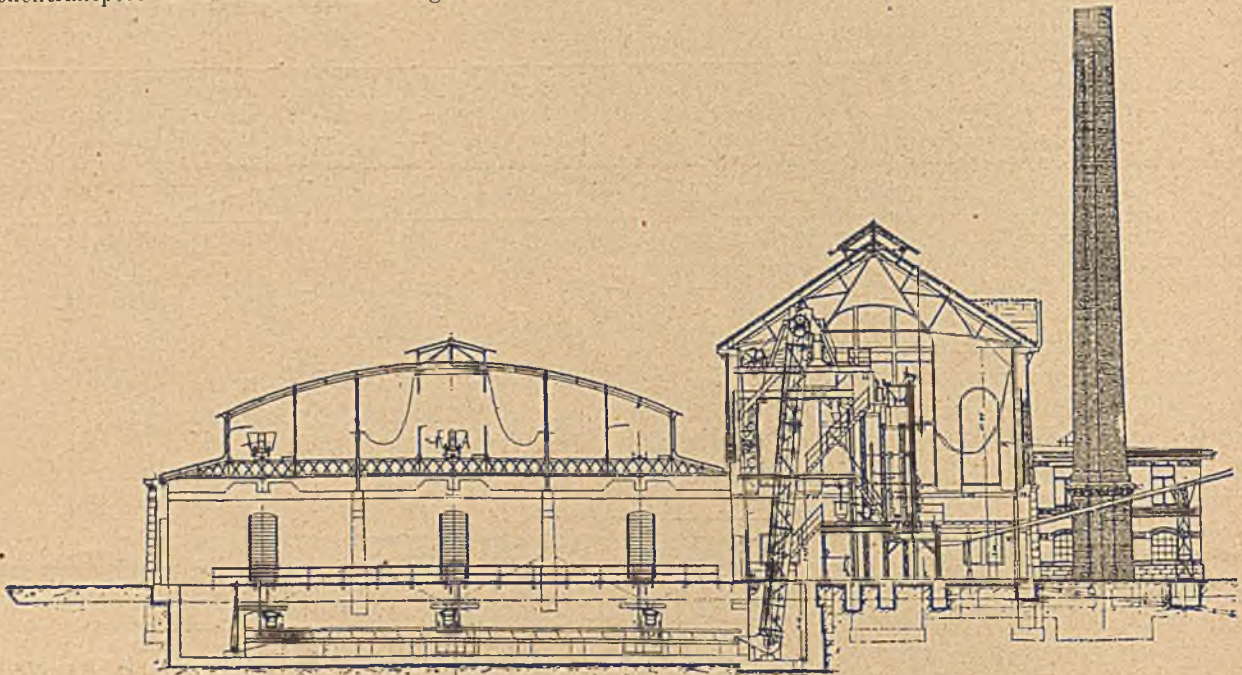


Fig. 4. Rinnen-Anordnung in der Gasanstalt Zürich.

nahme der Kohle aus den Silos und zum Transport nach dem Retortenhause (Fig. 4). Nach den Angaben des Direktors Weiß<sup>7)</sup> wurden in (rund) 4 Jahren 250 000 t mittels der Rinnen transportiert; dabei betragen die Reparaturkosten nur 300 M., d. h. rd. 1 Pfennig für 10 t.

Noch mannigfaltiger wird die Nutzenanwendung derartiger Rinnen in Hüttenbetrieben, auf Kohlenzechen usw. Zur Beschüttung großer Lagerplätze dient die Anordnung der Figur 5; die beiden Rinnen sind nach Art einer Schiebehöhne auf Schienen fahrbar und werden von Elektromotoren angetrieben. Eine gleich-

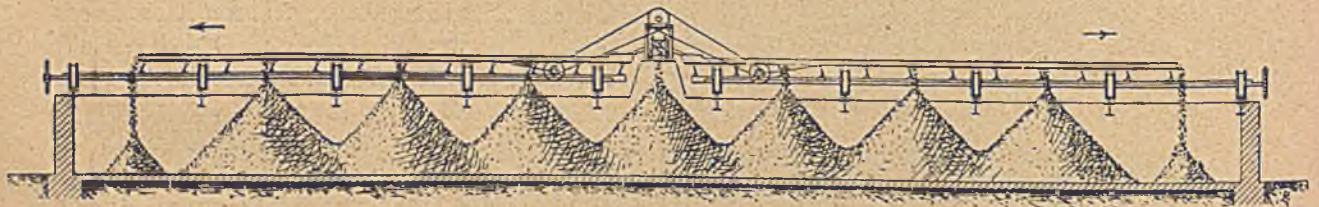


Fig. 5. Fahrbare Rinnen für Erzlager-Beschüttung.

zeitige Rinnen-Förderung und -Sortierung mit unmittelbarer Sorten-Verladung in Eisenbahnwagen veranschaulicht Figur 6. Auf einer belgischen Kohlenzeche wird die Kohle nach Separierung in drei Größen auf die durch

eine Mittelrippe geteilte Rinne B (Fig 7), welche zwei Sorten transportiert, geschüttet. Die große Kohle wird auf der Rinne A der Eisenbahn zugetragen und unterwegs noch ausgelesen. Die auf der Rinne B bewegte Kohle wird einem Waschprozeß unterworfen und nachher der oberen Rinne C zugetragen.

<sup>6)</sup> Vergl. I. Teil von des Verfassers Buch: „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern)“, Verlag von Julius Springer, Berlin 1901, Seite 101 und 135, sowie Tafel XVIII in des Verfassers Buch: „Transport- und Lagerungs-Einrichtungen für Getreide und Kohle“, Verlag von Georg Siemens, Berlin W., 1899.

<sup>7)</sup> Vergl. auch Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung vom 8. April 1902.

In den Shipley-Kohlenruben sind Kreiss-Schwinge-Förderrinnen zum Kohlen-Auslesen (Klauben) aufgestellt, welche 40 t/std. leisten. Die in Figur 8 dargestellte Rinne trägt Nuß-Kohlen; die auf dem Boden liegenden Stücke sind ausgelesene Steine. An



dem in der Abbildung sichtbaren Abgabe-Ende der Tröge fällt das Gut auf ein Verladeband, das sich bis zur Beladestelle an den Eisenbahngleisen entsprechend der für Betriebsmittel-Verladung geeigneten Höhe senkt.

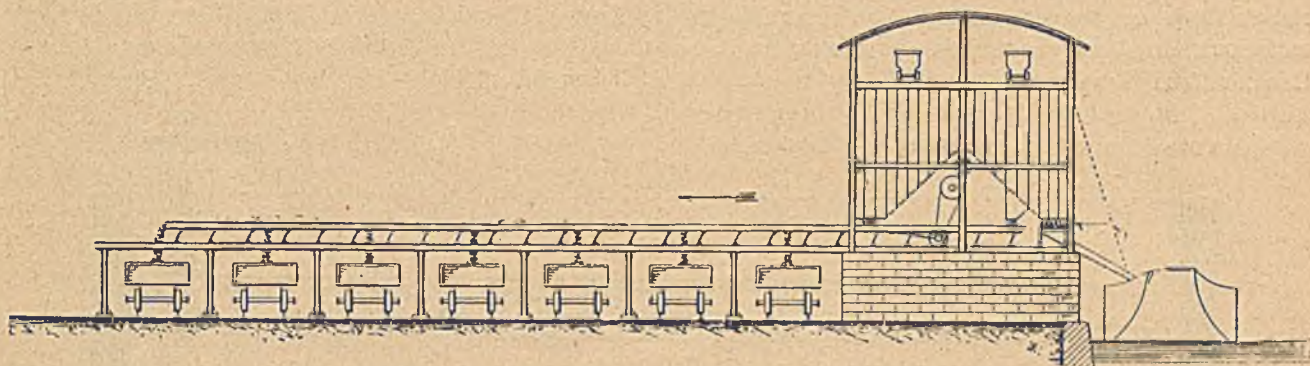


Fig. 6. Gleichzeitige Rinnen-Förderung, -Sortierung und -Verladung.

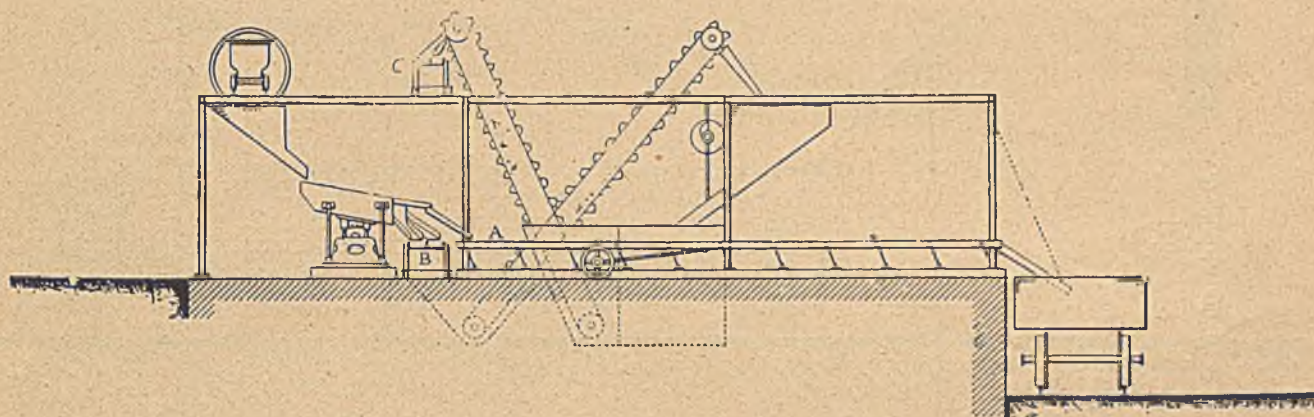


Fig. 7. Rinnen-Anordnung für Kohlenaufbereitung.

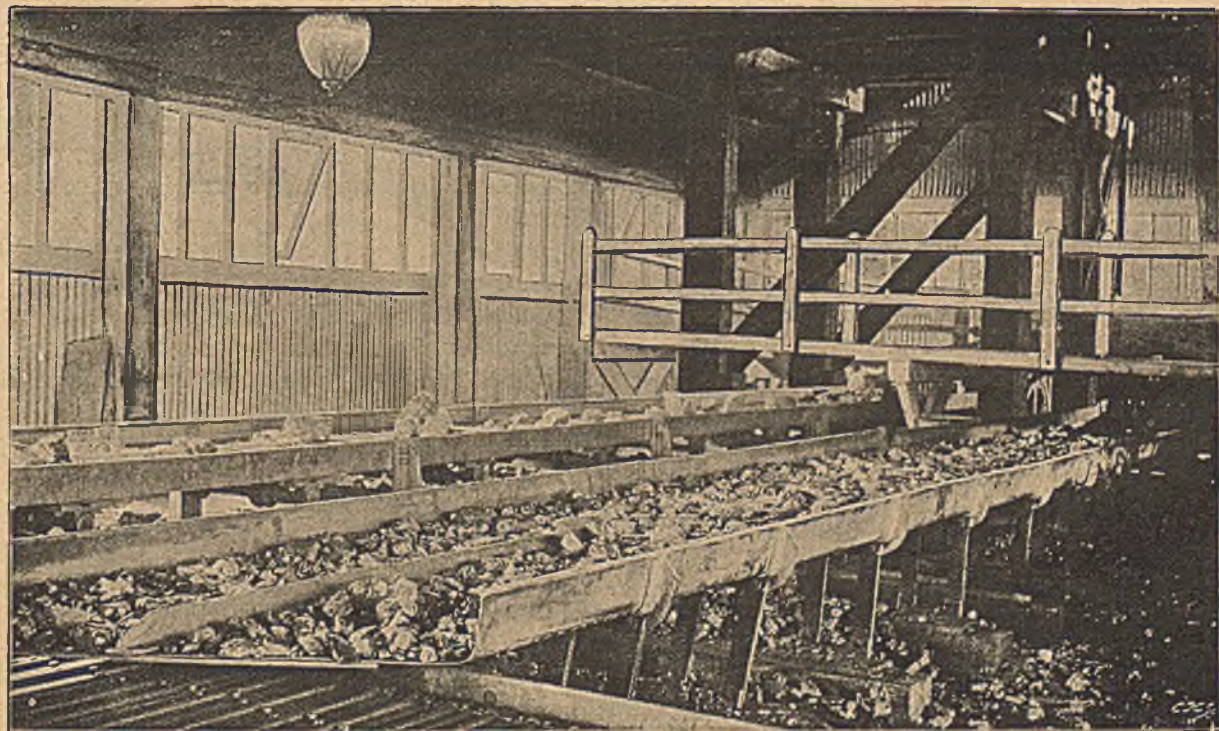


Fig. 8. Klaub-Rinne.

Auch zum Transport von Schlackenmehl und zu seiner Verteilung in Lagerräumen sind Kreissche Förderrinnen verwendet worden, so z. B. in einer Thomas-schlackenmühle der bekannten Werke von John Cockerill in Seraing (Fig. 9).

Rinnen für chemische Fabriken werden mit Trögen aus jedem gewünschten Stoff, wie Holz, Leder, Kupfer, Zink usw., ausgestattet. Die große Sauberkeit der Rinnen, die sich selbst immer rein arbeiten, und die geringe Anzahl der Lager macht diese Art der

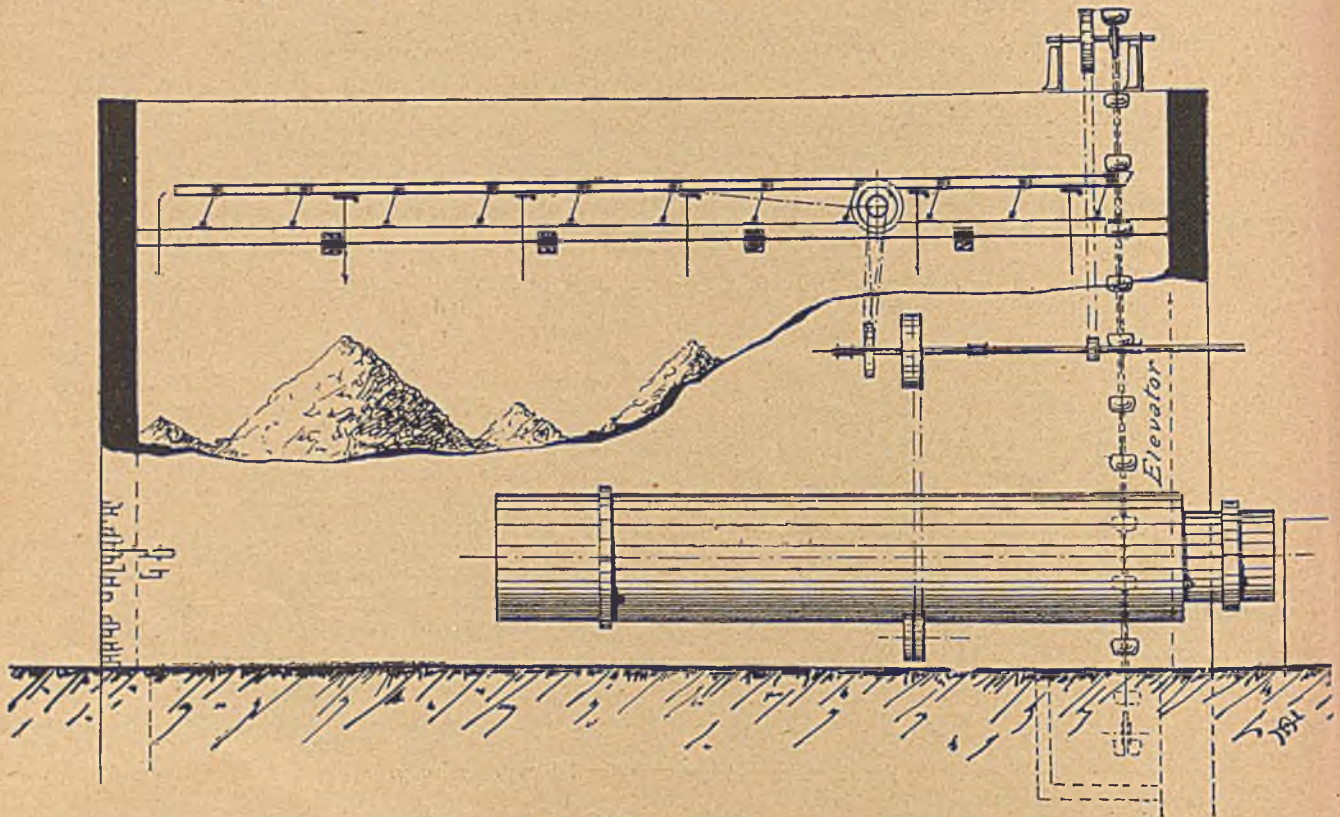


Fig. 9. Rinne für Schlackenmehl in Seraing.

Transportvorrichtungen für solche Werke besonders geeignet. So werden Knochen auf Rinnen den Desintegratoren zugebracht, und Knochenkohle wird in Zuckerfabriken mit Hilfe von Transportrinnen in Behälter gefüllt. Ähnliche Anlagen sind ausgeführt in Papier- und Cellulose-Fabriken zum Füllen und Entleeren der Kocher, ferner für den Transport von Holzschnitzeln, Häcksel, Lohe usw. Recht ausgedehnt ist auch der Gebrauch der Rinnen in Mälzereien und Brauereien, namentlich in England.

Endlich sei noch erwähnt, daß für Kanal- und Hafenbauten auch Bagger zum Transport des ausgehobenen nassen Materials mit Rinnen ausgerüstet

werden können. Zum Erdtransport sowie zur Kiesseparation, ferner bei Wege- und Dammbauten und Ausschachtungsarbeiten hat man elektrisch angetriebene fahrbare Förderrinnen gebaut, die nach Art von transportablen Rampen ein recht gefälliges Arbeiten ermöglichen.

Aus obigen Ausführungen dürfte sich unzweifelhaft ergeben, daß für die Zukunft eine sich stetig steigende Verbreitung der Kreiss-Zimmerschen Schwingen-Förderrinnen in den mannigfaltigsten in- und ausländischen Betrieben zu erwarten ist; schon jetzt beträgt die Gesamtlänge der gelieferten Rinnen dieser Art bereits über 100 000 m.

### Mitteilungen aus der Seilprüfungsstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.

Von Ingenieur Speer, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Im Anschluß an die in Nr. 20 dieses Jahrganges veröffentlichte Abhandlung über die Einrichtung der Seilprüfungsstation seien nachstehend einige Versuchsergebnisse gebracht.

Nach den bergpolizeilichen Vorschriften muß nach bestimmter Zeit jedes Förderseil einer Prüfung unterzogen werden, wodurch nachgewiesen werden soll, daß das Seil noch den an dasselbe zu stellenden An-

forderungen genügt. Zum Zwecke dieser Prüfung wird das Stück des Seiles, welches den Einband bildet, und ein 3 m langes Stück über dem Einbände abgehauen. Es ist ja während des Betriebes nur möglich, das Endstück des Seiles zu prüfen, weil man anderenfalls das Seil zerstören würde. Interessant ist nun die Frage, ob das über dem Einbände befindliche Stück oder andere Stellen des Seiles die größte Beanspruchung im Betriebe erleiden. Fast allgemein wird angenommen, daß das untere Ende des Seiles am meisten leidet, weil es alle Stöße und Stauchungen aufzunehmen hat, die der Korb im Betriebe und namentlich beim Kapsen erfährt. Mir schien es zweifelhaft, ob nicht die Stelle des Seiles, welche sich vor oder auf der Seilscheibe befindet, wenn der Korb in seiner tiefsten Stellung ist, noch mehr beansprucht wird, da diese Stelle außer dem Korbe, den Wagen und der Förderlast das ganze, der Teufe entsprechende Seilgewicht zu tragen hat, und

da außerdem diese größte beim Betriebe vorkommende Masse beim Anfahren beschleunigt werden muß, die sämtlichen Beschleunigungskräfte also durch diese Stelle des Seiles hindurchgeführt werden müssen. Es liegt eine Reihe von Versuchen mit abgelegten Seilen vor, welche tatsächlich meine Mutmaßung zu bestätigen scheint; aus den verhältnismäßig wenigen Versuchen läßt sich jedoch ein abschließendes Urteil darüber noch nicht abgeben, sie müssen vielmehr noch fortgesetzt werden. Wenn ich mich trotzdem dazu entschlossen habe, die bisherigen Resultate zu veröffentlichen, so leitete mich dabei die Hoffnung, daß bei der Wichtigkeit dieser Frage sich die Zechenverwaltungen für ihre endgültige Lösung interessieren und durch Einsenden der abgelegten Seile zur Prüfung die Lösung ermöglichen werden. In der folgenden Tabelle sind die bisherigen Ergebnisse zusammengestellt.

Versuchsreihe	Datum der Probe	Zeche	Seilform	Durchmesser des Seiles	Konstruktion			Bruchbelastung in t	Stelle des Seiles	Differenz in pCt. bezogen auf das Stück über dem Einbände
					Zahl der Litzen	Zahl der Drähte in der Litze	Durchmesser der Drähte			
1.	16. 12. 03	A *)	Rundseil	38,5	6	19	2,5	71,5	über dem Einbände südlich	100
	"	"	"	40	"	"	"	64,0	Einband südlich	89,5
	"	"	"	40	"	"	"	72,5	über dem Einbände nördlich	100
	"	"	"	40	"	"	"	67,0	Einband nördlich	92,4
	"	"	"	36,8	"	"	"	53,0	Mittelstück	73,6
2.	17. 2. 03	B	dreiecklitzig	30	6	14 12	1,85 1,4	42,0	über dem Einbände	100
	"	"	"	30	"	"	"	47,0	Korbeinband	111,9
	"	"	"	24	"	3	△	34,0	Seilscheibe	81,0
	28. 3. 03	"	"	29,3	"	"	"	53,5	über dem Gegengewichtseinbände	100
"	"	"	26,9	"	"	"	40,0	160 m über d. Gegengewichtseinband	74,8	
3.	16. 12. 03	B	dreiecklitzig	30,2	6	14 12	1,85 1,4	50,5	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	30,5	"	3	△	50,5	Korbeinband	100
	"	"	"	26,5	"	"	"	41,5	Seilscheibe, wenn Korb unten	82,2
	"	"	"	30,5	"	"	"	52,5	über dem Gegengewicht	100
	"	"	"	26	"	"	"	39,0	Seilscheibe, wenn Gegengewicht unten	74,3
4.	6. 4. 03	C	flachlitzig	29,0	5	11 11	2,3 1,28	41,0	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	30,5	"	"	"	42,0	Korbeinband	102,4
	"	"	"	29,0	"	"	"	31,0	314 m über dem Einbände	75,6
	20. 4. 03	"	"	30,6	"	"	"	41,5	über dem Gegengewichtseinbände	100
	"	"	"	30,6	"	"	"	39,5	Gegengewichtseinband	95,2
"	"	"	31	"	"	"	41,5	132 m über d. Gegengewichtseinbände	100	
5.	19. 6. 03	C	flachlitzig	30	5	11 11	2,3 1,28	41,5	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	30	"	"	"	41,5	Korbeinband	100
	"	"	"	30	"	"	"	41,5	Seilscheibe, wenn d. Korb auf d. 2. Sohle	100
	"	"	"	29	"	"	"	26,0	" " " " " 3. "	62,7
	"	"	"	30	"	"	"	42,5	über dem Gegengewichtseinbände	100
	"	"	"	30	"	"	"	41,0	Gegengewichtseinband	96,7

\*) Seile von denselben Schächten sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Versuchsreihe	Datum der Probe	Zeche	Seilform	Durchmesser des Seiles	Konstruktion			Bruchbelastung in t	Stelle des Seiles	Differenz in pCt. bezogen auf das Stück über dem Einbände
					Zahl der Litzen	Zahl der Drähte in der Litze	Durchmesser der Drähte			
6.	23. 9. 03	C	flachlitzig	29,4	5	11	2,3	42,4	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	30,2	"	11	1,28	40,75	Korbeinband	96,1
	"	"	"	28,5	"	"	"	40,3	Seilscheibe, wenn d. Korb auf d. 2. Sohle	95,0
	"	"	"	27,8	"	"	"	24,0	" " " " " 3. "	56,5
	"	"	"	30,2	"	"	"	40,75	über dem Gegengewichtseinbände	100
"	"	"	30,2	"	"	"	41,0	Gegengewichtseinband	100,6	
7.	19. 12. 03	C	flachlitzig	29,5	5	11	2,3	42,5	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	30,0	"	"	"	42,5	Korbeinband	100
	"	"	"	28,5	"	"	"	42,0	Seilscheibe, wenn d. Korb auf d. 2. Sohle	98,8
	"	"	"	28,5	"	"	"	27,0	" " " " " 3. "	63,5
	"	"	"	29,8	"	"	"	42,5	über dem Gegengewichtseinbände	100
"	"	"	31,2	"	"	"	41,5	Gegengewichtseinband	97,6	
8.	19. 2. 04	C	Rundseil	29,5	7	18	1,8	42,75	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	29,6	"	"	"	43,25	Korbeinband	101,2
	"	"	"	29,2	"	"	"	42,75	Seilscheibe, wenn d. Korb auf d. 2. Sohle	100
	"	"	"	27,0	"	"	"	39,5	" " " " " 3. "	92,4
	"	"	"	29,8	"	"	"	44,0	über dem Gegengewichtseinbände	100
"	"	"	31,1	"	"	"	40,0	Gegengewichtseinband	90,0	
9.	17. 4. 03	D	Rundseil	42,4	7	18	2,65	85,5	über dem Korbeinbände	100
	"	"	"	42,8	"	"	"	86,0	Korbeinband	100,6
	"	"	"	41,0	"	"	"	75,5	Seilscheibe	88,3
10.	2 12. 03	E	Rundseil	52	6	30	2,7	148,5	über dem Einbände	100
	3. 12. 03	"	"	49,5	"	"	"	139,0	Seilscheibe, wenn der Korb oben steht	93,6
	22. 1. 04	"	"	"	"	"	"	112,0	150 m über dem Einbände	75,4
11.	7. 11. 02	F	Rundseil	36,5	7	18	2	59,0	Korbeinband	100
	"	"	"	35,0	"	"	"	54,5	Seilscheibe	92,4
12.	15. 11. 02	F	Rundseil	"	7	18	2	58,27	über dem Einbände) in sämtlichen hinter d. Seilscheibe) Drähten geprüft	100
	17. 11. 02	"	"	"	"	"	"	42,35		72,6
13.	28. 9. 03	F	Rundseil	"	7	18 + 1	2,5	96,0	Einband	100
	"	"	"	"	"	"	"	90,0	Seilscheibe	93,7
	"	"	"	"	"	"	"	73,5	150 m über dem Einbände	76,6
14.	22. 12. 02	G	Rundseil	43	6	20	2,6	93,0	über dem Einbände	100
	"	"	"	40,8	"	"	"	84,0	Seilscheibe	90,3
15.	30. 1. 03	H	Rundseil	46,5	6	27	2,55	114,0	über dem Einbände	100
	"	"	"	46,5	"	"	"	113,0	Einband	99,1
16.	23. 9. 01	I	Rundseil	27,5	6	16	1,8	45,0	über dem Einbände	100
	"	"	"	27,5	"	"	"	43,0	"	95,6
	"	"	"	26,5	"	"	"	40,0	ca. 110 m über dem Einbände	88,9
	"	"	"	27,1	"	"	"	43,0	"	95,6
	"	"	"	27,3	"	"	"	44,0	"	97,8
	"	"	"	27,1	"	"	"	42,0	"	93,3
17.	9. 12. 01	I	Rundseil	27,2	6	16	1,8	38,5	über dem Einbände	100
	"	"	"	27,8	"	"	"	38,0	"	98,7
	"	"	"	26,8	"	"	"	22,0	ca. 110 m über dem Einbände	57,1
	"	"	"	26,0	"	"	"	22,0	"	57,1
	"	"	"	"	"	"	"	22,0	"	57,1
	"	"	"	27,1	"	"	"	29,0	"	75,3
	"	"	"	27,5	"	"	"	43,0	"	111,7
"	"	"	27,8	"	"	"	43,0	"	111,7	
18.	14. 12. 02	K	flachlitzig	44,0	5	11	3,45	100,5	über dem Einbände	100
	"	"	"	42,2	"	11	2,2	97,0	Einband	96,5
	"	"	"	42	"	"	"	94,0	Seilscheibe	93,5

Konstrukt.-Fehler

Wenn sich bei den ersten 7 und der 10. Versuchsreihe der Verlust an Tragfähigkeit des abgelegten Seiles an der Seilscheibe gegenüber der Tragfähigkeit des Seiles über dem Einbände auf 18 bis 43 pCt. stellt, so darf man das Ergebnis noch keineswegs verallgemeinern, es können hierbei vielleicht noch örtliche Verhältnisse eine Rolle spielen; bei den Versuchsreihen 8, 9, 11, 14 und 18 stellen sich die Verluste nur auf 6,5 bis 11,7 pCt. In der 13. Versuchsreihe darf das Stück „150 m über dem Einbände“ nicht zum Vergleich herangezogen werden, da bei diesem Seile sich im Betriebe 3 Litzen — offenbar infolge eines Fabrikationsfehlers — in die Hanfseele hineingezogen hatten; beim Zerreißversuch kamen natürlich vorzugsweise diese 3 Litzen zum Tragen.

Auffallend ist die Tatsache, daß auch der Durchmesser des Seiles an der Seilscheibe zuweilen ganz erheblich gegenüber dem Durchmesser des über dem Einbände befindlichen Stückes abgenommen hat, namentlich bei Versuchsreihe 2, 3 und 6; auch bei den meisten anderen ist eine geringere Abnahme des Durchmessers zu erkennen. Man könnte nun meinen, es läge dies daran, daß das Seil sich an der Seilscheibe reibt und dadurch so stark verschleißt; dies ist aber insofern sehr unwahrscheinlich, als dann das ganze Seil, soweit es über die Seilscheibe läuft, denselben Verschleiß zeigen müßte, was nicht der Fall ist; die dünneren Stellen erstrecken sich nur immer auf eine verhältnismäßig geringe Anzahl Meter, sodaß man wohl annehmen muß, daß die größere Inanspruchnahme des Seiles an der Seilscheibe die Litzen fester zusammenzieht.

Daß örtliche Verhältnisse bei der starken Abnutzung einzelner Seile auch oft eine bedeutende Rolle spielen, zeigen die Versuchsreihen 16 und 17. Der Schacht war in diesem Falle durch eiserne Deckel verschlossen. Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß beim Verlangsamten des Ganges der Fördermaschine, namentlich wenn der Dampf plötzlich abgesperrt wird, das Seil sehr heftig zu schlagen anfängt; in dem vorliegenden Falle lag diese Stelle 110 m über dem Einbände. Beim Schlagen des Seiles rieb es sich sehr heftig an den Schachtdeckeln, und dadurch trat an dieser Stelle eine starke Abnutzung des Seiles ein. Wie mir berichtet wurde, ist der eiserne Schachtverschluß beseitigt, und sind seither bessere Resultate mit dem betreffenden Förderseile erzielt worden.

Die Tabelle gibt auch einigen Aufschluß darüber, welches von beiden, das Stück über dem Einbände oder das zum Einbände selbst benutzte Stück, mehr beansprucht wird. Nach diesen Versuchen scheinen beide Stücke eine nahezu gleiche Abnutzung zu erleiden, eine Ausnahme bilden

nur die ersten beiden Versuchsreihen, bei welchen das zum Einbände benutzte Stück 10,5 pCt. weniger resp. 11,9 pCt. mehr Tragfähigkeit besaß als das zugehörige Stück über dem Einbände. Besonders interessant ist in dieser Hinsicht Versuchsreihe 15. Hier wurden die Seilstücke so eingespannt, daß ein Teil des zum Einbände verwendeten Seilstückes mit dem daran-schließenden Stücke über dem Einbände zur Prüfung kam. Bei dem ersten Versuch riß das Seil in dem über dem Einbände befindlichen Stücke, beim zweiten mit fast gleicher Festigkeit in dem zum Einbände verwendeten Teile des Seiles.

Aus den in der Tabelle zusammengestellten Versuchsresultaten scheint demnach hervorzugehen, daß das Stück über dem Einbände oder das zum Einbände selbst verwendete Stück garnicht die gefährlichste Stelle des Seiles bilden. Da es aber von großem Interesse ist, zu erfahren, welche Stelle des Seiles am meisten durch den Gebrauch leidet, und wie sich die Sicherheit des Seiles tatsächlich stellt, so ist es durchaus wünschenswert, daß die Zechenverwaltungen zur Unterstützung der weiteren Versuche die abgelegten Seile, soweit sie nicht als Unterseil oder Streckenförderseil benutzt werden sollen, zur Untersuchung einschicken, wenn möglich sogar von je 100 m des Seiles ein Stück von 3,5 m Länge, natürlich mit genauer Bezeichnung, welchem Teile des Seiles das betreffende Stück entnommen wurde. Wenn es sich dann durch die weiteren Versuche bestätigen sollte, daß im Durchschnitt die Festigkeit an der Seilscheibe durch den Gebrauch um 25 bis 33 pCt. hinter der am Einbände zurückbleibt, so würde man beispielsweise anstatt einer 8 bis 9 fachen Sicherheit, wie sie gewöhnlich bei den Förderseilen angewendet wird, beim Prüfen des über dem Einbände befindlichen Stückes nur noch tatsächlich eine ca. 6fache Sicherheit haben. Man darf daraus nicht etwa folgern, daß die vorgeschriebene Sicherheit des Seiles beim Prüfen des über dem Einbände befindlichen Stückes erhöht werden müßte; denn auch bei der bisherigen 6fachen Sicherheit sind Seilbrüche zu seltenen Ausnahmen geworden. Es wäre aber damit die jetzige Vorschrift vollkommen begründet, welche verlangt, daß beim Prüfen des unteren am Korbe befindlichen Stückes eine 6fache Sicherheit auf die Dauer gewährleistet wird, weil ja bei einer 6fachen Sicherheit des Seiles am Korbe nur noch eine 4 bis 4 $\frac{1}{2}$ fache Sicherheit des Seiles an der Seilscheibe tatsächlich vorhanden wäre, und es würden diese Ergebnisse die Abweisung derjenigen Bestrebungen, die darauf hinwirken, eine geringere als eine 6fache Sicherheit zuzulassen, vollständig rechtfertigen.

## Zur Rauchfrage.

In Hamburg ist vor nicht langer Zeit die Gründung eines „Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung“ erfolgt, mit dem Zweck, auf dem Wege der Selbsthilfe behördliche Maßregeln zu verhindern, die gegen die Raumentwicklung industrieller und gewerblicher Anlagen erlassen werden sollten, und von deren Durchführung man mannigfache Schwierigkeiten für die beteiligten Kreise befürchtete.

Der erste, recht interessante Geschäftsbericht geht von dem Standpunkt aus, daß die Frage der Raumentwicklung in engem Zusammenhange steht mit derjenigen der Wirtschaftlichkeit, und diese Erwägung führte den Verein dazu, sich zum Ziel zu setzen:

„Erlangung tunlichst vollkommener und rauchfreier Verbrennung bei möglicher Ausnützung der Brennstoffe in den Anlagen seiner Mitglieder“.

Es wird nun in erschöpfender Weise dargelegt, wie der Verbrennungsprozeß vor sich geht und welche Verluste dabei eintreten.

Es sind dies:

1. solche durch Unverbranntes in den Rückständen,
2. „ „ Wärmeleitung und Strahlung,
3. „ „ unvollkommene Verbrennung der Gase (Rußbildung),
4. „ „ den Schornstein.

Während die beiden Verluste unter 1 und 2 mehr von der Disponierung der ganzen Anlage und der Wahl des Brennstoffes abhängen, sind es in der Hauptsache die beiden letzteren, bei denen die Tätigkeit einzusetzen hat und bei denen auf Erfolg zu rechnen ist.

Hierzu bedarf es aber einmal eines guten Heizers und zweitens einer richtig angelegten Feuerung unter Berücksichtigung des angelieferten Brennstoffes, sodaß 2 Mittel zur Verfügung stehen, die gesteckten Ziele zu erreichen, nämlich:

Ausbildung und Überwachung der Heizer und Verbesserung der Feuerungs-Einrichtungen.

Eingehende Betrachtungen an Hand von Beispielen schildern hierauf die Arbeitsweise des Vereins und bringen die gesammelten Erfahrungen.

Hervorgehoben zu werden verdient hieraus der auch anderweitig vertretene Standpunkt, daß die sogenannten Einrichtungen zur Erzielung rauchfreier Verbrennung (vielfach, allerdings unrichtig, „rauchverzehrende Feuerungen“ genannt) die Frage der rauchschwachen oder rauchfreien Verbrennung noch nicht endgültig gelöst haben, sodaß ein abschließendes Urteil über sie noch nicht gebildet werden kann. Das eine steht aber fest, daß auch bei ihnen bislang ein Erfolg noch sehr wesentlich von der Tätigkeit des Heizers abhängt und durch unsachgemäße Wartung die Ausnützung beeinträchtigt und in Frage gestellt werden kann.

Hier wird der Verein noch ein reiches Arbeitsfeld finden.

Voll und ganz muß es aber gewürdigt werden, wenn das Endergebnis der Betrachtungen darin zusammen-

gefaßt wird, daß „regelmäßige Untersuchungen der Dampfkessel ebenso wichtig, wenn nicht wichtiger sind wie regelmäßige Indizierungen von Dampfmaschinen“, und wenn der Bericht hierüber sagt:

„Bedenkt man, welche Anstrengungen gemacht werden, um durch wirtschaftlich arbeitende Dampfmaschinen den Dampf- und damit den Kohlenverbrauch einzuschränken, und wie hoch es angeschlagen wird, wenn der Dampfverbrauch einer Maschine prozentual auch nur wenig geringer ist als der einer anderen, und vergleicht man hiermit die Verhältnisse im Dampfkesselbetrieb, wo durch unrichtige Bedienung der ganze Nutzen einer sparsam arbeitenden Maschine wieder in Frage gestellt werden kann, so dürfte die Bedeutung sachgemäßer Überwachung des Feuerungsbetriebes, besonders auch in dieser Richtung deutlich genug illustriert sein“.

Der Vereinsüberwachung waren 57 Betriebe mit 222 Dampfkesseln sowie eine Anzahl sonstiger industrieller Feuerungen unterstellt; zur Bewältigung der Arbeiten sind außer dem Oberingenieur 2 Ingenieure und 2 Lehrheizer beschäftigt.

Da für den Ruhr-Bezirk, soweit Zechenanlagen in Betracht kommen, der Dampfkessel-Überwachungsverein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr neben der amtlichen Untersuchung der Kessel sich dieselben Ziele gesteckt hat, wie sie im Vorstehenden des Näheren dargelegt sind, und an ihrer Erreichung seit seiner Gründung arbeitet, so fordert der Bericht zu einem Vergleich der geschilderten Verhältnisse mit den im Ruhrbezirk vorhandenen heraus. Seine Durchführung aber zeigt mannigfaltige Verschiedenheiten hier gegen dort.

Der Hamburger Industrielle muß seine Kohle von außerhalb beziehen; das setzt ihn aber in die Lage, sich ein Brennmaterial auszusuchen, das für seine Verhältnisse die denkbar günstigste Ausnützung bei rauchschwacher Verbrennung ergibt; eine Zeche dagegen ist gezwungen, aus wirtschaftlichen Interessen ihr minderwertigstes Material zu verbrennen, um die Selbstkosten auf ein Minimum zu beschränken. Das schließt natürlich eine gute Ausnützung auch dieses Brennmaterials nicht aus, aber sie wird ungleich schwieriger sein und nicht mit so glänzenden Zahlen in die Wirklichkeit umgesetzt werden können.

Zudem verlangt der Zechenbetrieb täglich eine Beanspruchung der Kessel, die in den weitesten Grenzen schwankt und an eine sachgemäße Behandlung viel höhere Ansprüche stellt als ein ruhiger, gleichmäßiger Betrieb.

Dazu kommt noch für die Verhältnisse des Ruhrbezirks die schwierige Frage des Heizerpersonals. Der intelligentere Zechenarbeiter zieht die Beschäftigung in der Grube allen anderen vor, da sie lohnbringender ist. Es ist daher außerordentlich schwer, zum Schüren der Kessel geeignetes Personal zu erhalten, das zudem der Neigung

zum Wechseln der Arbeitsstätte sehr stark unterworfen ist und eine Ausbildung dadurch bedeutend erschwert.

Wenn demnach die Gestaltung in hohem Maße wirtschaftlich arbeitender Kesselanlagen nur mühsam und langsam zu erreichen ist, so wird andererseits die Frage der Rauchbelästigung im Allgemeinen für die Zechen weniger schwer ins Gewicht fallen. Denn diese bedecken meist ein räumlich großes Gelände und sind zudem fast immer im Besitz der ihre Anlagen umgebenden Ländereien, werden also unter der Rußplage nur selbst zu leiden haben, im Gegensatz zu Werken, die mitten in einer Metropole liegen, wo nicht nur mit

Waffen gegen den Schornsteinauswurf gekämpft wird, die Rücksichten auf sanitäre Forderungen in die Hand geben, sondern wo auch mehr Anforderungen ästhetischer Art zur Geltung kommen.

Zum Schluß sei aus der Veröffentlichung von Untersuchungsergebnissen eine Zusammenstellung der vom Verein im Berichtsjahr veranlaßten Kohlenuntersuchungen gebracht, die für den Ruhr-Bezirk von großem Interesse sein wird, da sie die Überlegenheit der westfälischen Kohle über die aufgeführten englischen und schottischen Arten beweist.

Herkunft bezw. Benennung	Heizwert	Nebenbei bestimmte Bestandteile in Prozenten der Rohkohle						
		Flüchtige Bestandteile inkl. Wassergehalt	Wassergehalt	Aschengehalt	Kohlenstoffgehalt	Wassergehalt	Sauerstoff- u. Stickstoffgehalt	Schwefelgehalt
		W.-E. pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Englische und schottische Kohlen								
Schottische Grobkohle, Shestorfild	6463	39,6	11,6	5				
Aitken-Navigation-Steamcoal								
4 Proben Stückkohle	7514—7952	23,3—26,6	1,1—3,7	2,1—3,6				
1 Probe Förderkohle	6870	34,8	7,8	5,2	73,2	4,2		
1 " " " " " " " "	7015	29,5	6,3	7,7	73,7	4,1		
Durham, Stückkohle	7773	27,4	2,9	4,3	79,9	4,6		
New-Pelton, Förderkohle	7508	32,4	1,7	8,4				
" " " " " " " "	7851	31,1	2,3	4,5				
Staveley Hards, Stückkohle	6882	37,0	8,4	3,3	73,1	5,0		
Gemisch aus 1/2 Bowhill-Navigation Steamcoal u. 1/2 Lochgelly Singles	5944	40,8	13,8	8,4	62,6	4,4		
Gramilton, Stückkohle	6715	39,8	9,9	4,9				
West-Hartley, 7 Proben	6221—6662	28—30	6,5—10,5	7,2—10,5	65,6—69,7	4,3—4,8	8,5—9,8	0,8—1,7
Real West-Hartley Main, 8 Proben	6543—7021	36—40	6,3—9,2	4,6—10,5	68,4—74,2	4,1—5,6	8,5—9,4	0,9—1,7
Westfälische Kohlen								
Rhein-Elbe-Alma, Förderk., 4 Proben	7602—7779	23,6—27,7	1,9—2,7	5,0—6,2	79,3—81,7	4,8—6,2		
Königsborn, Förderkohle	7396	14,9	3,2	9,1	77,1	5,0		
Schürbank & Charlottenburg, Stückkohle	8021	14,4	2,5	3,9	82,7	3,5		
Courl, Förderkohle	7565	25,4	4,5	6,6	79,4	4,2		
" " " " " " " "	7699	24,7	2,4	6,2	79,7	4,6		
Graf Bismarck, Stückkohle	7674	30—38						
General Blumenthal	7944							
Hugo	7909							
Preßkohlen								
Steinkohlenbriketts aus einem Gemisch deutsch. u. engl. Kohlen, 2 Proben	7180—7220	20,7	4,3	9,0	78,0	4,2		

Br.

### Statistisches aus den Bergwerksindustrien der wichtigsten Staaten.

Der vierte Teil des englischen „Generalberichtes über die Bergwerke und Steinbrüche“, welcher für 1902 kürzlich erschienen ist, soll eine vergleichende Übersicht über die Bergwerksindustrien der einzelnen Länder nach Erzeugungsmenge, Zahl der beschäftigten Personen und der tödlichen Unfälle ermöglichen. In der Hauptsache ist er auf amtlichen Quellen aufgebaut, doch beruht er auch in vielen Punkten, wo die amtlichen Nachweisungen versagen, auf bloßen Schätzungen, so daß also den Zahlenangaben häufig nur annähernde Richtigkeit zukommt, die jedoch zu einem allgemeinen Vergleichsbilde immerhin ausreichend sein dürfte. Zu beachten ist, daß die Zahlen für Eisen und die andern Metalle nur diejenigen Mengen umfassen, die ausschließlich aus Erzen des betr. Landes gewonnen sind bezw. zu gewinnen sind. Sie geben also für die Hüttenindustrie der einzelnen Länder, soweit diese eine

starke Erzeinfuhr oder -ausfuhr haben, noch nicht einmal einen annähernden Maßstab ab. So erscheint beispielsweise Spanien in der folgenden Tabelle an der Weltproduktion von Eisen im Jahre 1902 mit 3 852 000 t beteiligt, einer Menge, welche der Reduktion seiner Eisenerzgewinnung von annähernd 8 Mill. Tonnen auf Roheisen entspricht, aber bei seiner sehr großen Eisenerzausfuhr seine wirkliche Roheisenproduktion um ein Mehrfaches übersteigt; umgekehrt bleiben die in der Tabelle für Großbritannien und Deutschland verzeichneten Eisenmengen weit hinter deren Roheisenerzeugung zurück, da beide Länder große Mengen fremder Eisenerze verhütten.

In der nachstehenden Tabelle sind die Produktionsziffern der hauptsächlichsten Mineralien und Metalle für das Jahr 1902 im Vergleich mit 1901 für die wichtigsten Länder angegeben:

	Weltproduktion		Brit. Weltreich		Ver. Königreich		Ver. Staaten		Deutschland ohne Luxemburg		Frankreich		
	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	
in 1000 t													
Kohle . . . . .	789 128	803 157	244 464	256 003	222 562	230 739	266 151	273 601	153 019	150 600	32 325	29 997	
Eisen . . . . .	39 397	42 669	4 838	5 185	4 158	4 470	16 138	18 107	4 361	4 620 <sup>1)</sup>	1 558	1 622 <sup>1)</sup>	
Kupfer . . . . .	554	572	64	52	1	0,5	273	290	31	31	0,2 <sup>1)</sup>	0,1 <sup>1)</sup>	
Blei . . . . .	954	803	214	43	20	18	246	245	123	140	14	16 <sup>1)</sup>	
Zinn . . . . .	89	93	57	56	5	4	—	—	—	—	—	—	
Zink . . . . .	466	503	9	10	9	9	128	142	166	175	29	19 <sup>1)</sup>	
Petroleum . . . . .	19 940	22 869	276	299	—	—	8 811 <sup>1)</sup>	11 210 <sup>1)</sup>	44	50	—	—	
Salz . . . . .	12 865	13 279	3 201	3 200	1 812	1 924	2 613	3 029	1 564	1 583	910	864	
Kilogramm													
Feingold . . . . .	391 025	447 644	184 854	232 507	175	116	118 922	120 371	90	94	—	—	
Feinsilber . . . . .	5 205 899	4 753 451	576 004	464 620	5 427	4 560	1 725 438	1 726 244	171 777	178 408	12 842 <sup>1)</sup>	14 080 <sup>1)</sup>	
in 1000 t													
		Spanien		Belgien		Österreich-Ungarn		Rußland		Italien		Japan	
		1901	1902	1901 <sup>2)</sup>	1902	1901	1902	1901 <sup>2)</sup>	1902 <sup>3)</sup>	1901	1902	1901 <sup>2)</sup>	1902 <sup>1)</sup>
Kohle . . . . .	2 748	2 808	23 463	22 877	40 758	39 480	16 152	16 152	426	415	7 429	8 946	
Eisen . . . . .	3 853 <sup>1)</sup>	3 852 <sup>1)</sup>	90 <sup>1)</sup>	65 <sup>1)</sup>	1 403 <sup>1)</sup>	1 427	2 907	2 907	138 <sup>1)</sup>	142 <sup>1)</sup>	21	55	
Kupfer . . . . .	55 <sup>1)</sup>	52 <sup>1)</sup>	—	—	1 <sup>1)</sup>	1	8	8	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	25	27	
Blei . . . . .	225	187 <sup>1)</sup>	0,2	0,1	14 <sup>1)</sup>	14	0,2	0,2	25 <sup>1)</sup>	22	2	2	
Zinn . . . . .	—	1 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zink . . . . .	32	34 <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>	8	6	6	49	52 <sup>1)</sup>	—	—	
Petroleum . . . . .	—	—	—	—	408	525	9 828	9 828	2	3	86 <sup>1)</sup>	104 <sup>1)</sup>	
Salz . . . . .	345	426	—	—	517	522	1 968	1 736 <sup>1)</sup>	435	458	659	691	
Kilogramm													
Feingold . . . . .	16	18 <sup>1)</sup>	—	—	3 340	3 407	38 796	38 796	13 <sup>1)</sup>	18 <sup>1)</sup>	2 130	2 480	
Feinsilber . . . . .	96 538	101 054 <sup>1)</sup>	—	—	63 842	62 564	3 493	3 493	14 687 <sup>1)</sup>	13 739 <sup>1)</sup>	58 953	54 839	

<sup>1)</sup> Schätzungsweise.

<sup>2)</sup> Zahlen für 1900.

<sup>3)</sup> Zahlen für 1900 mit Ausnahme von Salz.

<sup>4)</sup> „ „ 1901.

Die Welterzeugung zeigt mithin für die meisten der aufgeführten Produkte in 1902 gegen 1901 eine Zunahme, so bei Kohle um rund 14 Mill. Tonnen, bei Eisen um 3,3 Mill. Tonnen, bei Petroleum um 2,9 Mill. Tonnen, bei Salz um 0,4 Mill. Tonnen, bei Zink um 40 000 t, bei Kupfer um 20 000 t, bei Zinn um 4000 t, während allein die Gewinnung von Blei einen Rückgang (150 000 t) zu verzeichnen hat. In der Bedeutung der einzelnen Länder für die Mineralgewinnung und Metallerzeugung hat das Jahr 1902 gegen 1901 keine erhebliche Veränderung gebracht. Nach wie vor nehmen die Vereinigten Staaten hinsichtlich Kohle, Eisen, Kupfer, Blei, Salz und Feinsilber unbestritten die erste Stelle unter den erzeugenden Staaten ein. Auch ihre Goldproduktion wird nur von der des britischen Weltreiches übertroffen und ihre Petroleumgewinnung, die noch 1901 hinter der Rußlands zurückblieb, hat diese in 1902 um ein Beträchtliches überholt. Von den 803 Mill. Tonnen Kohlen im Schätzwerte von 5,5 Milliarden Mk., die 1902 in der Welt gefördert wurden, entfielen 273,6 Mill., d. i. mehr als ein Drittel, auf die Union, wogegen der Anteil des britischen Weltreiches 256 Mill. und der Deutschlands (einschl. Braunkohle) 150,6 Mill. Tonnen, annähernd ein Fünftel der Weltproduktion, betrug. Diese 3 Staaten brachten zusammen sechs Siebentel der Weltproduktion an Kohle auf. Der Anteil der Vereinigten Staaten an der Kupferproduktion betrug in 1902 mehr als 50 pCt. Neben ihnen kommen für die Gewinnung dieses Metalls vor allen noch Spanien (9,2 pCt.), Greater Britain (9,1 pCt.), Mexiko (7,6 pCt.), Deutschland (5,3 pCt.), Japan (4,8 pCt.) und Chile (4,7 pCt.)

in Betracht. In der Goldgewinnung hat Greater Britain seinen bisherigen Vorsprung infolge der Wiederaufnahme der Produktion in Transvaal noch weiter vergrößert, es erzeugte im letzten Jahre mit 232 507 kg mehr als die Hälfte (51,9 pCt.) der gesamten Goldproduktion. Ihm folgen zunächst die Vereinigten Staaten (26,9 pCt.) und Rußland (8,7 pCt.) Die Bedeutung der Union für die Eisenerzgewinnung erhellt aus der Tatsache, daß ihre Eisenerzgruben das 3 1/2 fache der Förderung des britischen Reiches lieferten. In der Bleierzeugung kommen Spanien (23,3 pCt.) und Deutschland (17,5 pCt.) der Union (30,5 pCt.) am nächsten Von Petroleum, das sowohl als Leucht- wie als Brennstoff ständig an Wichtigkeit gewinnt, wurde in 1901 noch annähernd die Hälfte von Rußland erzeugt, in 1902 sind an seine Stelle die Vereinigten Staaten (49,0 pCt) getreten, während Rußlands Anteil nur noch (43,0 pCt.) betrug. Gegenüber der Produktion dieser beiden Länder tritt die Petroleumgewinnung von Österreich-Ungarn (2,3 pCt.), holländisch Ostindien (2,1 pCt.) und Rumänien (1,4 pCt.) fast ganz zurück. In der Silberproduktion haben die Vereinigten Staaten (36,3 pCt.) schon seit einer Reihe von Jahren Mexiko (30,6 pCt.) den Rang abgelaufen, doch kommt dieses immer noch an zweiter Stelle und läßt auch die Silbererzeugung des britischen Reiches (9,8 pCt.) noch weit hinter sich. Die Zinnproduktion zeigt, dank dem reichen Ertragnis der Malayenstaaten das britische Weltreich (59,9 pCt.) an der Spitze, und die reichen Zinkminen Schlesiens verhelfen Deutschland zur ersten Stelle unter den Erzeugern dieses Metalls.



Die Zahl der in der Bergwerksindustrie der Welt beschäftigten Personen überschritt in 1902 4 1/2 Mill. Rund ein Fünftel hiervon entfiel auf das Vereinigte Königreich und ein Drittel auf das britische Weltreich. Im einzelnen ist die Verteilung der Bergarbeiter auf die vorgenannten Länder nachstehend zu ersehen:

Zahl der in der Bergwerksindustrie der Welt beschäftigten Personen.

	1901	1902
Gesamte Welt . . . . .	4 636 965	4 738 393
Britisches Weltreich . . . . .	1 517 673	1 592 050
Großbritannien und Irland . . . . .	933 366	952 711
Ver. Staaten . . . . .	543 193 <sup>1)</sup>	557 407 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Kohlenbergleute von 1901 und nur Erzbergleute von Colorado, Montana und Tennessee von 1900.

<sup>2)</sup> Kohlenbergleute und nur Erzbergleute von Michigan (Houghton Co.), Missouri und Montana.

	1901	1902
Deutschland . . . . .	765 332 <sup>3)</sup>	761 922 <sup>3)</sup>
Frankreich . . . . .	312 521	315 281
Spanien . . . . .	87 382	87 508
Belgien . . . . .	172 548	172 218
Österreich-Ungarn . . . . .	239 984	231 035
Rußland . . . . .	376 541 <sup>4)</sup>	376 541 <sup>4)</sup>
Italien . . . . .	128 478	124 952
Japan . . . . .	156 398	156 398 <sup>5)</sup>

Die nachstehende Tabelle bietet eine vergleichende Übersicht der tödlichen Verunglückungen im Bergbau der 6 wichtigsten Staaten nach absoluten und Verhältniszahlen.

<sup>3)</sup> Diese Angabe enthält die Durchschnittszahl der ständig in den Steinbrüchen beschäftigten Arbeiter.

<sup>4)</sup> Zahlen für 1900.

<sup>5)</sup> Zahlen für 1901.

Tödliche Verunglückungen im Bergbau.

	1901				1902			
	Kohlenbergbau		Gesamter Bergbau		Kohlenbergbau		Gesamter Bergbau	
	Absolute Zahl	Verhältniszahl auf 1000 beschäft. Personen	Absolute Zahl	‰	Absolute Zahl	‰	Absolute Zahl	‰
Großbritannien und Irland . . . . .	1075	1,36	1131	1,35	1005	1,24	1053	1,23
Deutschland . . . . .	1127	2,22	1289	2,12	973	1,93	1080	1,80
Österreich . . . . .	181	1,39	107	1,43	196	1,60	114	1,55
Ungarn . . . . .								
Frankreich . . . . .	198	1,21	227	1,26	180	1,09	197	1,09
Belgien . . . . .	157	1,02	159	1,18	144	1,07	144	1,06
Ver. Staaten . . . . .	1536 <sup>1)</sup>	3,10	—	—	1720 <sup>2)</sup>	3,25 <sup>2)</sup>	—	—

<sup>1)</sup> Angabe für die 22 wichtigsten kohlenproduzierenden Staaten.

<sup>2)</sup> „ „ „ 21 „ „ „

Die tödlichen Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe im Oberbergamtsbezirk Dortmund in den Jahren 1903 und 1902.

Die folgende Tabelle gibt eine systematische Zusammenstellung der tödlichen Unfälle in der Bergwerksindustrie des Oberbergamtsbezirks Dortmund in den beiden letzten Jahren:

		Durchschnittliche tägliche Belegschaft	Durch Hereinbrechen von Gesteinsmassen (Stein- u. Kohlen usw. Fall)	In von Tage ausgehenden Schächten	In blinden Schächten und Strecken mit aufwärts oder abwärts gehender Förderung	Bei der Förderung in annähernd horizontalen Strecken	Durch Explosionen	Durch böse oder matte Wetter	Bei der Schieferarbeit	Bei Wasserdurchbrüchen	Durch Maschinen	Auf sonstige Weise	Zusammen unter Tage	Verunglückungen über Tage	Summe
	1902	243 968	202	71	106	21	2	2	10	—	—	34	448	75	523
Durchschn. a. 1000 Arbeiter . . . . .	1903	—	0,952	0,275	0,456	0,165	0,065	0,015	0,095	0,005	0,010	0,195	2,234	1,083	1,981
	1902	—	1,057	0,372	0,555	0,110	0,010	0,010	0,052	—	—	0,178	2,344	1,419	2,144
B. Erzbergbau . . . . .	1903	1 508	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	2
	1902	1 930	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	5	1	6
Durchschn. a. 1000 Arbeiter . . . . .	1903	—	1,1	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	2,2	—	1,326
	1902	—	0,9	1,7	1,7	—	—	—	—	—	—	—	4,3	1,9	3,109
Hauptsumme . . . . .	1903	257 500	191	55	91	34	13	3	19	1	2	39	448	61	509
	1902	245 893	203	73	108	21	2	2	10	—	—	34	453	76	529
Durchschn. a. 1000 Arbeiter . . . . .	1903	—	0,952	0,274	0,454	0,170	0,065	0,015	0,095	0,005	0,010	0,194	2,234	1,071	1,977
	1902	—	1,056	0,380	0,562	0,109	0,010	0,010	0,052	—	—	0,177	2,356	1,424	2,151

Auf den der Aufsicht des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund unterstellten Bergwerken und Aufbereitungsanstalten waren im Jahre 1903 257 500 (245 893)\*) Arbeiter beschäftigt. Von diesen haben 509 (529) = 1,977 (2,151) auf 1000 Mann infolge Betriebsunfalles den Tod gefunden.

Durch Hereinbrechen von Gebirgsmassen (Stein- und Kohlenfall) verunglückten 191 (203) = 0,952 (1,056) auf 1000 Mann.

In von Tage ausgehenden Schächten fanden 55 (73) Mann den Tod. Von diesen kamen beim Fahren durch Sturz in den Schacht 13 Mann, und zwar 3 Mann bei einer Seilfahrt im Kübel durch Bruch des Kübelbügels zu Tode. 2 Mann verstarben an inneren Verletzungen, die sie sich infolge zu starken Aufsetzens des Förderkorbes auf die Schachtsohle zugezogen hatten. Bei Arbeiten in oder am Schachte verunglückten 23 Mann durch Absturz, 4 durch herabfallende Gegenstände. Ein Mann wurde im Schachte vom Förderkübel tödlich getroffen. 2 Mann gerieten zwischen Förderkorb und Hängebank und 6 Mann zwischen Förderkorb und Schachtzimmerung.

In blinden Schächten und Strecken mit aufwärts oder abwärts gehender Förderung fanden 91 (108) Arbeiter ihren Tod. Hiervon stürzten 31 Mann, zum Teil auf unaufgeklärte Weise, in Überhauen, Bremsberge und blinde Schächte. Durch Seilbruch bei verbotener Fahrt in Bremsschächten verunglückten 2 Mann. Bei Arbeiten in oder an blinden Schächten und Bremsbergen oder bei unbefugtem Betreten derselben wurden durch Überfahren oder Quetschung zwischen Fördergestell und Schachtzimmerung 19 Mann, und durch Absturz 6 Mann getötet. Beim Aufschieben eines Förderwagens auf das Fördergestell sowie beim Beladen desselben mit Holz stürzte je 1 Mann infolge Seilbruchs in einen blinden Schacht. Bei der Fahrung in Fahrüberhauung und blinden Schächten stürzten 9 Mann ab.

Bei der Förderung in annähernd horizontalen Strecken verunglückten 34 (21) Mann. 12 von diesen gerieten zwischen bewegte Förderwagen und 13 zwischen diese und die Streckenzimmerung und wurden so zu Tode gequetscht. Von Pferdezügen wurden 6 Mann, und von seillos gewordenen Wagen maschineller Streckenförderungen 3 Mann überfahren. In 4 Fällen rissen entgleiste Förderwagen die Streckenzimmerung um, sodaß von der umfallenden Zimmerung oder den nachbrechenden Gesteinsmassen ein Arbeiter tödlich verletzt wurde.

Durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen fanden 13 (2) und durch böse oder matte Wetter 3 (2) Mann den Tod. Hiervon vergiftete sich einer durch das Einatmen von Brandgasen bei einem Flözbrande, die andern beiden erstickten in Schlagwettern.

\*) Anmerkung: Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Vorjahr.

Der Schießarbeit fielen 19 (10) Arbeiter zum Opfer. 13 von diesen verunglückten durch unzeitiges Losgehen von Sprengschüssen. In 4 Fällen wurde je ein Mann bei Abgabe des Schusses an seinem Standorte durch umherfliegende Gesteinsstücke erschlagen. 2 Mann fanden dadurch ihren Tod, daß eine beim Schuß nicht losgegangene Patrone hernach beim Anbohren oder Auskratzen des Loches explodierte.

Bei einem Wasserdurchbruch kam 1 (0) Mann zu Tode.

Durch Maschinen unter Tage verunglückten 2 (0) Mann. Der eine wurde von einer losgerissenen Bremswelle und der andere von einer umstürzenden Seiltrommel erdrückt.

Auf sonstige Weise kamen unter Tage 39 (34) Leute ums Leben. Von diesen fanden 4 Mann beim Hinabsteigen in Berge- oder Kohlenrutschen durch plötzliches Nachrutschen der vorher gestauten Massen ihren Tod. 13 Arbeiter verunglückten durch Sturz. 3 Mann wurden durch plötzliches Zubruchegehen einer Strecke und 6 bei dem Zusammenbruch von Pfeilern verschüttet. Ein Mann wurde aus einem Pfeiler durch Abrutschen des falschen Liegenden herabgerissen und tödlich verletzt. An kleineren Verletzungen mit nachfolgender Blutvergiftung starben 8 Mann.

Durch Maschinen oder maschinelle Vorrichtungen über Tage verunglückten 19 (18) Mann. 9 davon wurden auf zum Teil unaufgeklärte Weise von bewegten Maschinenteilen erfaßt und getötet. 8 Mann kamen an Aufzügen zu Tode. Hiervon wurden 3 von dem niedergehenden Korbe auf der Sohle erdrückt, 4 gerieten zwischen Korb und Gerüst, und einer verunglückte beim Abspringen von dem bewegten Korbe. Je ein Mann geriet in ein Lese- und ein Transportband und wurde zu Tode gequetscht.

Durch Eisenbahnwagen und Lokomotiven kamen 11 (20) Mann um. Von diesen wurden 2 von Lokomotiven und 3 von Wagen überfahren. 5 gerieten zwischen die Puffer von rollenden Wagen oder wurden von solchen erfaßt und gequetscht. Ein Mann wurde von einem Wagen an einer Verladebühne erdrückt.

Auf sonstige Weise wurden über Tage 31 Arbeiter (38) getötet oder tödlich verletzt; 2 Mann fielen in einen Aufzug, 11 verunglückten durch Absturz von Neubauten oder den zugehörigen Gerüsten, 3 durch Absturz von Brücken oder Treppen. Ein Mann ertrank im Bassin der Kohlenwäsche. Durch Verschüttung erstickten in einem Kokskohlenturm 2 Mann. Ein Mann wurde auf der Halde beim Aschesieben unter plötzlich nachrutschende Halde-massen vergraben. Je ein Mann fand durch Sturz in die Vertiefung unter der Seiltrommel, durch Sturz vom eigenen Fuhrwerk und durch Fallen auf dem Zechenplatze bei Glatteis seinen Tod.

## Technik.

**Mauerung aus Holz in druckhaftem Gebirge.** Seit einigen Jahren wird auf Zecho General Blumenthal III/IV die Mauerung bei Füllrtern, Wettertüren u.s.w. aus Ziegelsteinen mit Holzeinlagen ausgeführt.

(Vergl. auch Notiz unter Technik in Glückauf Nr. 10, Jahrg. 1902.) Ermutigt durch die bei diesen Versuchen gemachten günstigen Erfahrungen ging die Zechenverwaltung dazu über, in sehr druckhaftem Gebirge die oben erwähnten Mauerungen vollständig aus Holz auszuführen. Zuzufolge