



BERICHT
ÜBER DEN
VIII. ALLGEMEINEN DEUTSCHEN
BERGMANNSTAG
IN
DORTMUND DEN 11.-14. SEPT. 1901.

BERICHT

über den

VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag

zu Dortmund

vom 11. bis 14. September 1901.



Herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift „Glückauf“
unter Mitwirkung
des vorbereitenden Ausschusses.

ISBN 978-3-642-94051-4 ISBN 978-3-642-94451-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-94451-2

Ausgegeben im Mai 1902.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1902

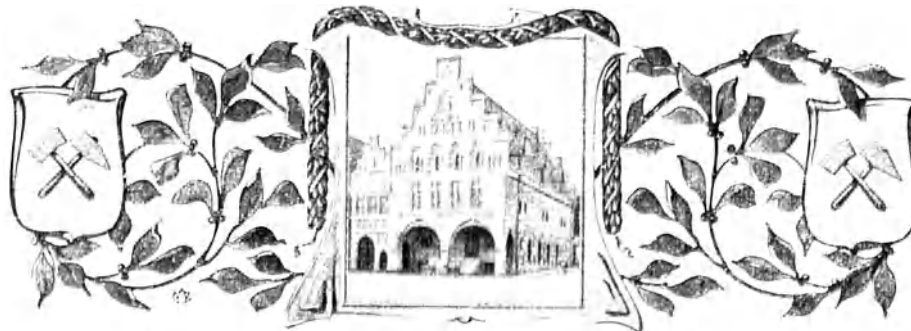
Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorbereitungen	1
Aufruf zum VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Dortmund . .	6
Liste der Teilnehmer am VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage in Dortmund	9
Plan für den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag am 11., 12., 13. und 14. September 1901 in Dortmund	28
Festbericht	37
Satzungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages	60
Kassenbericht	65
Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhr- bezirk. Von Markscheider Wachholder, Düsseldorf	67
Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier. Von Geh. Bergrat Prietze, Saar- brücken	77
Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien. Von Berginspektor Wiskott, Zabrze O.-S.	89
Anwendungen der Elektrizität im Bergbau. Von Ingenieur R. Goetze, Bochum	100
Die Beseitigung der Versager bei der elektrischen Schusszündung. Von Bergwerksdirektor G. A. Meyer, Herne	123
Ueber die Verwendung von Schrämmaschinen beim Kohlenbergbau der Ver- einigten Staaten. Von Bergassessor Mellin, Berlin	152
Die Verwendbarkeit amerikanischer Schrämmaschinen im niederrheinisch- westfälischen Steinkohlenbergbau. Von Berginspektor Schulz- Briesen, Neunkirchen	205
Ueber die neuesten Fortschritte im Schachtabteufen. Von Oberingenieur Riemer, Düsseldorf	211
Ueber das Abteufen des Schachtes I der Aktien-Gesellschaft „Alkaliwerke Ronnenberg“ zu Ronnenberg bei Hannover. Von Bergwerksdirektor Hilbck, Berlin	251
Der Goldbergbau und seine wirtschaftliche Bedeutung für Deutschland. Von Bergmeister B. Knochenhauer, Beuthen O.-S.	259

Verzeichnis der Tafeln.

- Tafel I. Uebersichts-Karte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirkes.
„ II. Querprofile des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirkes.
„ III. Flötz-Karte des Saarbrücker Steinkohlenbezirkes nebst einem Ergänzungsbild im Text: Die Bohrungen auf Steinkohlen in Lothringen.
„ IV. Längsprofil durch das Saarkohlenrevier.
„ V. Querprofil nach der Linie Lauterbronn—Saarbrücken—Aachen.
Querprofile durch die Saarbrücker Steinkohlenformation.
Profile nach den Schnittlinien 1—3 der Flötzkarte von dem Saarbrücker Steinkohlendistrikt.
„ VI. Uebersichtliche Darstellung der Lagerungsverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlenrevier.
„ VII. Profilarische Darstellung der Lagerungsverhältnisse zwischen Jeykowitz, Rybnik und Czerwionka nach den Ergebnissen der dortigen Tiefbohrungen.
„ VIII. Tiefbohrloch Paruschowitz V bei Rybnik O.-S.
„ IX. Elektrische Fördermaschine der Gewerkschaft »Friedrich Franz« zu Lübtheen von der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co.
„ X. Elektrische Fördermaschine für »Laura und Vereinigung« von der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co.
„ XI. Schacht IV und V der Zeche Rheinpreussen bei Homberg a. Rh.
„ XII. Abteufung mit Senkschacht und Bohrbetrieb nach Sassenberg & Clermont.
„ XIII. Schachtabbohrung nach Kind-Chaudron.
„ XIV. Lageplan Ronnenberg.
„ XV. Bohrprofile Ronnenberg.



Vorbereitungen.

Am Schlusse des VII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu München im Anfang September 1898 war als Versammlungsort für den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag auf Vorschlag des Herrn Berghauptmanns Taeglichsbeck mit grosser Mehrheit Dortmund gewählt worden. Auf dieser Versammlung hatte Herr Geheimer Kommerzienrat Heinrich Lueg in Düsseldorf den Vorschlag gemacht mit Rücksicht auf die im Jahre 1902 stattfindende Kunst- und Gewerbeausstellung Düsseldorf die Tagung um ein Jahr hinauszuschieben und als Vorort für dieselbe Düsseldorf zu wählen. Diesem an sich verlockenden Vorschlage konnte indes mit Rücksicht auf den § 4 der Satzungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages nicht entsprochen werden, weil dort ein dreijähriger Zeitraum zwischen den Versammlungen vorgesehen ist.

Der Münchener Bergmannstag wählte den Herrn Berghauptmann Taeglichsbeck in Dortmund zum Vorsitzenden des vorbereitenden Ausschusses und zu Beisitzern desselben mit dem Rechte der Zuwahl die Herren: Geheimer Bergrat Krabler-Altenessen, Stadtrat Kleine, Bergwerksdirektor Hilbck-Dortmund und Bergmeister Engel-Essen.

Der Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses beriet zuerst Anfang März 1900 mit den ernannten Beisitzern über die Zusammensetzung des vorbereitenden Ausschusses, den Zeitpunkt und die Finanzierung des Bergmannstages. Nach mehrfachen Besprechungen wurde im Herbst 1900 der vorbereitende Ausschuss konstituiert. Derselbe setzte sich zusammen aus den Mitgliedern des Königlichen Oberbergamtes Dortmund, einer Anzahl von Bergrevierbeamten, den Vorstandsbeamten und einer Zahl von Vorstandsmitgliedern der Korporationen des Oberbergamtsbezirkes, nämlich

der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, des Allgemeinen Knappschaftsvereines, der Verkaufsvereine sowie des Vereines für die bergbaulichen Interessen. Zugleich wurde die Heranziehung der Vertreter der mit dem Bergmannstag in Berührung kommenden staatlichen und städtischen Behörden vorgesehen. Daneben waren aus den einzelnen Bergrevieren Vertreter jedesmal der grössten Werke in Aussicht genommen, ebenso von den grösseren Hüttenwerken die leitenden Personen zur Teilnahme aufgefordert.

Nach Abschluss der Vorbesprechungen lud der Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses zum 11. Oktober 1900 nach Dortmund ein. Hier wurde auf Vorschlag des Vorsitzenden der vorbereitende Ausschuss endgültig gewählt; die Mitglieder desselben sind unter dem Aufruf auf Seite 7-8 abgedruckt. Zum stellvertretenden Vorsitzenden wurde Herr Geheimer Bergrat Krabler-Altenessen, zum Schriftführer Herr Bergmeister Engel-Essen ernannt. Die Kassengeschäfte übernahm Herr Oberbergamtskassenrendant Kampmann in Dortmund. Zur weiteren Vorbereitung wurden 5 Ausschüsse gebildet, nämlich:

I. Festausschuss.

1. Bergassessor a. D. Tilmann, Vorsitzender,
2. Oberbergrat a. D. Dr. Weidtman,
3. Geh. Bergrat Zix,
4. Generaldirektor Müser,
5. Bergrat Pommer.

II. Litterarischer Ausschuss.

1. Stadtrat Kleine, Vorsitzender,
2. Geh. Bergrat Larenz,
3. Geh. Bergrat Reuss,
4. Oberbergrat Starcke,
5. Oberbergrat Leybold.

III. Wohnungs- und Verkehrs-Ausschuss.

1. Bergrat Lindner, Vorsitzender,
2. Direktor Neunerdt,
3. Bergwerksdirektor Morsbach,
4. Bergassessor Trippe,
5. Bergassessor Niederstein.

IV. Ausschmückungs-Ausschuss.

1. Oberbergrat Gräff, Vorsitzender,
2. Oberbergrat Pöppinghaus,
3. Bergrat Scharf,

4. Bergrat von Dassel,
5. Oberbergamtsmarkscheider Bimler,
6. Bergwerksdirektor Jaeger.

V. Finanz-Ausschuss.

1. Generaldirektor Müser, Vorsitzender,
2. Oberbergrat Gräff,
3. Oberbergrat Bennhold,
4. Kommerzienrat Tull,
5. Generaldirektor Springorum.

Diesen Ausschüssen gehörten kraft ihres Amtes ausser den Mitgliedern auch die beiden Vorsitzenden und der Schriftführer als Mitglieder an.

Auf Grund der Beratungen des Festausschusses wurde folgendes Programm für den Bergmannstag festgesetzt:

I. Festtag Mittwoch, den 11. September.

Empfangsabend in dem Kasino.

II. Festtag Donnerstag, den 12. September.

Beginn der Vorträge im Rathaussaal, vormittags 9 Uhr.

Während der Vorträge für diejenigen, die nicht an den Vorträgen teilnehmen wollen, Besichtigungen hiesiger Werke bezw. für die Damen besondere Veranstaltungen, über die ein zu wählendes Komitee Entscheidung treffen wird.

Nachmittags 5 Uhr Beginn des Festessens am Fredenbaum, eine Stunde vorher Gartenkonzert daselbst.

III. Festtag Freitag, den 13. September.

Ausflüge verschiedener Art mit dem Endpunkte Fredenbaum, wo ein Fest von der Stadt Dortmund geplant ist.

IV. Festtag Samstag, den 14. September.

Gemeinschaftlicher Ausflug nach Oeynhausen und der Porta.

Zur vorläufigen Benachrichtigung der Fachgenossen war dem Aufrufe zum Allgemeinen Deutschen Bergmannstage in Dortmund, der hierunter abgedruckt wird, zu Anfang Mai eine Mitteilung über den Zeitpunkt des Bergmannstages vorangegangen. Der Aufruf selbst erschien Mitte Juni 1901 in einer Zahl von berg- und hüttenmännischen Fachzeitschriften und Tageszeitungen, auch war den Fachzeitschriften in Belgien, Frankreich und Grossbritannien Mitteilung von dem Bergmannstage gemacht worden.

Bei der Anordnung der Vorträge wurde als zweckmässig betrachtet, an die Spitze derselben eine kurze Uebersicht über die neuesten Aufschlüsse im Ruhrkohlenbezirk zu geben, die weiter durch ähnliche Vor-

träge über die neueren Ergebnisse an der Saar und in Oberschlesien ergänzt werden sollten. Bei der Fülle des zu Vorträgen geeigneten Materiales wurde von vornherein in dem Aufruf zum Bergmannstag ein gewisses Zeitmass für die Vorträge festgesetzt. Es war dies umsomehr notwendig, als für die Vorträge selbst nur ein Tag zur Verfügung stand. Selbst während der Vortragszeit mussten bei der Fülle des Sehenswerten Ausflüge vorgesehen werden.

Aufgabe des litterarischen Ausschusses für den Bergmannstag war es, für die Teilnehmer der Bedeutung des Bezirkes entsprechende Drucksachen vorzubereiten und deren Herstellung in die Wege zu leiten. Der litterarische Ausschuss hielt es deshalb in erster Linie für geboten, den Teilnehmern eine Uebersicht über die betrieblichen und wirtschaftlichen Verhältnisse unter Einschluss des Arbeiterwohnungswesens und des Eisenhüttenwesens im Bezirke zu geben, deren Bearbeitung die Herren Bergassessoren Hundt, Köhne, Dr. Tübben sowie Herr Bergwerksdirektor Meyer übernahmen. Das Ergebnis dieser Arbeit waren die „Mitteilungen über den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau“, welche den Teilnehmern als Festschrift vom Verein für die bergbaulichen Interessen gewidmet wurden. Bei der Bearbeitung dieses Werkes konnte in vielen Fällen als Unterlage herangezogen werden das bei dem gedachten Verein in Ausarbeitung befindliche Werk: „Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenrevieres in der zweiten Hälfte des 19ten Jahrhunderts.“

Abgesehen von dieser Festschrift kamen folgende Drucksachen zur Verteilung:

Ordnung des VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages mit Aenderungen.

Zur Geschichte der Verkehrswege im Ruhrbezirk (von Hafendirektor Geck).

Verzeichnis der zum VIII. A. D. B. in Dortmund Erschienenen. Ueber die neuesten Fortschritte im Schachtabteufen (Vortrag von Riemer).

Neuere Wasserhaltungen für Bergwerke (von B. Gerdau).

Geschichte der Frei- und Reichsstadt Dortmund (von Dr. Rübhel).
Führer durch Dortmund.

Die Schachtanlage Rhein-Elbe III der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft (Sonderabdruck der Zeitschrift „Glückauf“).

Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft 1873—1901 (bei Besuch der Anlagen überreicht).

Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ Herne i. Westf. Zeche Shamrock III/IV (bei Besuch der Anlage überreicht).

Bergwerks-Aktien-Gesellschaft „Consolidation“.

Uebersichtskarte des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirkes mit Zechenverzeichnis.

Elektrische Solenoid-Stossbohrer für hartes Gestein (Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin).

Elektrische Kraftübertragung im Bergbau (ebenso).

Glückauf! (Festdichtung von Johanna Balz).

Allgemeine Sitzungen des vorbereitenden Ausschusses zur Beschlussfassung über die verschiedenen Veranstaltungen fanden an folgenden Tagen statt:

1900. 4. Dezember.

1901. 26. Januar, 30. April, 15. Mai, 11. Juni, 3. August.

Daneben traten die einzelnen Ausschüsse entweder für sich oder unter Vereinigung mehrerer Ausschüsse häufig zu Sitzungen zusammen.

Die Finanzierung des Bergmannstages übernahm der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Die verschiedenen Ausschüsse hatten ihre Etats einzeln aufgestellt und der Prüfung des Finanzausschusses unterbreitet. Als der wesentlichste Posten des insgesamt auf 75 000 Mark kommenden Voranschlages ist die Anmeldung des litterarischen Ausschusses mit rund 30 000 Mark aufzuführen.

Der Verein für die bergbaulichen Interessen beschloss in seiner Generalversammlung am 22. Juni 1901 auf Vorschlag seines geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes, für die Zwecke des Bergmannstages nach Bedarf einen Fond bis zur Höhe des Voranschlages, und zwar bisher 75 000 Mark zur Verfügung zu stellen. Diese Summe wurde aufgebracht durch eine Umlage von 1/8 Pfennig pro t der Jahresförderung von 1900.

Daneben stand zur Verfügung ein Rest von dem III. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage Düsseldorf im Jahre 1886, der s. Zt. unter Obhut der Herren Excellenz Brassert und Geheimer Bergrat Häusler zinsbar angelegt worden war. Der ursprünglich 2993,83 Mark ausmachende Fond hatte sich in dieser Verwaltung, in Staatspapieren angelegt, bis zum Jahre 1900 auf 4672,90 Mark nominal erhöht.

Nach Beschluss des vorbereitenden Ausschusses war eine Zahl von Ehrengästen geladen worden, welche als solche an der Spitze des Teilnehmerverzeichnisses aufgeführt sind, leider war ein grosser Teil dieser Herren verhindert zu erscheinen.

Der VIII. Allgemeine Deutsche Bergmannstag hat die Mitgliederzahl aller seiner Vorgänger überholt. Es waren für ihn angemeldet 1046 Personen, von welchen 669 Herren und 322 Damen am Feste thatsächlich teilnahmen.

A u f r u f

zum

VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Dortmund.

Der VII. Allgemeine Deutsche Bergmannstag hat am 1. September 1898 zu München beschlossen, den VIII. Bergmannstag in Dortmund abzuhalten. Infolgedessen laden die unterzeichneten Mitglieder des damals gewählten und durch Zuwahl verstärkten, vorbereitenden Ausschusses die verehrten Fachgenossen — auch solche anderer Länder — zur Beteiligung an dem in den Tagen vom 12. bis 14. September 1901 zu Dortmund abzuhaltenden

VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage

hierdurch ein. — Derselbe soll im wesentlichen in folgender Weise verlaufen:

Am 11. September:

Abends um 8 Uhr Begrüssung der Festteilnehmer in den Räumen der Kasinogesellschaft.

Am 12. September:

Vormittags 9 Uhr im Saale des alten Rathauses Eröffnung. Wahl des Präsidiums und Vorträge, Besichtigung industrieller Werke in und bei Dortmund. Für die Damen Frühkonzert, Umfahrten und Ausflüge. Nachmittags 5 Uhr für alle Teilnehmer am Fredenbaum Festmahl; Tanz.

Am 13. September:

Gruppenweise Ausflüge (nach Wahl). Es kommen in Betracht: die Anlagen des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, das Hochofenwerk Aplerbecker Hütte, die Steinkohlenbergwerke Monopol (Schacht Grimberg) und Königsborn, Saline und Soolbad Königsborn, ferner die Steinkohlenbergwerke bei Herne und Gelsenkirchen und das Schiffshebewerk zu Henrichenburg.

Um 7 Uhr abends Zusammenkunft sämtlicher Festgäste am Fredenbaum zur Teilnahme an der von der Stadt Dortmund veranstalteten Festlichkeit.

Am 14. September:

Fahrt mit Sonderzug nach Porta, Besuch des Nationaldenkmals auf der Porta Westfalica, gemeinsames Frühstück. Eisenbahnfahrt nach Oeynhaus. Besichtigung der Anlagen des Königlichen Bades Oeynhaus. Gemeinsames Mittagmahl im Kurpark daselbst. Gartenfest. Schluss.

Genauere Mitteilungen über die Ausflüge sind in der Festordnung enthalten, welche den Herren Fachgenossen nach erfolgter Anmeldung zugesandt werden wird.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, ihre Beteiligung so bald wie möglich bei dem Oberbergamtsrendanten Kampmann zu Dortmund Ostwall 7, unter Einsendung von 15 M. Teilnehmerbeitrag und von 5 M. für jede teilnehmende Dame anzumelden und möglichst gleichzeitig, spätestens aber bis zum 27. August d. J. anzugeben, an welchen Ausflügen sie sich beteiligen wollen, und ob sie die Beschaffung einer Wohnung in Dortmund und zwar in einem Gasthof oder einem Privathause wünschen. Bei späterer Anmeldung laufen die Herren Festteilnehmer unter Umständen Gefahr, auf das Festmahl und die Beteiligung an den Ausflügen verzichten zu müssen.

Die Anmeldung von Vorträgen bittet man bis zum 1. August d. J. an den Vorsitzenden des litterarischen Ausschusses, Herrn Bergwerksdirektor Kleine zu Dortmund zu richten. Bemerkte wird, dass wegen der Kürze der Zeit jeder Vortrag nicht mehr als 25 bis 30 Minuten in Anspruch nehmen darf.

Dortmund, den 11. Juni 1901.

Taeglichsbeck, Berghauptmann, Vorsitzender, Dortmund.	E. Krabler Geheimer Bergrat, stellvertretender Vorsitzender, Altenessen.
Althüser Oberbergrat, Dortmund.	Dr. jur. Willy Baare Bochum.
Behrens Bergrat, Herne.	Bennhold Oberbergrat, Dortmund.
Bingel Bergwerksdirektor, Gelsenkirchen.	Brauns Kommerzienrat, Dortmund.
Dach Bergwerksdirektor, Düsseldorf.	Efferts Generaldirektor, Königsborn.
Engel Bergmeister, Schriftfuhrer, Essen.	Fitting Bergwerksdirektor, Essen.
Funcke Bergrat, Kamen.	Funke Kommerzienrat, Essen.
Gräff Oberbergrat, Dortmund.	Grassmann Bergrat, Essen.
	Becher Eisenbahndirektionspräsident, Essen.
	Bimler Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund.
	Burgers Generaldirektor, Bulmke.
	Ehrenberg Bergassessor, Höntrop.
	Frielinghaus Bergrat, Essen.
	Geck Hafendirektor, Dortmund.
	Haarmann Kommerzienrat, Osnabrück.

8 **Aufruf zum VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Dortmund.**

- Haarmann**
Bergassessor, Königsborn.
- Hilbck**
Bergwerksdirektor, Reichstags-
abgeordneter, Berlin.
- Jaeger**
Bergwerksdirektor, Dortmund.
- Kleine**
Bergwerksdirektor, Dortmund.
- Kost**
Bergrat, Ueckendorf.
- Kuhlmann**
Regierungs- und Baurat, Dortmund.
- Ley**
Direktor, Bochum.
- Lindner**
Bergrat, Dortmund.
- Lüthgen**
Bergassessor, Herne.
- A. Morsbach**
Bergrat, Oeynhausen.
- Müser**
Generaldirektor, Dortmund.
- Pieper**
Bergrat, Bochum.
- Randebrock**
Bergassessor, Marten.
- Dr. Schultz**
Geheimer Bergrat, Bochum.
- Sohn**
Direktor, Bochum.
- Starcke**
Oberbergrat, Dortmund.
- A. Thyssen**
Mulheim (Ruhr).
- Trippe**
Bergassessor, Dortmund.
- Viotor**
Bergwerksdirektor, Wattenscheid.
- von Weyhe**
Bergwerksdirektor, Georgmarien-
hütte.
- F. Haniel**
Kommerzienrat, Düsseldorf.
- Hoffmann**
Bergrat, Bochum.
- Jencke**
Geheimer Finanzrat, Essen.
- Kleine**
Bergassessor, Witten.
- Kost**
Bergassessor, Bochum.
- Kullrich**
Stadtbourat, Dortmund.
- Leybold**
Oberbergrat, Dortmund.
- Ludwig**
Bergrat, Bochum.
- Marx**
Baurat, Dortmund.
- R. Morsbach**
Bergassessor, Dortmund.
- Neunerdt**
Direktor, Dortmund.
- Pöppinghaus**
Oberbergrat, Dortmund.
- Reuss**
Geheimer Bergrat, Dortmund.
- Schulze-Vellinghausen**
Bergassessor, Bochum.
- Springorum**
Generaldirektor, Dortmund.
- Stens**
Bergassessor, Mulheim (Ruhr).
- Tilmann**
Bergassessor, Dortmund.
- Tull**
Kommerzienrat, Dortmund.
- Oscar Waldthausen**
Essen.
- Wiesmann**
Bergmeister, Dortmund.
- Zix**
Geheimer Bergrat, Dortmund.
- Helmholtz**
Direktor, Meiderich.
- Janssen**
Bergassessor, Wattenscheid.
- Kirdorf**
Kommerzienrat, Gelsenkirchen.
- Köhler**
Bergmeister, Dortmund.
- Gerh. Küchen**
Mulheim (Ruhr).
- Larenz**
Geheimer Bergrat, Dortmund.
- Lichtenberg**
Bürgermeister, Dortmund.
- C. Lueg**
Geheimer Kommerzienrat,
Oberhausen.
- Meissner**
Oberbourat, Essen.
- O. Müller**
Bergrat, Schalke.
- Niederstein**
Bergassessor, Dortmund.
- Pommer**
Bergrat, Dortmund.
- Schmieding**
Geheimer Regierungsrat
und Oberbürgermeister, Dortmund.
- Schrader**
Bergwerksdirektor, Reckling-
hausen.
- Stapenhorst**
Bergrat, Altenessen.
- Hugo Stinnes**
Mulheim (Ruhr).
- Tomson**
Generaldirektor, Rothhausen.
- Unckell**
Direktor, Essen.
- Dr. Weidman**
Oberbergrat a. D., Dortmund.
- Wulff**
Bergwerksdirektor, Kray.

Liste der Teilnehmer

am VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag in Dortmund.†

Name	Stellung	Wohnort
Ehrengäste:		
<i>Achenbach</i>	Wirkl. Geh. Rat, Berghauptmann a. D.	Clausthal
Baltz, Johanna	Schriftstellerin	Arnsberg
<i>Becher</i>	Kgl. Eisenbahn-Direktions-Präsident	Essen/Ruhr
<i>Bosse</i>	Landrat	Minden
<i>Brauns</i>	Kommerzienrat	Dortmund
Brügmann	Stadtrat	Dortmund
Demnig	Kgl. Oberst und Bezirks-Kommandeur	Dortmund
<i>Freund</i>	Wirkl. Geh. Rat, Oberberghauptmann a. D.	Berlin
Gaebel	Kaiserl. Präsident des Reichs - Versicherungsamtes	Berlin
Geck	Hafendirektor	Dortmund
Haarmann *	Königl. Erster Staatsanwalt	Dortmund
<i>Hanke</i>	Regierungs- und Baurat	Dortmund
v. d. Heyden-Rynsch, Freiherr	Wirkl. Geh. Oberbergrat und Berghauptmann a. D.	Berlin
v. d. Heyden-Rynsch, Freiherr	Königl. Landrat	Dortmund
<i>Horn</i>	Regierungs- und Baurat	Minden i. W.
Hubert	Ingénieur en chef, directeur	Liège
Huyssen **	Wirkl. Geh. Rat, Oberberghauptmann a. D.	Bonn
<i>Kuhlmann</i>	Regierungs- und Baurat	Dortmund
Kullrich	Stadtbourat	Dortmund
Lichtenberg	Bürgermeister	Dortmund
Liske **	Kaiserl. Reichsbank-Direktor	Dortmund
<i>Lohmann</i>	Wirkl. Geh. Rat, Königl. Unterstaatssekretär im Ministerium für Handel und Gewerbe	Berlin
Marx	Königl. Baurat und Stadtbaurat a. D.	Dortmund
<i>Meissner</i>	Königl. Oberbourat	Essen/Ruhr
Möller	Königl. Staatsminister und Minister für Handel und Gewerbe	Berlin

† Die in *Cursivschrift* angegebenen Herren waren angemeldet, indes teilzunehmen verhindert. — Die *-Zeichen bei den Namen der Teilnehmer geben an, mit wieviel Damen dieselben erschienen waren.

Name	Stellung	Wohnort
<i>Ottíliae</i>	Wirkl. Geh. Oberberggrat und Berghauptmann a. D.	Breslau
Paschen	Kaiserl. Oberpostdirektor	Dortmund
<i>Pinno</i>	Wirkl. Geh. Oberberggrat und Berghauptmann a. D.	Charlottenburg
<i>Rapmund</i>	Geh. Medizinalrat	Minden i. W.
Renvers	Königl. Regierungspräsident	Arnsberg
<i>v. d. Recke - v. d. Horst, Freiherr</i>	Königl. Staatsminister, Oberpräsident von Westfalen	Münster i. W.
Rübel, Professor Dr. phil. **	Städtischer Archivar	Dortmund
<i>Schepp</i>	Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor	Dortmund
Schmieding **	Oberbürgermeister, Geh. Regierungsrat	Dortmund
Schreiber	Regierungspräsident	Minden i. W.
Tewaag	Justizrat	Dortmund
<i>v. Velsen ***</i>	Ministerialdirektor und Oberberghauptmann	Berlin
Wex **	Königl. Landgerichtspräsident	Dortmund
Zieger	Maler	Düsseldorf
Zimmer-Wallis, Dr.	Bürgermeister	Oeynhausen

Mitglieder:

Ackermann	Bergreferendar	Aachen
<i>Adams</i>	Berginspektor	Clausthal
<i>Albert</i>	Bergassessor	Bildstock a. Saar
Albrecht	Oberingenieur	Dortmund
Althans *	Bergwerksdirektor	Louisenthal bei Saarbrücken
Althoff *	Bergassessor	Wattenscheid
Althoff	Bergreferendar	Dortmund
Althüser *	Oberberggrat	Dortmund
Andre	Bergreferendar	Hannover
Ansel	Bergingenieur	Kl.-Rosseln (Lothringen)
Arlt	Oberberggrat	Frankfurt a. O.
Arnold	Berggrat	Zwickau
Arns	Hüttendirektor	Malapane
Asthöver *	Ingenieur	Dortmund
Baare, Dr. jur. *	Generalsekretär	Bochum
Bachmeyer	Direktor	Berlin
Baeumler *	Bergwerksdirektor	Dillenburg
Baier *	Bergdirektor	Eisenberg (Böhmen)
Balz *	Berggrat	Essen/Ruhr
Bardenheuer *	Bergwerksdirektor	Oberhausen

Name	Stellung	Wohnort
Barsch	Bergbaubeflissener	Dortmund
Bauerman	Professor	Balham London
Baum	Bergassessor	Essen/Ruhr
<i>Baur</i>	Geh. Bergrat	Berlin
Beckerhoff	Bergreferendar	Dortmund
Beeckmann	Bergassessor	Oeynhausen
Behrens *	Bergrat	Herne
Beisert *	Bergassessor	Essen/Ruhr
Bellingrodt *	Bergreferendar	Dortmund
Bennhold *	Oberbergrat	Dortmund
Berg	K. S. Bergrat	Zwickau i. S.
<i>Kgl. Bergakademie</i>	—	Freiberg i. S.
Berger	Bergdirektor	Pilsen
Bernhardi	Handelskammer-Syndikus	Dortmund
Bertenburg	Redakteur der bergmännisch. Wochenschrift „Der Bergbau“	Gelsenkirchen
Besser *	Bergwerksdirektor	Zalenze
Besser, E.	Bergbaubeflissener	Caternberg (Kr.Essen)
Best	Berginspektor	Essen/Ruhr
Bimler *	Oberbergamtsmarkscheider	Dortmund
Bingel *	Bergwerksdirektor	Gelsenkirchen
Blankevoort	Ryksingenieur der Mynen	Heerlen (Niederlande)
Blume	Berginspektor	Reden b. Saarbrücken
<i>Boehntsch</i>	Gewerberat	Altenburg
Boellert	Bergwerksdirektor	Sölde i. W.
Bohrmann	Hüttendirektor	Dortmund
Boltze *	Bergrat	Clausthal
Bonacker	Bergwerksdirektor	Röhlinghausen
<i>Bornhardt</i>	Bergmeister	Siegen
Bracht	Bergassessor	Dortmund
Braetsch *	Bergwerksdirektor	Friedrichshütte(O.-S.)
Brand, Dr.	Dozent an der Kgl. Techn. Hochschule in Charlottenburg	Grosslichterfelde
Brandt	Fabrikdirektor	Mülheim/Ruhr
Braubach	Oberbergrat	Strassburg
Bräuer	Ingenieur	Zwickau
Braumüller	Bergreferendar	Essen/Ruhr
Brenner **	Bergwerksdirektor	Bochum
Brenner *	Bergwerksdirektor	Dellwig bei Essen
Brockhoff *	Bergassessor	Sayn
<i>Brough, Bennet H.</i>	—	London
Bruchhausen	Bergwerksdirektor	Dortmund
Bruchhausen	Bergingenieur	Hannover
Brunck, Dr. *	Kokereibesitzer	Dortmund

Name	Stellung	Wohnort
Brunzel, Dr.	Bergassessor	Bochum
Brzostowski	Berginspektor, russisch. Bergingenieur	Saturngrube bei Sosnowice (Polen)
Buchrucker, Dr.	Grossherzogl. Bergmeister	Dürrheim (Baden)
Buchloh	Ingenieur	Berlin
Buff	Vertreter der Elektrizitäts-Gesellschaft Union	Dortmund
Buntzel	Bergwerksdirektor	Königshütte
<i>Burgers</i>	Generaldirektor	Gelsenkirchen
Burgers	Bergreferendar	Gelsenkirchen
Busch, Dr.	Rechtsanwalt	Krefeld
Buse	Bergmeister	Arnsberg
Busse, Dr.	Oberbergrat	Koblenz
Büning	Bergbaubeflissener	Borke
Bütow *	Oberingenieur	Essen/Ruhr
Büttgenbach *	Bergingenieur	Kalk
Clausert	Bergreferendar	Betzdorf
Clausnitzer	Bergbaubeflissener	Dortmund
Cleff *	Bergwerksdirektor	Friedrichsthal bei Saarbrücken
Cooke	—	London
Cremer	Bergassessor	Gelsenkirchen
Cremer *	Fabrikbesitzer	Hörde
Czettritz	Markscheider	Magdeburg
Däbritz	Bergdirektor	Zwickau
Dach **	Bergwerksdirektor	Alstaden
Dach **	Bergwerksdirektor	Bochum
Dahms *	Bergassessor	Tarnowitz
<i>Dantz, Dr.</i>	Hütteninspektor	Zabrze
v. Dassel	Bergrat	Koblenz
Defert	Bergwerksdirektor	Hohenloehütte (O.-Schl.)
Dehnke **	Bergassessor	Herne
Deichsel	Fabrik- und Hüttenbesitzer	Myslowitz
v. Detten	Berghauptmann	Clausthal
Deutsche Berg- werks-Zeitung	—	Essen
Dick *	Bergwerksdirektor	Kray
Dinggreve	Ingenieur	Hannover
Dobbelstein	Bergreferendar	Dortmund
Douglas	Bergwerksdirektor	Vulkan (Sieben- bürgen)
Drechsel	Ingenieur	(Huy Belgien)

Name	Stellung	Wohnort
Dresler **	Geh. Kommerzienrat	Kreuzthal
Dresler, K.	Bergbaubeflissener	Kreuzthal (Kr. Siegen)
Driessen	Bergwerksdirektor	Recklinghausen
Dröge *	Bergwerksdirektor	Zabrze
Duszynski *	Bergmeister	Köln
Dütting *	Bergassessor und Bergwerksdirektor	Horst (Emscher)
Ebeling *	Generaldirektor	Westeregeln
Eberhardt	Ingenieur	Dortmund
Eckert	Bergwerksdirektor	Michalkowitz bei Laurahütte
Effertz *	Generaldirektor	Königsborn
Ehrenberg *	Bergassessor	Höntrop
Eichhorn	Ingenieur	Bonn
Eichmeyer	Bergwerksdirektor	Frankfurt a. M.
Eickelberg	Bergwerksdirektor	Werne
Einecker	Bergassessor	Essen/Ruhr
Engel *	Bergmeister	Essen/Ruhr
Engelcke *	Salinendirektor	Dürrenberg a. S.
Engels	Bergwerksdirektor	Hammerthal a. d. Ruhr
Erdmann	Bergwerksdirektor	Bad Salzbrunn
Ernst	Bergassessor	Magdeburg
Ertel *	Salinendirektor	Inowrazlaw
Fabian	Bergrat	Halle a. S.
Fähndrich	Bergassessor	Gelsenkirchen
Färber	Ingenieur (i. F. Allgem. Elektrizitäts- Gesellschaft)	Dortmund
Ferraris *	Ingenieur und Bergwerksdirektor	Monteponi (Sardinien)
Festner *	Bergwerksdirektor	Gottesberg (Schlesien)
Fink *	Oberbergamtsmarkscheider	Dortmund
Fischer *	Bergrat	Artern
Fischer	Berginspektor	Heinitz bei Saar- brücken
Fischer	Bergmeister	Mittelbexbach (Bayern)
Fischer *	Oberdirektor der Kgl. Erzbergwerke	Freiberg (i. S.)
Flach, Ch.	Civilingenieur	Dortmund
Flach, J.	Civilingenieur	Dortmund
Fleck	Bergreferendar	Herne
Flemming *	Bergassessor	Dortmund
Foerster *	Vorstand der Krupp'schen Berg- verwaltung	Weilburg

Name	Stellung	Wohnort
Förster	Geh. Bergrat	Dresden
<i>Foster, Dr. C. Le</i> <i>Neve</i>	Professor	London
Frahne	Chefingenieur (i. F. Aug. Klönne)	Dortmund
Franke	Bergakademie-Professor	Berlin
Franke	Bergrat	Obernkirchen
<i>Freimuth</i>	Bergwerksdirektor	Bochum
Freitag	Direktor	Neunkirchen b. Trier
Fremdling	Markscheider	Goslar
Freund	Bergassessor	Recklinghausen
Friedrich *	Direktor (Firma Friedr. Pelzer)	Dortmund
Frielinghaus *	Bergrat	Essen/Ruhr
Frielinghaus	Bergassessor	Witten a. d. Ruhr
Friemann *	Kaufmann	Dortmund
Fritsche	Ingenieur	Düsseldorf
Fuchs	Bergwerksdirektor	Berlin
Fuchss	Bergingenieur	Friedeburg bei Frei- berg (i. S.)
Fugliewicz	Ingenieur	Pilsen
Fuhrmann *	Markscheider	Hörde
Funcke **	Bergrat	Kamen
Funcke	Bergreferendar	Dortmund
Fürer *	Bergrat	Bad Elmen bei Schönebeck
Fuster	Attaché au Comité central des houillères de France	Paris
Gaebel	Berginspektor	Herne
Galopin	Bergingenieur	Lüttich (Belgien)
Gante **	Bergrat	Camphausen bei Saar- brücken
Gärtner	Bergbaubeflissener	Bergkamen
Gattner, Dr.	K. K. Oberbergrat	Brüx (Böhmen)
Gaze	Ingenieur	Berlin
George *	Bergwerksdirektor	Helmstedt
Gerdau	Oberingenieur	Düsseldorf
Gerlach	Geh. Bergrat	Siegen
Gerlach *	Fabrikbesitzer	Dortmund
Gerstein	Knappschaftsdirektor	Bochum
Gerstein	Bergreferendar	Bochum
Gertner	Bergassessor	Köln
Giani	Berginspektor	Friedrichsthal bei Saarbrücken
Gilles	Bergingenieur	Marche (Belgien)
Glinz	Bergreferendar	Rothehütte (im Harz)

Name	Stellung	Wohnort
Goebel *	Berginspektor	Bad Elmen bei Schönebeck a. E.
Gottschalk	Bergbaubeflissener	Dortmund
v. Grabowski	Hüttenmeister und Werksdirektor	Eisleben
Graefe *	Diplom. Bergingenieur	Dieckholzen bei Hildesheim
Gräff *	Oberbergat	Dortmund
Gräff	Bergreferendar	Dortmund
Grassmann	Bergat	Essen/Ruhr
Grave	Bergassessor	Essen/Ruhr
Grevel	Gewerke	Düsseldorf
Greven	Bergassessor	Mechernich
Grimberg, H., sen.	Gewerke	Bochum
Grimberg, H., jun.*	---	Bochum
v. Groddeck *	Ingenieur	Essen/Ruhr
v. Groddeck, C.	Bergingenieur	Batavia (Java)
Gruhl, C. *	Bergassessor a. D.	Brühl bei Köln
Gruhl, H.	Bergwerksbesitzer	Halle a. S.
Grunenberg, Dr. *	Bergwerksdirektor	Hermsdorf bei Waldenburg
Gruner	Secrétaire du Comité central des houillères de France	Paris
Guilleaume	Eisen- und Hütteningenieur	Carlswerk bei Mülheim
Haarmann	Kommerzienrat	Osnabrück
Haarmann **	Bergassessor	Königsborn
Haarmann	Bergreferendar	Dortmund
Haarmann	Bergbaubeflissener	Heeren bei Kamen
Haas *	Bergat	Siegen
Haber	Bergwerksdirektor	Ramsbeck (Westf.)
Hahn	Bergbaubeflissener	Idar a. d. Nahe
Hagemann	Berginspektor	Zweibrücken
Hamm *	Oberbergamtsmarkscheider	Dortmund
Händel	Betriebsinspektor	Kriebitzsch (S.-A.)
v. Haniel, Dr. J.	Landrat, Bergassessor a. D.	Laudonvilliers (Lothringen)
Haniel	Kommerzienrat	Düsseldorf
v. Harlessen *	Bergingenieur	Eickel (i. W.)
Harte	Bergreferendar	Hamm i. W.
Hasse, E. *	Bergassessor a. D.	Stolberg
Hasse, F.	Bergassessor	Obernkirchen
Hasslacher **	Geh. Bergat	Bonn
Hasslacher, Dr.	Gerichtsassessor a. D.	Ueckendorf
Hatzmann	Bergverwalter	Saalfeld

Name	Stellung	Wohnort
Heintzmann *	Bergmeister	Osnabrück
Heise	Bergmeister	Niederjeutz bei Diedenhofen
Hertle	Bergwerksdirektor	Miesbach (Bayern)
Hesse	Bergbaubeflissener	Wetzlar
Heubach	Bergreferendar	Betzdorf
Heubach	Ingenieur	Berlin
Heusler	Geh. Bergrat	Bonn
Hey *	Bergdirektor	Gersdorf bei Zwickau
Heyer, H. **	Bergwerksdirektor	Sodingen
Heyer, O.	Bergbaubeflissener	Sodingen
Heym	Bergingenieur	Bensberg bei Köln
Hiby	Bergassessor	Saarbrücken
Hilbck *	Bergwerksdirektor	Berlin
Hilbck	Bergbaubeflissener	Dortmund
Hilgenstock, Dr. *	Ingenieur	Dortmund
Hilger	Gewerke	Duisburg
Hilt *	Bergassessor	Düsseldorf
Hirsch	Bergmeister	Oelsnitz (Sachsen)
Hochstrate, A. *	Bergwerksdirektor	Gladbeck i. W.
Hochstrate, C.	Bergbaubeflissener	Düsseldorf
Hoffmann **	Bergrat	Bochum
Hoffmann *	Bergassessor	Essen/Ruhr
Hoffmann	Bergwerksdirektor	Kulkwitz bei Mark- ranstädt (Sachsen)
Hoffmann	Bergreferendar	Eschweileraue bei Aachen
Hoffmann	Bergbaubeflissener	Zabrze (O.-S.)
Höflinger	Ingenieur	Dortmund
Höh ***	Berginspektor	Camphausen
Hohendahl, F. *	Bergwerksdirektor	Bochum
Hohendahl *	Bergwerksdirektor	Unser Fritz
Hohendahl	Bergwerksdirektor	Sölde
Hohendahl	Bergreferendar	Camphausen
Holthaus	Oberingenieur	Gelsenkirchen
Holtzmann *	Hüttenverwalter	Friedrichsthal
Homann	Markscheider	Dortmund
Honigmann *	Bergwerksdirektor	Berlin
Hönnebeck	Bergreferendar	Geestemünde
Hoppstaedter *	Bergassessor	Alstaden
Höring *	Bergwerksdirektor	Wiemelhausen
Horten	Bergreferendar	Köln
Hosemann *	Bergassessor	Clausthal
Hübner	Ober-Hüttenverwalter	Halsbrücke (Sachsen)

Liste der Teilnehmer.

17

Name	Stellung	Wohnort
Hueck **	Geh. Bergrat	Königsberg
Hülsbruch	Ingenieur	Bad Oeynhausen
Humperdinck **	Oberbergrat	Halle a. d. S.
Hundt *	Bergassessor	Recklinghausen
Hüppe *	Fabrikbesitzer	Remscheid
Hussmann	Oberingenieur	Ueckendorf
Huth *	Bergassessor	Gevelsberg
Hüttemann	Bergdirektor	Brüx (Böhmen)
Jacob **	Bergassessor	Oberhausen
Jacobi *	Ingenieur	Dortmund
Jacobson *	Berginspektor	St. Andreasberg (Harz)
Jaeger	Bergwerksdirektor	Schönebeck a. E.
Jaeger, A. *	—	Mülheim-Ruhr
Jaeger *	Bergwerksdirektor	Dortmund
Jaekel *	Bergrat	Arnsberg
Jaeschke	Bergrat	Zabrze
Janssen *	Bergassessor	Wattenscheid
Jencke	Geh. Finanzrat	Essen/Ruhr
Jeschke	Bergwerksbesitzer	Pforten (Niederlausitz)
Joerchel	Bergreferendar	Bildstock (Bez. Trier)
Johow *	Bergmeister	Herne
Jordan *	Berginspektor	Ensdorf a. Saar
Jung	Bergwerksdirektor	Neuhütte bei Dillenburg
Jungeblodt **	Bergreferendar	Dorsten
Jüngst, C.	Bergassessor	Hordel (i. W.)
Jüngst, O.	Bergassessor	Saarbrücken
Jüngst, F.	Bergreferendar	Gleiwitz
Jüngst, Dr.	—	Essen/Ruhr
Kaestner, Dr.	Bergingenieur	Friedrichsroda
Kaltheuner	Bergrat	Sulzbach bei Saarbrücken
Kampmann	Bergreferendar	Wattenscheid
Kannengiesser	Kommerzienrat	Mülheim a. d. Ruhr
Kausch	Ingenieur	Niedereving
Kayser	Bergwerksdirektor	Hostenbach
Kegel	Berginspektor	Zechau bei Rositz (S.-A.)
Kellermann	Bergreferendar	Dortmund
Kette	Bergassessor	Beuthen (O.-S.)
Kier	Bergassessor	Berlin
Kirchhoff *	Kaufmann	Dortmund

Name	Stellung	Wohnort
Kirdorf **	Kommerzienrat	Gelsenkirchen
Kirschnick	Bergwerksdirektor	Zabrze (O.-S.)
Klebart	Direktor	Blumroda (S.-A.)
Klein	Kommerzienrat	Frankenthal
Klein, J.	Fabrikdirektor	Frankenthal
Kleine *	Bergwerksdirektor	Dortmund
Kleine *	Bergassessor	Witten
Klemme	Bergassessor a. D. u. Bergwerksdirektor	Kohlscheidt
Kleynmans	Bergwerksdirektor	König Ludwig
Klönne, F. W.	Bergdirektor	Preusslitz (i. A.)
Klönne, F. *	Gaswerksdirektor	Meiningen
Klönne, W. *	Oberingenieur	Magdeburg
Klönne, A.	Fabrikbesitzer	Dortmund
Klose *	Oberbergrat	Bonn
Klüpfel, Dr.	Oberbergrat	Stuttgart
Kneisel	Bergdirektor	Oelsnitz (Erzgeb.)
Kneuse, E.	Bergdirektor	Kreuzthal
Kneuse	Bergbaubeflissener	Dortmund
Knobbe	Baumeister	Ueckendorf
Knochenhauer *	Hütteninspektor	Goslar
Koch	Geh. Bergrat	Tarnowitz
Kochinke *	Oberhüttenverwalter	Muldenhütten (i. S.)
Köbrich *	Grossh. hess. Bergassessor	Darmstadt
Köhler **	Geh. Bergrat	Clausthal
Köhler *	Bergmeister	Dortmund
Köhne	Bergassessor	Dortmund
König	Bergwerksinspektor	Barop
Koepe, Fr.	Grubenverwalter	Bochum
Koepe	Bergassessor	Essen/Ruhr
Koerfer	Bergmeister	Köln
Kocks	Bergwerks-Direktor	Oberhausen II
Koller	Ingenieur	Salgó Tarján (Ungarn)
Kolonits	Fabrikinspektor	Köln
<i>Kondratowicz</i>	Wirkl. Staatsrat, russisch. Bergingenieur	Saturngrube bei Sosnowice (Polen)
Koop	Bergwerksdirektor	Dietlas bei Salzungen
Kost *	Bergrat	Ueckendorf
Kowarzyk	Berginspektor	Jaworzno (Galizien)
Kowarzyk	Berg- u. Hütteningenieur	Niedzieliska (Post Szczakowa)
Krabler ***	Geh. Bergrat	Altenessen
Kraiger	Bergdirektor	Helmstedt
Krahmann	Bergingenieur	Berlin
Kramer	Oberberg- und Salinenrat	München

Name	Stellung	Wohnort
<i>Krause, Th.</i>	Bergwerksdirektor	Kotterbach (Oberungarn)
Krause, F.*	Bergassessor a. D., Direktor der Shantung-Bergbau-Gesellschaft	Berlin
Kretschmar, Dr.	Bergamtsdirektor	Freiberg i. S.
Kreuser	Bergrat	Mechernich
Kreutz	Berginspektor a. D.	Köln
Krippner	Bergingenieur	Mülheim a. Rh.
Krisch *	Bergwerksdirektor	Helmstedt
Krupp *	Bergbaubeflissener	Dortmund
Krusch, Dr.	Bezirksgeologe	Dortmund
Kuhlow	Generaldirektor	Halle a. d. S.
Kuhna *	Bergwerksdirektor	Morgenroth
Kühne	Bergdirektor	Rositz S.-A.
Kühne	Direktor	Hamersleben
<i>Kulle</i>	Bergwerksdirektor	Inowrazlaw
Landgraf *	Bergwerksdirektor	Lintorf (Rheinl.)
Lange	Bergwerksdirektor	Dortmund
Larenz	Geh. Bergrat	Dortmund
Lassmann	Bergingenieur	Brühl
Lehinant	Oberingenieur	Brüx (Böhmen)
Lehmann *	Bergassessor	Friedrichshütte O.-S.
Lehmann, H.**	Repräsentant	Guben
Lehmann, G. O.	Oberingenieur	Berlin
<i>Lehmer</i>	Geh. Bergrat	Dessau
Leibold	Bergwerksdirektor	Bismarck i. W.
Lengemann *	Geh. Bergrat	Aachen
Lenné	Generaldirektor	Kalk
Lenz	Bergassessor	Recklinghausen
Lewald	Oberingenieur	St. Richardschacht (Post Teplitz)
v. Lewiński	Bergassessor und Bergwerksbesitzer	Breslau
<i>Ley *</i>	Direktor	Bochum
<i>Leybold *</i>	Oberbergrat	Dortmund
Lichtenberger	Bergassessor a. D., techn. Direktor des Salzwerks Heilbronn	Heilbronn
Liebe *	Bergdirektor	Hohendorf i. S.
Liebrecht	Bergrat	Sulzbach
Liebrich	Bergwerksdirektor	Oberhausen
Liesenhoff *	Bergmeister	Schalke
Lindenberg ***	Bergreferendar	Dortmund
Linderhaus *	Bergwerksdirektor	Caternberg
Lindner *	Bergrat	Dortmund

Name	Stellung	Wohnort
Linke	Domänenrat und Generaldirektor	Slawentzitz
Lob *	Hüttendirektor	Dortmund
Loegel *	Bergwerksdirektor	Drebkau
Lohbeck *	Bergwerksdirektor	Wanne
Lohmann, H. *	Oberbergrat	Zellerfeld
Lonsdorfer	Oberbergamtsmarkscheider	Berlin
Lotz, Dr.	Geologe	Letmathe
Lucke	Bergassessor a. D.	Beuthen O.-S.
Ludovici	Bergrat	Aachen
Ludwig *	Bergrat	Bochum
Ludwig	Bergreferendar	Görlitz
Lueg, H.	Geh. Kommerzienrat	Düsseldorf
Lueg, Dr. P.	Oberingenieur	Oberhausen
Lüthgen	Bergassessor	Herne
Manns *	Oberingenieur	Dortmund
Marcus	Bergwerksdirektor	Biedenkopf a. L.
Martin, Dr.	Bergassessor	Berlin
Maruhn	Bergingenieur	Kirchen (Sieg)
Meerbeck **	Markscheider	Dortmund
Mehner *	Bergwerksdirektor	Bielschowitz (O.-S.)
Meissner	Geh. Bergrat	Berlin
Mellin	Bergassessor	Essen/Ruhr
Mentzel *	Bergassessor	Rüttenscheid
Menzel *	Bergrat	Diez a. L.
Menzel *	Markscheider	Tarnowitz
Methler	Direktor	Hannover
Meyer	Bergwerksdirektor	Herne
Meyer, F. **	Bergwerksdirektor	Wattenscheid
Meyer	Bergreferendar	Dortmund
Meyer, Th.	Bergbaubeflissener	Wattenscheid
Meyer, C. *	Ingenieur	Dortmund
Meyersberg	Ingenieur	Berlin
Middendorf	Bergreferendar	Barop
Middelschulte, Dr.	Bergassessor	Dortmund
Mies	Bergassessor	Hörde
Milde	Knappschaftsdirektor	Tarnowitz
Milden	Hütteningenieur	Bergeborbeck
Mischke	Hütteningenieur, Landtagsabgeordneter	Weilburg
Möllenev	Bergwerksdirektor	König Ludwig
Moeller	Bergassessor und Bergschuldirektor	Waldenburg
Mook	Bergwerksdirektor	Eisenach
Moritz	Bergwerksdirektor	Friedberg (Hessen)
Morsbach	Bergrat	Oeynhausen

Name	Stellung	Wohnort
Morsbach von Morsey- Picard, Freiherr *	Bergassessor und Bergwerksdirektor Bergrat	Dortmund Kassel-Wehlheiden
Moser *	Bergwerksdirektor	Meuselwitz (S.-A.)
Most	Bergmeister	Bochum
Müller, O.	Bergrat	Schalke
Müller, Ph. *	Hüttendirektor	St. Andreasberg
Müller, C.	Bergdirektor	Lugau (Erzgebirge)
Müller, W.	Bergassessor	Aplerbeck
Müller, E.	Bergassessor	Essen/Ruhr
Müller, J.	Bergreferendar	Aachen
Müller, Dr.	Landesgeologe	Dortmund
Müsch	Bergassessor	Dortmund
Müser	Generaldirektor	Dortmund
Naumann, Dr. <i>Neubauer</i>	Geologe Bergrat	Frankfurt a. M. Leopoldshall- Stassfurt
Neuhaus ***	Hütteningenieur und Fabrikbesitzer	Bochum
Neukirch *	Bergdirektor	Zwickau i. S.
Neumann	Bergrat	Rosenheim (Bayern)
Neunerdt ***	Direktor	Dortmund
Neustein	Bergrat	Essen/Ruhr
Niederstein *	Bergassessor	Dortmund
Nissen	Berg- und Hütteningenieur	Dresden
Nöh	Bergbaubeflissener	Werne a. L.
Nolte, E.	Vertreter der Zeitschrift „Mining and Metallurgy“ in New-York	Dortmund
Nolten	Bergreferendar	Dortmund
Notzny	Bergwerksdirektor	Beuthen (O.-S.)
Oberschuir	Bergwerksdirektor	Schalke i. W.
Oertel	Bergassessor	Lehesten
Oehmicke	Bergbaubeflissener	Alsdorf (Kr. Mansfeld)
Olfe *	Direktor	Essen/Ruhr
Osann	Hüttendirektor	Engers am Rhein
Othberg	Direktor	Eschweileraue bei Aachen
Over	Ingenieur	Köln
Overhoff	Markscheider	Witten
Overthun *	Bergmeister	Wattenscheid
Pahl	Fabrikant	Dortmund
Pampel	Bergreferendar	Essen/Ruhr
Pasquay, O.	Bezirksamtmann a. D.	Bergzabern (Rhein- pfalz)

Name	Stellung	Wohnort
Pasquay, Dr. R.	Gewerke	München
Pattberg	Bergwerksdirektor	Homburg am Rhein
Peltner **	Bergwerksdirektor	Waldenburg
Peltner	Bergreferendar	Camphausen bei Saarbrücken
Pfaltz	Direktor der Badischen Briketwerke	Maxau a. Rh.
Pieler	Bergrat	Ruda
Pieler, K. *	Bergingenieur	Dortmund
Pieper *	Bergrat	Bochum
Piltz	Bergwerksdirektor	Halle a. S.
Plzák	Bergwerksdirektor	Karbitz (Böhmen)
Polenski	Bergrat	Essen/Ruhr
Polster *	Bergrat	Weilburg
Pommer *	Bergrat	Dortmund
Pöppinghaus *	Oberbergrat	Dortmund
Pospišil	Ingenieur, Bergbau-Betriebsleiter	Kl.-Kuntschitz (M.-Ostrau)
Pottgieser *	Direktor	Dortmund
Prescher *	Bergwerksdirektor	Frechen bei Köln
Preuss	K. K. Bergdirektor	Brüx (Böhmen)
Prietze	Geh. Bergrat	St. Johann a. S.
Proempeler	Bergbaubeflissener	Dortmund
Prött	Civilingenieur	Hagen
Psotta	Hüttenbeamter	Neunkirchen
Puller *	Ingenieur	Ueckendorf
Raab *	Bergassessor	Wetzlar a. L.
Raab, J. *	Gewerke	Wetzlar a. L.
Raab, F.	Bergakademiker	Wetzlar a. L.
Radermacher	Ingenieur	Essen
<i>Raiffeisen</i> *	Bergrat	Reden
Raky *	Direktor	Erkelenz
Randebrock *	Bergassessor	Marten
Rasche, Dr. jur.	Bergwerksdirektor	Berlin W.
Rath	Bergbaubeflissener	Dortmund
Reichard	Vorstand des elektromot. Versuchsstation	Kalk bei Köln
Reichhardt	Ingenieur	Kattowitz
Reimann *	Bergassessor	Bochum
Reimerdes	Bergreferendar	Dortmund
Reinhard	Bergwerksdirektor	Langendreer
Reinhard **	Bergwerksdirektor	Mengede
Reinhardt *	Techn. Direktor (i. F. Schüchtermann & Kremer)	Dortmund

Name	Stellung	Wohnort
Reinicke	Bergassessor	Essen/Ruhr
Remy	Bergrat	Lipine (O.-S.)
Remy *	Bergmeister	Witten
Reuscher	Bergwerksdirektor	Ueckendorf
Reuss *	Geh. Bergrat	Dortmund
Reuter, Dr.	Chemiker	Ueckendorf
Richert	Bergmeister	Goslar
Rickelt ***	Oberingenieur	Dortmund
Riedel	Bergwerksdirektor	Tarnowitz
Riemer *	Oberingenieur	Düsseldorf
Rittershaus	Bergingenieur	Nürnberg
<i>Rittershausen</i>	Bergreferendar	Bonn
Röder	Bergwerksdirektor	Bautzen (i. S.)
Rollmann	Berginspektor	Dortmund
Rötzel	Bergdirektor	Engelskirchen (Rheinland)
Rudolph	Bergmeister	St. Ingbert (Pfalz)
Ruland-Klein	Fabrikdirektor	Dortmund
Runge	Bergbaubeflissener	Unna
Ruschen	Bergassessor	Herten (i. W.)
Russell, K.	Bergwerksdirektor	Marten (i. W.)
Russell	Bergreferendar	Recklinghausen
Sachse	Bergreferendar	Dortmund
Saeger *	Bergassessor, Hüttdirektor	Rosdzin (O.-S.)
Salomon *	Bergrat	Ibbenbüren
Salter	Vertreter der Zeitschrift „The Colliery Guardian“ in London	London
Sassenberg **	Markscheider	Bochum
Schale *	Bergassessor	Wattenscheid
Schantz *	Bergwerksdirektor	Saarbrücken
Schaper *	Berginspektor	Bochum
Scharf *	Oberbergrat	Breslau
Schausten **	Bergwerksdirektor	Dortmund
Scheibner	Bergrat	Lugau
Scheller	Ober-Berg- und Hüttdirektor	Hohenlohehütte
Scherer	Hüttenmeister	Mansfeld
Scherkamp *	Bergbaubeflissener	Dortmund
Schleifenbaum	Direktor (i. F. Felten & Guillaume)	Mülheim-Rhein
<i>Schlenker</i>	Bergreferendar	Aachen
Schlösser	Bergwerksdirektor	Barsinghausen
Schlüter	Gerichtsassessor	Dortmund
Schmale	Berginspektor	Arnsberg
Schmeisser *	Geh. Bergrat	Berlin

Name	Stellung	Wohnort
Schmidt, Dr. G.	Direktor	Schlebusch (Rhld.)
Schmidt, A. E.	Bergdirektor	Zwickau
Schmidt, R.	Bergreferendar	Dortmund
Schmidtsdorff *	Grubeninspektor	Helmstedt
Schmieding **	Landgerichtsrat	Dortmund
Schnapp *	Direktor	Unna-Königsborn
Schnepfer	Berginspektor	Barsinghausen
<i>Schorstein</i>	Bergrat	Hattingen
Schott	Civilingenieur	Köln
Schrader	Geh. Bergrat	Braunschweig
Schrader	Bergrat a. D.	Mülheim a. d. Ruhr
Schrader, L. ***	Bergwerksdirektor	Herten (i. W.)
Schreiber **	Geh. Bergrat	Stassfurt
Schreiber, F. E. †	Bergwerksbesitzer	Sächs. Edellendstolln bei St. Joachims- thal (Böhmen)
Schroeder *	Bergassessor	Dortmund
Schröder, H. *	Bergwerksdirektor	Neindorf (Post Hedwigsburg)
Schrödter, E.	Ingenieur	Düsseldorf
Schulte *	Fürstl. Pless'scher Bergwerksdirektor	Schloss Waldenburg
Schulte	Bergassessor	Düsseldorf
Schulte, F. *	Oberingenieur	Dortmund
Schulte-Mäter	Bergwerksdirektor	Frankenholz (Pfalz)
Schultz, Dr. *	Geh. Bergrat	Bochum
Schultze *	Berginspektor	Obernkirchen (R.-Bz. Kassel)
Schulz, W.	Bergreferendar	Camphausen bei Saarbrücken
Schulz-Briesen *	Generaldirektor	Düsseldorf
Schulz-Briesen	Bergassessor	Düsseldorf
Schulze-Buxloh	Bergbaubeflissener	Bönen
Schulze-Velling- hausen ****	Bergassessor	Bochum
Schulze-Velling- hausen, H. *	Vorstand des Briket-Verkaufsvereins	Dortmund
Schützmeister *	Bergmeister	Zeitz
Schwarzenauer	Bergwerksdirektor	Solvayhall bei Bernburg (Anhalt)
Schwarzenauer	Berginspektor	Westeregeln
Schwarzenauer	Ingenieur	Essen
Schwemann	Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor	Eckersdorf (Kr. Neurode)
Seidel	Bergassessor a. D., Hüttendirektor	Esch a. d. Alzette (Lothringen)

Name	Stellung	Wohnort
Selbach *	Oberbergrat	Oberhausen
Selbach	Bergassessor	Wanne
<i>Serlo</i>	Bergmeister	Longeville bei Metz
Siebel	Gewerke	Kirchen
Siegel	Fabrikbesitzer	Schönebeck a. E.
Siegemann	Bergrat	Kalkberge-Rüdersdorf
Siemens *	Bergrat, Generaldirektor	Halle a. S.
Simon	Bergwerksdirektor	Kl.-Rosseln
Simons	Direktor der Knappschafts-Berufsgenossenschaft	Berlin
v. Skal *	Bergassessor	Bollingen (Lothringen)
Sohn *	Direktor	Bochum
Sommer	Bergassessor und Professor	Bochum
Spinn	Bergreferendar	Kammerberg bei Ilmenau (Thüringen)
Sporckenbach	Berginspektor	Cottbus
Springorum **	Generaldirektor	Dortmund
Sprotte **	Grubenrepräsentant	Hermisdorf (Schlesien)
Stade	Bergbaubeflissener	Dortmund
Stähler	Bergassessor	Müsen
Stapenhorst ****	Bergrat	Altenessen
Starcke ***	Oberbergrat	Dortmund
Stein	Bergassessor	Essen/Ruhr
Steinbeck, Dr.	Hüttenmeister	Eisleben
Steinhoff	Bergbaubeflissener	Dortmund
Stens *	Bergassessor	Mülheim/Ruhr
Stephan, Dr., Justizrat	Generaldirektor	Beuthen (O.-S.)
Sternberg	Bergreferendar	Dortmund
Stinnes, Gustav		Mülheim/Ruhr
Stockfisch	Oberingenieur	Kalk
<i>Stoeker</i>	Bergassessor, Hülfсарbeiter im Ministerium für Handel und Gewerbe	Berlin
Stolz **	Bergwerksdirektor	Neuweisstein bei Altwasser
Stommel	Architekt und stellvertr. Repräsentant der Gew. Hildesia	Hannover
Storkebaum	Prokurist (i. F. A.-G. Felten & Guillaume)	Mülheim/Rhein
Storp	Bergassessor	Essen/Ruhr
Straeter	Bergreferendar	Dortmund
Strauss, R. *	Bergdirektor	Hohndorf b. Chemnitz

Name	Stellung	Wohnort
Strauss	Markscheider	Siegen
Strutz *	Hüttendirektor	Herzog Juliiushütte bei Goslar
Stutz *	Bergassessor	Düsseldorf
Stutzer	Bergreferendar	Witten
Supper	Bergbaubeflossener	Dortmund
Taeglichsbeck ***	Berghauptmann	Dortmund
Tengelmann	Grubenverwalter	Essen/Ruhr
Theis	Bergreferendar	Dortmund
Thielmann **	Markscheider	Ruhrort
Thyssen	Fabrikbesitzer	Mülheim/Ruhr
Tilman ***	Bergassessor	Dortmund
Tomson, E. **	Generaldirektor	Gelsenkirchen
Tomson, H. *	Bergingenieur	Gelsenkirchen
Treptow	Professor	Freiberg i. S.
Treutler	Bergwerksdirektor	Kohlscheidt
Trippe *	Bergassessor	Dortmund
Trott	Ingenieur	Dortmund
Tübben, Dr.	Bergassessor	Werden
Tull *	Kommerzienrat	Dortmund
Unckell **	Direktor	Essen/Ruhr
<i>Undeutsch</i>	Oberbergrat, Professor	Freiberg
Uthemann	Bergwerksdirektor	Bleicherode
Viebig	Bergbaubeflossener	Brackel
Vietor	Bergwerksdirektor	Wattenscheid
Vogel	Berghauptmann	Breslau
Vogel	Bergassessor	Eisleben
Vogelsang, Dr.	Berginspektor	Stassfurt
Volpert, Dr. *	Direktor der Castroper Sprengstoff A.-G.	Dortmund
<i>Voltz, Dr.</i>	Generalsekretär	Kattowitz (O.-S.)
Vossieck *	Markscheider	Caternberg
Wachholder *	Markscheider	Dorsten
Wachsmann	Bergassessor	Kattowitz
Wahle, Dr. jur.	Geh. Finanzrat	Dresden
Wähner	Cand. rer. mont.	Freiberg (i. S.)
<i>Waldthausen, Aug.</i>		Düsseldorf
<i>Waldthausen, Oskar</i>	Bergwerksbesitzer	Essen/Ruhr
Walter *	Markscheider	Dortmund
<i>Walt'sgatt</i>	Berginspektor	Grodziec
Wappler	Bergamtsrat	Freiberg (i. S.)
Weber	Bergassessor	Hattingen

Name	Stellung	Wohnort
Wegge *	Bergwerksdirektor	Brühl bei Köln
Wehmann	Generalvertreter der Firma C. Schwank & Cie.	Düsseldorf
Weidtman, Dr. jur. *	Oberbergrat a. D.	Dortmund
Weihe	Bergreferendar	Dortmund
Wendt	Bergassessor	Bochum
Werne	Berginspektor	Recklinghausen
Werneke **	Oberbergamtsmarkscheider	Dortmund
Werner	Bergassessor	Hannover
Wewetzer	Bergreferendar	Essen/Ruhr
Wex *	Bergreferendar	Louisenthal bei Saarbrücken
v. Weyhe *	Bergwerksdirektor	Georgsmarienhütte
Weyhenmeyer	Direktor	Essen/Ruhr
Weyland ***	Kommerzienrat	Siegen
Wiede *	Kommerzienrat	Bockwa bei Zwickau (i. S.)
Wiederhold	Bergassessor	Braunschweig
Wienke	Bergassessor	Marten (i. W.)
Wiese	Bergreferendar	Obernkirchen (R.-Bez. Kassel)
Wiesmann *	Bergmeister	Dortmund
Wiggert	Bergrat	Heinitz
Wilbrand	Bergassessor	Hattingen
Wilke	Berginspektor	Bochum
Windmüller **	Bergassessor a. D. und Bergw.-Direktor	Hordel (i. W.)
Winkhaus *	Bergassessor	Altenessen
Wintgen	Bergingenieur	Dortmund
Wiskott *	Berginspektor	Zabrze (O.-S.)
Wodrada	Ingenieur	Mährisch-Ostrau
Wolff	Bergassessor	Essen/Ruhr
Wulff ***	Bergwerksdirektor	Kray
Wunderlich	Oberingenieur	Kladno (Böhmen)
Wurst	Bergdirektor	Schatzlar (Böhmen)
Zell *	Salinendirektor	Halle a. S.
Zieger, R.	Ingenieur	Grevenbroich
Ziervogel	Bergassessor	Stassfurt
Ziervogel	Ingenieur	Essen/Ruhr
Zimmer	Bergwerksbesitzer	Wilhelmshöhe
Zirkler *	Bergwerksdirektor	Habichtswald bei Kassel
Zix ***	Geh. Bergrat	Dortmund
Zix	Bergreferendar	Gelsenkirchen

Plan

für den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag am
11., 12., 13. und 14. September 1901 in Dortmund.

Für Anmeldung der Festteilnehmer ist in der Nähe des Hauptbahnhofes im Hotel Lindenhof ein Bureau eingerichtet und

am 10. September von nachm. 5 bis abends 8 Uhr,
„ 11. „ „ vorm. 8 „ nachts 12 „
„ 12. „ „ „ 8 „ abends 6 „
„ 13. „ „ „ 8 „ „ 10 „

geöffnet.

Eine Begrüssung der Ankommenden auf den Bahnhöfen findet nicht statt, dagegen sind an dem Hauptbahnhof und am Lindenhof zur Zurechtweisung der Festteilnehmer durch Abzeichen erkennbare Knappen aufgestellt.

Die Ausgabe der Wohnungsnachweise, der Festabzeichen, Druckschriften, Tischkarten für das Festessen, Karten für die Ausflüge u. s. w. erfolgt gegen Vorzeigung der Mitgliedskarte durch das Bureau.

Während der Festtage ist das Kasino, Betenstrasse Nr. 18, für alle Festteilnehmer jederzeit geöffnet.

FEST-ORDNUNG.

Mittwoch, den 11. September.

Während der Zeit von 3 bis 6 Uhr nachmittags stehen das alte Rathaus, das städtische Elektrizitätswerk, die Hafenanlagen, sowie die Hauptkirchen den Besuchern des Bergmannstages nach Belieben zur Besichtigung offen. Ausserdem empfiehlt sich Besichtigung des Kaiser Wilhelm Haines und des Gartenetablissemments »Kronenburg«.

Abends 7 Uhr versammeln sich die Festteilnehmer zur gegenseitigen Begrüssung in den Räumen des Kasino. Dasselbst Konzert und zwanglose Vereinigung.

Donnerstag, den 12. September.

Vormittags 9 Uhr Sitzung des Bergmannstages im Festsale des alten Rathauses am Markt.

Begrüssung der Festteilnehmer.

Wahl des Vorsitzenden des Bergmannstages.

Wahl der Beisitzer.

Beschlussfassung über den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag.

Angemeldete Vorträge:

1. Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhrbezirk (Markscheider Wachholder).
2. Die neueren Aufschlüsse im Saarbezirk (Geheimrat Prietze).
3. Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien (Bergassessor Wiskott).
4. Anwendung der Elektrizität beim Bergbau (Ingenieur Goetze).
5. Die Beseitigung der Versager bei der elektrischen Zündung (Bergwerksdirektor Meyer).
6. Neuerungen im Schachtabteufen und Schachtabbohren (Oberingenieur Riemer).
7. Abteufen des Schachtes Ronnenberg nach dem Poetsch'schen Gefrierverfahren (Bergwerksdirektor Hilbck.)
8. Der Goldbergbau und seine wirtschaftliche Bedeutung für Deutschland (Bergassessor Knochenhauer).
9. In Aussicht genommen ist ein Vortrag über maschinelles Schrämen in den Vereinigten Staaten (Bergassessor Mellin oder Schulz-Briesen).

Während der Pausen kann das in den unteren Räumen des Rathauses befindliche städtische Museum besichtigt und im Ratskeller das Frühstück eingenommen werden.

Diejenigen Herren, welche einzelne hiesige Werke besichtigen wollen, können sich folgenden Gruppen anschliessen:

1. Gruppe.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktien-Gesellschaft. Abfahrt mit der Strassenbahn am Friedhof 10 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags. Der Aufmerksamkeit der Teilnehmer werden empfohlen: Die Hochofenanlage mit elektrischer Centrale, die Stahlwerke mit Blech- und Trägerwalzwerken und der amerikanische Verladekrahnen des Trägerlagers.

2. Gruppe.

Die Teilnehmer versammeln sich 10 $\frac{1}{2}$ Uhr am Markt vor dem Rathause und besichtigen

1. das städtische Elektrizitätswerk, insbesondere neu montierte 1000-pferdige Maschinen von Schüchtermann & Kremer — daran anschliessend

2. die Anstalt für den Bau kompletter Gasanstalten, Maschinenfabrik, Brückenbau und Kesselschmiede von Aug. Klönne,

3. die Maschinenfabrik von Schüchtermann & Kremer.

3. Gruppe.

Union, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie.

Versammlung zur Abfahrt mit der Strassenbahn am Rathause

10¹/₂ Uhr vormittags.

Neue Hochofenanlage

Neues Reversier-Walzwerk mit vorliegender Blockstrasse

Neue Brückenbauanlage

Neue Waggonfabrik und Schiffswerft.

4. Gruppe.

Besichtigung der Zechen Scharnhorst oder Preussen I.

Abfahrt mittelst Sonderzuges vom Bahnhofe Dortmund D.-E. um

11 Uhr vormittags.

5. Gruppe.

Besichtigung verschiedener Brauereien, insbesondere der Aktien-, Union- und Germania-Brauerei.

Versammlung zur Abfahrt mit der Strassenbahn am Rathause

10³/₄ Uhr.

Für die Damen findet bei gutem Wetter eine Festfahrt zum Kaiserdenkmal nach Hohensyburg — Zusammenkunft im Kasino, Abfahrt von dort punkt 9 Uhr vormittags, auf Hohensyburg Frühstück, danach Rückfahrt — bei schlechtem Wetter von 12 bis 2 Uhr im Kasino Frühkonzert statt.

Nachmittags 5 Uhr Festessen im grossen Saale am Fredenbaum.

Eine Belegung der Plätze durch den Ausschuss findet nur an der Tafel der Ehrengäste statt. Es liegt im Bureau und während der Vorträge auch im Rathaussaal der Tischplan mit nummerierten Plätzen offen. Dasselbst werden gegen Vorzeigung und Abstempelung der Tischkarten Platzkarten in Empfang genommen.

Zur Zahlung des trockenen Couverts dienen die Tischkarten. Nach dem Festessen Konzert und Tanz. Strassenbahnverkehr nach Dortmund bis 12 Uhr nachts.

Freitag, den 13. September.

Geteilte Ausflüge nach Wahl. Die Zahl der Teilnehmer an den einzelnen Ausflügen ist eine beschränkte; eine baldige Anmeldung zu dem gewählten Ausfluge wird deshalb dringend empfohlen. Sämtliche Aus-

flüge sind so eingerichtet, dass sich alle Festteilnehmer um 7 Uhr abends zu dem von der Stadt Dortmund in den Räumen des Fredenbaum dargebotenen Bierabend wieder zusammen finden können.

Es finden folgende Ausflüge statt:

1. Nach Herne und Gelsenkirchen in drei Gruppen.

Abfahrt nach Wanne mittelst Sonderzuges 9 Uhr vormittags ab Hauptbahnhof Dortmund (K.-M. Strecke). Jede Gruppe hat im Sonderzuge bestimmte Wagen.

In Wanne teilt sich der Sonderzug und befördert die

1. Gruppe.

nach den Schächten Shamrock III und IV (Bergwerksgesellschaft Hibernia). Zwillingschachtanlage mit besonderem Wetterschacht. Die Zeche besitzt zwei Fördermaschinen von je 700 H P., zwei Wäschen, zwei Kokereien von je 60 Oefen, davon eine mit Gewinnung der Nebenprodukte, eine Fabrik zur Herstellung schwefelsauren Ammoniaks und eine Benzolfabrik, zwei Geisler-Ventilatoren von 6000 cbm Leistungsfähigkeit, vier Humboldtsche Nasskompressoren, zwei Antriebmaschinen für die unterirdischen Streckenförderungen und eine Fördermaschine für die Blindförderung in Schacht IV.

Rückfahrt gegen 12 Uhr mittags.

2. Gruppe.

Die Wagen dieser Gruppe werden in Gelsenkirchen zur Weiterfahrt nach Schacht Rhein-Elbe III abgehängt.

Besichtigung der Tagesanlagen, Fördergerüst, Fördermaschine, Magazin und Werkstätten, Maschinenhalle, Kaue nebst Lohnhalle und Bureaus.

Eine Beschreibung der Lagerungsverhältnisse und der Anlagen über Tage wird den Besuchern eingehändigt.

Die Rückfahrt nach Wanne erfolgt gegen 12 Uhr mittags.

3. Gruppe.

Dieselbe gelangt von Gelsenkirchen nach Zeche Consolidation bei Schalke.

Zur Besichtigung empfiehlt sich am meisten der Schacht I. Auch diese Anlage ist älteren Datums, indes dürfte die Koepe-Förderung, das Central-Maschinenhaus, ein in der Anlage begriffenes Materialmagazin, eine grössere Zechenschmiede und zwei Systeme Teerkokereien, von

denen die eine zur Zeit des Besuches im Umbau begriffen sein, also auch für Spezial-Interessenten Wissenswertes bieten wird, besonderes Interesse erregen.

Rückfahrt gegen 12 Uhr mittags.

Sämtliche Gruppen werden auf Bahnhof Wanne in einem Sonderzuge wieder vereinigt und treffen um 12³⁰ Uhr mittags in Herne ein. Von dort werden die Gäste mittelst elektrischer Bahn nach »Haus Strünkede« befördert, woselbst um 1 Uhr ein gemeinschaftliches Mittagessen eingenommen wird.

Nachmittags 3 Uhr Abfahrt auf dem Kanal zum Schiffshebewerk. Besichtigung desselben. 5^{1/4} Uhr Weiterfahrt zum Fredenbaum. Ankunft daselbst gegen 7 Uhr abends.

2. Nach dem Schiffshebewerk bei Henrichenburg.

Abfahrt am Steinplatz mit der elektrischen Strassenbahn 9 Uhr vormittags. 9^{1/4} Uhr Besichtigung des Hafens unter Führung des Herrn Hafendirektors Geck. 9^{1/2} Uhr Abfahrt zu Schiff auf dem Dortmund-Ems-Kanal zum Schiffshebewerk, Ankunft daselbst 11^{1/4} Uhr; Besichtigung unter fachmännischer Führung. 12^{1/4} Uhr Mittagessen im Gasthof Lucas am Hebewerk. 3 Uhr Abfahrt mittelst Wagen nach Bahnhof Rauxel im Anschluss an den Sonderzug 3⁴⁰ Uhr nach Dortmund. Ankunft daselbst am Hauptbahnhofe 3⁵⁸ Uhr nachmittags. Hier stehen Wagen bereit zur Beförderung der Gäste in ihre Wohnungen oder zu Spazierfahrten.

3. Ausflüge nach Hörde, Aplerbeck, Camen und Königsborn

in vier Gruppen (4, 5, 6 und 7),

mit gemeinschaftlichem Mittagessen im Kurhause des Soolbades Königsborn nachmittags 2 Uhr.

4. Gruppe.

Dieselbe besichtigt das Hochofenwerk und die Hermannshütte des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins.

Der Aufmerksamkeit der Besucher werden besonders empfohlen auf dem Hochofenwerk die elektrische Centrale mit Gasmotoren und auf der Hermannshütte das Stahlwerk und Blockwalzwerk.

Zusammenkunft am Gymnasium in Dortmund, Abfahrt nach Hörde mittelst der elektrischen Strassenbahn 8^{1/2} Uhr morgens. Ankunft auf dem Hochofenwerk 9 Uhr. Um 12 Uhr Frühstück im Kasino des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins. Abfahrt von Hörde 1¹⁵ Uhr nachmittags mit Sonderzug nach Unna, Ankunft daselbst 1³⁸ Uhr.

5. Gruppe.

Dieselbe fährt mit Gruppe 4 um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags nach Hörde, zweigt dort nach Aplerbeck ab, Ankunft daselbst gegen 9 $\frac{1}{2}$ Uhr; Besuch der Aplerbecker Hütte.

Bei dem Umbau des Werkes ist auf die zweckmässige Ausgestaltung der Transporteinrichtungen besonderer Wert gelegt worden.

Eine leistungsfähige Vollbahnrangieranlage, die mit Centralweichenstellung und elektrisch entlasteter Waggonwage ohne Gleisunterbrechung versehen ist, gestattet es, jeden einzelnen Waggon in kürzester Frist an jeden Punkt der Rohmateriallager zu bringen und beladen und unbeladen zu verwiegen. Durch das Zusammendrängen der Rohmateriallager auf einen verhältnismässig kleinen, zu den Oefen günstig gelegenen Raum sind die Handtransporte möglichst günstig gestaltet.

Sämtliche Rohmaterialien fallen aus hochliegenden Vorratsräumen den Gicht- und Kohlenwagen zu. Die Lagererze werden nur in der Horizontalen bewegt und durch selbstentladende Hüttenwaggons den Vorratsräumen zugeführt. Die Gichtwagen laufen auf Gleisen, die ähnlich wie auf den Gruben im Gefälle verlegt sind, und durch Weichen. Hierdurch ist eine grössere Ladefähigkeit der Gichtwagen ermöglicht worden.

Roheisen und Schlacke werden auf einer ausgedehnten Schmalspuranlage befördert, deren rollendes Material einige besondere Konstruktionen aufweist.

Für den Hochofenbetrieb neu dürfte die Anwendung der Wasserrohrröhrkessel, System Steinmüller, mit Vorrichtung zum Abkratzen des Flugstaubes von den Rohren während des Betriebes sein.

Unter den Gebläsemaschinen ist beachtenswert eine solche von der Dahlbrucher Maschinenfabrik im Jahre 1899 erbaute Compoundmaschine für 60 Umdrehungen pro Minute, die mit Hörbiger-Ventilen versehen ist.

Eine vom Hochofenwerk aus betriebene elektrische Centrale von 2 \times 200 HP. versorgt das ganze Werk mit Kraft und Licht.

In der Werkstatt befindet sich eine Pressluftanlage zum Nieteten (Koksofenthüren etc.), Meisseln, Bohren und Stemmen.

Von besonderem Interesse dürfte die für Formmaschinen-guss neu erbaute Giesserei sein.

Eine räumliche Trennung der Sandaufbereitung von dem Giessraum mit maschinellm Transport des gebrauchten wie des frischen Sandes ist durchgeführt, auch sind die Raumverhältnisse, die Hebezeuge und die Verladungseinrichtungen des Giessraumes der Eigenart des Formmaschinenbetriebes entsprechend ausgebildet.

Abfahrt mit Sonderzug 1²² Uhr nachmittags nach Unna, Ankunft daselbst 1³⁸ Uhr.

6. Gruppe.

Abfahrt nach Schachtanlage Grimberg der Zeche Monopol (Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft) 9⁵⁵ Uhr vormittags ab Hauptbahnhof Dortmund gemeinschaftlich mit Gruppe 7. In Camen Trennung der beiden Gruppen Grimberg (fährt bis Grimberg) und Königsborn. Ankunft auf Schacht Grimberg 10^{3/4} Uhr.

Die Schachtanlage Grimberg hat zwei Schächte, die tiefsten im rheinisch-westfälischen Steinkohlenrevier, grösste Teufe bis zur Sumpfschale 774 m, bis zur Förderschale 761 m, Compound-Fördermaschine auf Schacht I im Betrieb, Tandem-Compound-Fördermaschine mit Koepe-Scheibe auf Schacht II in der Montage. Grosse Maschinenhalle, enthaltend zwei Stufenkompressoren System Meyer von 5000 cbm Leistung in der Stunde, zwei Ventilatoren System Mortier und Rateau von je 6000 cbm Leistung in der Minute, hydraulische Wasserhaltung System Kaselowsky von 2 cbm Leistung aus 774 m Teufe. Kesselanlage aus zehn Mac-Nicol-Kesseln von je 250 qm Heizfläche bestehend. Waschkau für 2000 Mann Belegschaft. Grosse Werkstätten (Schmiede, Schlosserei, Schreinerei), Materialmagazine. Ringofenziegelei zur Verarbeitung der beim Grubenbetriebe fallenden Schieferthonberge; tägliche Produktion 15 000 Stück.

Arbeiter-Kolonie mit wechselnden Typen.

Lagerungsverhältnisse sehr eigenartig, flache, fast horizontale Ablagerung der Flötze, bis jetzt auf 2000 m querschlägig festgestellt.

Abfahrt 1 Uhr mittelst Sonderzuges über Camen nach Unna und Königsborn, Ankunft daselbst 2 Uhr nachmittags.

7. Gruppe.

Für die Damen und diejenigen Herren, welche vorstehende Ausflüge nicht mitmachen, fährt ein Sonderzug vom Hauptbahnhof Dortmund gemeinschaftlich mit Gruppe 6 um 9⁵⁵ Uhr vormittags nach Unna-Königsborn. Daselbst Besichtigung der Schachtanlagen Königsborn I und II. Abfahrt 10^{1/2} Uhr vom Bahnhofe Königsborn, Rückkunft 12 Uhr mittags, Spaziergang vom Bahnhofe Königsborn durch die Parkanlagen zum Kurhause, Besichtigung der Badeeinrichtungen. Um 2 Uhr gemeinsames Mittagessen im Kursaale.

Die Gruppen 4, 5, 6 und 7 fahren 5¹⁰ Uhr nachmittags ab Station Unna-Königsborn mittelst Sonderzuges nach Dortmund, Hauptbahnhof, zurück. Ankunft 5⁴⁴ Uhr nachmittags. Am Steinplatz stehen die Sonderwagen der elektrischen Strassenbahn zur Fahrt nach dem Fredenbaum bereit.

Abends 6 Uhr am Fredenbaum Gartenkonzert: 7 Uhr Beginn des in den Räumen des Fredenbaum von der Stadt Dortmund gebotenen Bierabends; 8 Uhr Illumination der Gartenanlagen und Festfeuerwerk; danach Fortsetzung der Festlichkeit in den Sälen mit Konzert und Tanz. Der Strassenbahnverkehr nach Dortmund endigt um 12 Uhr nachts.

Sonnabend, den 14. September.

Abfahrt nach Porta mittelst zweier Extrazüge 9 Uhr und 9⁰⁷ Uhr vormittags ab Hauptbahnhof Dortmund; der zweite Zug hält in Camen, Abfahrt daselbst 9²³ Uhr. Ankunft in Porta 11¹⁵ Uhr und 11²⁵ Uhr vormittags. Im Hotel Kaiserhof zu Porta 12 Uhr Frühstück; Aufstieg zum Kaiserdenkmal; Rückfahrt ab Porta 2³⁰ Uhr und 2⁴⁰ Uhr nachmittags, Ankunft in Oeynhausens 3 Uhr; Besichtigung der Anlagen; 4³⁰ Uhr nachmittags Mittagessen im Kurhause.

Die Sonderzüge führen nur II. Wagenklasse. Die Festteilnehmer haben eine einfache Fahrkarte nach Porta zu lösen, welche auch zur Rückfahrt mit allen fahrplanmässigen Zügen gültig ist. Rückfahrkarten oder Rundreisehefte haben ab Dortmund auch für den Sonderzug Gültigkeit.

Das Mittagessen wird ohne Wein gegen Tischkarte geliefert, welche bei der Anmeldung im Bureau in Empfang zu nehmen ist.

Die Rückfahrt erfolgt mittelst zweier Sonderzüge gemäss nachstehendem Fahrplan:

Erster Zug.

Oeynhausens	ab	8 ⁵⁵ Uhr abends	
Dortmund	an	10 ⁵⁷ „ „	
„	ab	11 ⁰⁴ „ „	
Mengede	an	11 ¹⁶ „ „	
Rauxel	„	11 ²⁵ „ „	
Herne	„	11 ³³ „ „	
Wanne	„	11 ⁴⁵ „ „	
Gelsenkirchen	„	11 ⁵⁴ „ „	
Caternberg	„	12 ⁰¹ „ „	
Altenessen	„	12 ⁰⁷ „ „	
B.-Borbeck	„	12 ¹³ „ „	
Dellwig	„	12 ²⁰ „ „	
Oberhausen	„	12 ²⁸ „ „	


Zweiter Zug.

Oeynhausens	ab	9 ⁰⁵ Uhr abends	
Camen	an	10 ¹⁴ „ „	

Plan für den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag.

Dortmund	an	11 ¹⁰	Uhr	abends
»	ab	11 ¹⁴	»	»
Lütgendortmund	an	11 ²⁶	»	»
Langendreer-Süd	»	11 ³⁴	»	»
Bochum	»	11 ⁴⁵	»	»
Wattenscheid	»	11 ⁵⁴	»	»
Kray-Süd	»	12 ⁰²	»	»
Essen (Haupt-Bahnhof)	»	12 ¹⁰	»	»

Festbericht.

uf den 11. September des Jahres 1901 hatte die Knappschaftsberufsgenossenschaft ihre Delegiertenversammlung in Dortmund anberaumt. Zu derselben waren die Delegierten zahlreich eingetroffen und bildeten so die Vorböten für den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag.

Zum Empfange der Festteilnehmer waren umfassende Vorbereitungen von seiten des vorbereitenden Ausschusses getroffen worden. Beim Eintritt in die Stadt vom Hauptbahnhof aus begrüßte ein Portal, das an beiden Seiten die markigen Figuren eines Berg- und eines Hüttenmannes zierten, die Festteilnehmer. Ganz in der Nähe, im »Lindenhof«, befanden sich die Empfangsräume des vorbereitenden Ausschusses. Hier hatten an den vorangegangenen Tagen in gemeinsamer Arbeit Beamte des Königlichen Oberbergamtes unter der Leitung des Herrn Oberbergamtskassenrendanten Kampmann und des Bergbauvereins unter dem Herrn Bureauchef Moellenhoff die zahlreichen, oben bei den »Vorbereitungen« erwähnten Drucksachen einzeln ausgelegt und für jeden Teilnehmer ein Packet gebildet, in dem ausser den Drucksachen und Damenkarten auch die Wohnungsnachweise und verschiedenen Berechtigungsscheine für die einzelnen Ausflüge nach Massgabe der Anmeldungen enthalten waren. Zugleich war daselbst ein Album ausgelegt, in das sich die Teilnehmer mit autographischer Tinte eintragen sollten, um so die Namenszüge aller Teilnehmer als eine weitere Erinnerung an den Bergmannstag festzuhalten. Dank den getroffenen Vorbereitungen und der Anwesenheit zahlreicher, zur Auskunftserteilung geeigneter Personen gelang es, auch bei dem Erscheinen vieler Teilnehmer auf einmal, dieselben rasch abzufertigen und weiter zu dirigieren.

Nachdem am 11. September abends die grösste Zahl der Teilnehmer eingetroffen war, versammelte sich eine grosse Gesellschaft in den Räumen der Dortmunder Kasinogesellschaft, wo, ähnlich wie bei den früheren Bergmannstagen, ältere Beziehungen aufgefrischt und neue geknüpft wurden. Während des Abends nahm der Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses

Gelegenheit, Se. Excellenz, den Herrn Staatsminister und Minister für Handel und Gewerbe Möller zu begrüßen, der den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag mit seiner Teilnahme beehrte. Noch lange hielt die Freude des Wiedersehens die aus allen deutschen Gauen mit ihren Damen herbeigeströmten Bergleute zusammen. Viele liessen dem Aufenthalt im Kasino noch einen Besuch des Dortmunder Fassvereins folgen, der den Teilnehmern am Bergmannstage seine Pforten gastlich geöffnet hatte.

Am 12. des Monats begannen die Verhandlungen im alten Rathause zu Dortmund, das durch die Kunst des Stadtbaurats Kullrich in historischer Treue den Glanz der alten freien Reichs- und Hansestadt widerspiegelt. Um 9¹/₄ Uhr eröffnete der Berghauptmann Taeglichsbeck als Vorsitzender des vorbereitenden Ausschusses die Sitzung mit einem kurzen Rückblick auf den in München im Jahre 1898 gefassten Beschluss, den VIII. Bergmannstag in Dortmund abzuhalten. Er begrüßte die zum Bergmannstage Erschienenen mit einem herzlichen Willkommen, indem er ausführte, dass aus 10 deutschen Bundesstaaten und aus 7 Staaten des Auslandes Fachgenossen, zum Teil in amtlicher Eigenschaft zur Vertretung ihrer Regierungen, erschienen seien. Der besondere Dank des Vorsitzenden gilt Se. Excellenz, dem Herrn Staatsminister und Minister für Handel und Gewerbe Möller und dem Herrn Oberberghauptmann von Velsen. Im Anschluss daran begrüßte er den Wirklichen Geheimen Rat Dr. Huyssen aus Bonn und den Wirklichen Geheimen Oberbergrat, Berghauptmann a. D. Freiherrn von der Heyden-Rynsch, früher in Halle. Er gedachte der anwesenden Vertreter der Reichs-, Staats- und städtischen Behörden, indem er bedauerte, dass eine Zahl von hochgestellten Beamten der Einladung, der Tagung als Ehrengäste beizuwohnen, nicht hatten folgen können und brachte dabei das Entschuldigungsschreiben des Herrn Oberpräsidenten der Provinz Westfalen zur Verlesung. Schliesslich galten warmherzige Worte des Gedenkens den inzwischen verschiedenen, eifrigen Freunden des Bergmannstages, dem Berghauptmann a. D. Prinzen von Schönau-Carolath und dem Wirklichen Geheimen Rat Dr. Brassert. Das Andenken dieser hervorragenden Männer ehrte die Versammlung durch Erheben von den Sitzen. Sodann nahm das Wort Se. Excellenz Möller, um etwa Folgendes auszuführen:

»Meine hochverehrten Herren! Es freut mich sehr, dass ich als Mitglied des Kgl. Preussischen Staatsministeriums und gleichzeitig als Chef der preussischen Bergverwaltung hier an diesem Tage zum erstenmale in meinem Leben habe erscheinen dürfen und können.

Meine Herren! Das grosse wissenschaftliche Geschäft, das Sie ausüben, hat mir bisher persönlich ferngelegen, obgleich es mir ja in meiner Heimat nicht fremd war, und obgleich ich mit vollem Interesse der Thätigkeit, die

Sie entwickeln, gefolgt bin. Meine Herren! Ihre Thätigkeit ist im Grunde genommen die Grundlage unserer ganzen modernen Entwicklung!

In allen früheren Zeiten sind es die Schätze, die aus der Erde entnommen sind, welche die verschiedenen Kulturepochen gekennzeichnet haben. Zunächst war es der einfache Stein, dann kam als zweites die Bronze und sodann das Eisen. Gegenwärtig leben wir auch allerdings im Zeitalter des Eisens, aber dieses Zeitalter des Eisens wäre nicht möglich, wenn nicht die Steinkohle wäre, die das Eisen erzeugt. Wenn man sich fragt, wie man wohl in der Zukunft das heutige Zeitalter nennen würde, sofern man im Rahmen der früheren Bezeichnungen bleiben wollte, so wäre es gerechtfertigt, das jetzige Zeitalter das der Kohle zu nennen.

Die Kohle ist die Grundlage dessen, was unsere heutige Entwicklung ausmacht, sie ist die Krafterzeugerin, die die mannigfaltigen Dinge unserer Kultur hervorbringen hilft. Vor allen Dingen ist die Kohle die Grundlage unseres neuen Verkehrswesens, und nichts hat so umgestaltend gewirkt als die Veränderung unseres Verkehrswesens. Wenn wir weiterhin fortschreiten wollen, wie wir fortschreiten müssen, wenn wir nicht stille stehen wollen, so wird es unsere vornehmste Aufgabe sein, die Verkehrswege zu fördern, die Verkehrsmittel zu vervollkommen, die Verkehrsgelegenheiten weiter zu verfolgen und zu stärken. Darauf wird unsere weitere Entwicklung beruhen.

Dass es mir nun vergönnt ist, diesen ersten Gruss gerade in der Stadt Dortmund dieser ehrwürdigen Versammlung bieten zu können, ist mir besonders erfreulich. Mit der Stadt Dortmund verknüpfen sich die ersten Anfänge meines öffentlichen Lebens, und so habe ich ihr besonders dankbar zu sein, dass die Stadt und der Wahlkreis Dortmund zuerst Veranlassung genommen hat, mich in das öffentliche Leben zu stellen in einer Weise, an die ich früher niemals gedacht habe. Alles andere, was sich daraus entwickelt hat, ist eine Folgeerscheinung dessen, dass Kreis und Stadt Dortmund sich meiner zuerst erinnern haben. Ich kann daher beiden auch an dieser Stelle meinen Dank dafür aussprechen, dass sie zuerst auf den Gedanken gekommen sind, mich in das öffentliche Leben hineinzubringen.

Meine Herren! Ich will mich weiterhin kurz fassen. Ich will Ihnen alles Glück zu Ihren Verhandlungen wünschen. Ich habe die feste Zuversicht, dass als Ergebnis Ihrer Verhandlungen Vieles und Neues zu Ihrer Kenntnis gebracht wird, und dass das, was Sie zum Besten geben, zum Heile des Bergbaues beitragen wird. Ich rufe Ihnen daher mit freudigem Herzen zu: »Glückauf!«

Darauf gab der Oberbürgermeister von Dortmund, Herr Geheimer Regierungsrat Schmieding, der lebhaften Befriedigung der Stadt Dortmund über das Tagen des Bergmannstages in ihren Mauern Ausdruck. Er

erinnerte an die uralte Verknüpfung der Stadt Dortmund mit der Geschichte des westfälischen Bergbaues, der nicht weit von der Stadt, von den Thalhängen der Ruhr seinen Ausgang genommen habe.

Zum zweiten Punkte der Tagesordnung (Wahl des Vorsitzenden des Bergmannstages) erbat Herr Oberberghauptmann von Velsen das Wort, um den Leiter des vorbereitenden Ausschusses auch zum Vorsitzenden des Bergmannstages der Versammlung zu empfehlen. Nach allgemein beifälliger Aufnahme dieses Vorschlages übernahm mit Worten des Dankes für die Wahl Herr Berghauptmann Taeglichsbeck den Vorsitz.

Bei dem nächsten Punkte der Tagesordnung (Wahl der Beisitzer) schlug Herr Geheimer Bergrat Hueck als Beisitzer vor die Herren:

Oberbergrat Kramer-München.
Geheimer Bergrat Foerster-Dresden.
Geheimer Bergrat Krabler-Altenessen.

als Schriftführer die Herren:

Bergmeister Engel-Essen.
Bergassessor Mentzel-Essen.

Die Versammlung trat diesen Vorschlägen durch Akklamation bei, worauf die genannten Herren die Wahl dankend annahmen.

Der Punkt IV (Beschlussfassung über den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag) sollte auf Vorschlag des Vorsitzenden erst nach der Frühstückspause erledigt werden, damit die einzelnen Teilnehmer Gelegenheit hätten, ihre Meinungen über die Wahl des nächsten Versammlungsortes auszutauschen.

Vor Beginn der nunmehr zur Tagesordnung stehenden Vorträge regte der Vorsitzende unter Zustimmung der Versammlung an, über eine Zahl von Vorträgen keine Diskussion stattfinden zu lassen, so über die ersten drei geologischer Natur. Nach den Satzungen steht es, wie auch die Versammlung zustimmte, bei dem Vorsitzenden, zu bestimmen, inwieweit diskutiert werden soll. Mit Rücksicht auf die geringe, zur Verfügung stehende Zeit wurde bei den Vorträgen sowohl wie bei Diskussionen thunlichste Beschränkung anempfohlen, mit der Zusage, dass etwa heute nicht erledigte Vorträge in den Festbericht Aufnahme finden sollten.

Es folgten sodann die Vorträge der Herren:

Markscheider Wachholder, »Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhrbezirk«,
Geheimrat Prietze, »Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier«,
Bergassessor Wiskott, »Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien«,
Ingenieur Goetze, »Anwendung der Elektrizität im Bergbau«.
Um 1/21 Uhr trat eine halbstündige Pause ein.

Nach Wiederaufnahme der Verhandlungen wurde zunächst über den Versammlungsort für den IX. Allgemeinen Bergmannstag debattiert.

Nach Einleitung der Verhandlung durch den Herrn Vorsitzenden nahm Herr Geheimer Bergrat Krabler das Wort, um die Wahl von Aachen zu empfehlen. Ihm folgte Herr Bergmeister Engel, der für Hamburg eintrat, während der Herr Handelsminister und Herr Oberberghauptmann von Velsen Saarbrücken vorschlugen. Von den Herren aus dem Aachener Revier brachte Herr Direktor Othberg die Bereitwilligkeit der Aachener Fachgenossen zum Empfange des Bergmannstages zum Ausdruck, während Herr Bergrat Kreuser-Mechernich daran erinnerte, dass die grösste Sehenswürdigkeit des Aachener Reviers, die Urftthalsperre, im Jahre 1904 noch nicht vollendet sein würde und bat den Bergmannstag, lieber erst bei seiner 10. Tagung im Jahre 1907 nach Aachen zu kommen. Herr Geheimer Bergrat Prietze-St. Johann erinnerte sodann daran, dass möglicherweise in Saarbrücken Schwierigkeiten wegen der Unterbringung der Teilnehmer beständen und regte an, es sollte dieserhalb Metz oder Trier gemeinsam mit Saarbrücken in Betracht gezogen werden. Bei der sodann folgenden Abstimmung blieben die Vorschläge für Aachen und Hamburg in der Minorität, während sich für Saarbrücken eine Majorität ergab. Zum Vorsitzenden des vorbereitenden Ausschusses für den nächsten Bergmannstag wurde sodann Herr Geheimer Bergrat Hilger in Saarbrücken gewählt.

Zum Vertreter des Vorsitzenden des vorbereitenden Ausschusses wurde Herr Geheimer Bergrat Prietze-St. Johann gewählt, welcher die Wahl dankend annahm. Als Beisitzer für den vorbereitenden Ausschuss wurden gewählt die Herren: Bergmeister Rudolph-St. Ingbert, Bergmeister Heise-Diedenhofen, Bergwerksdirektor Althans-Louisenthal und Bergwerksdirektor Simon-Kleinrosseln.

Sodann hielt Herr Bergwerksdirektor Meyer einen durch Experimente unterstützten Vortrag über die Beseitigung der Versager bei der elektrischen Zündung. Hiernach folgte als eingeschoben der Vortrag des Herrn Bergassessors Mellin über maschinelles Schrämen in den Vereinigten Staaten, zu dem als Korreferent Herr Bergassessor Schulz - Briesen längere Ausführungen gab.

Damit war die zur Verfügung stehende Zeit für die Verhandlungen erschöpft. Die übrigen, noch unerledigten Vorträge sollten im Festbericht wiedergegeben werden.

Auf Vorschlag des Herrn Bergwerksdirektors Hilbeck dankt die Versammlung dem Vorsitzenden für die Uebernahme der Vorbereitungen und der Leitung der Geschäfte. In seiner Erwiderung erinnert der Herr Vorsitzende daran, dass er von vielen Seiten bei seinen Arbeiten die wirk-

samste Unterstützung gefunden habe und bittet die Versammlung, auch auf diese den Dank auszudehnen. —

Um 5 Uhr versammelten sich die Teilnehmer am Bergmannstage mit ihren Damen in dem im Norden von Dortmund gelegenen Fredenbaum, dessen grosse Festsäle unter Leitung des Herrn Maler Zieger aus Düsseldorf nach einheitlichem Plane künstlerisch geschmückt waren. Hier und in dem der Jugend reservierten, eine halbe Treppe höher gelegenen Wintergarten entwickelte sich von Anfang an eine frohe Festesstimmung. Den ersten Trinkspruch brachte Se. Excellenz, der Herr Staatsminister und Minister für Handel und Gewerbe Möller in Folgendem auf Se. Majestät den Kaiser aus:

Meine hochverehrten Damen und Herren! Es entspricht altem und liebgewordenem Brauch im ganzen deutschen Lande, dass, wenn Männer und Frauen zu festlichem Mahle beisammensitzen, sie zuerst unseres hochverehrten Kaisers und Königs gedenken.

(Die Versammlung erhebt sich.)

Wir gedenken, wenn wir auf Seine Majestät sprechen, nicht nur der erhabenen Person, sondern wir gedenken zugleich in ihm des Reiches, das durch seine Vorfahren gegründet, von ihm weiter entwickelt ist und uns allen den Schutz gewährt, den wir früher entbehrten. Meine hochverehrten Damen und Herren! Der grosse Mann, den wir hier zu feiern haben, ist vielfach verkannt worden; allmählich dringt aber seine hohe Bedeutung in weiteren Kreisen durch; er hat vieles geschaffen und vor allem geschaffen zum Frieden; er hat weiter gebaut an dem, was sein grosser Grossvater geschaffen hat im Heer und in der Marine. Er hat darin Friedenswerkzeuge geschaffen. Er hat weitergebaut im Inneren, er hat weiter gebaut auf dem Felde des sozialen Friedens, auf derselben Bahn auf der sein grosser Grossvater begonnen hatte, und viele denken mit ihm, dass, wenn bei uns die sozialen Kämpfe heute vielfach milder verlaufen sind als in anderen Ländern, das eine Folge dieser Sozialpolitik ist, die einen Ausgleich geschaffen hat, in einem Masse, wie es in keinem anderen Lande geschehen ist. Die grossen Arbeiterversicherungen, die geschaffen sind durch Kaiser und Reich, haben unzweifelhaft versöhnend gewirkt, und alle anderen Nationen beneiden uns darum. Auch auf anderen Gebieten der Sozialpolitik sind wir vorangeschritten, zu schnell für manchen, aber schliesslich, wie ich fest überzeugt bin, doch zur Förderung des Friedens. Auch weiterhin bietet sich jetzt wieder Gelegenheit zu neuer Friedensarbeit. In heftigem Streite sind die Stände gegeneinander entbrannt, auf der einen Seite Ansprüche der Landwirtschaft, auf der andern Seite Ansprüche von Industrie, Handel und Verkehr, die sich gegenseitig auszuschliessen scheinen.

Auch hier gilt es Frieden zu stiften, und ich bin überzeugt, dass die erhabene Person, auf die ich zu sprechen habe, nichts dringender wünscht, als dass dieser Frieden hergestellt wird, und dass sie die Direktive gegeben nach der Richtung hin, dass ein Friede möglich sein wird. Wer jemals Gelegenheit gehabt hat, in die Gegenwart des hohen Herrn zu kommen, wer die fesselnde Art seiner Reden kennen gelernt hat, der wird es verstehen, wenn ich in dieser Weise zu Ihnen rede. Selten, vielleicht nie ist ein Monarch dagewesen, der so viel Kenntnisse gehabt hat, Kenntnisse in der Wissenschaft und Kunst, Kenntnisse auch auf einem Gebiete, das sonst dem Throne fern ist, auf dem Gebiete der Technik, welches den Herren, die hier anwesend sind, auch vielfach nahe liegt. Meine Herren! Seien wir dankbar dafür, dass zum ersten Male durch die Huld unseres Kaisers Männer der technischen Wissenschaft zu hohen Stellen im Staate berufen sind. Die Berufungen von Professoren der Technik in das Herrenhaus sind die erste derartige Anerkennung in Preussen. Meine Herren! Also gerade in Ihren Kreisen sollte man erkennen, dass das vielseitige Wissen des Kaisers nach allen Richtungen hin abzuwägen versteht. Wir haben die Hoffnung, dass es ihm gelingt, wie bisher, wenn auch vielfach missverstanden, den Frieden nach aussen und den Frieden nach innen herzustellen, dann werden Sie noch viel freudiger, als wie ich überzeugt bin, dass Sie es heute mit mir thun werden, als Deutsche einstimmen in den Ruf: Es lebe Seine Majestät unser allergnädigster Kaiser, König und Herr Hoch! Hoch! Hoch!

Im Anschluss daran brachte der Vorsitzende des Bergmannstages das von dem vorbereitenden Ausschusse entworfene Telegramm der Versammlung zur Kenntnis, das jubelnd aufgenommen alsbald zur Absendung gelangte und lautete:

»Die zum VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage am Fredenbaum in Dortmund aus allen Gauen des Vaterlandes versammelten über 1000 Teilnehmer entbieten ihrem allergnädigsten Kaiser und König unterthänigste Huldigung und ihrem geliebten obersten Bergherrn ihr ehrerbietigstes Glückauf; sie erneuern das Gelübde unverbrüchlicher Treue und geloben besonders treue Verwaltung der ihrer Obhut anvertrauten nationalen Güter, der reichen Bodenschätze des teuren Vaterlandes. Staatsminister Möller, Berghauptmann Taeglichsbeck«.

Auf dasselbe hat Se. Majestät folgende Antwort erteilen lassen:

»Herrn Staatsminister Möller Berlin.

Se. Majestät der Kaiser und König haben den treuen Gruss des VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages huldvollst ent-

gegengenommen und lassen Euer Excellenz ersuchen, den Teilnehmern Allerhöchst Ihren Dank zu übermitteln. Auf Allerhöchsten Befehl: gez. von Lucanus«.

Den zweiten Trinkspruch brachte der Vorsitzende des Bergmannstages, Herr Berghauptmann Taeglichsbeck, auf die Ehrengäste und Gäste in folgenden Worten aus:

»Meine verehrten Damen und Herren! Seitdem in den ersten Septembertagen des Jahres 1880 unter der Führung des damaligen Berghauptmanns, Prinzen zu Schönai-Charolath 120 überwiegend preussische Bergleute in Kassel zu dem ersten Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zusammengetreten sind, welche eine Entwicklung, welche eine Veränderung nach Umfang, Zahl und Bedeutung hat der Allgemeine Deutsche Bergmannstag erfahren! Waren es damals in der Hauptsache Preussen, ging von ihnen die Errichtung des Bergmannstages aus, so hat sich das schon an dem zweiten Bergmannstage wesentlich geändert, den wir in dem schönen Dresden abgehalten haben, und der uns eine grosse Zahl uns seitdem treuer, immer wieder sich ergänzender Freunde und Kollegen, aus dem Sachsenlande und anderen ausserpreussischen Gauen, zugeführt hat. So ist es weiter gegangen, und an dem heutigen Tage zählen wir unter uns nicht allein an die 700 Bergbauvertreter im Ganzen, sondern sie zerfallen in die Vertreter von 10 Staaten des Deutschen Reiches, in welchen Bergbau betrieben wird, und nicht genug damit, es haben sich alsbald nach den ersten Tagungen des Bergmannstages auch Vertreter der mit uns in Beziehung und Wetteifer stehenden Berufsgenossen des Auslandes angeschlossen. Zuerst und gleich von vornherein in beträchtlicher Menge die Bergbaukollegen aus dem uns so nah befreundeten, politisch verbündeten Oesterreich-Ungarn. Heute sind wir zu einer immerhin für unsere Verhältnisse stattlichen Zahl von Vertretern aus 7 Reichen des Auslandes ausserhalb Deutschlands gelangt, die wir von Herzen willkommen heissen. So, meine verehrten Damen und Herren, hat der Bergmannstag gewonnen an der Zahl seiner Mitglieder und, wie ich glaube sagen zu dürfen, an der Bedeutung seiner Verhandlungen. Es giebt wohl kaum eine Frage, die unser Fach seitdem beschäftigt hat, die nicht unter uns nach bestem Wissen und Können verhandelt ist. Ich glaube, wir können uns mit Stolz darauf beziehen, dass wir den Mitgliedern des Bergmannstages nicht nur die Annehmlichkeit des kollegialischen Verkehrs gewähren und die Freude des Wiedersehens unter alten Kameraden, sondern dass wir ihnen auch einen wertvollen, stattlichen Inhalt mitgeben, dadurch, dass wir sehr beachtenswerte, fachliche Arbeiten bei jeder Tagung bisher veröffentlicht haben.

Meine Damen und Herren! Wenn wir in der Lage wären, die Festtafel des Jahres 1880 mit der heutigen zu vergleichen, so glaube ich, würde

der Unterschied dabei nicht nur in der so sehr gewachsenen Zahl der heutigen Festteilnehmer erkannt werden, sondern vor allem in dem wunderbar ansprechenden, anmutigen Flor so zahlreicher Damen, die seit dem Halleschen Bergmannstage unsere Zusammenkünfte füllen. Und, meine Damen und Herren, ich meine beobachtet zu haben, dass dieses Zusammenwirken mit den Damen auf den Gehalt der Deutschen Bergmannstage von wunderthätigem Einflusse gewesen ist.

(Heiterkeit.)

Wenn ich, der ich zu den Begründern des Deutschen Bergmannstages gehöre, mich zurückerinnere an die Zeiten, wo ich ohne die Teilnahme der Damen die Bergmannstage besucht habe, so glaube ich es aussprechen zu dürfen, dass Ton und Inhalt der Bergmannstage seit dem Jahre 1889, wo die Damen uns zuerst mit ihrer Gegenwart beehrt haben, wesentlich gewonnen haben. Früher, bevor die Damen erschienen, waren die Herren entweder auf der einen Seite ausgelassen, in der übertriebensten Uebermütigkeit, zum Teil gezwungen in derselben sich geberdend, oder aber auf der andern Seite gedrückt, zuweilen auch sich scheu umsehend, als wenn sie bösen Gewissens fürchten müssten, jeden Augenblick von der besseren Hälfte beobachtet und überfallen zu werden.

Wie anders jetzt, meine Damen und Herren! Sie werden mir zugeben, dass, abgesehen von gewissen nächtlichen Arbeiten oder wo sich sonst Gelegenheiten für einen unmässigen Junggesellen bieten, der Ton ein ansprechenderer, gleichmässigerer geworden ist, dass überall eine sichere Fröhlichkeit herrscht, dass von beiden Seiten die Beteiligung daran gleichmässig vorhanden ist, sodass mit einem Worte Ton und Inhalt unserer Zusammenkünfte sicher gewonnen haben.

Nun, meine Damen und Herren, sind wir gerade vom heutigen Bergmannstage aus auf einen weiteren Weg zum Fortschritte in der Frauenfrage hinsichtlich des Bergmannstages getreten. Zum ersten Male seit unserer Tagung haben wir eine Dame als Ehrengast auf unserer Tagung.

(Bravo!)

Ja, meine Damen und Herren, wir haben es ihr freilich nicht zumuten dürfen, dass sie an unseren nüchternen und trockenen Verhandlungen teilnehmen möchte. Wir wussten, dass wir aber die Freude haben würden, sie hier unter uns zu begrüßen. Sie wissen alle, dass wir die Ehre haben, Fräulein Johanna Baltz, die geschätzte Dichterin des Westfalenlandes, unter uns zu sehen. Gerade auf dem Felde, wo sie ihre Kunst am ausgiebigsten und wirksamsten zu verwenden weiss, auf dem Felde ansprechender, patriotischer Gelegenheits- und Fachdichtungen, wie Sie soeben gehört haben, hat sie Hervorragendes in dieser Beziehung auch für uns vollbracht.

Meine Damen und Herren! Ich darf nichts verraten, aber ich stehe nicht dafür, dass Sie nicht eine weitere Ueberraschung über kurz oder lang in diesem Kreise erleben werden.

Meine verehrten Damen und Herren! Wenn ich der Dame unter den Ehrengästen den Vorrang gegeben habe, so werden Sie das nur als billig anerkennen können, und Se. Excellenz, Herr Staatsminister Möller wird es gerechtfertigt finden, dass ich Fräulein Johanna Baltz den Vorrang gegeben habe, auch vor derjenigen Gruppe unserer Ehrengäste, die ich die Ressortgruppe nennen will.

An der Spitze dieser Gruppe steht Se. Excellenz, der Herr Minister für Handel und Gewerbe Möller. Er ist, wenngleich er in einem von vornherein vielleicht ihm fremden Ressort zu uns gekommen ist, doch in unserer guten Stadt Dortmund kein Fremder; denn wie er selbst schon eben erwähnte, hat er auf dem Boden der freien Reichsstadt Dortmund die ersten politischen Lorbeeren auf parlamentarischem Felde geerntet. Meine Damen und Herren! Das Glück ist ein wandelbares Ding, und so fallen die Würfel im Kampfe verschieden hin und her. Auch mir ist es beschieden gewesen, an der Seite des damals um den Sieg im Parlament kämpfenden Herrn Geheimen Kommerzienrats Möller für die politischen Ideale, die auch die seinen waren, zu kämpfen. Das kann ich auch im Rückblick auf die damalige Zeit sagen, dass in diesem Kreise, wie verschieden auch sonst die politischen Ansichten unter uns sein mögen, als es hiess, dass Se. Excellenz, der sehr unparteiische, sachliche Minister des grossen Ressorts für Handel und Gewerbe, zum ersten Male als höchster Chef des preussischen Bergwesens, zu uns nach Dortmund kommen würde, in allen bergmännischen Kreisen und des Bergmannstages besonders gleichmässig Freude darüber geherrscht hat.

(Bravo!)

Meine Damen und Herren! Die vier Gilden, die die sogen. Ressortgruppe nach meiner Bezeichnung ausmachen, haben das gemeinsame, dass sie alle mehr oder weniger in enger Beziehung zur Stadt Dortmund stehen. Da ist vor allem unser verehrter Herr Oberberghauptmann von Velsen, der ausserdem mit dem Herrn Staatsminister noch das gemeinsam hat, dass er in seiner amtlichen Stellung heute zum ersten Male zu uns nach Dortmund kommt.

Wir wissen, dass er das sehr gern thut. Es kommen bei ihm zusammen die fachlichen Beziehungen zum Bergmannstage, dessen eifriges Mitglied er von Anfang an gewesen ist, und dann die nahen Beziehungen zu der heimischen Stadt, in der er zwar nicht geboren ist, in der er aber den grössten Teil seiner Jugend und einen guten Teil seiner fachlichen Ausbildung zugebracht hat.

Dann haben wir noch zwei Herren, die ebenfalls zu dieser Gruppe gehören. Das ist Se. Excellenz, der Wirkliche Geheime Rat, Herr Oberberghauptmann a. D. Dr. Huyssen in Bonn. Er hat uns die Freude gemacht, gerade wie er bei dem letzten Bergmannstage in anderen Teilen unseres Vaterlandes es gethan hat, zu uns zu kommen, in diejenige Stadt und in denjenigen Bezirk, auf welche sich seine erste bergmännische Thätigkeit bezogen und in denen er die ersten Stufen der bergmännischen Laufbahn zurückgelegt hat.

Dann meine verehrten Damen und Herren, ist es hier in grösserem Kreise nicht unbekannt, dass der Wirkliche Geheime Oberberggrat und Berghauptmann a. D. Freiherr v. d. Heyden-Rynsch ein geborener Dortmunder ist, dass er noch erfreut und beglückt wird durch reiche Familienbeziehungen, dass er u. a. den köstlichsten Vorzug geniesst, den ein Mensch haben kann, noch seine Mutter zu besitzen, die älteste Bewohnerin von Dortmund, eine Dame in seltener Frische, der wir alle wünschen, dass ihr noch lange ein heiteres Alter möge beschieden sein. Meine Damen und Herren! Auch als Leiter des vierten Allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu Halle im Jahre 1889 hat unser Ehrengast Hervorragendes geleistet.

Ich fasse weiter die Thatsache einheitlich zusammen, dass wir unter unseren Ehrengästen noch eine Reihe von Spitzen und Vertretern höchster Behörden des Reichs, des Staates und des Landes und namentlich auch der hiesigen Stadt vereinigt sehen, die in dienstlichen Beziehungen zu unserem Bezirk und dem Bergbau Westfalens stehen. Ich heisse Sie alle herzlich willkommen, und wir alle freuen uns der Teilnahme, die diese Herrschaften uns gewidmet haben. Es freut uns besonders hier zu sehen die Vertreter der Verwaltung der hiesigen Stadt. Wir gedenken der stolzen Vergangenheit der ehemaligen freien Reichsstadt, wir gedenken ihres Rückganges zu schmachlichem Niedergang und wieder dann des beispiellosten Aufschwunges, den sie gerade, dank dem Bergbau, im letzten Jahrhundert erfahren hat.

Meine Damen und Herren! Wir sehen, dass der Bergmannstag sowohl für die einzelnen Mitglieder und Teilnehmer als für seine Gesamtheit fruchtbringend und nutzbringend wirkt. Denn wenn auf der einen Seite die eigentlichen Berufsgenossen gefördert werden in Bezug auf die fachliche Weiterbildung durch die Bergmannstage, wenn auf der anderen Seite unsere Damen durch die Teilnahme an den festlichen Veranstaltungen auf den Beruf ihrer Männer mit berechtigtem Stolz hingewiesen werden und für denselben verständnisvoller werden, so haben wir auch wieder Nutzen durch den Verkehr mit den verschiedenen Angehörigen anderer Ressorts und Arbeitszweige aus den verschiedenen Ständen, der uns davor bewahrt, dass wir nicht einseitig werden, dass wir zusammen uns bewusst bleiben der alles durchdringenden Macht, die der Bergbau auf die menschlichen

Verhältnisse hat. Wir aber dürfen hoffen und vertrauen, dass auch diese Herren, die aus fremden Berufen als Gäste zu uns kommen, von der Bedeutung des Bergbaues überzeugt werden. Es hat dies für unser Vaterland und die nationalen Beziehungen eine ganz besondere Bedeutung, wir können uns alle gemeinsam über die Erfolge auf dem Gebiete unseres vaterländischen Bergbaues freuen.

Meine Damen und Herren! Wie aber eine jede Sache schliesslich zum Schluss kommen muss, so muss auch ich dazu gelangen. Ich möchte mir daher erlauben, die drei verschiedenen Kategorien von Mitgliedern des Bergmannstages in einem abschliessenden Worte zusammenzufassen, in einem Hoch auf unsere Ehrengäste, das darauf hinweisen soll, dass wir verpflichtet sind, uns dessen bewusst zu sein, dass wir untereinander als Mitarbeiter zu Ehren und Nutzen des Vaterlandes in den verschiedenen Berufen gemeinschaftlich zu arbeiten haben und hier uns in der Pflege der Gastlichkeit begegnen.

Wenn Sie, meine Damen und Herren, in diesen Anschauungen im allgemeinen mit mir zusammentreffen, dann möchte ich Sie bitten, mit mir einzustimmen von Seiten des Bergmannstages in ein herzliches, kräftiges, dreimaliges Glückauf auf unsere Gäste. Glückauf! Glückauf! Glückauf!

Der dritte Redner, Oberberghauptmann von Velsen aus Berlin verlieh dem Dank an die Stadt Dortmund für die gastliche Aufnahme Worte in folgendem Trinkspruch:

Meine hochverehrten Herrschaften!

Mir ist der ehrenvolle Auftrag zu teil geworden, der Stadt Dortmund zu gedenken. Ich bin diesem Auftrage um so lieber gefolgt, als es keine Tischrede geben könnte, die mir angenehmer wäre als diejenige auf die Stadt Dortmund, in deren Mauern wir heute das Fest feiern. Ist doch Dortmund nicht nur der Sitz derjenigen Behörde, die den grössten Oberbergamtsbezirk im preussischen Staate vertritt, sondern es ist mir auch Dortmund durch vielfache sonstige Bande verknüpft. Ich habe in der Stadt Dortmund seit nahezu 50 Jahren viele schöne Stunden, Tage und Jahre verlebt. Ich habe einen Teil meiner Gymnasialzeit auf dem hiesigen Gymnasium absolviert, ich habe meine Referendarzeit hier zugebracht, und mehr als ein Jahrzehnt hindurch ist mir hier das Haus meines ältesten Bruders das Vaterhaus gewesen.

Von den vielen Erinnerungen, die die Stadt Dortmund in mir erweckt, war es besonders eine, als ich gestern Abend hier am Bahnhof ankam, es war die Erinnerung an einen Tag, an dem ich vor nunmehr 40 Jahren zum ersten Male zum öffentlichen Auftreten genötigt war, ich kann wohl sagen genötigt, denn gern habe ich es damals nicht gethan. Es stand eine Schul-

feier an und mein strenger Ordinarius gab mir auf, ein Gedicht vorzutragen, es war der damalige Ordinarius der Tertia Dr. Gustav Natorp, der von uns allen hochverehrte spätere Generalsekretär des bergbaulichen Vereins im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Das Gedicht, welches ich vorzutragen hatte, war ein Gedicht von Ferdinand Freiligrath, welches mir noch heute im Gedächtnis ist.

Dies sind die Linden, beide morsch und alt!
 Rechts die zerbarst, sie klapft mit jähem Spalt
 Auf von der Wurzel bis zur Splitterhaube,
 Weit aber greift sie mit den Aesten aus;
 Fast wie die Schwester prangt sie grün und kraus
 Und schmückt die Stirn mit frühlingsfrischem Laube.

Meine Damen und Herren! Als ich gestern in Dortmund ankam, war die Vehmlinde nicht mehr mit frischem, grünem Laube geschmückt, es war das erste Jahr, wo dieses nicht mehr der Fall ist, sodass ich wohl sagen kann, dass mich der Anblick des mir seit 50 Jahren wohl vertrauten, lieb gewordenen Baumes tief bewegt hat und doch heisst es auch hier:

Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,
 Und neues Leben blüht aus den Ruinen.

Die Ruine, die ich vor Augen habe — es wäre zu viel gesagt, wenn ich damit die Stadt Dortmund in ihrem damaligen Zustande bezeichnen wollte — aber die Industrie, die damals hier bestand, war im Vergleich zu der heutigen Entwicklung allerdings kaum nennenswert. Damals konnte man noch mit Freiligrath von dem auf dem hohen Wall am Westertor stehenden Wanderer sagen:

Vor ihm des Hellwegs reiche Aehrenflur,
 Und über ihm des Lerchenlieds Geschmetter.

Wo damals noch reiche Aehrenflur war, da ziehen sich heute lange Strassenfluchten hin, auf dem Wege zum Fredenbaum reiht sich Haus an Haus, alles ist verändert, und eine grossartige Entwicklung hat sich vollzogen. Aber eins, meine Damen und Herren, ist dasselbe geblieben, wenn auch mit kleinen Vermischungen, die Bewohner, die Kraft der Bewohner. Es haben sich ja einige Mischungen vollzogen, Mischungen, die mir als Sohn der roten Erde wenig sympathisch sind. Wenn man durch die Strassen Dortmunds geht, hört man vielfach fremde Laute, Laute, die mir allerdings nicht fremd sind — ich bin lange Jahre in Oberschlesien gewesen — Laute, die mir an diesen Ort nicht passen wollen. Aber der Kern der Bevölkerung ist derselbe geblieben. Dass er derselbe geblieben, dass der kräftige, mutige Bürgersinn heut noch vorhanden ist, das beweist der Umstand, dass die Stadt es verstanden hat, die Bahnen der Hansa

wieder aufzusuchen und sich in Verbindung mit dem Meere zu setzen, dass sie es gewagt hat, unter Leitung ihres bewährten Oberhauptes, Herrn Geh. Reg.-Rats Schmieding, sich in die Kosten des Hafenaubaus zu stürzen und eine Verbindung mit dem Meere herzustellen. Und dass dieser weitgehende Plan der Stadt Dortmund zum Heile gereichen, dass sie sich weiter entwickeln möge, dass es dem kräftigen, westfälischen Stamme gelingen möge, mancherlei in neuerer Zeit zugezogenes, fremdes Beiwerk mit seinem kräftigen, westfälischen Magen zu verdauen und zu assimilieren, dass alle Hoffnungen, die die Stadt an den Hafen knüpft, sich erfüllen, dass nicht bloss die Schiffe nach der Nordsee fahren, sondern auch nach Westen zum Rhein und nach Osten zur Weser und Elbe, daraufhin bitte ich einzustimmen in ein Glückauf; der guten Stadt Dortmund Glückauf! Glückauf! Glückauf!

Sodann folgte der erste Vorsitzende des Vereins für die bergbaulichen Interessen, indem er unter den erschienenen Gästen Sr. Excellenz des Herrn Staatsministers und Ministers für Handel und Gewerbe Möller durch folgende Rede gedachte:

Sehr geehrte Anwesende! Der Umstand, dass der Deutsche Bergmannstag die Gewohnheit hat, seine Versammlungen bald hier, bald dort abzuhalten, hat auch dem Centrum des westfälischen Steinkohlenbergbaus, von dem auch der enragierteste Lokalpatriot nicht behaupten kann, dass es sich durch eine liebliche und romantische Lage auszeichne, den Vorzug verschafft, den Deutschen Bergmannstag hier versammelt zu sehen. Eine ganz besondere Freude haben die Berufsgenossen aber dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund dadurch gemacht, dass sie von nah und fern herbeigeeilt sind, um im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier eine, wenn auch nur kurze Umschau zu halten. Der bergbauliche Verein giebt sich der Hoffnung hin, dass diese Umschau ein befriedigendes Resultat haben und dem rheinisch-westfälischen Bergbau ein gutes Zeugnis eintragen wird; denn der hiesige Bergbau kann mit gutem Gewissen betonen, dass er nichts versäumt, um seine technischen Anlagen auf der Höhe zu halten und auch sonst Einrichtungen zu treffen, welche den Vergleich mit anderen Revieren unseres deutschen Vaterlandes nicht zu scheuen und auch die strengste Kritik nicht zu fürchten haben. Die litterarische Gabe, welche der Verein für die bergbaulichen Interessen den Besuchern des Bergmannstages zu widmen sich gestattet hat, wird Ihnen, wenn Sie die Güte haben, dieselbe einem Studium zu unterziehen, den Beweis meiner Behauptung führen. Dass sich die Berufsstände enger und näher zusammenschliessen, ist in Deutschland seit Jahrzehnten als ein Bedürfnis empfunden worden. Auf die Notwendigkeit solchen Zusammenschlusses weist die Thatsache hin, dass in dem mit äusserster Anspannung aller Kräfte geführten Wettstreit der verschiedenen Interessen und in dem

Kämpfe um Fragen des öffentlichen Rechts und der Gesetzgebung nur diejenige Organisation etwas erreichen kann, welche unter Festhalten an den grossen Zielen die Voranstellung kleinlicher Vorteile nicht aufkommen lässt; auf die Notwendigkeit solchen Zusammenschlusses weist ferner hin die Fülle des Wissens und Könnens auf allen Gebieten der Technik und der praktischen Erfahrung, Gebiete, welche mit der Zeit einen derartigen Umfang und eine solche Ausdehnung gewonnen haben, dass sie der einzelne nicht zu durchdringen und zu umfassen vermag, dass vielmehr einer vom andern zu lernen hat, keiner des Austausches der Meinung, des Urteils mit den Berufsgenossen entbehren kann, wenn er nicht, dem weltabgeschlossenen Einsiedler gleich, Gefahr laufen soll, sich in rückständigen, von anderen, die gleich oder besser befähigt sind als er, längst als überlebt nachgewiesenen Gedanken zu bewegen. Das ist auch der Gesichtspunkt, von welchem aus die Königliche Staatsregierung den Zusammenschluss von Angehörigen desselben Berufsstandes zu fördern immer bestrebt gewesen ist: Zahllose Ansichten krystallisieren sich für sie zu einem einheitlichen, homogenen, für die Beschlussfassung der Staatsregierung geeigneten Ganzen heraus, nachdem sie durch vielseitige Bearbeitung, durch schriftliche und mündliche Erörterung ihre Klärung gefunden haben. Haben in dieser Erwägung die in Deutschland bestehenden grossen wirtschaftlichen freien Vereinigungen sich der wohlwollenden Wertschätzung der Landesregierungen zu erfreuen, so wird solche naturgemäss auch den nur periodisch auftretenden Vereinigungen, wie der Deutsche Bergmannstag eine solche darstellt, zu teil. Die Anwesenheit des Königlich Preussischen Staatsministers und Ministers für Handel und Gewerbe, Excellenz Möller, bürgt für den hohen Grad von Sympathie und Interesse, welchen die Königlich Preussische Staatsregierung den hiesigen Verhandlungen entgegenbringt. Sie ist überdies ein Akt liebenswürdigster Courtoisie seitens des Herrn Ministers, welche uns, die wir die Urbanität seines Wesens seit langem kennen, nicht überrascht, welche alle Teilnehmer am Bergmannstag aber sicherlich hoch erfreut. Und dann möchte ich aber noch eins zu Ehren des Herrn Ministers sagen. Staatsrechtlich zwar ist die Wirksamkeit des preussischen Herrn Ministers für Handel und Gewerbe als solchen auf den Umfang der Königlich Preussischen Monarchie beschränkt. Thatsächlich aber greift sein Einfluss sowohl vermöge der Stellung Preussens im Deutschen Reiche, als auch vermöge seiner Eigenschaft als Mitglied des Bundesrats weit über die Grenzen der preussischen Monarchie hinaus, und die gesamte deutsche Industrie, nicht nur der ihm, als oberstem Chef, unterstehende preussische Bergbau, wird durch sein Thun und Wirken beeinflusst. Und so wolle es Se. Excellenz der Herr Minister freundlich aufnehmen, wenn ich, wo derselbe heute zum ersten Male als Minister einer grossen Versammlung Industrieller im Westen Deutschlands, in-

sonderheit einer aus ganz Deutschland beschickten Versammlung, beizuwohnen die Geneigtheit hat, diese Gelegenheit benutze, um ihm die Versicherung zu geben, dass wir alle seiner Wirksamkeit mit grossem Vertrauen entgegensehen und fest überzeugt sind, dass wir in ihm, dem in der Praxis geschulten Staatsmann, einen mächtigen Förderer aller industriellen Interessen und einen kraftvollen Vertreter aller berechtigten Ansprüche der Industrie besitzen werden. Ich erhebe mein Glas zu Ehren des Herrn Ministers und ersuche Sie, mit mir demselben ein dreimaliges Glückauf auszubringen.

Glückauf! Glückauf! Glückauf!

Se. Excellenz Herr Oberberghauptmann a. D. Dr. Huyssen feierte den Ausschuss des Bergmannstages und seinen unermüdlichen Vorsitzenden ungefähr wie folgt:

»Meine verehrten Damen und Herren! Gestatten Sie auch mir, dass ich wie einer meiner Herren Vorredner den Blick zurücklenke in die Vergangenheit, in die Zeit, wo ich vor 50 Jahren als Referendar hier einzog in die gute alte Stadt Dortmund. Es war mir damals vergönnt, in einen herrlichen Kreis junger Männer einzutreten, die mir liebe, unvergessliche Freunde geworden sind, und in liebenswürdigen, gastfreundlichen Familien zu verkehren. Damals war Dortmund erst eine kleine Stadt, wesentlich Ackerstadt, und erinnerte wenig an die Bedeutung, die sie in früheren Jahrhunderten besass; es war eine recht unschöne, aber eine Stadt, die man um ihrer Bewohner willen lieb gewann. Jetzt ist sie auf dem besten Wege, auch eine schöne Stadt zu werden, und dieses wird erreicht durch die opferfreudige Bürgerschaft, der eine weitsichtige Verwaltung zielbewusst voranschreitet. Das alte berühmte Rathaus, das noch vor wenigen Jahren eine verfallene, schmutzige Ruine gewesen, ist wieder erstanden in alter Pracht, an die sonst nur die mittelalterlichen Kirchen erinnerten. Dazu sind zahlreiche, ansehnliche Neubauten erstanden und allerwegen zeigt sich, dass eben das alte Dortmund im Begriff steht, auch eine schöne Stadt zu werden. Dabei ist Dortmund, wie ich nicht unterlassen darf hervorzuheben, und wie wir gestern und heute an uns erfahren haben, eine liebenswürdige, gastliche Stadt geblieben. Sie steht darin in vollem Einklange mit dem Oberbergamtsbezirk, dessen Hauptstadt sie ist, und zeigt sich als würdige Hauptstadt. Diesem ganzen Bezirk sind wir, die wir uns hier zusammengefunden haben, dankbar verpflichtet und haben uns als willkommene Gäste desselben zu betrachten. Schon sehr lange vor diesem grossartigen Feste hier waren die bergmännischen Kreise mit dessen Vorbereitung beschäftigt. Davon zeugen insbesondere auch die litterarischen Festgaben, mit welchen wir beim Empfang überrascht wurden, und die uns über die neueste Entwicklung des Bergbaues, wie des industriellen

und wirtschaftlichen Lebens dieser gesegneten Lande und über seine geologischen Grundlagen belehren. Diese Schriften gaben uns Licht auf allen Gebieten und sind ein unbestreitbares Zeugnis für die technische Tüchtigkeit und das rege, wissenschaftliche Streben der hiesigen Kameraden. Wir haben zu danken dem aus dem ganzen Bezirk hervorgegangenen Festausschuss, der diese grossen, umfänglichen Veranstaltungen für den Bergmannstag in so schöner und geschickter Weise mit grosser Umsicht getroffen hat, wir haben aber namentlich auch dem Vorsitzenden des Festausschusses, Herrn Berghauptmann Taeglichsbeck zu danken, dass er alle diese Vorbereitungen, die uns hier so angenehme Tage verheissen, geleitet hat. Lassen Sie uns diesen Dank ausdrücken durch ein lautschallendes, herzliches Glückauf auf die bescheiden im Hintergrund stehenden Festgeber und auf den gesamten Festausschuss mit seinem unermüdlichen Vorsitzenden!

Glückauf! Glückauf! Glückauf!

Im Namen der Stadt Dortmund dankte der Oberbürgermeister, Geheimrat Dr. Schmieding, indem er folgendes Hoch auf das Oberbergamt und dessen Direktor, Herrn Berghauptmann Taeglichsbeck, ausbrachte:

Werte Versammlung! Meine verehrten Damen und Herren!

Es ist meine Aufgabe, auf die freundlichen Worte des Herrn Oberberghauptmanns von Velsen, der unserer Stadt Dortmund gedacht hat, zu antworten. Ich thue das um so lieber, da wir hier in Dortmund stolz darauf sind, dass ein Mann, wie der jetzige Herr Oberberghauptmann, der an der Spitze unseres gesamten Bergbaues in Preussen steht, aus unseren Schulen seine Vorbildung geschöpft hat für seine jetzige Stellung. Er hat des früheren Syndikus des bergbaulichen Vereins gedacht, des verstorbenen Oberlehrers Dr. Gustav Natorp. Auch ich habe insofern mit dieser Erinnerung persönliche Sympathie, als der genannte Herr, der für die damalige Zeit für den Bergbau Ausserordentliches geleistet hat, in seinem vorhergehenden Lebensgange auch mein Lehrer am hiesigen Gymnasium gewesen ist. Wer ihn kannte, der weiss, was wir an ihm mit seiner unerschöpflichen Arbeitskraft gehabt haben. Auch der nachfolgende Redner, Se. Excellenz, Herr Oberberghauptmann a. D. Dr. Huyssen, hat der Stadt Dortmund gedacht und hat hingewiesen auf die Zeit, die weit hinter uns liegt, auf die Zeit seiner hiesigen amtlichen Thätigkeit; er hat die Behaglichkeit des Aufenthalts in unserer damals noch in den Anfangsstadien ihres gewerblichen Aufschwunges stehenden Stadt betont. Viele von Ihnen, die Altersgenossen sind, werden diesen Eindruck auch aus der etwas später liegenden Zeit mitgenommen haben in die Städte und Gegenden, in welche Ihre dienstliche Thätigkeit Sie führte. Ich erinnere einzelne der aus den

älteren Jahrgängen hier erschienenen Herren an die schönen Stunden, die wir bei dem väterlich fürsorgenden Wilhelm Siegenbogen im Rosenthal verlebten. Das waren glückliche Zeiten!

Ich komme nun, mich anschliessend dem Danke, der bereits dem Festausschuss und seinem Vorsitzenden ausgesprochen ist, zu einer weiteren Anerkennung und dem Ausdrucke der Dankbarkeit gegenüber derjenigen Behörde, die neben den anderen hohen Behörden hier in Dortmund ihren Sitz haben, dem Oberbergamte. Im Bergbau spielt das Oberbergamt in der Selbstverwaltung eine ähnliche Rolle, wie solche in den Gemeinden und den politischen Verbänden den höheren Regierungsorganen zugeteilt ist. Ihm liegt die regelnde, ordnende, ausgleichende Thätigkeit ob innerhalb der strebenden und schaffenden Bergmannsarbeit. In unserem städtischen Gemeinwesen lebt und arbeitet in den verschiedenen Abstufungen, in den mannigfaltigen Thätigkeiten und von den verschiedenen Gesellschaftsklassen der eine neben dem anderen, der eine den anderen ergänzend. In diesem gemeinschaftlichen Zusammenleben und Zusammenarbeiten liegt der Segen und das Weiterbringen der öffentlichen Verhältnisse. Wir haben in unserer Stadt das Bewusstsein, dass das Oberbergamt seine schirmende, fürsorgende Hand hält über den für unsere Stadt und die weite Umgegend wichtigsten Gewerbszweig, über unseren weit gestreckten, heimischen Bergbau. Wir verehren insbesondere das Haupt des Oberbergamtes, Herrn Berghauptmann Taeglichsbeck. Man rühmt ihm nach, dass, wenn er eine Meinung und Ueberzeugung gefasst hat, er sie auch geltend zu machen weiss mit der männlichen Art, wie sie einem preussischen, tüchtigen Beamten geziemt und zukommt, und dass er auf der anderen Seite die Intentionen der obersten Bergbehörde durchzuführen versteht.

Ich bitte Sie, Ihr Glas zu erheben und auf das Wohl des Oberbergamtes und des Herrn Berghauptmanns Taeglichsbeck ein Hoch auszubringen: Hoch, hoch und abermals hoch!

Am Schlusse pries schliesslich in gebundener Rede Herr Bergwerksdirektor Schrader-Ewald den lieblichsten Schmuck der Gesellschaft, die Damen.

Ich kenn im deutschen Lande
Eine Blume wunderblau,
Sie blüht am Schachtesrande,
Ist eines Bergmanns Frau.
Und wer sie hat entzückt
Ans treue Herz gedrückt,
Dem bringen Gold die Berge,
Und hoch wird er beglückt.

Einst war sie, lasst mich's sagen,
Ein Mägdlein lieb und fein,
So, denk ich mit Behagen,
Wie meine Enkelein:
Mit Puppen spielen die
Und singen spät und früh
Beim Kochen, Stricken, Spinnen
In süßer Harmonie.

Und wisst Ihr noch, Ihr Alten,
Wie der Pennäler froh
Die trippelnden Gestalten
Der höhern Töchter floh?
Er grüsste recht von weit,
Sie stand ganz still beiseit
Beim Grusse seitwärts schauend —
O holde Jugendzeit!

Bald kam die Zeit der Liebe,
Die Zeit so bunt, so traut,
Ein rechtes Tanzgetriebe,
Dann Stille, sie ist Braut.
Sie hat den Kuss gewährt,
Nun ist die Welt verklärt,
Nun ist es Frühling worden,
Und Glück ist uns beschert.

Die Jahre sind verflogen,
Wir sind mit Weib und Kind
Zum Bergmannstag gezogen,
Wo alle fröhlich sind.
Doch gabs oft böse Zeit
Und tiefe Traurigkeit.
Wer hat zu Trost und Pflege
Stets Lieb und Treu bereit?

Du bists, des Bergmanns Frau!
Mit Blumen, Liedern, Weisen,
So lang ich aus dem Bau
Am Tage, will ich preisen
Dich laut und leis fürwahr! —
Du, holde Mädchenschar,
Ihr, lieben Fraun sollt leben
Hoch jetzt und immerdar!
Glück Auf!

Nach Schluss des Festmahles blieben die Teilnehmer noch lange Zeit am Fredenbaum im Verein und folgten dann den Einladungen des Casinos und des Fassvereines in Dortmund.

Während der erste Verhandlungstag in der Hauptsache der Sitzung gewidmet war, wurden am zweiten Tage, Freitag, den 12. d. Mts. gruppenweise Ausflüge unternommen. Es muss noch nachgeholt werden, dass einzelne Ausflüge zu näher gelegenen Anlagen auch bereits am ersten Tage veranstaltet worden waren, so nach dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch, dem städtischen Elektrizitätswerke, der Brückenbauanstalt und Kesselschmiede von August Klönne und der Maschinenfabrik von Schüchtermann und Kremer. Eine Gruppe besichtigte die der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft gehörige Zeche Scharnhorst, und ein weiterer Teil der Gesellschaft zog einen Gang zur Besichtigung einiger der berühmten Dortmunder Brauereien vor.

Für die Damen war unter Begleitung der zahlreich erschienenen Bergreferendarien eine Wagenfahrt nach Hohensyburg vorbereitet, welche, von herrlichem Wetter begünstigt, sehr angeregt und genussreich verlief.

Die weiteren Ausflüge fanden am Freitag, 13. d. M. statt. Um den Interessen des Einzelnen möglichst entgegenzukommen, war eine weitgehende Teilung in Gruppen vorgesehen. Die Besichtigungen erstreckten sich im Westen von Dortmund auf die Schachanlage Shamrock III/IV bei Wanne der Bergwerksgesellschaft Hibernia, die Schachanlage Rhein-Elbe III der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft bei Ueckendorf und die Zeche Consolidation bei Schalke. Die Mitglieder dieser 3 Gruppen vereinigten sich gegen 1 Uhr im »Haus Strünkede« bei Herne zu fröhlichem Mittagsmahle. Dann wurde am Nachmittage zu Schiff auf dem Kanal die Weiterfahrt nach dem Schiffs-Hebwerk bei Henrichenburg angetreten, von wo aus am Abend Dortmund wieder erreicht wurde.

Ein besonderes Schauspiel wurde den Besuchern der Schachanlage Rhein-Elbe III nach eingehender Besichtigung der modernen Tagesanlagen daselbst vorgeführt: es wurde nämlich unter Leitung des Brandinspektors Koch der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft auf dem Zechenplatze eine Feuerwehrrübung abgehalten, welcher die Voraussetzung zu Grunde lag, dass in einem dreistöckigen Wohnhause im Erdgeschoss Feuer ausgebrochen sei und den Eingang und die Treppe bereits unpassierbar gemacht habe. Bei der interessanten Uebung traten 4 Schlauchleitungen und eine Dampfspritzenleitung mit Wasserschleierstrahlrohr in Thätigkeit; ausserdem wurde die Anwendung der 20 m hohen, mechanischen Leiter und das Absuchen von mit Brandgas gefüllten Räumen mittelst Atmungsapparaten gezeigt.

Ein anderer Teil der Mitglieder war von Dortmund aus nach Besichtigung des städtischen Hafens, dessen Anlagen vom Hafendirektor Geck erläutert wurden, auf zwei Kanaldampfern unmittelbar nach dem Hebewerke gefahren. Nachdem die beiden Dampfer mittelst des Werkes von der oberen Haltung auf die untere gesenkt worden waren, stiegen die Teilnehmer aus und besichtigten die maschinellen Anlagen, welche zum Betriebe des Hebewerkes dienen. Nach einem Mahle im benachbarten Gasthof Lucas trat auch diese Gruppe die Heimfahrt zu Wagen bis Rauxel, dann mit der Bahn bis Dortmund an.

Weitere 4 Gruppen hatten Werke im östlichen Teile des Industriebezirks als Ziel gewählt: nämlich das Hochofenwerk und die Hermannshütte des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins, die Aplerbecker Hütte, die Schachtanlage Grimberg der Zeche Monopol und die Schachtanlagen Königsborn I und II der Aktiengesellschaft für Bergbau, Salinen und Soolbadbetrieb Königsborn.

Während die Besichtigungen aller übrigen Gruppen programmässig und in glücklichster Weise durchgeführt werden konnten, wurde leider der Besuch der Schachtanlage Grimberg durch einen schweren Unfall vereitelt. In der voraufgegangenen Nacht hatte nämlich auf der genannten Zeche in Flötze b auf der III. Sohle kurz nach Mitternacht eine Schlagwetterexplosion stattgefunden, deren Opfer 7 Tote und ein Schwerverletzter waren. Es ist selbstverständlich, dass dies betäubende Ereignis, dessen u. a. bei dem Besuche auf Rheinelbe ausdrücklich gedacht wurde, einen ersten Schatten auf die Festesfreude warf.

Auf allen Anlagen hatten sich die Werksleiter in der liebenswürdigsten Weise als Führer in den Dienst der Besucher gestellt und in der Mehrzahl zugleich in eingehenden Druckschriften das Wichtigste über die Werke für die Besucher noch besonders zusammengetragen.

Am Abend des 13. folgten die Teilnehmer der gastlichen Einladung der Stadt Dortmund zu einem Bierabend im Fredenbaum, bei welchem 14 Brauereien ihre Erzeugnisse dem Urteile der Sachverständigen unterbreiteten. In der Begrüßungsansprache führte der Oberbürgermeister, Geheimrat Schmieding, Folgendes aus:

Meine verehrten Herrschaften!

Nachdem die Damen und Herren den Teil des Festes, welcher den Besichtigungen von Zechen, Wasserstrassen und Hebewerken zugewiesen war, durchgekostet haben, möchte ich Sie namens der Stadt Dortmund bitten, sich mit einem einfachen, gemütlichen Bierabend hier zufrieden zu geben, und ich spreche zunächst Dank aus dafür, dass Sie die Liebenswürdigkeit gehabt haben, hier zu erscheinen. Ich bitte mir zu

gestatten, auch hier wieder in die Geschichte unserer Stadt zurückzugreifen, die schon bei dem Empfange und sodann bei den verschiedenen Ansprachen behandelt worden ist; diesmal in die Geschichte einer Dortmunder Spezialität. Wir haben nämlich ausser dem Bergbau und der Kohlenindustrie noch eine andere Industrie, deren Geschichte weit älter ist; das ist unsere Bierindustrie. Die Bierbrauerei ist hier gewiss so alt wie der Ackerbau in dieser Gegend, sie stützt sich auf Gerste und Hopfen und spielt in eine viele Jahrhunderte hinter uns liegende Zeit zurück.

Ich erinnere an das Dortmunder Getränk, das den Namen »Adambier« führt, für Kranke und Gesunde ein bekömmliches und gesundes Getränk. Alter des Ursprungs und Kraft sind in ihm vereint. Ich erinnere an etwas, das Ihnen vielleicht noch nicht bekannt ist, dass nämlich schon die sächsischen und späteren deutschen Kaiser wiederholt der freien Reichsstadt Dortmund das Privilegium des Bierbrauens urkundlich ausgesprochen und wiederholt erneuert haben. Aus der alten Zeit heraustretend, hat Dortmund, wie in anderen Dingen so auch im Bierbrauen, sich modernisiert, wir sind in eine neue Periode gekommen. Der Fortschritt auf dem Gebiete der Biererzeugung kommt, wie auch auf so manchem anderen Gebiete, aus Süddeutschland, aus Bayern. Die erste Brauerei, die in hiesiger Gegend nach bayrischer Art das Bier braute, war die Cappenberger, ihr folgten die Dortmunder Brauereien nach. Ich glaube den Brauereibesitzern in Dortmund auch in Ihrem Namen Dank dafür aussprechen zu dürfen, dass sie uns heute Proben ihrer hervorragenden Erzeugnisse vorführen, indem ich überzeugt bin, dass die Herren Brauereibesitzer eine besondere Ehrung darin finden, wenn sie den von weither gekommenen Gästen hier Gelegenheit geben können, das Beste, was sie leisten, vorführen zu dürfen.

Auch in deren Namen heisse ich Sie willkommen und begrüsse Sie, mich dem Getränke anpassend, mit dem Spruche: Vivat, crescat, floreat der Deutsche Bergmannstag!

(Lebhafter Beifall).

Ein von Fräulein Johanna Baltz verfasstes, von den Mitwirkenden mit vollendeter Grazie vorgeführtes Festspiel war der Höhepunkt der Feier. So ansprechend die Verse auch waren, so lässt sich doch der Reiz dieses Festspieles ohne eigentliche Aufführung nicht annähernd schildern.

Wie es von vornherein im Programm vorgesehen war, bildete den Schluss des Bergmannstages am Samstag, den 14. d. Mts. ein Ausflug nach Porta und Oeynhaus. Leider war dieser letzte Tag vom Wetter nicht nur nicht begünstigt, sondern mit unaufhörlichem Regen bedacht. Unter diesen Umständen war es dann als ein gutes Zeichen anzusehen, dass sich trotzdem etwa 500 Personen an dem Ausfluge beteiligten. Freilich konnte nur ein geringer Bruchteil dieser Zahl zu Wagen das Kaiserdenkmal an

der Porta besuchen; auch die Besichtigung der Oeynhausener Anlagen musste sehr eingeschränkt werden. Auf der Veranda des Kurhauses versammelten sich die Teilnehmer gegen $\frac{1}{2}$ 5 Uhr zum Mittagmahle. Nachdem Herr Berg-rat Morsbach die Gäste begrüsst und ihnen einen kurzen Rückblick auf die Gründung des Bades Oeynhausen und die weitere Entwicklung der Anlagen gegeben hatte, ergriff Berghauptmann Taeglichsbeck das Wort, um der Verwaltung den Dank der Festversammlung auszusprechen. Trotz der Ungunst des Wetters verstand man es, sich humorvoll ins Unvermeidliche zu finden, sodass der VIII. Allgemeine Deutsche Bergmannstag mit dem Tage von Oeynhausen in fröhlichster Stimmung ausklingen konnte.

Ein frohes Glückauf
dem IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage
in St. Johann-Saarbrücken!

Satzungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages.

§ 1.

Zweck.

Der „Allgemeine Deutsche Bergmannstag“ ist eine Vereinigung von Fachgenossen mit ihren Damen, welche den Zweck verfolgt, in Wanderversammlungen durch Vorträge über wissenschaftliche und technische Fragen aus dem Gebiete des Bergwesens, durch gemeinsame Besichtigung von Bergwerken und mit solchen in Beziehung stehenden Hütten und Fabriken sowie durch Gedanken-Austausch im freien Verkehr gegenseitig Belehrung zu suchen und hierdurch zur Förderung des Bergwesens mitzuwirken.

§ 2.

Teilnahme-Berechtigung.

Als Mitglied an dem „Allgemeinen Deutschen Bergmannstage“ teilzunehmen ist berechtigt, wer im Deutschen Reiche sich wissenschaftlich oder ausübend mit dem Berg- und Hüttenwesen beschäftigt.

Im Zweifelsfalle entscheidet der Ausschuss für die Vorbereitung des Bergmannstages (§ 7) über die Zulassung von Personen, die sich als Teilnehmer anmelden.

Fachgenossen aus anderen Ländern sind willkommen.

§ 3.

Ehrengäste.

Nicht unmittelbar oder mittelbar am Bergbau Beteiligte können auf Einladung des Ausschusses als „Ehrengäste“ teilnehmen.

§ 4.

Zeit der Versammlungen.

Die Versammlungen des „Allgemeinen Deutschen Bergmannstages“ finden alle drei Jahre in der ersten Hälfte des Monats September statt — und zwar für die Dauer von 3 bis 4 Tagen.

§ 5.

Ort.

Den Ort der nächsten Versammlung bestimmt der jeweilig versammelte Bergmannstag durch Beschluss der anwesenden Teilnehmer in der ersten Sitzung.

§ 6.

Erwerb der Mitgliedschaft.

Die Mitgliedschaft an dem „Allgemeinen Deutschen Bergmannstage“ wird erworben durch schriftliche Anmeldung bei dem „Ausschusse“, bzw. dem jeweiligen Schriftführer desselben innerhalb der Frist, welche in dem vom Ausschusse zu erlassenden Aufrufe zur Beteiligung bestimmt werden wird.

Der Meldung ist ein Beitrag beizufügen, dessen Höhe vom Ausschuss bestimmt wird. Ebenso setzt der Ausschuss den Beitrag für die Damen fest.

§ 7.

Geschäfts-Leitung.

Zur Vorbereitung der Veranstaltungen des nächsten „Allgemeinen Deutschen Bergmannstages“ wird ein „Ausschuss“ gebildet.

Ausschuss.

Die Bildung des „Ausschusses“ erfolgt durch Wahl eines Vorsitzenden, eines stellvertretenden Vorsitzenden und von acht Mitgliedern in der jeweiligen Versammlung des Bergmannstages durch die anwesenden Teilnehmer.

Sonder-Ausschüsse.

Der „Ausschuss“ ist berechtigt, sich durch Zuwahl geeigneter Personen zu ergänzen und in „Sonder-Ausschüsse“ — für die Veranstaltungen am Orte der Versammlung und an den Orten der zur Besichtigung kommenden Werke — zu gliedern.

§ 8.

Geschäftsordnung.

Dem Ausschusse bleibt anheimgestellt, eine Geschäftsordnung für sich und die Sonder-Ausschüsse zu erlassen.

§ 9.

Obliegenheiten des Ausschusses im allgemeinen.

Der Ausschuss besorgt die Beschaffung der Räumlichkeiten für die Abhaltung der Sitzungen und für die geselligen Zusammenkünfte der Teilnehmer des Bergmannstages sowie die Herstellung von Druckschriften,

Zeichnungen u. dergl. Er trifft die nötigen Veranstaltungen für die Ausflüge zur Besichtigung von Werken.

Er führt den Schriftwechsel und die Kassenverwaltung.

Ueber Einnahmen und Ausgaben ist Buch zu führen und Rechnung zu legen.

Der nächste Bergmannstag entscheidet auf den Bericht eines oder mehrerer für diesen Zweck gleichzeitig mit der Wahl des Ausschusses für die Vorbereitung desselben zu wählenden Fachgenossen, welche die Rechnungen zu prüfen haben, über die Entlastung des Rechnungsführers.

§ 10.

Insbesondere bezüglich der Vorbereitung der Vorträge.

Der „Ausschuss“ hat über Gegenstände, welche sich auf den technischen Betrieb und die Verwaltung der bergbaulichen Unternehmungen beziehen oder für die Gesetzgebung von besonderer Wichtigkeit sind, Fragen zu stellen und deren Begutachtung durch einen oder mehrere Fachgenossen zu veranlassen.

Er ernennt einen Berichterstatter — der Regel nach zugleich einen zweiten Berichterstatter — für den Vortrag der bezüglichen Fragen und der abgegebenen gutachtlichen Aeusserungen bei dem nächsten Bergmannstage, dem es überlassen bleibt, seinerseits zur Sache Beschluss zu fassen.

§ 11.

Anderweitige Vorträge.

Ausser den vom Ausschuss bestimmten Vorträgen (§ 10) können solche von Teilnehmern des Bergmannstages gehalten werden, die sich dazu melden.

Die Anmeldung muss unter Bezeichnung des Gegenstandes bis zum 1. August des Jahres erfolgen, in welchem der Bergmannstag stattfindet.

Es dürfen nur Vorträge gehalten werden, welche die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung oder auf Grund der Erfahrung gewonnene Ansichten über Gegenstände des Berg- und Hüttenwesens darzulegen bestimmt sind.

§ 12.

Zulassung von Vorträgen.

Ueber die Zulassung von Vorträgen und über die Reihenfolge, in welcher dieselben zu halten sind, entscheidet der Ausschuss.

Die Vorträge sind der Regel nach in freier Rede zu halten; doch ist die Benutzung von schriftlichen Aufzeichnungen gestattet.

Bereits veröffentlichte Abhandlungen sind vom Vortrage ausgeschlossen.

§ 13.

Geschäftsordnung der Versammlungen des Bergmannstages.

Jeder »Allgemeine Deutsche Bergmannstag« wählt beim Beginn seiner ersten Sitzung einen Vorsitzenden, zwei bis drei stellvertretende Vorsitzende, einen Schriftführer und einen Stellvertreter des letzteren, welche den Vorstand desselben bilden und zu ihrer Unterstützung andere Fachgenossen und sonstige geeignete Kräfte heranziehen können.

§ 14.

Obliegenheiten des Vorsitzenden.

Der Vorsitzende leitet die Verhandlungen und vertritt den „Allgemeinen Deutschen Bergmannstag“ nach aussen hin.

Er führt die Beschlussnahme über die von dem Ausschusse gestellten Fragen herbei.

Er kann über die freien Vorträge eine Besprechung eröffnen.

§ 15.

Art der Beschlussfassung.

Beschlüsse des Bergmannstages erfolgen mit Stimmenmehrheit der anwesenden Teilnehmer.

Die Versammlung derselben bestimmt darüber, ob schriftliche oder mündliche Stimmgebung stattfinden soll.

§ 16.

Kosten.

Die Kosten der Bergmannstage werden durch die Beiträge der Mitglieder (§ 6) und durch Zuschüsse von bergmännischen Vereinen, bezw. durch Zuwendungen von Bergwerks-Unternehmern bestritten.

§ 17.

Bergmannstags-Kasse.

Ueberschüsse, welche von der Veranstaltung eines Bergmannstages verbleiben, werden dem Ausschuss für den nächsten Bergmannstag überwiesen.

§ 18.

Bekanntmachungen.

Bekanntmachungen in Angelegenheiten des Bergmannstages erfolgen bis auf weiteres durch

die „Rheinisch-Westfälische Zeitung“,
die Zeitschrift „Glückauf“, Essen (Ruhr),

die „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“,
die „Deutsche Kohlenzeitung“,
den „Kompass“,
die „Oesterreichische Zeitung für Berg- und Hüttenwesen“.

Bekanntmachungen durch andere Zeitungen bleiben dem Ausschusse vorbehalten.

§ 19.

Abänderungen dieser Satzungen können von jedem „Allgemeinen Deutschen Bergmannstage“ mit einfacher Stimmenmehrheit der anwesenden Teilnehmer beschlossen werden.

§ 20.

Diese Satzungen treten mit dem Tage der Beschlussfassung über dieselben in Kraft.

Der vorbereitende Ausschuss für den VI. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag wird beauftragt, dieselben zu veröffentlichen.

Kassenbericht.

A. Einnahmen:

	Mark
Aktiv-Rest vom VII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage . . .	12,17
„ „ III. „ „ „ . . .	4 672,90
Beiträge der Teilnehmer	11 840,—
Verschiedene Einnahmen	
und zwar:	
Kursgewinn von Geldsendungen aus Oesterreich	3,10
Zuschuss des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und zur Ausgleichung*)	53 661,11
Summe	70 189,28

B. Ausgaben:

I. Ausgaben des Festausschusses	20 637,—
II. „ „ litterarischen Ausschusses*)	19 963,94
III. „ „ Wohnungs- und Verkehrsausschusses	5 582,65
IV. „ „ Ausschmückungsausschusses	15 577,20
V. „ „ Finanzausschusses	— —
VI. Aktiv-Rest vom III. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage (an den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag in Saar- brücken zu überweisen)	4 672,90
VII. Sonstige Ausgaben	3 755,59
Summe	70 189,28

*) Ohne den Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag dessen Herstellung und Versand der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund gleichfalls übernommen hat.

Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhrbezirk.

Von Markscheider *W a c h h o l d e r*, Düsseldorf.

(Hierzu Tafel I und II.)

Die schon seit langer Zeit allgemein verbreitete Annahme, dass die verschiedenen Steinkohlenablagerungen in England, Nord-Frankreich, Belgien, bei Aachen sowie am Niederrhein, in Westfalen und in der Provinz Hannover in einem geologisch-historischen Zusammenhange stehen und einer einzigen grossen westeuropäischen Ablagerung des Carbons angehören, hat durch die in den letzten Jahren auf der ganzen vorgenannten Linie ausgeführten, zahlreichen Tiefbohrungen an Wahrscheinlichkeit bedeutend gewonnen. Namentlich kann dieser Zusammenhang innerhalb des hier in Frage kommenden Teiles unseres Vaterlandes mit einiger Sicherheit konstruiert werden. Ich bitte daher, über den Rahmen des gestellten Themas etwas hinausgehen zu dürfen.

Für den Entwurf des gedachten Bildes liegen neben den bekannten älteren Aufschlüssen heute über 200 neuere Tiefbohrungen vor, welche in der grössten Zahl durch die Internationale Bohrgesellschaft zu Strassburg i. E. in sorgfältigster Weise mit Kerngewinnung ausgeführt worden sind. Allerdings kann ein derartiges Bild nur in allgemeinen Zügen und mit demjenigen Grade von Genauigkeit entworfen werden, wie es die aus den Bohrresultaten sich ergebenden Schlussfolgerungen zulassen. Es wird daher auch keineswegs beabsichtigt, der hier wiedergegebenen, subjektiven Auffassung in autoritativer Weise Ausdruck zu verleihen.

Auf der Ihnen hier vorliegenden geologischen Skizze [s. Tafel I*]) welche von Osnabrück bis Charleroi reicht, und in welcher die zu Tage

*) Für die Orientirung unnötige Einzelheiten sind auf der Tafel weggelassen worden. Die jüngeren Schichten von der Kreideformation an sind gleichmässig in gelbbrauner Farbe dargestellt worden, um die Oberfläche des Steinkohlengebirges, durch die Niveaulinien angedeutet, plastischer hervortreten zu lassen.

tretenden bekannten Steinkohlenablagerungen durch grauschwarze Flächen eingezeichnet sind, finden Sie durch eine schwarzverwaschene Linie den Verlauf derjenigen Grenze gezeichnet, in welcher das produktive Steinkohlengebirge, soweit dasselbe durch jüngere Gebirgslieder verdeckt ist, einsetzt, und von welcher aus die Carbonoberfläche in allgemein nordwestlicher Richtung sich einsenkt.

Aus einer geologischen Abhandlung des leider so früh verstorbenen Dr. Cremer dürfte ihnen als Resultat derselben erinnerlich sein, dass Cremer zunächst in palaeontologischer Hinsicht eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem Steinkohlenvorkommen bei Osnabrück und der rheinisch-westfälischen Ablagerung konstatierte, und dass auf Grund dieser Aehnlichkeit die Steinkohlenvorkommnisse bei Osnabrück, wenn selbige auch einem höheren Horizonte angehören, doch in einem genetischen Zusammenhange mit der rheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung stehen müssen. Dieser Zusammenhang ist durch die neueren Tiefbohrungen bei Wersen, Mettingen und Belm, welche in den letzten Jahren unweit Osnabrück das Steinkohlengebirge unter den Trias- und Dyas-Schichten bei 500–700 Meter Tiefe antrafen, der Wahrscheinlichkeit näher gerückt, besonders auch noch durch die Schlussfolgerungen, welche sich aus den neueren Tiefbohrungen östlich von Hamm, sowie aus einem Bohrloche ergeben, welches 4 km nördlich von Lippstadt bis 910 m Teufe niedergebracht worden ist und unter einer Mergeldecke von 688 m unmittelbar auf devonische Schichten stiess.

Nach diesen Aufschlüssen wird der Verlauf der südlichen Grenze des produktiven Steinkohlengebirges aus der in nicht unbedeutender Teufe konstatierten Carbonablagerung in der Provinz Hannover über den Rücken des Wiehengebirges und des Teutoburger Waldes wahrscheinlich in einer fast von Norden nach Süden verlaufenden Linie bis ungefähr 13 km südlich von Beckum gehen. In dieser Erstreckung werden wahrscheinlich mehr oder weniger scharfe Wendungen vorliegen, welche sich den bereits bekannten Sattel- und Muldenwendungen des Ruhrkohlenbeckens anpassen, und welche wahrscheinlich auch in die tieferliegenden Schichten des Devon hineingreifen.

Die zahlreichen, in der neueren Zeit östlich und westlich von Werl niedergebrachten Tiefbohrungen haben die untersten Schichten des produktiven Steinkohlengebirges in meist steiler Lagerung angetroffen, so dass man den weiteren Verlauf der südlichen Carbongrenze in gerader Richtung auf das südlich von Unna bekannte Ausgehende des Carbons annehmen darf. Die fernere Fortsetzung liegt in den bekannten Wendungen bis etwas südöstlich von Duisburg offen zu Tage, um dann wieder unter dem Deckgebirge zu verschwinden und auf die andere Rheinseite hinüberzusetzen.

Eine grosse Zahl älterer Bohrungen aus den 60 er und 70 er Jahren haben das Steinkohlengebirge auf der linken Rheinseite südlich von Mörs in den untersten Schichten mehr oder weniger steil aufgerichtet angetroffen, und die vor wenigen Jahren östlich sowie nördlich von Krefeld ausgeführten Tiefbohrungen haben gleichfalls auch in diesem Teile nur die liegendsten Schichten des produktiven Steinkohlengebirges bei ganz flacher Lagerung konstatiert. Ebenso hat ein etwas nördlich Vluyn in der allerletzten Zeit niedergebrachtes Bohrloch nur die liegendsten Flötze der Magerkohlenpartie bei ganz flacher Lagerung angetroffen.

Nach diesen Bohrergebnissen und nachdem in neuerer Zeit weiterhin in der Gegend von Issum und Geldern die mittlere Partie des produktiven Steinkohlengebirges wieder in steilerer Schichtung erbohrt worden ist, lässt sich der Verlauf der südlichen Carbongrenze auf der linken Rheinseite von Duisburg bis etwa Krefeld zwanglos in gerader Linie verfolgen und weiterhin ein scharfes Umbiegen dieser Linie nach Nord-Westen bis etwas westlich von Aldekerk, woselbst ein nochmaliges Umbiegen nach Westen zu konstatieren ist.

Die neueren Bohrungen, welche an der holländischen Grenze zwischen Erkelenz und Kaldenkirchen ausgeführt wurden, haben dortselbst das Steinkohlengebirge zwischen 400 und 500 m Teufe angetroffen und neben den Flötzen der Magerkohlenpartie auch diejenigen der Fettkohlengruppe in grosser Zahl und Mächtigkeit bei ziemlich flacher Lagerung erschlossen. Die Aufeinanderfolge der Carbonschichten vom Liegenden zum Hangenden war hier allgemein in ost-westlicher Richtung zu beobachten, sodass sich der weitere Verlauf der Carbongrenze von Venlo südwärts in einer fast direkt von Norden nach Süden streichenden Linie verfolgen lässt. Hierbei bleibt gleichzeitig ein durch Sattel- und Muldenbildung verursachtes Einspringen der Grenze nach Osten bzw. Westen nicht zu verkennen.

Wie Ihnen aus dem Kohlenvorkommen bei Aachen bekannt sein wird, bildete dort die unter dem Namen Sandgewand bekannte grosse Störung bis vor kurzer Zeit die ängstlich gemiedene östliche Grenze des Aachener Beckens. Die zahlreichen neueren Bohrungen, welche zwischen Erkelenz und Eschweiler östlich der Sandgewand ausgeführt worden sind, haben aber erkennen lassen, dass man die Bedeutung dieser Störung bei weitem überschätzt hatte, indem dort das Steinkohlengebirge zwischen 300 und 600 m Teufe angetroffen wurde. Im Anschluss hieran ist bekanntlich in jüngster Zeit die Sandgewand auf der Grube „Maria“ auch bergmännisch durchörtert worden und zwar unter so günstigen Bedingungen, dass die Furcht vor dieser Störung für alle Zeiten geschwunden ist.

Wie in den Gebieten nördlich von Erkelenz, so konnte auch in dem südlich davon liegenden Gebietsteile aus der Reihenfolge in der Qualität der Flötze die Streichlinie der Carbongrenze in nordöstlicher Richtung

weiter konstatiert werden, woraus sich dann ziemlich zwanglos der Anschluss an die Eschweiler Mulde ergibt. Die weitere Fortsetzung der Carbongrenze nach Westen in das belgische Kohlenbecken von Lüttich, Namur und Charleroi ist bekannt, ebenso der weitere Verlauf derselben nach Frankreich hinein bis zum Pas de Calais, da hier diese Grenze fast überall zu Tage ansteht. In dieser bekannten, verhältnismässig schmalen und wenig tief einsetzenden Carbonmulde dürfte aber keineswegs allein der Anschluss der festländischen Carbonlagerung an diejenige von England zu suchen sein.

Wie Ihnen bekannt ist, wurde schon in früheren und, namentlich infolge einer regen Bohrhätigkeit, in den letzten Jahren die nördliche Fortsetzung der Carbonlagerung bei Aachen im holländischen Limburg erschlossen.

Entgegengesetzt der Schichtenfolge auf der gegenüberliegenden östlichen Seite zwischen Jülich und Kaldenkirchen wurde hier der Aufbau der Carbonschichten in einer von Westen nach Osten fortschreitenden Richtung konstatiert und zwar derartig, dass die Carbongrenze in einer östlich von Maastricht von Süden nach Norden verlaufenden Linie ziemlich genau gezeichnet werden kann. Wie Ihnen ferner bekannt ist, liegt nun auf der Linie Brüssel-Maastricht eine grosse flache Sattelerhebung vor, auf welcher die Gesteine der silurischen und cambrischen Schichten teilweise zu Tage treten, und welche sich nach Osten soweit einsenkt, dass etwas südlich von Maastricht der Kohlenkalk wieder zu Tage tritt.

Unter Berücksichtigung dieser Thatsachen lag die Vermutung nahe, dass das Carbon auf der Nordseite des erwähnten Sattels wieder einsetzt. Ein infolge dieser Erwägungen niedergebrachtes Bohrloch bei Eelen an der belgisch-holländischen Grenze musste zwar resultatlos bei 600 m Teufe in den Schichten der Trias verlassen werden, hingegen erreichte ein zweites, weiter südwestlich angesetztes Bohrloch bei Asch das Steinkohlengebirge bei ca. 500 m und erschloss in kurzer Reihenfolge bis heute 5 Flötze bei einem Einfallen von ca. 5 Grad, einer Mächtigkeit bis 1,5 m und einem Gasgehalt von 40%. Nach diesem Aufschluss darf die Carbongrenze hier noch mehrere Kilometer weiter südlich angenommen werden; des weiteren ist die Schlussfolgerung berechtigt, dass diese Grenze nach ihrem erst nördlichen Verlaufe im holländischen Limburg scharf um den Sattel Brüssel—Maastricht nach Westen biegt, um auf dieser Linie die bisher bekannten Steinkohlenablagerungen Belgiens mit denen des holländischen Limburg und Aachen, vom Niederrhein und von Westfalen in das gewaltige west-europäische Steinkohlenbecken hinüberzuführen.

Nachdem hiermit in grossen Zügen diejenige Linie gezeichnet ist, welche die Südgrenze des produktiven Carbons bildet, möchte ich zunächst auf die Gestaltung der Oberfläche desselben eingehen. Zu diesem

Zwecke finden Sie auf der vorliegenden Karte (Tafel I) eine Anzahl schwarzer punktierter Linien verzeichnet, welche sich über die vorbeschriebene Carbonablagerung hinziehen. Diese Linien verbinden die Punkte gleicher Höhenlagen der Carbonoberfläche und sind in senkrechten Abständen von je 100 m von NN abwärts bis 1000 m unter NN gezogen. Bei der Betrachtung dieser Linien werden Sie finden, dass dieselben im östlichen Teile von Westfalen fast parallel zu einander verlaufen, bis etwa zur Linie Dortmund—Olfen, sodass hier die Oberfläche des Steinkohlengebirges einer sanft nach Norden abfallenden Ebene gleicht. Der Grad dieses Einfallens nimmt von Osten nach Westen ab. Er beträgt auf je 100 m Länge in der Linie Soest—Beckum etwa 3,7 m und auf der Linie Dortmund—Lünen etwa 3,4 m. Von hier weiter nach Westen verflacht sich das allgemeine Einfallen noch mehr bis auf etwa 2,9 m auf 100 m Länge. Gleichzeitig nimmt die Carbonoberfläche eine unregelmässige Gestaltung an. Ziemlich scharf ausgeprägte Höhenrücken wechseln mit tiefeinschneidenden Schluchten ab, und namentlich in der unmittelbaren Nähe des Rheines ist diese Gebirgslandschaft stark ausgebildet.

Aus dem Verlauf der einzelnen Höhenlinien an und für sich sowie aus dem Umstande, dass die Längsachsen dieser Schluchten sämtlich von Süden nach Norden verlaufen, und dass in ihrer weiteren Fortsetzung nach Süden keinerlei Störungen im Steinkohlengebirge vorliegen, welche die Bedeutung dieser Schluchten besitzen, darf angenommen werden, dass letztere ihren Ursprung nicht in Dislokationen des Gebirges, sondern in Auswaschungen desselben haben, und dass wahrscheinlich der alte Vater Rhein auch schon über das Carbonegebirge seine Fluten wälzte und hierbei in demselben die erwähnten Erosionsthäler schuf.

Westlich der Linie Kaldenkirchen—Xanten liegen noch keine Tiefbohrungen vor, sodass hier die Oberflächengestaltung des Carbons noch vollständig unbekannt ist. Dieselbe dürfte zwar durch die auf der Karte in punktierten Linien fortgeführten Höhenkurven in grossen Zügen wiedergegeben sein, jedoch bleibt zu vermuten, dass der Rhein zur Carbonzeit auch in der Richtung Düsseldorf—Gladbach—Venlo seinen Lauf genommen und auch in diesem Teile des Steinkohlengebirges mehr oder weniger grosse Erosionsthäler gebildet hat. Ein Anhalten hierfür ist in dem Carbon-Höhenrücken zwischen Erkelenz und Heinsberg gegeben, auf welchem das Steinkohlengebirge bereits bei 180 m Teufe angetroffen worden ist. Die Hoffnung, dass dieser Höhenrücken weiter nach Süden bis zur Eschweiler Mulde verlaufen möchte, hat sich leider nicht erfüllt, vielmehr haben hier die neueren Tiefbohrungen in der Oberfläche des Steinkohlengebirges eine starke Auswaschung bis auf 700 m Teufe vorgefunden, welche sich wieder in mehrere Thaleinschnitte mit scharf abfallenden Seitenwänden zergliedert, und welche im Westen eine scharfe Begrenzung

durch den von Südwest nach Nordost streichenden Verwurf der Sandgewand erfährt. Westlich der Sandgewand ist bei regelmässiger Gestaltung der Carbonoberfläche eine im allgemeinen höhere Lage derselben um etwa 200–300 m zu beobachten, und wieder weiter westlich von einer zweiten grösseren Verwerfung, dem sogen. Feldbiss, deren Verlauf im Aachener Becken wie im Holländischen Limburg genau bekannt ist, liegt eine abermals höhere Lage der Carbonoberfläche um ca. 80 m vor. Auch weist dieselbe dort wieder eine regelmässige Gestaltung auf und fällt zunächst mit der ganzen flachen Neigung von 2,2 m Teufe auf 100 m Länge nach Norden ein. Weiter nach Norden, in Belgien, nimmt sie jedoch ein verstärktes Einfallen bis zu 6 m Teufe auf 100 m an.

Anschliessend an die Ausführungen über die Gestaltung der Oberfläche des Steinkohlengebirges dürfte nunmehr die Form seiner Ablagerung nach den neueren Aufschlüssen zu betrachten sein.

Innerhalb des Vorkommens an der Ruhr treten in der Ablagerung der Kohlenformation bekanntlich als besonders bemerkenswerte Erscheinung zahlreiche Biegungen der Schichten hervor, durch welche das ganze Gebirge von Süden nach Norden gefaltet und wodurch den einzelnen Schichten das Gepräge ihres Streichens aufgedrückt wird. Diese Faltungen setzen bekanntlich im Süden mit kleinen Mulden ein, um nach Norden immer breiter und tiefer werdende Mulden mit immer neuen hangenderen Flötzen folgen zu lassen. Der ersten Herzkämper-Mulde folgt nach Norden die grössere Wittener, dieser die Bochumer, dann die Essener und als letzte bisher bekannte die Horst-Hertener oder Emscher Mulde. Den Abschluss der letzteren nach Norden bildet ein flacher Sattel, welcher im südlichen Querschlage auf der Zeche Deutscher Kaiser, im nördlichen Querschlage auf der Zeche Osterfeld und weiter östlich auf der Zeche Schlägel und Eisen konstatiert worden ist.

Anschliessend hieran ist durch die neueren Bohrungen bei Dorsten eine weitere nördliche Mulde bekannt geworden, welche bei ganz flachem Einfallen der Gebirgsschichten alle bisherigen Mulden nicht nur an Breite und Tiefe, sondern auch an Flötzreichtum übertrifft, indem über den bisher bekannten Flötzen in der Emscher Mulde hier noch weitere, hangendere Flötze eingelagert sind.

Die nach Norden abschliessende Sattellinie dieser Mulde liegt etwa 2,5 km nördlich von Dorsten, und hinter dieser Sattellinie ist das Einsetzen einer weiteren Mulde durch mehrere Bohrlöcher bereits konstatiert worden.

Neben der Erschliessung dieser neuen Mulden im Nordwesten haben die neuen Bohrungen aber auch das ungestörte Fortstreichen der ältern Mulden- und Sattellinien nach Osten nachgewiesen, wengleich hier sowohl wie auch in dem durch Grubenbau bereits erschlossenen Teile des Stein-

kohlengebirges die verschiedenen Sattel- und Muldenlinien mehr oder weniger als ein System von Sätteln bzw. Mulden aufgefasst werden müssen.

Der südlichste Hauptsattel ist auf der Linie Unna—Lippborg durch mehrere Bohrungen neuerdings angetroffen worden, ebenso die zweite Sattellinie im östlichen Fortstreichen zwischen Hamm und Rhynern. Nördlich von Hamm ist die dritte Sattellinie sowohl durch die in Betrieb genommenen neueren Zechen wie auch durch eine grosse Zahl von Bohrungen weiter nach Osten ermittelt. Die vierte Sattellinie, unter dem Namen Leybänker Sattel bekannt, ist gleichfalls schon bis in die Gegend nördlich von Lünen unzweifelhaft festgelegt.

Im Gegensatz zu dem Verhalten der Mulden und Sättel im westlichen Teile des Ruhrgebietes bleibt nicht zu verkennen, dass östlich von Hamm statt des bisher beobachteten östlichen Einfallens dieser Linien bereits ein allgemeines Ausheben derselben nach Osten eingetreten ist, und dass gleichzeitig selbst auf den nördlicheren Sattellinien ein stärkeres Einfallen der Gebirgsschichten im Osten wie im Westen vorliegt. Hiermit dürfte ein weiteres Beweismittel für die nördlich von Lippstadt durchziehende östliche Grenze des Ruhrkohlenbeckens gegeben sein.

Das fortschreitende Mass, in welchem sich die Sättel und Mulden allgemein von Osten nach Westen verflachen, ist aus den ersten sieben Profilen der Tafel II zu ersehen, wobei gleichzeitig zu erkennen ist, dass auf der linken Rheinseite, woselbst die Bohrungen am weitesten nach Norden, bis Xanten, vorgeschritten sind, sich der typische Charakter der Sättel und Mulden fast vollständig verloren hat und nur noch eine flachgewellte Ablagerung des Carbons vorliegt.

Diese flachgewellte Lagerung ist durch die neueren Aufschlüsse auch weiter westlich in dem Gebiete der linken Rheinseite sowie im holländischen Limburg angetroffen worden, abgesehen von den südlichsten Mulden des Aachener Vorkommens, woselbst die für jene Gegend so charakteristische Zickzackfaltung der Gebirgsschichten allgemein bekannt ist.

Was nun die Qualität und Quantität der Flötze in den neu erschlossenen Teilen des Ruhrkohlenbeckens anbetrifft, so haben die neueren Aufschlüsse das bisher bei den Grubenbetrieben bekannt gewordene Verhalten der Flötze nicht nur allgemein bestätigt, sondern noch vielfach übertroffen.

Von Süden nach Norden fortschreitend haben sich den immer tiefer einsetzenden Mulden neue Flötze mit hohem Gasgehalt von Mächtigkeiten bis zu 2 m eingelagert, wobei allerdings das in der Gasflammkohlenpartie bekannte Vorhandensein grösserer Gesteinsmittel zwischen den einzelnen Flötzen auch für die höheren Horizonte dieser Gruppe beobachtet worden ist.

In der Gas- und Fettkohlengruppe ist dagegen namentlich nach Osten hin eine grosse Anreicherung der Flötze zu beobachten, indem bei einzelnen

Bohrungen, welche mehrere hundert Meter im Steinkohlengebirge standen, in der Gaskohlengruppe eine bauwürdige Gesamtkohlenmächtigkeit von 5,8 % des durchteuften Steinkohlengebirges und in der Fettkohlengruppe eine solche von 5 % angetroffen worden ist. Hierbei betrug die grösste Mächtigkeit eines einzelnen Flötzes (wahrscheinlich Röttgersbank) 4,6 m Kohle.

Ebenso wie auf der rechten Rheinseite sind auch auf der linken sowie im holländischen Limburg die Steinkohlenflötze in einer allgemein von Süden nach Norden fortschreitenden Richtung als Mager-, Fett- und Gaskohlenflötze aufgeschlossen worden, welche den Flötzen auf der rechten Rheinseite an Zahl und Mächtigkeit nicht viel nachstehen. Die Profile VIII, IX und X auf Tafel II geben über die wahrscheinliche Lagerung in jenen Gegenden näheren Aufschluss.

Neben den Ausführungen über das Steinkohlengebirge selbst bedürfen die jüngeren Gebirgsschichten, welche die Ihnen vorhin geschilderte Carbonoberfläche überlagern, einer gleichen Würdigung. Zu diesem Zweck möchte ich zunächst an die Erscheinung erinnern, dass das Ruhrkohlengebirge, soweit dasselbe bis jetzt bekannt ist, von jüngeren Gebirgsschichten diskordant überlagert wird, während bei den Vorkommnissen bei Osnabrück eine konkordante Auflagerung vorliegt. Der Widerspruch, welcher in dieser Erscheinung mit den bisherigen Ausführungen liegt, ist von Cremer in der bereits erwähnten Abhandlung dadurch erklärt worden, dass die Faltung des Rheinischen Schiefergebirges und damit des südlichen Teiles der Steinkohlenablagerung in einem gleich nach der Carbonzeit liegenden Zeitabschnitte erfolgt sein muss, während der Teutoburger Wald und dessen Ausläufer — und damit auch der nördliche Teil der westfälischen Carbonablagerung — erst zur Tertiärzeit gefaltet wurden.

Wenn man hier von der Ablagerung des Alluviums und Diluviums, welche in einer Mächtigkeit von mehr als 40 Meter bis heute im Ruhrkohlenbecken nicht angetroffen worden sind, absehen darf, so tritt uns als wichtigstes Glied des Deckgebirges für Westfalen zunächst die Kreideablagerung entgegen, welche in ihren sämtlichen Altersstufen im Münsterschen Becken vorhanden ist. Die älteren Kreideschichten treten allerdings nur am Ostrande und Nordrande des Beckens zu Tage und sind bis heute im südlichen Teile des Beckens noch durch keinen Aufschluss bekannt geworden. Hier liegen vielmehr nur die Schichten der oberen Kreide, des Cenoman, des Turon und Senon vor, mit denen sich die im Bergbau gebräuchlichen Namen Grünsand, weisser Mergel und grauer Mergel im Grossen und Ganzen decken.

In gleichem Masse wie das bereits geschilderte Einfallen der Carbonoberfläche nach Norden wächst, nimmt auch die Mergelmächtigkeit zu. Gleichzeitig ist aber auch in der Mächtigkeit und dem Charakter der

einzelnen Kreideglieder eine Verschiebung zu beobachten, indem die Mächtigkeit des grauen Mergels von Osten nach Westen wächst, während diejenige des weissen Mergels in derselben Richtung bis zum Rhein von etwa 250 m bis 9 m abnimmt. Eine ähnliche Abnahme, aber in entgegengesetzter Richtung, liegt im Grünsand vor, welcher im Westen stellenweise eine Mächtigkeit von etwa 45 m besitzt, nach Osten aber bis auf 0,5 m Mächtigkeit schwindet.

Neben diesen Verschiebungen in der Mächtigkeit der einzelnen Kreideglieder ist ein vollständiges Auskeilen der Kreideformation nach Westen überhaupt zu beobachten und zwar im Südwesten zwischen den Schichten des Carbons und Tertiärs und im Nordwesten zwischen den Schichten der Dyas und des Tertiärs.

Die Einlagerung der Dyas und der Trias als neue Glieder im Deckgebirge des Ruhrkohlenbeckens ist in den ersten Spuren schon in den 70er Jahren in den Bohrlöchern nördlich von Sterkrade beobachtet worden. Die neueren Bohrungen haben nunmehr eine nach Norden fortschreitende, bedeutende Zunahme in der Mächtigkeit der fraglichen Schichten konstatiert. In dem nördlichsten Bohrloch bei Xanten liegt dieselbe bereits mit 650 m vor und in dem bei Vreden niedergebrachten Bohrloche ist die Mächtigkeit der Dyas mit 800 m noch nicht durchteuft.

Die südliche Grenze der Einlagerung von Dyasschichten ist auf Tafel I durch eine braunverwaschene Linie bezeichnet. Im Verlaufe dieser Linie ist zu beobachten, dass sich dieselbe in auffallender Weise genau den Erosionsthälern auf der Carbonoberfläche anpasst.

Der Erschliessung der Trias- und Dyasschichten durch die neusten Bohrungen in Belgien ist bereits Erwähnung gethan, und ein Zusammenhang dieser Ablagerung mit derjenigen am Niederrhein dürfte ebenso unzweifelhaft vorliegen, wie der Zusammenhang der Carbonschichten selbst. Desgleichen dürfte die weitere Ausdehnung der Dyas- und Triasschichten vom Rhein nach Nordosten bis zu denjenigen des Teutoburger Waldes feststehen, wenigstens spricht hierfür deutlich das Ergebnis des Bohrloches bei Vreden sowie das Ausgehende der Trias nördlich von Metelen.

Die Schichten der Trias sind in der Hauptsache als Glieder des Buntsandsteins angetroffen worden, während die darunter erschlossenen Schichten der Dyas dem oberen Zechstein angehören. Als besonders beachtenswert in diesen letzteren Schichten ist das Vorhandensein grosser Steinsalzlager, welche in mehr oder weniger unregelmässiger Ablagerung, namentlich in unmittelbarer Nähe der beiden Rheinufer, bis zu einer Mächtigkeit von 314 m angetroffen worden sind und teilweise wertvolle Kalisalze enthalten. Die Salzlager sind sämtlich nicht weit über dem Steinkohlengebirge gelagert und nur durch eine Gips- oder Anhydritschicht von 2—27 m Mächtigkeit von demselben getrennt. Im allgemeinen kann ein nicht unbedeutendes

Anwachsen der Mächtigkeit der Zechsteinschichten nach Norden konstatiert werden; dieselbe beträgt bei Schermbeck nur 94 m und in dem Bohrloch bei Vreden bereits etwa 800 m, ohne vollständig durchteuft zu sein. Die Mächtigkeit des Buntsandsteins tritt dagegen nach Norden wieder zurück. In dem Bohrloche bei Vreden wurde bei 392 m Teufe ein erstes Steinsalzlager von 25 m Mächtigkeit angetroffen, ein zweites von 9,3 m Mächtigkeit bei 965 m. Hierunter lagern bis 1012 m wieder Anhydrite, Gyps-, Kalk- und Thonschichten. Ob nun hierselbst nach der endlichen Durchbohrung des Zechsteins unmittelbar das Steinkohlengebirge auftreten wird, erscheint fraglich, vielmehr bleibt zu vermuten, dass sich von Nordosten her in den nördlichen Teil des Münsterschen Beckens auch noch die Schichten des Rotliegenden erstrecken, welche bekanntlich bei Osnabrück in bedeutender Mächtigkeit nachgewiesen sind.

Wenn vorhin erwähnt wurde, dass die Kreideformation sich nach Westen hin auskeilt, so ist dieses nur für den nördlichen Teil des Ruhrkohlenbeckens vollständig zutreffend. Im Süden sind auf der linken Rheinseite unter der Tertiärformation mehr oder weniger starke Bänke der senonen Kreide in fast sämtlichen Bohrlöchern angetroffen worden, welche die Verbindung des Kreidebeckens von Münster mit dem Senon von Aachen-Maastricht vermitteln und einen früheren, ungestörten Zusammenhang dieser beiden Kreideablagerungen vermuten lassen. Die Trennung dieser beiden Ablagerungen wird wahrscheinlich erst in der Tertiärzeit vor sich gegangen sein, als sich vielleicht im Zusammenhang mit den plutonischen Gesteinsausbrüchen im Rheinbett bei Bonn, welche gegen die rechts- und linksrheinischen Eruptivgesteine am weitesten nach Norden auftreten, auch die grosse Einbiegung des Carbons nach Norden im Gebiete des Rheinbettes bildete. Ueber die Schichten des Tertiärs, welche die sogenannte Kölner Bucht zu beiden Seiten des Niederrheins und nach Westen bis weit nach Belgien hinein erfüllen, lässt sich nach den neueren Bohrungen für das rechtsrheinische Gebiet eine Grenze ziehen, welche etwa in der Linie Duisburg-Hünxe verläuft. Die hier und auch in weiter Erstreckung bis in das Aachener Becken vorliegenden Tertiärschichten gehören wahrscheinlich dem Oligocaen an, jedoch ist die Braunkohlenbildung des Miocaen bis zu 16 m mächtigen Lagern in nicht erheblicher Teufe über den grössten Teil des Aachener Beckens bis nach Kaldenkirchen gefunden worden.

Wenn man nunmehr die hier gegebenen Ausführungen zusammenfasst, so wird man sich der Ansicht nicht verschliessen können, dass die neueren Aufschlüsse im Ruhrkohlenbecken im allgemeinen ein befriedigendes Resultat geliefert haben und dem rheinisch-westfälischen Bergbau die Aussicht auf eine noch lange, hoffnungsreiche Zukunft eröffnen.

Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier.

Von Geh. Bergrat Prietze, Saarbrücken.

(Hierzu Tafel III, IV und V.)

Der Aufschwung des Steinkohlenbergbaues im verflossenen Jahrzehnt hat auch im Saarkohlenbecken zu umfangreichen, von nennenswerten Erfolgen gekrönten Feldes-Untersuchungen Veranlassung gegeben. Ein wesentlicher Teil dieser Arbeiten wurde von dem preussischen Bergfiskus ausgeführt, der ja bekanntlich das Innere des Beckens in grossem Umfange für seinen Bergbau reserviert hat. An den Rändern der Ablagerung, in der bayrischen Pfalz und in Lothringen, haben aber auch der bayerische Fiskus und Private sehr wichtige Untersuchungen und Aufschlussarbeiten vorgenommen. Während die Arbeiten der fiskalischen Verwaltungen vorzugsweise die Klärung der Lagerungsverhältnisse innerhalb ihrer Felder zum Ziele hatten, wurde durch die Privatbohrungen die Verbreitung der Kohlenablagerung im freien Felde in grösserem Umfange nachgewiesen.

Zur Vermeidung späterer Wiederholungen erlauben Sie, dass ich Ihnen die allgemeinen geognostischen und die bergbaulichen Verhältnisse des Reviers kurz in das Gedächtnis rufe.

Ich benutze zu meinem Vortrage die in Band 32 der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen veröffentlichte Arbeit von Nasse, »Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges«, die im Jahre 1900 veröffentlichten »Beiträge zur Kenntnis des lothringischen Kohlengebirges« von Liebheim zu Strassburg sowie eine noch nicht veröffentlichte Arbeit des Berghauptmanns Vogel vom Jahre 1899 über die seit dem Jahre 1896 ausgeführten bergfiskalischen Tiefbohrungen im Saarrevier.

Die Uebersichtskarte (Tafel III) ist von dem früheren Oberbergamtsmarkscheider Kliver entworfen und von dem revidierenden Markscheider Müller nach den neueren Aufschlüssen berichtet worden. Von letzterem ist auch das zugehörige Längsprofil (Tafel IV.) entworfen.

Die Uebersichtskarte wird nach Westen hin vervollständigt durch das hinter Seite 82 eingefügte Ergänzungsblatt, welches die geographische Lage der bemerkenswerten Bohrungen in Lothringen erkennen lässt.

Die Schichtenreihe des Saarbeckens vom Liegenden zum Hangenden verfolgend sehen wir, wie auf einer, mit der preussisch-bayerischen Landesgrenze etwa zusammenfallenden geraden Linie von Saarbrücken bis Neunkirchen die unteren Saarbrücker Steinkohlenschichten mit nordwestlichem Einfallen von 30—40 Grad zu Tage ausgehen. Südöstlich dieser Linie ist das produktive Steinkohlengebirge unter Buntsandsteinbedeckung von einer grossen Gebirgsstörung, die sich über Saarbrücken hinaus südwestlich bis in die Gegend von St. Avold in Lothringen und nordöstlich von Neunkirchen bis in die Gegend von Waldmohr in der Pfalz verfolgen lässt, in unbekannte Tiefe abgesunken.

In nordwestlicher Richtung verflacht sich das Einfallen der Steinkohlenschichten auf 10—15 Grad, und es lagern sich ihnen die unteren und oberen Schichten des Rotliegenden konkordant auf, ohne dass eine Wiederheraushebung der ersteren vor dem Devon des Hunsrücks eintritt. Nördlich von Neunkirchen bildet sich eine Sattelwendung gegen Nordost, südlich bei Jägersfreude eine solche gegen Süden mit allmählicher Einsenkung der Sattellinie nach beiden Himmelsrichtungen aus.

Gegen Norden setzt das Rotliegende mit vielen Durchbrüchen von Porphyry und Melaphyr bis in die Gegend von Kreuznach und den Donnersberg fort, während gegen Süden und Westen Vogesensandstein und weiterhin Muschelkalk und Keuper sich dem Steinkohlengebirge diskordant auflagern.

Letzteres gliedert sich in die unteren flötzreichen, »die Saarbrücker«, und die oberen flötzarmen, »die Ottweiler Schichten«.

In den Saarbrücker Schichten werden vom Liegenden zum Hangenden unterschieden: die Fettkohlenpartie, deren unterste, flötzarme Abteilung als Rothöller Partie bezeichnet wird, und die Flammkohlenpartie, die durch ein mehr oder weniger mächtiges Mittel in eine liegende und eine hangende Abteilung getrennt ist.

Das Liegende der Saarbrücker Schichten ist bis jetzt noch unbekannt. Die zur Aufschliessung desselben betriebene Tiefbohrung, auf die ich später zurückkomme, hat das Ziel noch nicht erreicht.

Die Grenze der Saarbrücker Schichten gegen die Ottweiler bildet das Holzer Konglomerat, eine Gebirgsschicht, die sich durch die aussergewöhnliche Grösse der Quarz- und Quarzitgerölle, meist rote Färbung und Arkosen-Einschlüsse leicht von anderen Konglomeraten des Reviers unterscheidet und durch das ganze Becken zu verfolgen ist.

Im übrigen können in den Saarbrücker Schichten nur die Thonsteine als Leitflötze betrachtet werden, da die Kohlenflötze, wenigstens in grösseren

Abständen, charakteristisches Verhalten nicht beibehalten. Die ersteren, die sich durch ihr feines Korn, muscheligen Bruch, bei Verwitterung weisslich graue Farbe und chemisch durch den Mangel an Eisen charakterisieren, treten als schwache, oft von Kohlenbänken begleitete Schicht im Liegenden und in der Mitte der Fettkohlenpartie und in je einem schwachen Flötz im Hangenden sowie im Liegenden der liegenden Flammkohlenpartie auf. Auch sie lassen sich ebenso wie das Holzer Konglomerat durch das ganze Revier regelmässig verfolgen und bilden namentlich bei den Tiefbohrungen mit ihren Kernen ein vorzügliches Mittel zur Unterscheidung der einzelnen Flötzpartieen.

Nur im äussersten Norden des Reviers, auf den Gruben Frankenholz und Nordfeld, treten die Thonsteine so häufig zwischen den Flötzen auf, dass sie zur Unterscheidung der Horizonte nicht mehr dienen können.

Eine eigentümliche Erscheinung der Saarbrücker Schichten bildet ihre allmähliche Verschwächung von Westen nach Osten, wie dies auf dem Längsprofil (Tafel IV) sehr deutlich hervortritt. So beträgt beispielsweise der Abstand des Holzer Konglomerates von dem liegenden Thonstein der Fettkohlenpartie, also die Gesamtmächtigkeit der Saarbrücker Schichten, ausschliesslich der Rothöller Partie, im Westen rund 2000, im Osten rund 1100 m, die Mächtigkeit der eigentlichen Fettkohlenpartie ohne die Rothöller Flötze in Dudweiler 600, in Heinitz 400 m, die Mächtigkeit des flötzarmen Mittels zwischen letzterer und dem Hauptflötz der liegenden Flammkohlenpartie

auf Grube Gerhard	600 m,
» » Jägersfreude	500 »
und » » Kohlwald	400 » ,

die Mächtigkeit des flötzleeren Mittels zwischen liegender und hangender Flammkohlenpartie auf Gerhard 600 m, auf Kohlwald kaum 300 m. Weiter östlich am Ziehwaldsattel und auf Grube Frankenholz scheinen beide Partieen sich zu einer zu vereinigen, ja auch die Fettkohlenpartie ist nach dem neuesten Aufschluss in dem Bohrloch bei Wiebelskirchen den Flammkohlen ganz nahe gerückt.

Im Gegensatz zu diesem Verhalten der Saarbrücker Schichten nehmen die Ottweiler Schichten von Westen nach Osten an Mächtigkeit zu. Auch sie haben für die neueren Aufschlüsse in mehrfacher Hinsicht Interesse.

In ihrer unteren Abteilung führen sie von Ensdorf an der Saar bis Merchweiler 2 bauwürdige Flötze, das Schwalbacher und das Wahlschieder Flötz. Während diese aber nach Osten hin verschwinden, setzt im Liegenden als gutes Leitflötz die Leiaschicht, ein schwarzgrauer, dünnblättriger Schiefer mit vielen Einschlüssen von Leaia Baenschiana, Esterien und Anthrakosien regelmässig fort. Bemerkenswert ist im Osten des

Reviere endlich noch das Grenzkohlenflötz, ein schwaches, aber auf grosse Erstreckung gleichmässig aushaltendes Kohlenbänkchen, das etwa 1000 m saiger über dem Holzer Konglomerat auftritt.

An dem Besitz der Kohlenschätze an der Saar sind ausser dem preussischen Fiskus zur Zeit nur in geringem Umfange der bayerische Fiskus und einige Privatgesellschaften beteiligt.

Das reservierte Feld des ersteren umfasst 178 564,3 ha und wird im Südosten, Süden und Westen durch die Landesgrenze gegen die bayrische Pfalz und Lothringen, im übrigen durch eine von Grosshemmersdorf an der Nied bis Tholey und von dort über St. Wendel bis Werschweiler gezogene Linie begrenzt.

Da an letzterer Markscheide die bekannten, bauwürdigen Flötzpartieen schon von mehr als 1000 m Rotliegendem und oberen Saarbrücker Schichten bedeckt sind, so würde die Feldeuntersuchung nur wissenschaftliches Interesse haben.

An der Südost-Grenze des preussischen Grubenfeldes besitzt der bayrische Fiskus die beiden Gruben St. Ingbert und Mittelbexbach mit Feldern von 2061 bzw. 2001 ha Flächeninhalt, von denen erstere vorzugsweise auf den Rothöller Flötzen, letztere auf dem hangenden Flötze der Fettkohlenpartie baut. Nordöstlich von Mittelbexbach liegen im Bayrischen die Privatgruben Frankholz und konsolidiertes Nordfeld, welche Felder von 800 bzw. 1085 ha Grösse besitzen und die Flammkohlen aufgeschlossen haben.

Im Westen des Beckens findet sich auf preussischem Gebiet links der Saar, umschlossen von dem reservierten, fiskalischen Felde, die auf den hangenden Flammkohlen bauende Grube Hostenbach mit einem Konzessionsfelde von 1069,4 ha, ferner in Lothringen die der Firma de Wendel gehörige Grube Kleinrosseln bei Forbach, in der sowohl die Fettkohlen — als die liegende Flammkohlenpartie erschlossen ist, mit 5147 ha Grubenfeld, ferner das 15 269 ha grosse Feld der Bergbaugesellschaft Saar und Mosel mit den Schachtanlagen bei Merlebach, Spittel und Karlingen, endlich das von diesem umschlossene 1732 ha grosse Grubenfeld der Bergbaugesellschaft la Houve mit der Schachtanlage bei Kreuzwald.

In den beiden letztgenannten Grubenfeldern sind bis jetzt nur die Flammkohlen mit Sicherheit nachgewiesen. Ueber die nördliche und westliche Grenze der ersteren hinaus hat sich in allerjüngster Zeit eine sehr lebhaftere Feldeuntersuchung, die auch zu zahlreichen Aufschlüssen und Mutungen geführt hat, entwickelt. Bereits zu französischer Zeit wurden in dem lothringischen Grenzgebiete viele Kohlenfunde erbohrt, die in Nasses geologischer Skizze besprochen und in der erwähnten Schrift von Liebheim in ausführlicher Weise zusammengestellt sind.

Die Ergebnisse blieben indessen infolge der damaligen, unvollkommenen Bohrmethoden unsicher und gaben nur zur Eröffnung der Gruben Kleinrosseln und Spittel-Karlingen Veranlassung.

Auch die jetzigen Bohrfunde, die sich zum grossen Teil nur auf das erste angetroffene Flötz beschränkt haben und wegen der noch ausstehenden Feldesstreckungen thunlichst geheim behandelt werden, geben noch kein klares Bild von der Ausbildung der Kohlenablagerung auf lothringischem Gebiet. Immerhin zeigen sie aber, dass letztere unter der Triasdecke in erreichbarer Tiefe in erheblicher Ausdehnung entwickelt ist und die Grundlage zu neuen bergbaulichen Anlagen bieten kann.

Die nördlichste Gruppe dieser Tiefbohrungen finden wir zwischen den Strassen Saarlouis-Busendorf und Saarlouis-Teterchen bei den Orten Berweiler, Willingen, Rothendorf, Schrecklingen und Busendorf zwischen der preussischen Landesgrenze und der niederländischen (vergl. nachstehendes Ergänzungsblatt zu Tafel III). Muschelkalk und Keuper bilden hier bis zu 380 m Meereshöhe ansteigende Bergrücken, während in den bis zu 200 m eingeschnittenen, schmalen Thälern Buntsandstein oder unterer Muschelkalk zu Tage ausgehen.

Ein Bohrloch bei Berweiler durchsank 272 m Buntsandstein, bis zu 358 m rote Schiefer, die wegen ihrer porphyrischen Einschlüsse zum oberen Rotliegenden gerechnet werden, und unter denen dann bunte und graue Schiefer der Steinkohlenformation folgten. Bei 482 m wurde die erste schwache Steinkohlenbank, bei 502 m ein angeblich über 3 m mächtiges Flötz erbohrt.

Ganz ähnliche Ergebnisse sollen die 2 km nordwestlich und 4 km westlich gelegenen Bohrungen bei Wiltingen und Rothendorf gehabt haben. Bei Busendorf erbohrte man die erste Kohle bei 520 m, bei Schrecklingen erst bei 630 m. Die Flötze scheinen also ein ostwestliches Streichen mit nördlichem Einfallen zu haben. Sie müssen der in den Ottweiler Schichten auftretenden Schwalbacher Flötzpartie zugerechnet werden, da die 8—10 km im Liegenden auf Grube la Houve aufgeschlossenen Flötze nach dem in ihrem Hangenden durchsunkenen Holzer Konglomerat zu schliessen, unbedingt zur hangenden Flammkohlenpartie der oberen Saarbrücker Schichten gehören. Der direkte Zusammenhang zwischen diesen Aufschlüssen und den östlich der Saar in Bau genommenen Schwalbacher Flötzen ist allerdings nicht nachgewiesen. Im Gegenteil haben die vom preussischen Fiskus westlich der Saar bei Lisdorf und Neuforweiler niedergebrachten Bohrungen nur das Liegende der Schwalbacher Flötzgruppe, also die Leiaia führenden Schichten und Konglomerate, in unerwarteter Mächtigkeit von mehr als 900 m angetroffen, ohne nennenswerte Spuren von Kohlen aufzuschliessen. Uebereinstimmend hiermit wurden in dem sich südlich anschliessenden Felde von Hostenbach die oberen, flötzarmen

Saarbrücker Schichten mit dem Holzer Konglomerat in sehr mächtiger Entwicklung angetroffen. Es scheint also in diesem Gebiet zur Zeit der Ablagerung des Holzer Konglomerates eine besonders tiefe Depression die zu grossen Geröllablagerungen führte, vorgelegen zu haben. Südlich an die Bohrungen bei Berweiler und Umgegend schliessen sich die Aufschlüsse in den Feldern von la Houve und Spittel-Karlingen. Die im ersteren Felde vor einigen Jahren eröffnete Grube hat mit ihrem Schachte 100 m sehr wasserreichen Buntsandstein mittelst Kind-Chaudronschen Verfahrens glücklich durchsunken, bei 115 m eine als Holzer Konglomerat erkannte Schicht, 20 m tiefer bereits ein Flötz von 1,2 m Mächtigkeit und bei querschlägiger Ausrichtung ins Liegende die mittleren Saarbrücker Schichten mit einigen schwächeren Flötzen getroffen. Es liegt hier unzweifelhaft die oberste Flötzpartie des hangenden Flammkohlenzuges vor.

In dem angrenzenden Felde der Bergbaugesellschaft Saar und Mosel ist man zur Zeit mit der Erneuerung der Tagesanlagen auf sämtlichen Schächten und der Verbesserung der unterirdischen Ausrichtung beschäftigt. Die bisherigen Aufschlüsse weisen einen grossen Flötzreichtum auf, namentlich hat man mit dem aus Schacht 6 gegen das Hangende in 405 m Teufe getriebenen Querschlag mächtige Flötze durchfahren. Allerdings ist die Ablagerung durch Verwerfungen ziemlich gestört. Ob die Flötze der hangenden oder der liegenden Flammkohlenpartie oder beiden zusammen angehören, lässt sich noch nicht feststellen, es werden aber in nächster Zeit durch die energisch aufgenommenen Arbeiten umfassende Aufschlüsse gemacht werden. Namentlich werden auch die Untersuchungen auf Schacht Merlebach wichtig werden, wo man der südlichen Hauptstörung des Saarbeckens sehr nahe steht und die Fettkohlenpartie zu erschliessen hofft.

Interessant und für die weiteren Untersuchungsarbeiten von Einfluss ist es ferner, dass auf Grube Spittel sowohl wie auf der Grube Kleinrosseln das mittlere Saarbrücker Steinkohlengebirge nicht — wie im Osten — von den oberen, konkordant sich auflagernden Saarbrücker Schichten bedeckt, sondern dass ersteres an seiner Oberfläche regelmässig ausgewaschen ist, und sich zwischen Vogesensandstein und Kohlengebirge rote Schieferthone in mehr oder weniger Mächtigkeit und gleich gelagert mit dem Buntsandstein einschieben. Sie führen häufig Melaphyrbrocken und werden dem oberen Rotliegenden zugerechnet.

Westlich des Grubenfeldes von Saar und Mosel zwischen der Bahnlinie Saarbrücken—Metz im Süden und der Bahnlinie Völklingen—Diedenhofen im Norden (vergleiche Ergänzungsblatt zu Tafel III) sind in den letzten 2 Jahren ebenfalls bemerkenswerte Funde gemacht worden. Die wichtigsten dürften die bei den Orten Lubeln, Baumbiedersdorf und Zimmingen, 4—8 km westlich St. Avold sein, wo eine Reihe von mächtigen

Additional material from *Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund*
ISBN 978-3-642-94051-4 (978-3-642-94051-4_OSFO1),
is available at <http://extras.springer.com>



Flötzen in einer Tiefe von 400—600 m mit 20—25 Grad Einfallen erschlossen ist. Man kann wohl annehmen, dass hier dieselbe Flötzgruppe wie auf Grube Spittel vorliegt, da diese sich aber 5 bzw. 10 km im Liegenden von Lubeln und Baumbiedersdorf befindet, und ihre Flötze nach Westen ebenfalls mit starker Neigung einfallen, so hat an letzteren Punkten offenbar wieder eine Heraushebung stattgefunden. Nördlich von obiger Gruppe stossen wir bei Niederwiese, Detingen, Ottendorf wiederum auf eine Anzahl Tiefbohrungen, in denen das Steinkohlengebirge unter der Trias und dem Rotliegenden bei etwa 600 m, an dem letzten Orte sogar erst bei 1000 m erschlossen ist. Es ergibt sich also in diesem Bezirk in Uebereinstimmung mit einem allgemeinen Verhalten des Saarbeckens ein allmähliches Einsenken der Schichten nach Norden und Nordwesten.

Der günstige Aufschluss des Steinkohlengebirges bei Lubeln und Baumbiedersdorf lässt ausserdem vermuten, dass die grosse südliche Hauptstörung, hinter welcher das Saarbrücker Steinkohlengebirge verschwindet, sich nicht, wie man früher wohl annahm, von St. Avold aus westlich wendet, sondern dass sie in der ursprünglichen, südwestlichen Richtung gegen Falkenberg verläuft. Im übrigen ist aber der Nachweis, dass südöstlich dieser Linie das Steinkohlengebirge in grosse Tiefe abgesunken ist, wiederum durch 3 Bohrungen bei Pfarrebersweiler an der Bahnlinie Beningen—Saargemünd und Buschbach an der Strasse Forbach—Saargemünd erbracht, in denen unter der Trias bis zu 800 m Teufe anscheinend nur Rotliegendes ohne Kohlenvorkommen erreicht wurde.

Besonders interessant sind die Lagerungsverhältnisse der nördlich Forbach belegenen Grube Kleinrosseln. Der Bau geht dort auf einem durch Buntsandstein und Rotliegendes überdeckten und durch eine mächtige, von Nordost nach Südwest streichende Störung zerrissenem Sattel um, dessen Nordflügel die Fettkohlen und dessen Südflügel die liegende Flammkohlenpartie enthält. Alle Zweifel, welche früher über die Zugehörigkeit der dortigen Flötze zu diesen Gruppen bestanden, sind durch die neueren Aufschlüsse beseitigt. Der Südflügel ist deutlich durch die Auffindung des liegenden Thonsteins der liegenden Flammkohlen gekennzeichnet. Auf dem Nordflügel aber wurde durch die preussischen Bohrungen bei Rosseln die Fettkohlenpartie als solche durch den Nachweis des mittleren Thonsteins, die Anhäufung zahlreicher, mächtiger Flötze und durch die backenden Eigenschaften der Kohlen erkannt. Einen ferneren, untrüglichen Beweis aber lieferte der Aufschluss der liegenden Flammkohlenpartie im Hangenden durch die Bohrung bei Ludweiler. Allerdings fanden sich dort die Flötze der letzteren nur in unbauwürdiger Mächtigkeit vor, dagegen sind die sie einschliessenden Thonsteine deutlich nachgewiesen.

Die ungünstige Entwicklung der liegenden Flammkohlenflötze in Verbindung mit einem mächtigen Anschwellen des flötzarmen Mittels

zwischen ihnen und der hangenden Flammkohlengruppe wurde wie in Ludweiler auch durch die Tiefbohrungen auf Grube Hostenbach und im Hangenden des Saarsprunges durch eine Tiefbohrung am Josephaschachte der Grube Gerhard erkannt. Die Verschwächung der Flötze beschränkt sich jedoch nur auf den nordwestlich einfallenden Teil der Ablagerung, wogegen diese Flötze auf dem Südflügel des Rosseln-Klarenthaler Sattels sowohl in der Grube Kleinrosseln wie auf der Grube Gersweiler und weiter in den Tiefbohrungen östlich der Saar im Alschbachthale bei Neudorf und bei Rastpühl im Felde der Grube Von der Heydt vorzüglich entwickelt gefunden sind.

Die Bohrung im Alschbachthale bei Neudorf hatte ein besonders interessantes und günstiges Ergebnis. Nachdem bei 420—460 m Teufe die liegende Flammkohlenpartie und bis zu 600 m flötzarme Schichten im Liegenden derselben durchsunken waren, traf man bei 620 m einen mächtigen Verwurf, der als der Saarsprung anzusprechen ist, und der bei etwa 700 m die Fettkohlenpartie verwirft. Sie enthält hier etwa 20 m bauwürdige, zum Teil sehr mächtige Flötze, bei 900 m findet sich der mittlere Thonstein, und erst von circa 1100 m ab verschwächen sich die Flötze, während die Konglomeratschichten zunehmen, sodass sich der Charakter der Rothöller Flötzpartie ausbildet. Bei 1200 m Tiefe wurde die Bohrung eingestellt.

Dieser Erfolg gab Veranlassung, die Fettkohlenpartie auch im Liegenden des Saarsprunges an dem linken Saarufer aufzusuchen. Das Bohrloch bei Stangenmühle traf bei ca. 50 m den liegenden Thonstein der liegenden Flammkohlenpartie, bei 560 m das erste Flötz der Fettkohlenpartie, bei 572 m den mittleren und 500 m tiefer den liegenden Thonstein, mit dem die Gruppe, die hier dieselbe günstige Ausbildung wie im Alschbachthale zeigte, zu Ende geht. Die alsbald nach Beendigung der Bohrung daselbst in Angriff genommene Schachtanlage wird im nächsten Jahre vollendet werden.

Eine merkwürdige Entdeckung der Fettkohlengruppe wurde in unmittelbarer Nähe von Saarbrücken gemacht. Auf dem Terrain der Burbacher-Hütte gehen mehrere Flötze zu Tage aus, auf denen bis zu Anfang der 60er Jahre ein unbedeutender Bergbau getrieben ist. Nasse rechnet sie in seiner geologischen Skizze zur liegenden Flammkohlenpartie. Neuerliche Verkokungsversuche erwiesen jedoch eine vorzügliche Backfähigkeit, die auch zur Zeit des alten Grubenbetriebes schon festgestellt sein soll. Ein in der Nähe des Ausgehenden angesetztes Bohrloch durchsank bis zu 200 m Tiefe zahlreiche Kohlenbänke von grösserer Mächtigkeit, die Backkohlen führen, und innerhalb deren bei 72 m Teufe ein Thonsteinflötz auftritt. Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, dass hier die hangenden Fettkohlen anstehen. Die starke Heraushebung derselben erklärt sich

durch die Wirkung des mächtigen Saarsprunges. Technische Verwertung kann dieser Aufschluss leider nicht finden, da die im Streichen eng begrenzte Flötzgruppe gänzlich unter die Gebäude der Burbacher-Hütte und des gleichnamigen Ortes fällt. Dagegen ist er für die Beurteilung der bis jetzt ungeklärten Lagerungsverhältnisse in dem nördlich anstossenden Feldesteile, der sogenannten Burbacher Mulde, von grosser Wichtigkeit geworden. Es hat sich aus ihm und den weiter anzuführenden Untersuchungen ergeben, dass der genannte Sprung, der die Saar von Saarbrücken bis Ens Dorf auf dem rechten Ufer begleitet, an ersterem Punkte die Flötze um etwa 1200 m saiger nach Norden in die Tiefe verwirft, während seine Verwurfshöhe 4 km westlich, im Felde der Grube Gerhard, nur noch 450 m beträgt, vermutlich also weiter westlich noch mehr abnimmt. In seinem Hangenden treffen wir im Fischbachthale in 1—2 km Entfernung das Ausgehende der Russhütter Flötze, die früher zur hangenden Flammkohlenpartie (Beustflötz) gerechnet wurden. Eine 1500 m im Hangenden derselben angesetzte Bohrung bei Rastpfuhl im Felde der Grube Von der Heydt, mit welcher die liegende Flammkohlenpartie bereits in 500 m Tiefe erreicht wurde, hat dagegen den auch durch die Auffindung des hangenden Thonsteins bestätigten Beweis geliefert, dass die Russhütter-Flötze das Ausgehende der letzteren darstellen. Aus dieser Feststellung ergab sich aber weiter, dass die durch den Jägersfreuder Hauptsprung ins Hangende verworfenen Flötze der Grube Jägersfreude keinesfalls, wie bisher vermutet, den liegenden Flammkohlen, der Amelunggruppe, angehören, sondern dass sie mit den 200 m tiefer liegenden Flötzen, die in Jägersfreude und Von der Heydt mit Flötz 5 und 6 bezeichnet werden, zu identifizieren sind.

Hiernach war im Liegenden dieser Flötze die Fettkohlenpartie auch in Jägersfreude in geringer Tiefe zu erwarten. In der That traf das dort angesetzte Bohrloch diese Partie bereits bei 365 m unter Tage und durchörterte sie in der auf Grube Dudweiler aufgeschlossenen, vorzüglichen, ungestörten Entwicklung und schwachem Einfallen.

Bei diesen günstigen Lagerungsverhältnissen entschloss man sich, das Bohrloch noch in grössere Tiefe fortzusetzen, um das Liegende der Fettkohlenpartie kennen zu lernen. Bei 820 m traf man indess eine Gebirgsstörung, unter welcher mächtige Konglomerate und zwischen 900 und 1000 m wieder regelmässig gelagerte Schieferthone mit zahlreichen schwächeren Flötzen folgten.

Bei 980 m fand sich wieder gestörtes Gebirge mit Spiegelflächen, das bis zu 1050 m anhielt und die Bohrung sehr verzögerte. In 1055 m durchbohrte man ein Thonsteinflötz und dicht darunter ein schwaches Kohlenflötz in steiler Lagerung. Sie gehören wahrscheinlich noch zu den liegendsten Schichten der Fettkohlenpartie. Von nun an folgten bis zu

1150 m vorzugsweise mächtige Bänke von feinkörnigen, hellgrauen Kieselkonglomeraten mit Glimmergehalt, unterbrochen durch graue, schwächere Schieferthonschichten mit einigen schwachen Kohlenschmitzen. Alsdann aber bestand das Gebirge bis zu 1350 m lediglich aus grauen Sandsteinen und Konglomeraten. Letztere enthalten weisse, zerreibliche Einschlüsse, wie sie auch in den noch zu besprechenden Bohrlöchern von Elversberg und St. Ingbert sich vorfanden. Die spärlichen Pflanzenabdrücke, die sich in den tieferen Schichten des Bohrloches fanden und über das Alter derselben Aufschluss geben könnten, harren noch ihrer Bestimmung. Die beabsichtigte Fortsetzung der Bohrung bis zu möglichst grosser Tiefe ist inzwischen aufgegeben worden.

Zur Untersuchung des Liegenden der Fettkohlenpartie dienten auch die von dem bayrischen Fiskus bei St. Ingbert und Elversberg und von dem preussischen Fiskus ebenfalls an letzterem Orte unternommenen vier Tiefbohrungen. Sie bewegten sich sämtlich in der Nähe der grossen südlichen Hauptstörung. Besonders hoffnungreich erschien anfangs der Aufschluss, den der bayrische Fiskus im Liegenden der Rothöller Flötzpartie in der Rischbach bei St. Ingbert machte, wo in 308 bis 350 m Tiefe mehrere mächtige Flötze mit steilem, nordwestlichen Einfallen erbohrt wurden. Anscheinend lag hier eine neue, bisher unbekannte Flötzpartie im Liegenden vor. Der daraufhin abgeteufte Versuchsschacht brachte indes eine grosse Enttäuschung. Man fand die erbohrten Kohlen nur als Bruchstücke in total gestörtem Gebirge vor. Da letzteres steil nach Nordwesten einfällt, durchteufte man die Störung, um den Aufschluss in grösserer Tiefe querschlägig weiter zu untersuchen. Inzwischen ist festgestellt, dass die gefundenen Kohlen sehr gasreich und backend sind, also voraussichtlich aus der Fettkohlenpartie stammen. Dagegen sollen die in dem darunter folgenden Schieferthon aufgefundenen Pflanzenreste nach Potonié auffallenderweise der Flammkohlenpartie angehören. Es müsste hier demnach eine sehr bedeutende Gebirgsüberschiebung vorliegen. Bestätigung dieser Annahme will man darin finden, dass die im Liegenden jenes kohleführenden Sprunggebirges erbohrten Konglomerate kaolinartige, also aus Verwitterung von Feldspath entstandene Einschlüsse enthalten, wie sie sonst nur in den oberen Saarbrücker und den Ottweiler Schichten vorkommen. Leider ist es nicht gelungen, in den Bohrkernen aus diesen Schichten genügende Pflanzenreste aufzufinden, die zur Bestimmung des geologischen Alters benutzt werden könnten. Der Mangel an pflanzlichen Einschlüssen und die petrographische Beschaffenheit der Konglomerate machen aber auch andererseits wieder ihre Zugehörigkeit zu den jüngeren Schichten des Saarbrücker Gebirges recht zweifelhaft.

Ebensowenig Klärung über das Liegende der Saarbrücker Schichten brachten die Bohrungen bei Elversberg. Auf bayrischem Gebiet wurden

daselbst die nämlichen flötz- und versteinungsleeren Schieferthone und weisslichen Konglomerate, wie sie im Tiefsten der St. Ingberter Bohrung auftraten, bis zu 1000 m Tiefe in steiler Lagerung erschlossen.

Dasselbe Endresultat ergaben auch zwei etwas nördlich davon auf preussischem Gebiet niedergebrachte Bohrlöcher. In der bekannten Röhöller Flötzpartie angesetzt, traf das erste derselben bei 150 m, das zweite bei 400 m im Hangenden der ersteren stehendes, bei 500 m vollständig gestörtes, steil aufgerichtetes Gebirge, das petrographisch mit den in den bayrischen Bohrlöchern erreichten Schichten die grösste Aehnlichkeit zeigte.

Da die Bohrungen wegen der steilen Aufrichtung der Schichten günstigere Aufschlüsse nicht erwarten liessen, wurden sie bei 660 bzw. 873 m Tiefe eingestellt.

Während man so von fiskalischer Seite die Lagerungsverhältnisse nördlich des südlichen Hauptsprunges vergeblich zu klären versuchte, blieben auch die südlich dieser Störung von Privaten unternommenen Bohrversuche auf Kohlen ohne Erfolg. Ein Bohrloch bei Rohrbach, ca. 3 km südlich von Elversberg, wurde in zum Buntsandstein und im Tiefsten vielleicht zum Rotliegenden zu rechnenden Schichten bis zu ca. 600 m, ein anderes bei Blieskastel, ca. 9 km südlich von Elversberg, angeblich bis zu 1000 m ohne Erreichung von Steinkohlengebirge niedergebracht. Dasselbe negative Resultat hatten die südöstlich und südlich von Forbach i. L. durch Muschelkalk und Buntsandstein ebenfalls bis zu bedeutenden Tiefen abgestossenen Bohrlöcher bei Pfarrebersweiler und Buschbach.

Es bleiben nun noch die neueren Aufschlüsse im nördlichen Teile des Reviers kurz zu besprechen. Von Neunkirchen an der Blies bis Dunzweiler in der Pfalz ist das Steinkohlengebirge in einer sattelförmigen Erhebung, die mit dem Grenzhöhenzuge zwischen Preussen und Bayern zusammenfällt, auf 10 km Länge durch Bohrungen und Schachtanlagen neuerdings näher bekannt geworden. Am nördlichen Abhange des Spezialsattels am Ziehwald zwischen Wiebelskirchen und Hangard wurde mit einem Bohrloch zunächst die hangende Flammkohlenpartie in wenig günstiger Entwicklung mit sehr schwachen Kohlenbänken durchsunken, alsdann schloss man aber bei 610 m Tiefe unter einer Störung mehrere mächtige Flötze von guter Backfähigkeit auf. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass hier bereits die Fettkohlenpartie erreicht ist. Ob diese Herausholung der tieferen Schichten lediglich eine Wirkung der durchbohrten Verwerfung oder zum Teil der zunehmenden Schwächung des Mittels zwischen Flamm- und Fettkohlenpartie ist, müssen erst weitere Untersuchungen ergeben. Die Klärung dieses Verhältnisses ist nicht bloß für den preussisch-fiskalischen Bergbau, sondern auch für die nordöstlich sich anschliessenden Privatgruben Frankenholz und konsolidiertes Nordfeld,

welche zunächst nur die hangende Flammenkohlenpartie bis zu 850 m Teufe aufgeschlossen zu haben scheinen, von Wichtigkeit. Beide miteinander markscheidenden Gruben bauen auf einer mit 6—8 Grad nach Norden sich einsenkenden Sattelkuppe, deren Nordflügel gegen die preussische Grenze hin regelmässig entwickelt ist, während der Südflügel von einer nicht unbedeutenden streichenden Störung durchsetzt wird. Letztere bildet anscheinend die Fortsetzung des nördlichen Hauptsprunges, der die Gruben Wellesweiler und Mittelbexbach von dem Ziehwaldsattel trennt und die dort gebaute Fettkohlenpartie vor die oberen Saarbrücker Schichten bringt. Zwischen Dunzweiler und Waldmohr wird sich dieser Verwurf vermutlich mit dem grossen südlichen Hauptsprung scharen. Es ist daher möglich, dass sich in den Feldern von Frankenholz und Nordfeld zwischen beiden Sprüngen der Südflügel des Hauptsattels bauwürdig, wie auf Wellesweiler und Mittelbexbach, aufschliessen lässt.

Wenn wir noch einmal die Ergebnisse der neueren Feldeuntersuchungen im Saarrevier überblicken, so sehen wir, wie sowohl im Nordosten als im Südwesten die Aufschlüsse bauwürdiger, zumeist der Flammenkohlenpartie angehöriger Flötze etwa 10 km über das frühere Baufeld hinaus vorgerückt und im Innern des Beckens, insbesondere im Westen des reservierten, preussischen Feldes die Lagerungsverhältnisse fast völlig geklärt sind, dass dagegen die wichtigen Fragen, ob und in welcher Tiefe die Saarbrücker Schichten südlich der südlichen Hauptstörung wieder anzutreffen sind, und welche Schichten im Liegenden der bis jetzt bekannten tiefsten Saarbrücker Schichten auftreten, noch der Lösung harren. Hoffentlich wird Ihnen bei dem nächsten Bergmannstage befriedigende Auskunft darüber gegeben werden können.

Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien.

Von Berginspektor W i s k o t t, Zabrze O. S.

(Hierzu Tafel VI, VII und VIII.)

Das Gebiet, über welches ich die Ehre habe, Ihnen einige Mitteilungen machen zu dürfen, das oberschlesische Kohlenbecken, steht hinsichtlich der Höhe seiner gegenwärtigen Jahresförderung in der Mitte zwischen dem Saarbrücker Bezirk und dem Ruhrkohlenrevier. Seine Förderung betrug im Jahre 1900 rund 25 Millionen Tonnen. Hinsichtlich des Reichtums seiner Kohlenvorräthe übertrifft es den erstgenannten Bezirk bei weitem, während es dem Ruhrkohlengebiet mindestens gleichkommt, vielleicht ihm sogar ebenfalls überlegen ist.

Ich bemerke ausdrücklich, dass sich diese, sowie die folgenden Angaben nur auf den preussischen Teil des mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens beziehen. Letzteres erstreckt sich nach den bisherigen Aufschlüssen insgesamt über einen Flächenraum von rund 5 600 qkm. Hiervon entfällt der grösste Teil — etwa 3 600 qkm — auf Preussen, ein kleinerer Teil gehört zu Oesterreich-Ungarn und endlich ein noch kleinerer Teil zu Russisch-Polen.

Wollte ich das mir gestellte Thema über die „neueren“ Aufschlüsse des oberschlesischen Steinkohlenbeckens im engsten Sinne des Wortes auffassen, so könnte ich Ihnen nur verhältnismässig wenig berichten, denn die in den letzten 5 Jahren gemachten Aufschlüsse haben in der Hauptsache nur das bestätigt, was durch die seit Ende der achtziger Jahre in grossem Umfange, insbesondere durch den Bergfiskus, in zweiter Linie auch von Privaten betriebenen Tiefbohrungen bereits festgestellt war, oder sie sind doch vorwiegend von lokaler Bedeutung. Ich glaube daher meine Aufgabe erweitert auffassen zu dürfen und werde versuchen, Ihnen in grossen Zügen einen Ueberblick über die seit jenem Zeitpunkte durch die Bohrungen erzielten Aufschlüsse zu geben, soweit sie zur Aufklärung der

Lagerungsverhältnisse des oberschlesischen Karbons in grossen bis dahin ganz unbekanntem Gebietsteilen beigetragen haben.

Es ist bei der Wichtigkeit dieser Aufschlüsse begreiflich, dass ein grosser Teil derselben — wenn auch nicht zusammenhängend — schon in der Litteratur besprochen ist. Abgesehen von dem 1895 erschienenen Werke von Ebert „Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen in Oberschlesien“ sind hier die mannigfachen Aufsätze des Oberbergamtsmark-scheiders a. D. C. Gaebler zu nennen. Diese Veröffentlichungen sind in den nachfolgenden Ausführungen zum Teil zum Anhalt genommen.

Bevor ich in die Behandlung des eigentlichen Themas eintrete, gestatte ich mir, kurz auf die jetzt übliche Schichteneinteilung des oberschlesischen produktiven Karbons einzugehen.

Man unterscheidet:

- 1) die hangenden oder Orzescher Schichten,
- 2) die Sattelflötzgruppe,
- 3) die liegenden oder Rybniker Schichten.

Von den Unterabteilungen, in welche man die drei Gruppen geteilt hat, sehe ich hier zunächst ab. Alle drei Schichtenkomplexe treten in verschiedenen Teilen des Gebietes recht verschieden ausgebildet auf. Im allgemeinen verjüngen sich die Schichten von Westen nach Osten. Daher kommt es, dass im Osten des Bezirkes sich die Zahl der Flötze und ihre Gesamtkohlenmächtigkeit verringert, während oft das einzelne Flötz mächtiger ist, weil es aus mehreren durch Fortfall der Zwischenmittel vereinigten Flötzen besteht. Diese Erscheinung ist jedoch — wenigstens nach den jetzigen Aufschlüssen — nicht in allen Horizonten gleichmässig erkennbar.

Die kohlenreichsten Schichten sind die der Sattelflötze. Sie enthalten im westlichen Teil des Bezirkes, in der Gegend von Zabrze, bei einer Schichtenmächtigkeit von rund 240 m 24—27 m bauwürdige Kohle in 5—7 Flötzen, deren Mächtigkeit von 1,5—10 m schwankt. Sie führen teils Fettteils Flammkohle. Paläontologisch ist diese Gruppe gekennzeichnet durch das Auftreten einer Mischflora aus Kulm- und Karbonflanzen.

Die hangenden Orzescher Schichten sind bei weitem mächtiger, jedoch ist das Verhältnis der Kohle zum Nebengestein ungünstiger, ebenso erreichen die einzelnen Flötze nicht die Mächtigkeit derjenigen der Sattelflötzgruppe. Jedoch treten auch hier 3—4 m mächtige Flötze auf. Die Kohle ist anscheinend durchweg nicht backende Flammkohle. Paläontologisch sind diese Schichten durch typische Pflanzenreste ausgezeichnet.

Den geringsten Kohlenreichtum besitzen die Rybniker Schichten, doch sind auch diese schon jetzt auf einzelnen Gruben Gegenstand eines nicht unlohnenden Bergbaues. Die Versteinerungen dieser Schichten bestehend vorwiegend aus den Resten einer marinen Fauna.

Bevor durch die hier zu besprechenden Bohrungen die Lagerungsverhältnisse Oberschlesiens im Zusammenhang klargestellt wurden, kannte man nur die durch den Bergbau aufgeschlossenen Gebiete, nämlich:

1. den Zabrze—Myslowitzer Hauptzug,
2. die Beuthener Mulde, oder genauer die Beuthener- und Miechowitzer Mulde,
3. das Nikolaier Revier zwischen Nikolai und Orzesche und
4. das sog. Rybniker Becken.

Der ganze übrige Teil des preussischen Beckens war terra incognita. Soweit überhaupt das Vorkommen von Steinkohle nachgewiesen war, war dies einzig und allein durch Schürfböhrlöcher geschehen, welche nur bis zum Fündigwerden niedergebracht waren, also ein Bild von den Lagerungsverhältnissen nicht geben konnten.

Indessen hatte die immer mehr zunehmende Förderung, namentlich der auf dem Sattelflötzzuge Zabrze—Myslowitz bauenden Gruben und der rasch fortschreitende Verhieb der hier gebauten mächtigen Flötze die grösseren Verwaltungen Oberschlesiens dazu bewogen, sich in dem westlichen und südlichen Teil des Beckens Grubenfelder als Reserve für die fernere Zukunft zu sichern. Auf der zugehörigen Uebersichtskarte *) (Tafel VI) sind die gegenwärtigen Besitzverhältnisse der ober-schlesischen Grubenfelder aufgetragen.

Abgesehen von den weiten, der freien Konkurrenz entzogenen Regalgebieten der Standesherrschaft Pless und des Herzogtums Ratibor ist der grösste Grubenbesitz in der Hand des königlich preussischen Bergfiskus vereinigt. Derselbe ist zum grössten Teile durch Bohrungen erworben und umfasst einschliesslich der durch Muthungen bezw. Bohrungen bereits überdeckten Flächen rd. 280 Millionen qm oder rd. 130 Maximalfelder. **)

Die Bohrungen, durch welche dieser Felderkomplex erworben wurde, begannen, wie schon erwähnt, im Jahre 1889, unter der Leitung des damaligen Direktors der Königin Luise-Grube, jetzigen Oberberghauptmanns von Velsen, und sind später unter dessen Nachfolgern, den jeweiligen Vorsitzenden der inzwischen neu gebildeten königlichen Zentralverwaltung zu Zabrze fortgesetzt worden und werden noch gegenwärtig weiter betrieben. Bis jetzt sind etwa 45 000 m grösstenteils Diamant-Kernbohrungen abgebohrt. Man hat sich bei diesen Bohrungen nicht darauf beschränkt, lediglich fündig zu werden, sondern je nach Bedarf zur Untersuchung der

*) Die bildlichen Darstellungen zu diesem Vortrage verdanke ich dem Markscheider der königlichen Zentralverwaltung zu Zabrze, Herrn Seeliger.

**) Der ältere Besitz des Fiskus an reservierten und sonstigen älteren Feldern bei Zabrze und Königshütte ist hier nicht mit einbegriffen. Die reservierten Felder sind rd. 45½ Mill. qm, die sonstigen älteren Felder rd. 39 Mill. qm gross.

Schichten in grössere Tiefen weiter gebohrt und so das unschätzbare Material gewonnen, das, bereichert durch die Ergebnisse einiger privater Bohrungen, die Kenntnis der Lagerungsverhältnisse der bisher vom Bergbau nur vereinzelt erschlossenen Kohlenablagerung im Süden und Westen Oberschlesiens vermittelt hat.

Um den Rahmen dieses Vortrages nicht zu überschreiten, gehe ich nicht auf die Profile der Bohrungen im einzelnen ein, sondern fasse dieselben in Gruppen zusammen, aus denen ich einige charakteristische Aufschlüsse hervorhebe.

Zunächst ist zu unterscheiden zwischen den westlich und den östlich der auf der Karte aufgetragenen grossen Verwurfslinie, auf deren Bedeutung ich später zurückkomme, niedergebrachten Bohrlöchern.

Unter den Bohrungen westlich der Verwurfslinie kommt die südwestlich von Gleiwitz und die westlich von Rybnik gelegene Gruppe in Betracht. Zu ersterer gehören die Bohrungen bei Schechowitz, Chorinskowitz, Deutsch-Zernitz, Nieborowitz u. a., zu letzterer die Bohrungen bei Paruschowitz (zum Teil), bei Jeykowitz, Seibersdorf, Orzupowitz u. a.

Ferner liegen noch westlich der Verwurfslinie die privaten Bohrungen bei Loslau.

Ostlich der Verwurfslinie befindet sich zunächst eine Gruppe von Bohrungen auf einer in annähernd nordsüdlicher Richtung durch die Orte Gieraltowitz, Knurow, Sczyglowitz, Paruschowitz nach Mschanna verlaufenden Linie. Weiter westlich sind dann die Bohrungen bei Sohrau, Czerwionka (ver. Königs- und Laurahütte) und Woschczytz zu nennen.

Ich komme nun zu den Ergebnissen dieser Bohrungen.

Am wichtigsten ist zunächst die schon andeutungsweise vorweggenommene Thatsache, dass sich in der Linie von Gleiwitz über Rybnik nach Orlau in Oesterreich in der auf der Karte angedeuteten Richtung ein mächtiger Verwurf hinzieht. Das Vorhandensein eines solchen Verwurfs muss angenommen werden, da in verschiedenen östlich bzw. westlich dieser Linie stehenden, nur ganz wenig von einander entfernten Bohrlöchern einerseits hangende Orzescher Schichten, andererseits unterhalb der Sattelflötze gelegene Rybniker Schichten in gleicher Teufe angetroffen wurden. Der Verlauf des Verwurfs ist auf Grund der Aufschlüsse in der auf der Karte angegebenen Richtung ermittelt worden. Selbstverständlich kann dieser Verlauf nur annäherungsweise richtig sein, zumal der Verwurf jedenfalls nicht eine einzelne Bruchlinie, sondern eine mehr oder minder breite Störungszone bildet.

Gaebler hat nachgewiesen*), dass der Verwurf ein Trum eines von Orlau über Friedland nach Canth bei Breslau streichenden Hauptverwurfs

*) „Glückauf“, berg- und hüttenmännische Wochenschrift 1898, No. 22.

ist. Die Verwurfshöhe beträgt nach Gaebler in der Gegend von Rybnik etwa 1600 m, im Norden wird sie voraussichtlich geringer.

Westlich der Störung bildet die Steinkohlenablagerung eine flache Mulde, die sog. westliche Randmulde, deren Achse eine fast nordsüdliche Richtung hat. Die daselbst abgelagerten Schichten gehören mit Ausnahme eines verhältnismässig kleinen Flächenraumes westlich von Rybnik durchweg den Rybniker Schichten an. In dem letztgenannten Teil treten die Sattelflötze auf. Sie sind auf der Beatensglückgrube bei Niewiadom und weiter nördlich in dem fiskalischen Bohrloch Jeykowitz I — im letzteren bei 280 m Tiefe — erschlossen. Dieses Bohrloch liegt im fiskalischen Grubenfelde und man nahm an, insbesondere auch auf Grund des Verlaufs der Flötze auf der Beatensglückgrube, dass man es mit einer nach Norden sich öffnenden und sich erweiternden Mulde der Sattelflötze zu thun habe. Um dies mit Sicherheit festzustellen, stiess man die Bohrlöcher Königin Luise I, III und IV, mit welchen man hoffte, den östlichen bzw. westlichen Muldenrand zu erschliessen. Jedoch wurden, entgegen der Erwartung, nur Rybniker Schichten erbohrt. Aus diesem Ergebnis musste man auf eine bedeutende Verschmälerung der Sattelflötze nach Norden schliessen. Man teufte nun 1,2 km nördlich des Bohrloches Jeykowitz I ein weiteres Bohrloch (Königin Luise V) ab. Nach den Projektionen auf Grund der bisherigen Aufschlüsse musste dieses Bohrloch in der Muldenlinie liegen und die Flötze von Jeykowitz I in ihrer Fortsetzung nach Norden durchsinken. Aber auch hierin hatte man sich getäuscht, denn das Bohrloch, welches bei einer Teufe von 666 m eingestellt wurde, ergab nur wenige Flötze von geringer Mächtigkeit und typische Versteinerungen der Rybniker Schichten. Nach der Zusammensetzung der oberen in diesem Bohrloch durchteuften Karbonschichten ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese der Sattelflötze entsprechen und lediglich die Ablagerung der mächtigen Flötze — vielleicht durch gewaltige Einschwemmungen — in der Bildungsperiode an jener Stelle verhindert ist. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass nach den Fallwinkeln, welche in den genannten Bohrlöchern ermittelt sind, die Schichten dort in einer anscheinend regelmässigen Mulde abgelagert sind. Wie dem auch sei, jedenfalls steht nunmehr fest, dass das Vorkommen der mächtigen Sattelflötze westlich der Hauptstörung bei Rybnik auf einen kleinen Flächenraum beschränkt ist, der sich nur wenig über das Feld der Beatensglückgrube hinaus erstreckt. Vielleicht treten sie im Norden der westlichen Randmulde nochmals auf, wo man bei Brzezinka — nordwestlich von Gleiwitz — einige mächtige Flötze erbohrt hat. Sicher haben jedoch die vorhin erwähnten Aufschlüsse ergeben, dass ein direkter Zusammenhang zwischen den beiden Vorkommen nicht besteht.

Ein weiteres wichtiges Ergebniss positiver Art haben die Bohrungen westlich von Rybnik gehabt, sie haben aufs neue gezeigt, dass die Aus-

bildung der Rybniker Schichten westlich des grossen Verwurfs bezüglich des Kohlenreichtums günstiger ist, als östlich desselben. Zwar war durch den ziemlich umfangreichen Bergbau der südlich der Beatensglückgrube gelegenen Steinkohlengruben bereits bekannt, dass die Beschaffenheit der Flötze unterhalb der Sattelflötze zum Teil einen lohnenden Abbau zulies, jedoch ist durch die vorhin erwähnten neueren fiskalischen Bohrungen nachgewiesen, dass die dort gebauten, der sog. Hoymgruppe und der Charlottegruppe angehörigen Flötze nach Norden in bauwürdiger Mächtigkeit weiter streichen, so dass sie in späterer Zeit Gegenstand eines Bergbaubetriebes werden können.

Oestlich der grossen Störung ist in den oberen Rybniker Schichten im allgemeinen keine besondere Entwicklung hinsichtlich des Kohlenreichtums festgestellt worden. So hat man durch ein Bohrloch im Oeynhausenschacht der Königin Luise-Grube bei Zabrze in einer 858 m mächtigen Schichtenfolge im Liegenden des Pochhammerflötzes nur 2 Flötze von über 1 m Mächtigkeit angetroffen. Auch im Bohrloch Paruschowitz V, dessen Profil auf Tafel VIII dargestellt ist, ist das Verhalten der Schichten ähnlich. Im Bohrloch Königin Luise IV dagegen hat man in derselben Schichtenfolge 5 Flötze von über 1 m durchsunken, darunter ein 2 m mächtiges und ausserdem noch zwei 0,94 bzw. 0,93 m mächtige Flötze, welche reine und gute Kohle führen, so dass auch sie als vollkommen bauwürdig angesehen werden können.

Weniger gut sind die Aufschlüsse in den südlicher gelegenen Bohrungen bei Loslau, welche in den liegenderen Rybniker Schichten stehen. Aber auch hier hat man mehrere über 1 m mächtige Flötze erbohrt. In den nördlich der Rybniker Bohrlöcher gelegenen fiskalischen Bohrungen sind noch weniger ergiebige Schichten erschlossen.

Wenden wir uns nun den Ergebnissen der Bohrungen östlich des Hauptverwurfes zu, welche für die Zukunft des oberschlesischen Bergbaues weit wichtiger sind, als die vorher besprochenen. Hier sind unter den längs des Verwurfes stehenden Bohrlöchern in erster Linie Knurow I und Paruschowitz V von Bedeutung. Ersteres erreichte eine Tiefe von 1351,76, letzteres eine solche von 2003 m. Es ist damit das tiefste der Welt und dürfte Ihnen abgesehen hiervon durch die bei seiner Niederbringung vorgenommenen Messungen der Erdwärme bekannt sein. (Vergl. das Profil Tafel VIII.)

Das Bohrloch Knurow I durchteufte die Orzescher Schichten bis 976 m Teufe bei einem Deckgebirge von 295 m Mächtigkeit und demnächst von 976 m bis 1171 die Sattelflötze. Die Fallwinkel sind sehr wechselnd und im allgemeinen nach der Tiefe zu abnehmend. Sie schwankten etwa von 38—13°.

Ein gewaltiger Kohlenreichtum wurde in dem Bohrloch erschlossen. Bis zum Liegenden der Sattelflötze, wurden 25 Flötze von über 1 m Mächtigkeit und einer Gesamtkohlenmächtigkeit von 57,78 m erbohrt. Es ist hier die reduzierte Mächtigkeit in Rechnung gestellt. Das mächtigste Flötz ist rund 12 m mächtig. Wenn auch einzelne Flötze wegen Einlagerung von Bergemitteln vielleicht nicht bauwürdig sind, so verbleibt doch immer noch ein enormer Kohlenreichtum. Die Flötze oberhalb der Sattelflötze gehören den als »untere« und »obere Rudaer Schichten« bezeichneten Gruppen der Orzescher Schichten an. Das wichtigste Leitflötz der oberen Rudaer Schichten ist das Antonieflötz. Dasselbe wurde im Bohrloch Knurow bei 402 m durchsunken und zwar in 2 Bänken von 4,68 bzw. 2,84 reduzierter Mächtigkeit.

Das Bohrloch Paruschowitz V, östlich von Rybnik gelegen, durchteufte zunächst unter einem Deckgebirge von 210 m eine direkt über den Knurower Flötzen gelegene Schichtenfolge von etwa 70 m Mächtigkeit, die sog. Zalenzer Gruppe der Orzescher Schichten, dann die Flötze des Bohrloches Knurow I und endlich auch über 800 m Rybniker Schichten. Der Kohlenreichtum entspricht in den Schichtengruppen gleicher Stellung etwa dem des Knurower Bohrloches. Das Antonieflötz wurde bei 492 m Teufe angetroffen, ist aber hier in einer 2,80 und zwei unter 1 m mächtigen Bänken angetroffen. Die Sattelflötze wurden von 1036 m Teufe an in einer Schichtenmächtigkeit von insgesamt 145 m durchfahren.

In den zwischen Knurow und Paruschowitz liegenden Bohrlöchern Sczyglowitz I—VIII, die nicht bis zu so grosser Teufe niedergebracht sind, hat man Orzescher Schichten angetroffen, welche sich ziemlich in die Profile von Knurow I und Paruschowitz V einpassen lassen. Man konnte somit den Verlauf der Sattelflötz- und Antonieflötzkurve aus den Aufschlüssen konstruieren.

Auf der Karte Tafel VI ist das Streichen des Pochhammerflötzes in dem Gebiet südlich und südwestlich des Zabrze-Myslowitzer Hauptsattels bei — 1000 unter N. N., d. h. bei einer durchschnittlichen Höhenlage der Erdoberfläche von 250 m über N. N. in 1250 m Teufe und das des Antonieflötzes bei — 500 unter N. N. oder in 750 m Teufe aufgetragen.

Vom Bohrloch Paruschowitz V aus nach Süden ist die Kurve durch die Fürstl. Henckel-Donnersmarck'schen Grubenfelder hindurchprojektiert, obwohl die hier ausgeführten Bohrungen, wenigstens soweit mir ihre Ergebnisse bekannt geworden sind, vermutlich wegen der Nähe des grossen Verwurfes keinen absolut sicheren Anhalt in dieser Beziehung geben. Hingegen haben die weiter südlich in der Gegend von Mschanna ausgeführten Bohrungen der Prager Eisenindustrie-Aktiengesellschaft mit Sicherheit das Vorkommen mächtiger Flötze ergeben, welche, obwohl sie

paläontologisch nicht identifiziert sind, doch als Sattelflötze angesprochen werden müssen, zumal in den weiter östlich gelegenen fiskalischen Bohrungen hangende Orzescher Schichten angetroffen sind. Weiter nach Norden und Osten ist der Verlauf der Kurve konstruiert teils aus den Aufschlüssen am Südabhange des Hauptsattels und der Bohrung Doroka (I) südlich von Zabrze, dem Bohrloche im Edlerschacht der Gottessegengrube und dem Bohrloch Oheim südwestlich von Kattowitz.

Wie die Karte zeigt, ist diejenige Fläche des oberschlesischen Beckens, unter welcher die Sattelflötze höher liegen, als 1000 m unter N.N., recht beträchtlich. Ehe man jedoch hier in diese Teufe (1250 m unter der Oberfläche) mit dem Bergbau herabsteigt, wird sicherlich noch eine geraume Zeit vergehen, in welcher sich das Interesse der Bergbautreibenden Oberschlesiens, soweit sie genötigt sind, mit ihrem Bergbau nach Süden und Südwesten vom Hauptsattel vorzurücken, zunächst auf die in geringerer Tiefe erreichbaren Orzescher Schichten richten wird. Den unteren Teil dieser Schichten haben wir aus der Besprechung der Bohrlöcher Knurow I und Paruschowitz V bereits kennen gelernt. Ausserdem ist derselbe durch den älteren Bergbau an verschiedenen Stellen des Hauptsattels schon früher bekannt gewesen. Hingegen sind die über der Zalencer Gruppe zunächst liegenden Flötze erst durch das in den Jahren 1898 und 1899 auf Kosten der Königs- und Laurahütte Aktiengesellschaft in deren Grubenfeld bei Czerwionka mit fiskalischen Bohrmanschaften bis 1513 m Teufe gestossene Bohrloch erschlossen worden. Die Mächtigkeit des hier durchbohrten, ausschliesslich zu den Orzescher Schichten gehörigen Steinkohlengebirges beträgt 1474 m. Davon entfallen die unteren 536 m auf die oberen und unteren Rudaer Schichten, während die oberen 938 m dem höheren als »Nikolaier Schichten« bezeichneten Horizont angehören. Letztere zeigen einen weit geringeren Kohlenreichtum als erstere, sie enthalten nur 10 über 1 m mächtige Flötze mit 13,12 m Kohle, die Rudaer Schichten dagegen 20 über 1 m mächtige Flötze mit fast 37 m Kohle. Der noch weiter im Hangenden liegende Teil der Nikolaier Schichten ist durch Aufschlüsse südlich und westlich des Bohrloches Czerwionka bekannt geworden, welche in der Hauptsache durch Gaebler identifiziert sind. Aus ihnen muss gefolgert werden, dass das Muldentiefste der südlichen Mulde Oberschlesiens etwa zwischen Lazisk und Pless liegt. Die wichtigsten Aufschlüsse der hangendsten Schichten verdanken wir dem fiskalischen Bohrloch Woszczycyz I. Die in demselben durchteuften Flötze werden zum grössten Teil in den Gruben Orzesche und Lazisk gebaut. Ihre Stellung zu einander wurde mit Sicherheit durch das genannte Bohrloch ermittelt. Die obere Gruppe derselben — als »Lazisker Gruppe« bezeichnet — ist etwa 300 m mächtig und enthält 12 über 1 m starke Flötze mit 16,58 m Kohle. Es folgen dann im Bohrloch Woszczycyz in einer Schichtenfolge von

130 m noch 3 über ein Meter mächtige Flötze mit 5,70 m Kohle. Auf das Liegendste der Woszczytzer Flötze folgt nicht unmittelbar das hangendste der Flötze des Bohrloches Czerwionka, vielmehr liegt eine etwa 750 m mächtige Schichtengruppe dazwischen, welche aus Aufschlüssen der zwischen Czerwionka und Orzesche liegenden Gruben ergänzt werden muss. Es erübrigt sich, auf die Einreihung dieser Schichten hier näher einzugehen, zumal dieselbe nicht völlig feststeht, und die in Betracht kommenden Flötze an Zahl und Mächtigkeit gering sind, sodass sie an und für sich für einen Bergbau in grösserem Umfange wenigstens vor der Hand kaum Anreiz bieten können.

Die Mächtigkeit der Orzescher Schichten stellt sich im Ganzen auf rd. 2700 m.

Fassen wir das Bild, welches die vorstehend besprochenen Aufschlüsse von den Lagerungsverhältnissen im Süden und Südwesten Oberschlesiens geben, kurz zusammen: Westlich des Hauptverwurfs liegt die schmale westliche Randmulde mit fast ausschliesslich Rybniker Schichten. Oestlich des Hauptverwurfs fallen die Schichten von der grossen nördlichen Erhebungsfalte, dem Zabrze-Myslowitzer Sattel, aus allmählich nach Süden ab und bilden eine grosse, nach Südosten sich öffnende Mulde. Im Tiefsten der Mulde, zwischen Lazisk und Pless, liegt die ganze mächtige Schichtenfolge der Orzescher Schichten über den Sattelflötzen, sodass diese in einer in absehbarer Zeit für den Bergbau unerreichbaren Tiefe liegen. Auf den Muldenflügeln nach Norden und Westen sind die oberen Schichten durch Erosion zerstört, und wertvollere liegende Flötze der Orzescher Schichten und die Sattelflötzschichten finden sich in geringerer Teufe abgelagert. Das Profil (Tafel VII) ist durch die Bohrlöcher westlich von Rybnik und von da über das Bohrloch Paruschowitz V nach dem Bohrloche Czerwionka gelegt und stellt ein charakteristisches Stück des vorstehend skizzierten Gesamtbildes dar.

Erst nachdem durch diese Menge neuer Aufschlüsse in dem südlichen Teile Oberschlesiens die erforderlichen Unterlagen gegeben waren, war es möglich, eine einigermassen der Wirklichkeit nahe kommende Berechnung des in Oberschlesien z. Z. noch anstehenden abbauwürdigen Kohlenvorrates aufzustellen. Dieser Aufgabe hat sich Gaebler unterzogen und dabei folgenden Weg eingeschlagen*): Er berechnet zunächst den Prozentgehalt der einzelnen Hauptschichtengruppen und dann den Durchschnittsprozentsatz an abbauwürdiger Kohle für das ganze produktive Karbon Oberschlesiens.

*) Ungarische Montan- und Handelszeitung 1900 No. 19.

Seine Angaben darüber sind in der nachstehenden Tabelle vereinigt:

Schichten	Gesamte Mächtigkeit	Mächtigkeit der bauwürdigen Kohlen	Prozentsatz der abbauwürdigen Kohle von der Gesamtmächtigkeit
	rund m	rund m	%
Orzescher Schichten .	2700	75	3,2
Sattelflötzuschichten . .	250	29	11,7
Rybniker Schichten . .	4050	65	1,9
Ganzes produktives Karbon Oberschlesiens .	7000	169	2,8

Aus diesen Zahlen ergibt sich unter Berücksichtigung eines Deckgebirges von durchschnittlich 200 m Mächtigkeit und $33\frac{1}{3}\%$ Abbauverlust bis zu 1000 m Teufe eine Menge bauwürdiger Kohle von 62,8 Milliarden Tonnen, von welcher bis jetzt etwa $\frac{1}{2}$ Milliarde abgebaut ist. Bis 1500 m Teufe ergibt die Rechnung 101,55 Milliarden und bis 2000 m Teufe 140,8 Milliarden Tonnen. Mögen diese Zahlen auch nur Annäherungswerte geben, sie lassen doch erkennen, dass der Kohlenreichtum Oberschlesiens ein ganz gewaltiger ist.

Das Deckgebirge, welches, wie schon erwähnt, in etwa 200 m Durchschnittmächtigkeit das Steinkohlengebirge überlagert, ist uns durch die zahlreichen Bohrungen gleichfalls einigermaßen bekannt geworden. Zunächst ist festgestellt, dass es in seiner Mächtigkeit ausserordentlich wechselt, mithin die Oberfläche des Steinkohlengebirges sehr unregelmässig geformt ist. Flache Hügel und Plateaus wechseln mit steilen Abhängen und scharf geschnittenen Thälern. Einige Niveaulinien, welche die Gestaltung der Oberfläche, insbesondere in dem bisher weniger bekannten südwestlichen Teil des Beckens bezeichnen, sind auf der Karte durch rote Linien angedeutet. Die höchste Erhebung des Steinkohlengebirges in diesem Teil liegt zwischen Orzesche und Czerwionka. Von dieser Kuppe aus fällt es allmählich nach Norden, Süden und Westen ein und gliedert sich dann in mehrere ausgeprägte Täler. Die nördlichen Abhänge der Täler sind im allgemeinen steiler als die südlichen. Der ausserordentliche Wechsel in der Mächtigkeit des Deckgebirges auf kurze Entfernungen bedingt für den Bergmann eine sorgfältige Auswahl seines Schachtpunktes, der sich in dem südlichen und westlichen Teil Oberschlesiens eigentlich nur nach genauer Abbohrung des Terrains bestimmen lässt, wenn man nicht Gefahr laufen will, plötzlich in ein sehr mächtiges Deckgebirge zu geraten, während eine kurze Strecke entfernt das Steinkohlengebirge fast zu Tage austritt.

Das Deckgebirge besteht in der Hauptsache aus Bildungen der Tertiärformation, insbesondere tertiärem Thon oder Tegel; in einem verhältnismässig kleinen Teil des Bezirks, besonders in der westlichen Randmulde tritt unter dem Tertiär noch die Trias und zwar vorwiegend Buntsandstein auf. Der Muschelkalk scheint meist durch Erosion entfernt zu sein. Der Buntsandstein besteht aus verschiedenfarbigen, gewöhnlich milden Sandsteinen, wechsellagernd mit braunen Thonen und Sandschichten.

Weit wichtiger ist die Kenntnis des überlagernden Tertiärs, welches von einigen Metern bis auf 400 m Mächtigkeit anschwillt. Die durchschnittliche Mächtigkeit lässt sich auf 150—200 m veranschlagen. Die Oberfläche des Tertiärs liegt ziemlich gleichmässig fast überall auf +220 über N. N., ein Beweis, dass das Tertiärmeer einmal das ganze Steinkohlengebirge mit Ausnahme der ganz besonders hervorragenden Kuppen überflutet hat. Das Tertiär besteht aus Thonen, feinen und groben Sanden, Kiesen, Thonmergeln u. teilweise auch aus Kalkstein, Gips u. Anhydrit. Die Thone sind vielfach so gleichmässig fest, dass sie gute Bohrkerne liefern. An der Luft pflügen sie sich aufzublähen.

Das Diluvium erreicht an einzelnen Stellen eine Mächtigkeit bis zu 50 m. Die Mächtigkeit wechselt ebenfalls auf ganz kurze Entfernungen in ausserordentlichem Grade. Stellenweise ist seine Abgrenzung gegen das Tertiär kaum zu erkennen. Die Thon-, Gerölle- und Sandschichten bieten bei grösserer Mächtigkeit dem Abteufen von Schächten bedeutende Schwierigkeiten. Die Kurzawka, jener flüssige Schwimmsand, ist dem ober-schlesischen Bergmann nur zu wohl bekannt. Jedoch werden die Hindernisse, die er dem Schachtabteufen bietet, durchweg, wenn auch oft mit grossen Kosten, siegreich überwunden. Auch der sonstigen Schwierigkeiten des Deckgebirges wird sicherlich die fortschreitende Technik Herr werden.

Neben dem Durchteufen des Deckgebirges wird zu den zukünftigen Aufgaben der Bergtechnik in Oberschlesien vornehmlich das Vordringen in grosse Teufen gehören, eine Notwendigkeit, welche durch die geschilderten Lagerungsverhältnisse im Süden des Bezirks bedingt wird. Der Preis für die Lösung dieser Aufgaben ist die Hebung der fast unermesslichen, in dem äussersten Südosten unseres Vaterlandes abgelagerten Schätze, deren Nutzbarmachung für ein weit grösseres Absatzgebiet, als bisher beim Zusammenschumpfen der Vorräte in den Wettbewerbsgebieten in fernerer Zukunft bevorsteht, allerdings noch durch eine weitere Ausgestaltung der Verkehrswege gefördert werden muss.

Anwendungen der Elektrizität im Bergbau.

Von Ingenieur R. Goetze, Bochum.

(Hierzu Tafel IX und X.)

In der mir gesetzten Zeit ist es nicht möglich, Ihnen ein auch nur mit flüchtigen Strichen gezeichnetes Bild von der reichen Vielseitigkeit und den grossen Fortschritten in der Anwendung der Elektrizität für den Bergbau zu entwerfen. Ich greife deshalb aus der Fülle des Stoffes dasjenige heraus, was durch seine Neuheit und Bedeutung das grösste Interesse beanspruchen darf und aller Voraussicht nach eine schöne Zukunft hat. Das sind die Leistungen auf dem Gebiete der elektrischen Wasserhaltung, Förderung und Centralen. Bei meinen Ausführungen nehme ich besonders auf die westfälischen Verhältnisse Bezug.

Vorweg einige, die allgemeine Entwicklung kennzeichnende Bemerkungen: Die vergangenen drei letzten Jahre weisen in der Heranziehung

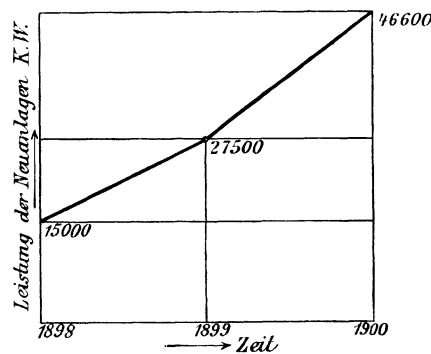


Fig. 1.

der Elektrizität für Bergbauzwecke einen durch die wirtschaftliche Glanzzeit ungemein beschleunigten Fortschritt auf, dessen Schrittmass Sie erkennen mögen an der steil aufstrebenden Schaulinie (Fig. 1), welche die Gesamtleistung der von unseren 6 grössten deutschen Elektrizitätsfirmen in dieser Zeit errichteten Kraftstationen für Bergwerke wiedergiebt. Um mehr als

das Dreifache hat sich der Umfang dieser Neuanlagen im Jahre 1900 gegen denjenigen vor drei Jahren gesteigert. Welchen Anteil die bedeutendsten Arbeitsmaschinen, Pumpen, Ventilatoren und Fördermaschinen an dieser Entwicklung haben, können Sie annähernd schätzen aus den Diagrammen (Fig. 2), welche die Leistungen dieser Maschinen bei den von Siemens & Halske errichteten elektrischen Kraftübertragungen der letzten Jahre darstellen.

Zweierlei möchte ich aus dem erwähnten, gewaltigen Fortschritt als bezeichnend herausheben. Das ist der Sieg des Drehstroms auf der ganzen Linie und, damit zusammenhängend, die Steigerung der üblichen Spannungen

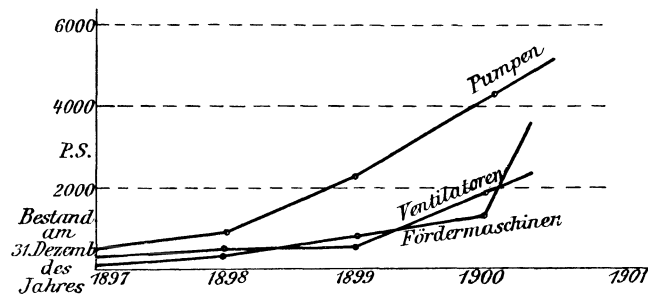


Fig. 2.

bei modernen Anlagen auf 2000—3000 Volt. Für Kraftübertragungen im Bergbau kommt Gleichstrom kaum mehr in Frage, weil seine Motoren niemals die Einfachheit des Drehstrommotors erreichen und die Verwendung hoher Spannungen in der Grube bei demselben ausgeschlossen ist. Ich werde nachher zeigen, wie in der jüngsten Zeit diese kaum errungene, unbedingte Vorherrschaft des Drehstroms von einer Seite her durchbrochen wird.

Dass man jetzt ohne Bedenken Spannungen von 2000—3000 Volt anwendet, ist ein beredtes Zeugnis für die fortschreitende Vervollkommnung sowohl der Maschinen- und Schaltapparate als auch der Kabel. Es wird häufig auf die mit den hohen Spannungen verbundenen Gefahren für die persönliche Sicherheit und den Betrieb hingewiesen. M. H.! Bei dem heutigen Stande der Fabrikation ist dieser Vorwurf nicht mehr gerechtfertigt. In dem reichlich mit Elektrizität gesegneten Oberbergamtsbezirk Dortmund sind laut Feststellung durch das Königl. Oberbergamt in der Zeit von 1899—1901 infolge der Wirkung des elektrischen Stromes nur 3 Unglücksfälle, 2 davon tödlich, vorgekommen, eine gewiss niedrige Zahl. In keinem Maschinenbetriebe lassen sich Störungen und Unglücksfälle völlig vermeiden, diese sind aber, wie die Erfahrung gezeigt hat, bei den elek-

trischen Betrieben nicht grösser wie bei anderen. Wo hätte man auch sonst den Mut hernehmen können, die Spannungen fortwährend zu erhöhen?

Wasserhaltung.

Kein Gebiet der elektrischen Kraftübertragung im Bergbau weist heute einen gleichen Umfang auf wie dasjenige der elektrischen Wasserhaltungen. Hier hat sich ein vollständiger Wechsel in ausserordentlich kurzer Zeit vollzogen. Bedenken Sie, dass es z. B. in Westfalen vor knapp 4 Jahren noch keine einzige Hauptwasserhaltung für elektrischen Antrieb gab, sondern nur wenige Zubringepumpen von geringer Leistung und Förderhöhe; und nun stellen Sie sich vor, dass heute in Westfalen nicht weniger als 25 elektrische Wasserhaltungen mit mehr als 16 000 Pferdekraften laufen bzw. in Ausführung begriffen sind, welche rund 110 cbm in der Minute zu heben vermögen. Wenn Sie dabei beachten, dass diese Anlagen eine Fülle von neuen Formen und Gesichtspunkten sowohl für den Elektrotechniker als auch den Pumpenbauer gebracht haben, so werden Sie erkennen, welche grossen Fortschritt die vorher genannten Zahlen bezeichnen. Die Elektrizität kam hier in scharfen Wettbewerb mit den für Wasserhaltungszwecke bisher herangezogenen Triebkräften, Dampf und Presswasser, und gerade der lebhaft geführte Streit über Vorzüge und Nachteile der elektrischen Wasserhaltungen hat zweifellos zur Verbreitung dieser Anlagen beigetragen, freilich begünstigt durch die ausgezeichneten wirtschaftlichen Verhältnisse der vergangenen Jahre. Für die Güte der Antriebsart wird immer der Wirkungsgrad als entscheidend hingestellt, obwohl gerade die Wasserhaltungsanlagen lehren, dass andere Rücksichten oft für die Wahl der Maschinen bestimmend wirken. Wie steht es denn nun aber mit diesem Wirkungsgrad? Um eine einheitliche Grundlage für die Beurteilung zu gewinnen, darf man m. E. nicht das Verhältnis zwischen Pumpen- und Dampfmaschinenleistung allein als massgebend betrachten, sondern muss ausgehen von der Dampfmenge, welche pro Pferdekraft und Stunde, in gehobenem Wasser gerechnet, verbraucht wird. Es ist ja selbstverständlich, dass der Dampf bei direkter Wirkung vor den anderen Triebkräften hinsichtlich des Wirkungsgrades einen weiten Vorsprung hat. Es ist auch keine Frage, dass Dampfwaterhaltungen bei sachgemässer Anlage für mehr als 500 m Teufe bequem ausgeführt werden können und wirtschaftlich befriedigend arbeiten. In Wirklichkeit giebt es eine Reihe solcher Wasserhaltungen, sogar für Teufen über 600 m. Dem gegenüber steht die Thatsache, dass sowohl die elektrischen wie die hydraulischen Wasserhaltungen in der Mehrzahl in weniger als 500 m Teufe angelegt sind. Hier zeigt sich also deutlich, dass man den mit dem Dampftrieb verbundenen Nachteilen, welche hauptsächlich durch Wärmeausstrahlung und Kondensation entstehen, häufig grösseres Gewicht beilegt als dem

Wirkungsgrad. Dieser ist nun bei einer Dampfwaterhaltung sehr abhängig von der Rohrleitung und der Betriebsart. Für eine Maschine mittlerer Grösse auf etwa 500 m Teufe beträgt mit Rücksicht auf den nassen Dampf und die notwendige, einfache Steuerung der Dampfverbrauch pro PS. und Stunde, in gehobenem Wasser gerechnet, günstigenfalls 8,5—9 kg; 8—10 pCt. Verlust durch Kondensation sind selbst bei guten Anlagen nicht zu umgehen und bringen den Dampfverbrauch für ein Wasserpferd über Tage auf 9,5—10 kg pro Stunde, wobei nicht berücksichtigt ist, dass der Dampf in Form von Wasser wieder zu Tage geschafft werden muss. Geht der Betrieb mit grösseren Unterbrechungen, so steigt, selbst bei Anwendung von Ueberhitzung, die Dampfverbrauchsziffer weit über diejenige für elektrische und hydraulische Waterhaltungen. Mit zunehmender Teufe gestalten sich die Verhältnisse immer ungünstiger, und das ist von Bedeutung, da wir z. B. in Westfalen jetzt schon ca. 60 Schächte von 500—842 m Teufe besitzen. Trotz alledem giebt die richtig angelegte Dampfwaterhaltung wegen ihrer bedeutend geringeren Anlagekosten für die durchschnittlichen Verhältnisse in Bezug auf die Kosten der Waterhebung das beste Endresultat. Es wäre demnach die grosse Verbreitung elektrischer und hydraulischer Waterhaltungen nicht gerechtfertigt, wenn nicht die mit dem Dampfbetrieb verbundenen Unzuträglichkeiten häufig zum Verzicht auf die billigere Arbeitsweise führten. Im Einzelfall bleibt die Wahl naturgemäss von den örtlichen Verhältnissen und der persönlichen Ansicht abhängig. Unzweifelhafter ist die Ueberlegenheit der elektrischen Waterhaltung über die hydraulische. Zwar werden für letztere von den ausführenden Firmen höhere Wirkungsgrade garantiert als bei den elektrischen Waterhaltungen, dieser Umstand wird aber mehr wie ausgeglichen durch den Dampfverbrauch der treibenden Maschinen. Während die Dampfmaschinen der elektrischen Waterhaltungen Verbrauchsziffern aufweisen, welche wir von guten Betriebsmaschinen gewöhnt sind, zeigen die Dampfmaschinen hydraulischer Waterhaltungen wegen der geringen Tourenzahlen und ungünstigen Cylinderabmessungen selbst bei grossen Leistungen einen hohen Dampfverbrauch. Zum Beweise dafür greife ich aus dem westfälischen Revier zwei Waterhaltungen heraus für dieselbe Leistung von 7 cbm pro Minute bei annähernd gleicher Teufe und demselben Dampfdruck. Die ausführende Fabrik hat garantiert: bei der hydraulischen Waterhaltung 65 pCt. Wirkungsgrad und 8,8 kg Dampfverbrauch pro PS. und Std., bei der elektrischen dagegen 58 pCt. Wirkungsgrad und 6,9 kg Dampfverbrauch. Dies ergibt für die elektrische Waterhaltung 11,9 kg Dampfverbrauch für 1 Wasserpferd und Stunde, bei der hydraulischen aber 13,5 kg. Mit erheblich kleineren elektrischen Anlagen sind an anderen Stellen noch günstigere Resultate erzielt worden, so haben z. B. 3 elektrisch angetriebene Expresspumpen von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle, auf einer belgischen Grube bei langer Zu-

leitung einen garantierten Dampfverbrauch von 10,35, 10,4 und 11,5 kg pro Wasserpferd/Std.

Es ist weiter zu berücksichtigen, dass die Anlagekosten der hydraulischen Wasserhaltungen für die am häufigsten vorkommenden Leistungen bis zu 5 cbm/Min. erheblich teurer ausfallen als die elektrischen. Bei grösseren Leistungen werden die Differenzen kleiner. Mit dem Wirkungsgrad der hydraulischen Maschinen ist es nun eine eigene Sache. Wenn Sie bedenken, dass an der Presswasserhaltung, ganz abgesehen von den Ventilen, nicht weniger als 24 Dichtungsstellen, Stopfbüchsen und Leder-manschetten vorhanden sind, die zum grössten Teil gegen Druckwirkungen von 200—300 Atm. dicht halten sollen, so werden Sie es begreiflich finden, dass der Wirkungsgrad, namentlich bei flottem Betriebe, infolge von Undichtigkeiten schnell sinkt. Das kann man nun zwar vermeiden, aber nur durch einen grossen Aufwand an Bedienung und Reparaturkosten; sind doch für eine hydraulische Wasserhaltung auf „Graf Schwerin“ bei 15stündigem Betriebe in einem Jahre annähernd 30 000 M. für Dichtungsmaterialien verbraucht worden. Bei der elektrischen Wasserhaltung dagegen liegt keine Ursache vor, welche den Wirkungsgrad im Betriebe in ähnlicher Weise verschlechtern könnte.

Unbestritten bleibt der Vorzug der hydraulischen Maschinen, sich unter Wasser frei pumpen zu können. Die Gefahr des Ersaufens bei plötzlichen Wasserdurchbrüchen ist aber wegen der stets reichlichen Bemessung der Maschinen nicht so gross und wird bei den elektrischen Wasserhaltungen durch zweckmässige Anordnung, Hochlegen der Pumpen über den Sumpf, Abschluss des Maschinenraumes durch Dammtüren erheblich vermindert.

Am günstigsten stehen die elektrischen Wasserhaltungen hinsichtlich der Kraftleitung im Schachte da; sie haben die geringsten Verluste und beanspruchen am wenigsten Raum, Ueberwachung und Reparatur.

Die modernen elektrischen Wasserhaltungen werden so gut wie ausschliesslich mit Drehstrom betrieben und haben ganz überwiegend ihre eigenen Primärstationen. Dadurch sind Anlagen geschaffen, die an Einfachheit des Aufbaus und der Maschinen nichts zu wünschen übrig lassen. Betrachten Sie den unter Tage befindlichen Teil einer solchen elektrischen Wasserhaltung! Direkt auf der Kurbelwelle der Pumpen sitzt der Kurzschlussanker des Drehstrommotors. Da sind keine Anlasswiderstände aus- oder einzuschalten, keine stromführenden Bürsten zu bedienen, überhaupt enthält der Elektromotor keine nennenswerter Abnutzung unterliegenden Teile. Weder die Dampf- noch die hydraulische Wasserhaltung erreicht annähernd diese unter Tage besonders wertvolle Einfachheit und Annehmlichkeit des elektrischen Antriebes.

Eines ist dabei hervorzuheben. Man glaubte anfangs, die beim Anlassen der Pumpen auftretenden hohen Widerstände ohne besondere

Einrichtungen unter Tage einfach dadurch überwinden zu können, dass man das Magnetfeld der Dynamomaschinen über Tage vor dem Ingangsetzen der Pumpen kräftig erregte, also Gleichstromerregermaschinen mit gesondertem Antrieb aufstellte. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies nicht genügt, aber auch gelehrt, wie dem auf einfache Weise abzuhelpen ist. Es werden jetzt allgemein Vorkehrungen getroffen, die ein entlastetes Angehen der Pumpen und eine allmähliche Steigerung des Widerstandes gestatten. An den Pumpen von Ehrhardt & Sehmer z. B., andere Firmen machen es ähnlich (siehe Fig. 3. Umführungsleitung U an der Drillingspumpe auf Zeche „Kaiserstuhl“, ausgeführt von der Maschinenbauanstalt C. Hoppe, Berlin), sind die Pumpencylinder durch ein Umführungsrohr untereinander verbunden. Das Rohr enthält ein Drossel- und 2 Absperrventile. Beim Anlassen der Pumpen sind diese 3 Ventile offen, und das Wasser wird bei geschlossenen Pumpenventilen zwischen den Plungern hin und her geschoben. Hat der Drehstrommotor seine normale Tourenzahl erreicht, so wird durch Schliessen des Drosselventils der Pumpenwiderstand nach und nach bis auf seine volle Grösse gesteigert. Die beiden Absperrventile sollen einen dichten Abschluss zwischen den Pumpencylindern bilden, welchen das der Abnutzung unterworfenen Drosselventil dauernd nicht herstellen kann. Diese Anlassvorrichtung wird auch auf einfache Weise mit dem Schalthebel des treibenden Motors kombiniert, sodass letzterer nur bei geöffnetem Drosselventil ein-, dagegen jederzeit wieder ausgeschaltet werden kann. Sie sehen, m. H., das sind einfache Einrichtungen, die den Betrieb in keiner Weise erschweren.

Ich hatte gesagt, die elektrischen Wasserhaltungen besitzen fast immer ihre eigenen Primärstationen und zwar wegen der Einfachheit und Bequemlichkeit des Betriebes. Dazu gehört auch die Möglichkeit, die Tourenzahl der Pumpen ohne erheblichen Energieverlust nach Wunsch ändern zu können. Pumpenmotor und Dynamomaschine über Tage sind nämlich in der Weise elektrisch miteinander gekuppelt, dass für jeden Gang der Dynamomaschine sich eine entsprechende Tourenzahl am Motor selbstthätig einläuft. Man braucht verschiedene Tourenzahlen, um sich veränderten Wasserzuflüssen anpassen zu können, aber auch wenn diese konstant sind, liegt in der Grösse der Maschine die Reserve, und es ist dann oft die Sumpfstrecke nicht gross genug, um die Pumpen bei verkürzter Betriebszeit stets mit ihrer Höchstleistung laufen zu lassen. Zuweilen, namentlich bei geringeren Wasserzuflüssen, lassen sich die Abmessungen der Sumpfstrecke so wählen, dass gar keine Veranlassung vorliegt, die Tourenzahl der Pumpen ändern zu müssen. Dann steht aber auch nichts im Wege, die einmal heruntergeschickte Elektrizität gleichzeitig für andere Zwecke, Streckenförderung, Haspel, Beleuchtung etc. auszunutzen. Das geschieht z. B. hier in der Nähe auf den Zechen „Kaiserstuhl“ und „Königs-

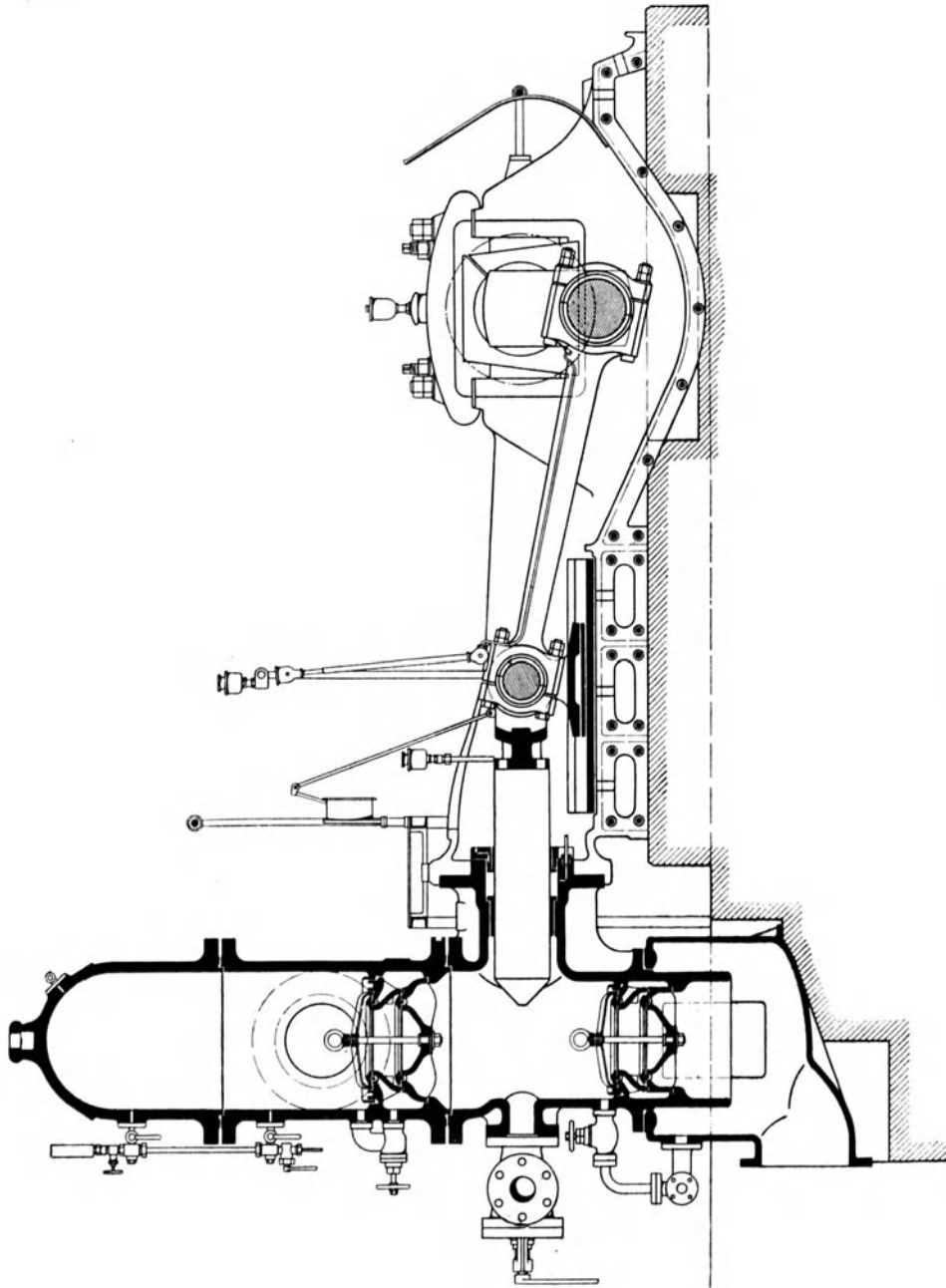


Fig. 3a.

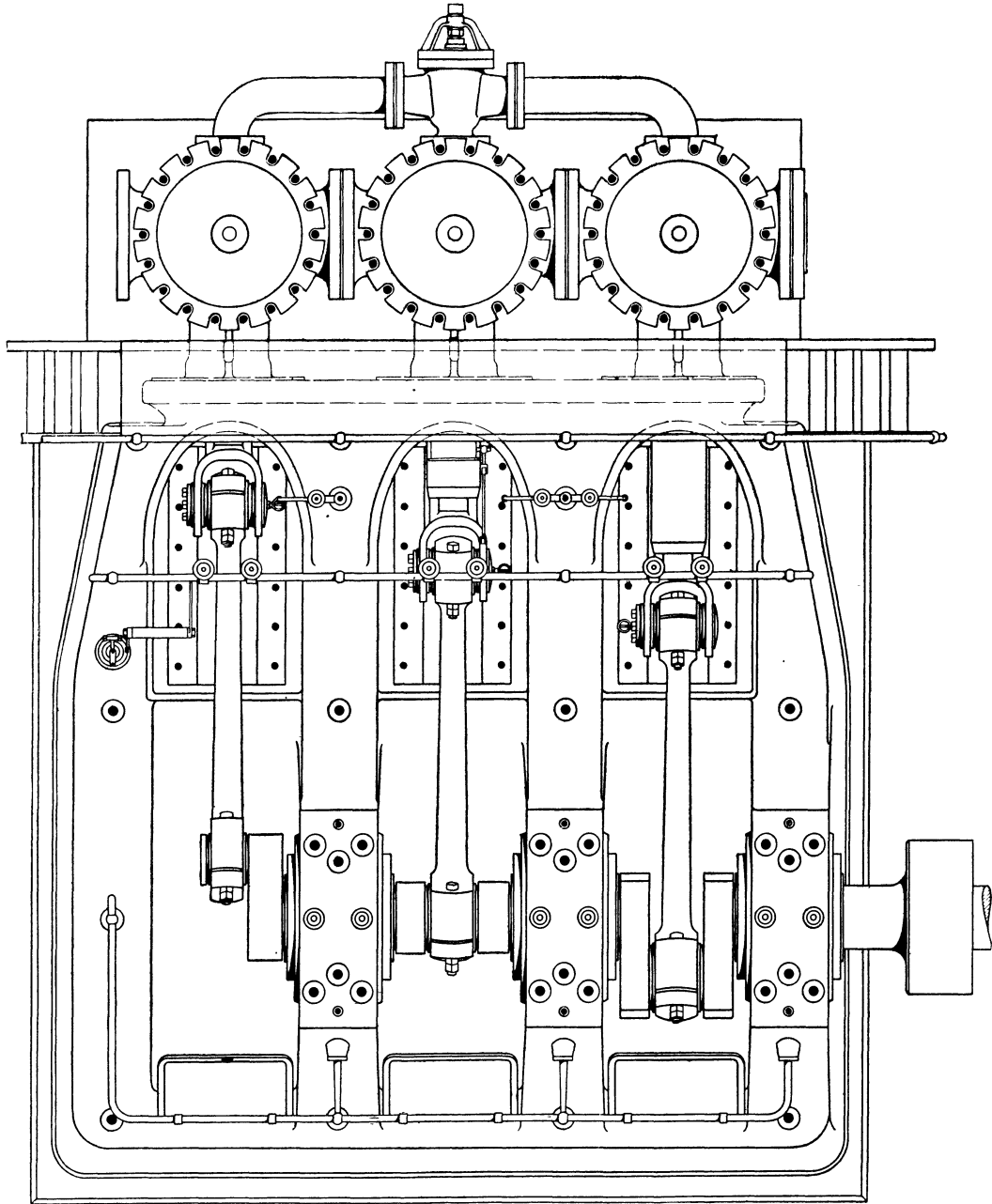


Fig. 3b.

grube“. In solchem Falle läuft also der Pumpenmotor parallel mit den anderen Motoren. Man kommt dann freilich nicht mehr ohne Anlasswiderstand aus, und eine Tourenregulierung wäre nur auf praktisch unvollkommene Weise möglich durch dauerndes Einschalten von Widerständen, Aenderung der Polzahl etc. Es ist dabei nicht zu vergessen, dass die Anlage erheblich schlechter arbeitet, wenn die Nebenbetriebe allein gehen. Die Ausnutzung der Primäranlage wird dabei zu gering, und es empfiehlt sich dann, wie das auf Zeche „Kaiserstuhl“ gemacht ist, eine zweite, kleinere Dynamomaschine aufzustellen, welche beim Stillsetzen der Wasserhaltung den übrigen Betrieb übernimmt. Sie werden aus diesen Ausführungen die Gründe erkennen, aus welchen elektrische Wasserhaltungen nur selten mit anderen Betrieben parallel geschaltet werden.

Interessant sind die Wandlungen, welche der unter Tage stehende Teil der elektrischen Wasserhaltungen durchgemacht hat. Die stark von einander abweichenden Tourenzahlen der normalen Elektromotoren und Pumpen schienen eine direkte Kuppelung zwischen diesen Maschinen auszuschliessen. Solange sich der elektrische Antrieb auf Zubringepumpen beschränkte, war das noch nicht schlimm. Man „montierte“ einfach marktgängige Elektromotoren und Pumpen unter Einschaltung einer entsprechenden Zahnradübersetzung zusammen. Wirkliche Schwierigkeiten traten erst auf bei Anwendung des elektrischen Antriebes auf Hauptwasserhaltungen. Wegen der Grösse der zu übertragenden Kräfte waren Zahnradübersetzungen ausgeschlossen. Von den zwei ersten grösseren Wasserhaltungen dieser Art in Westfalen zeigt diejenige auf „Maria Anna und Steinbank“ bei 750 PS. Motorleistung eine durch Hanfseile hergestellte Uebersetzung zwischen Motor und Pumpe von 4 : 1. Die zweite Anlage ist von der Firma Lahmeyer & Co. resp. Haniel & Lueg auf der Zeche „Zollverein“ ausgeführt und hat eine normal laufende Pumpe von 60 Touren pro Minute, direkt gekuppelt mit dem 350 pferdigen Drehstrommotor. Während wir heute jede Art von Zwischenübersetzung für solche Maschinengrössen als endgültig überwunden betrachten dürfen, hat das durch die Zollverein-Maschine geschaffene System mehrfache Anwendung gefunden. Im Gegensatz zu dieser Lösung entstanden in den letzten Jahren die schnelllaufenden Pumpen, sogenannte Expresspumpen, mit Tourenzahlen bis 250, ja 300 pro Min., und seitdem ringt die normal- und mittelschnelllaufende Pumpe mit dem „Schnellbetrieb“ um die Vorherrschaft.

M. H.! Liegt denn nun wirklich ein grosses Bedürfnis nach solchen schnelllaufenden Pumpen vor? Es ist richtig, der Drehstrommotor fällt für die in Frage kommenden Leistungen bei der geringen Tourenzahl von 60—80 in der Min. gross aus, man ist infolgedessen schon mit der Periodenzahl, welche die Dimensionen der Maschinen beeinflusst, bis auf 12 in der Sek. heruntergegangen. Auch die Pumpe selbst und der Kurbeltrieb

wird länger, weil dieselbe Plungergeschwindigkeit wie bei den Schnellläufern durch grösseren Hub erreicht wird. Keineswegs sind aber die Unterschiede so gross, wie man das in Reklameschriften findet, die in einigen Köpfen die Vorstellung erweckt haben, als schrumpften die Maschinen durch Steigerung der Tourenzahl auf Spielzeuggrösse zusammen. Die in Westfalen vorhandenen elektrischen Wasserhaltungsanlagen mit Pumpen von mittlerer Tourenzahl, wie sie auf „Centrum“, „Kaiserstuhl“ (Fig. 3), „Zollverein“ u. a. m. stehen, zeigen, dass selbst für ansehnliche Leistungen der Raumbedarf keine Schwierigkeiten macht. Andererseits könnte man in Maschinenräumen für schnelllaufende Pumpen, wie solche z. B. auf dem Coloniaschacht der Mansfelder Gewerkschaft bei Langendreer eingebaut werden, auch Pumpen normaler Gangart und von gleichen Leistungen unterbringen. Auch zeigen weder der Wirkungsgrad noch die Anlagekosten erhebliche Differenzen zu Gunsten der Schnellläufer. Ist hier der langsam laufende Motor teurer, so ist es dort die schnelllaufende Pumpe, und ich kann Ihnen sagen, Sie finden zuweilen für Expresspumpen wahre Liebhaberpreise. Nicht zu leugnen ist die Thatsache, dass der schnelle Gang grössere Abnutzung, vermehrte und verständigere Bedienung verlangt, Faktoren, welche in der Grube oft wichtiger werden als Anschaffungskosten oder Wirkungsgrad. Für gewisse Fälle, wo man z. B. an höhere Periodenzahlen gebunden ist, oder es wirklich auf einige Kubikmeter Raumersparnis ankommt, wird immerhin die Expresspumpe ihre volle Berechtigung behalten. Wie überall, so ist auch hier der goldene Mittelweg der beste, und es ist zu erwarten, dass der elektrischen Wasserhaltung mit Pumpen von etwa 60—100 Touren die Zukunft gehört. Solche Anlagen sind insbesondere von den elektrischen Firmen: „Lahmeyer & Co“, „Union“ „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft“ und von den Pumpenfabriken: „Haniel & Lueg“, „Ehrhardt & Sehmer“, „Isselburger Hütte“ und „C. Hoppe“, ausgeführt.

Wir besitzen heute zwei Konstruktionen von Expresspumpen, bei denen der schnelle Gang durch besondere Einrichtungen an den Pumpen erreicht wird, die Riedler-Express- und die Bergmanspumpe der Breslauer Maschinenbauanstalt, Breslau. Dann haben wir Schnellläufer, die keine neuen Konstruktionsdetails enthalten, sondern nur durch sorgfältige Ausbildung des Pumpenkörpers, der Ventile und der Wasserführung die hohe Tourenzahl ermöglichen. Die bekannteste der letzteren Konstruktionen ist die Expresspumpe »Schleifmühle« von Ehrhardt & Sehmer. Für Maschinen unter Tage muss der Grundsatz massgebend bleiben: Möglichste Einfachheit bei guter Leistung, und wo keine besonderen Vorteile winken, Festhalten an bewährten Konstruktionen. Nach diesen Gesichtspunkten sollte man sich, wenn man vor einer Wahl steht, die Pumpen ansehen.

Wie Ihnen bekannt, besitzen die Expresspumpen von Riedler einen hochliegenden Saugwindkessel und ein konzentrisch um den Taukolben herumgelegtes Saugventil, bestehend aus einem einfachen Metall- oder Holzring. Das Saugventil öffnet sich selbstthätig, wird aber durch einen am Ende des Plungers sitzenden Steuerkopf mitgenommen und zum Schluss der Saugperiode genau im Totpunkt der Kurbel zwangsweise geschlossen. Die Achse des Saugventils liegt horizontal, diejenige des Druckventils meistens vertikal. Ohne Frage ist durch diese Anordnung ein exaktes Arbeiten des Saugventils gewährleistet, und der durch diese Arbeitsweise bedingte schnelle Verbrauch von Ventilringen hat an sich nichts zu sagen, da sie billig und schnell auszuwechseln sind. Verfolgen Sie dagegen die Wasserbewegung innerhalb der Pumpe, so werden Sie erkennen, dass die scharfe Richtungsänderung zwischen Saug- und Druckventil ungünstig ist, und der erzwungene Gang des Steuerkopfes und des Saugventils, gerade dem einströmenden Wasser entgegen, notwendig schädliche Widerstände verursachen muss. Wir haben in Westfalen bei einer Reihe von Maschinen, Pumpen und Kompressoren mit gesteuerten Ventilen nach Riedler schlechte Erfahrungen gemacht und im allgemeinen haben Versuche, Ventile zu steuern, gezeigt, dass das Ventil für den Zwangschluss das ungeeignetste Organ ist. Will man steuern, so lässt sich das sicherer und besser mit — bei Pumpen allerdings so gut wie ausgeschlossenen — Dreh-, Kolben- oder Flachschiebern machen, wobei der Abschluss durch Vorbeischieben, aber nicht durch Aufschlagen von Flächen geschieht.

Die Bergmanspumpe (Fig. 4) hat zwei übereinander sitzende Druckventile und in dem dazwischen liegenden Pumpenraum einen Luftsack, dessen Luft während der Saugperiode expandiert, während der Druckperiode komprimiert wird, und zwar derartig, dass die Druckventile sich annähernd entlastet öffnen. Die beim Öffnen der Ventile entstehenden Stösse werden von dem Luftsack gemildert, und das eigentliche Pumpenventil öffnet sich verspätet. Der Gang der Pumpe hängt von der richtigen Bemessung des Volumens der Lufthaube ab. Zuerst wurde diese verstellbar eingerichtet, jetzt geschieht das nicht mehr, und es sorgt eventuell ein Kompressor mit Rückschlagventil in der Zuleitung für das richtige Volumen. Theoretisch gewährleistet die Pumpe einen ruhigen Gang, da auch kein Druckwechsel im Gestänge stattfindet. Es bleibt abzuwarten, wie sich diese gewiss interessante Konstruktion in der Praxis bewährt. Es ist gerade vor kurzem die erste Bergmanspumpe in Westfalen auf Zeche „Julius Philipp“ bei Bochum in Betrieb gekommen.

Wir haben jetzt in Westfalen 4 Anlagen mit Bergmans-, 5 mit Ehrhardt & Sehmer-, 6 mit Riedler- und 9 mit langsam oder mittelschnell laufenden Pumpen.

Es ist keine Frage, dass von den vorhandenen Pumpenkonstruktionen in Bezug auf Einfachheit, Raumbedarf und Anschaffungskosten die Centrifugalpumpen am geeignetsten für elektrische Wasserhaltungen wären.

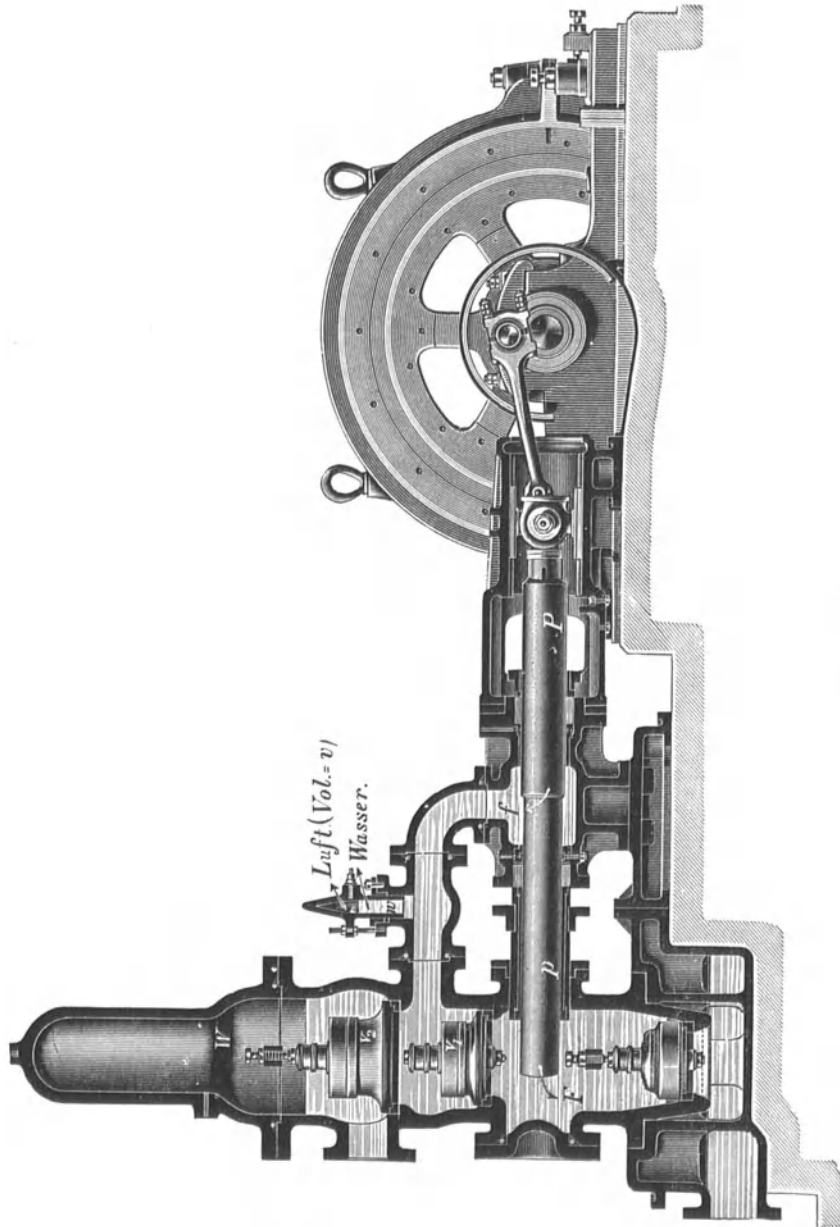


Fig. 4.

Die Ausführung dieses Gedankens ist bisher an der Kleinheit der mit diesen Pumpen zu erreichenden Förderhöhen gescheitert. Die bekannte Firma Gebr. Sulzer in Winterthur arbeitet an dieser Aufgabe bis jetzt mit

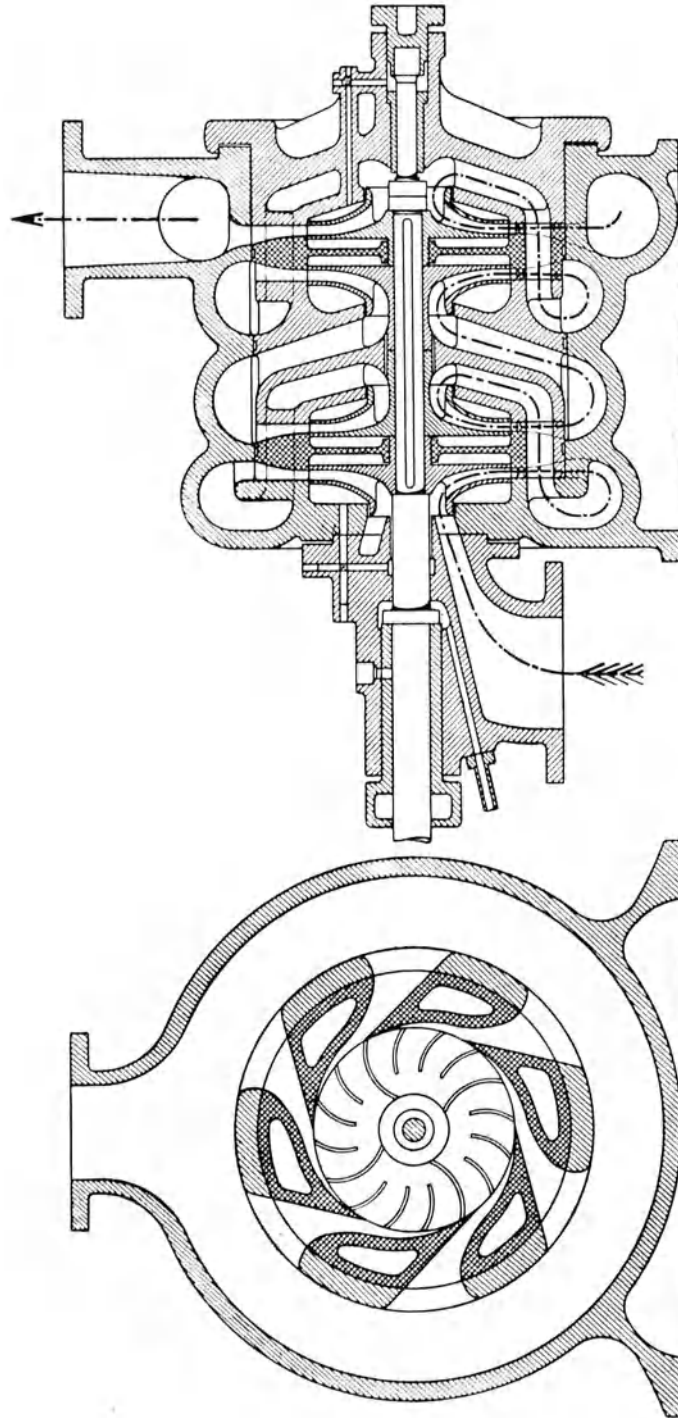


Fig. 5.

dem Erfolge, dass sie sogenannte Hochdruckcentrifugalpumpen mit Förderhöhen bis 150 m, in der neuesten Zeit sogar für wesentlich grössere Höhen, geschaffen hat. Es sitzen auf der Welle einer solchen Pumpe (Fig. 5) im Inneren mehrere Pumpenflügel, sodass das angesaugte Wasser nacheinander die einzelnen Flügel passieren muss. Um jeden Flügel sitzt ein Leitapparat, dessen Kanalquerschnitte sich nach aussen erweitern, und welcher einen ähnlichen Zweck hat wie der Diffusor an einem Ventilator, teilweise Umsetzung der Geschwindigkeit in Druck. Der Wirkungsgrad dieser neuen Pumpen liegt zwischen 0,65—0,75. Im hiesigen Revier läuft seit Mitte 1898 auf Schacht IV/V der Zeche »Constantin der Grosse« eine solche Centrifugalpumpe, allerdings als Zubringepumpe mit 1,5 cbm minutlicher Leistung und 105 m Förderhöhe. Dagegen befindet sich auf einer Blei- und Silbererzgrube in Horcajo (Spanien) eine mit diesen Pumpen hergestellte vollständige Wasserhaltungsanlage, seit 1½ Jahren in ununterbrochenem Tag- und Nachtbetrieb. Es sind dort 3 mit Elektromotoren direkt gekuppelte Hochdruckcentrifugalpumpen seitlich in Schachtnischen übereinander in gegenseitigen Abständen von 130 m eingebaut; die ganze Förderhöhe beträgt also 390 m und wird später durch Hinzufügen zweier Pumpensätze auf circa 500 m vergrössert. Es werden im ganzen 4,8 cbm/Min. gehoben. Das Wasser ist warm, sand- und etwas säurehaltig. Durch die Zahl der notwendigen Centrifugalpumpen sinkt natürlich der Gesamtwirkungsgrad unter 50% herunter, und die Anlage verliert an Einfachheit, es ist aber zu erwarten, dass weitere Fortschritte auf diesem Gebiete gemacht werden.

Ich möchte noch Ihre Aufmerksamkeit auf die Brauchbarkeit dieser Centrifugalpumpen für Abteufzwecke lenken. Hierfür ist die Pumpenachse senkrecht gestellt. Am oberen Ende der Saugleitung sitzt ein durchbrochenes Rohr, dessen Nische das Spurlager der Centrifugalpumpe aufnimmt. Pumpengehäuse und Motor sind durch einen gusseisernen Aufsatz, die Flügelradwelle der Pumpe mit der Ankerwelle des Motors durch eine elastische Kuppelung verbunden. Die ganze Einrichtung kann an Trägern fest verlagert oder nachstellbar an Ketten aufgehängt werden.

Auf schlesischen Gruben werden Hochdruckcentrifugalpumpen schon mehrfach mit gutem Erfolge angewendet. Es ist ja allgemein bekannt, dass die Wasserförderung der Centrifugalpumpen im Betriebe nachlässt, ein Umstand, der gegenüber den verhältnismässig geringen Kosten der Auswechslung und Anschaffung weniger ins Gewicht fällt.

Soll ich die Vorzüge der elektrischen Wasserhaltung kurz zusammenfassen, so würde ich sagen, sie schafft, bei dem heutigen Stande der Fabrikation, im Betriebe die geringsten Unbequemlichkeiten, sie arbeitet

um so vorteilhafter der Dampfwasserhaltung gegenüber, je grösser die Teufe ist und je länger die Arbeitspausen werden, gegen die hydraulische Wasserhaltung um so günstiger, je kleiner diese Pausen sind.

F ö r d e r u n g .

Für Förderzwecke beschränkte sich bisher die Anwendung der Elektrizität auf Streckenförderungen, Haspel, Aufzüge, Schiebebühnen, Lokomotiven, Spillräder etc. Wesentlich Neues ist aus diesem Gebiete nicht zu berichten. Nur einige kurze Bemerkungen möchte ich machen in Bezug auf die elektrischen Streckenförderungen in Westfalen. Diese werden seit 1894 gebaut und haben sich schnell Eingang verschafft, sodass sich jetzt rund 30 solcher Anlagen mit einer gesamten Bahnlänge von circa 32 km auf westfälischen Gruben befinden. Es sind dies fast ausschliesslich Seilförderungen. Dagegen ist die elektrische Lokomotive hier in Westfalen als Ersatz für Seilförderungen nicht in die Grube hineingekommen. Die durchschnittlichen Streckenverhältnisse liegen zu ungünstig für die Lokomotivförderung, man hat meistens nur kleine Querschnitte und Bahnen mit vielen Kurven zur Verfügung, während die Streckenlängen, verschiedentlich über 2000 m, für die Arbeitsbedingungen der Lokomotive günstig sind. Die bisherigen Versuche mit elektrischen Lokomotiven, auch solchen mit Akkumulatoren, sind zu keinem befriedigenden Abschluss gelangt. Bemerkenswert ist, dass vor kurzem auf der Zeche »Maria Anna und Steinbank«, Höntrop, durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft eine elektrische Lokomotivförderung mit Oberleitung als Versuchsanlage eingebaut ist und zwar für ungünstige Streckenverhältnisse. Die Strecke hat 1,8 m Höhe und viele Kurven. Die Lokomotive leistet circa 20 PS., zieht bei 3000 kg Gewicht und 3,3 m sekundlicher Geschwindigkeit 20—25 Wagen und ersetzt erfahrungsgemäss 8 Pferde. Da es sich um eine Schlagwettergrube handelt, waren besondere Bedingungen in Bezug auf Stromentnahme und Zuführung sowie für die Schaltapparate zu erfüllen.

Nur langsam dringt die Verwendung elektrischer Haspel vor, denen der Lufthaspel trotz seiner schlechten Arbeitsweise meistens vorgezogen wird, erstens weil der Anschaffungspreis bedeutend geringer ist und zweitens aus Sicherheitsrücksichten. Die kleinen Maschineneinheiten der Haspel führen naturgemäss nur da zum elektrischen Antrieb, wo elektrische Energie für andere Zwecke schon vorhanden ist. Dass aber auch hier der Elektrizität sich ein aussichtsreiches Feld öffnet, beweist eine bedeutende Anlage auf Zeche „Courl“, wo eine von Siemens & Halske errichtete Drehstromcentrale von 650 PS. in der Hauptsache den Bedarf einer grossen Zahl von Haspeln zu decken hat; es sollen 20—30 mit einer durchschnittlichen Leistung von 25 PS. aufgestellt werden.

Die elektrischen Haspel sind noch insofern von Bedeutung, als sie die Vorstufe für den Bau kleinerer elektrischer Fördermaschinen gebildet haben. Wir haben in Westfalen solche auch für Seilfahrt eingerichtete Maschinen sowohl für Gleich- wie für Drehstrom. Da es sich hierbei um Kräfte handelt, welche noch sicher durch Zahnräder aufzunehmen sind, und sich, bei den verhältnismässig kleinen Lasten, kleine Trommeldurchmesser ergaben, so machte die Bewältigung der Geschwindigkeitsverhältnisse keine Schwierigkeiten. Wesentlich neu war nur die Durchbildung der Sicherheitsvorrichtungen und deren Verbindung mit dem Schaltwerk. In welcher Weise diese Aufgaben gelöst sind, können Sie am besten an einer ausgeführten Maschine ersehen. Auf dem Luftschacht der Zeche „Germania“ bei Lütgendortmund ist zur Kohlenförderung für den Landdebit eine 120 PS. - Drehstrom-Fördermaschine aufgestellt, die ebenso wie ein Ventilator ihre Energie von der Zeche aus mit 2000 Volt Spannung erhält und aus 450 m Teufe eine Nutzlast von 1800 kg bei einer mittleren Geschwindigkeit von 3 m/Sek. zu heben hat. Die Elektrizitätsgesellschaft „Helios“ in Köln und die „Bernburger Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft“ haben diese Maschine ausgeführt und zwar mit Zahnradübersetzungen, entsprechend 485 minutlichen Umläufen am Motor und 16 an der Trommel. Es sind zwei Bremsen vorgesehen, eine durch den Fuss auszulösende Bandbremse und eine von Hand zu bethätigende Luftdruckbremse. Letztere bewegt ein Hilfsmotor, bestehend aus einem Arbeitscylinder und einem dahinter liegenden, mit Glycerin gefüllten Bremscylinder. Durch einen Handhebel werden die Schieber beider Cylinder aus ihrer Mittellage verschoben, und der Arbeitskolben kommt in Gang. Gleichzeitig wird aber durch den Kolben die mit steilem Gewinde versehene Steuerspindel beider Schieber bewegt, und diese in die Mittellage zurückgebracht. Der Arbeitskolben bewegt sich infolgedessen nur so lange wie der Handhebel, und man kann dadurch den Bremshebel in jeder Lage festhalten und den Druck auf die Bremsbacken regulieren. Die Druckluft liefert ein kleiner, elektrisch betriebener Kompressor. Bei der bekannten Maschine auf „Thiederhall“ ist statt Luft Druckwasser zum Bremsen verwendet. Die Luftdruckbremse steht mit dem Hebel des Drehstromkontrollers derart in Verbindung, dass der Motor nur bei gelüfteter Bremse ein- und beim selbstthätigen Einfallen der Bremse vom Netz abgeschaltet wird. Das Letztere geschieht auch von einem Sicherheitsapparat aus, welcher das Uebertreiben des Förderkorbes verhindern soll. Auch eine allmähliche Abnahme der Fördergeschwindigkeit in der Nähe der Hängebank kann durch sogenannte Retardierapparate bewirkt werden. Dabei wird das Zurücknehmen des Anlasserhebels für den Motor entsprechend den Stellungen des Förderkorbes vor der Hängebank durch die Maschine erzwungen, falls dies der Führer nicht schon gethan hat.

Bei der Maschine auf „Germania“ ist nur ein Förderkorb vorhanden, und die tote Last wird durch ein Gegengewicht ausgeglichen. Soll eine Last in den Schacht heruntergelassen werden, so würde der Drehstrommotor bei Ueberschreiten der Maximalgeschwindigkeit von 3 m als Dynamomaschine arbeiten, bremsend wirken und den Strom in das Netz zurückliefern. Die Beschleunigungsarbeit beim Anfahren wird durch Ueberlasten des Motors von 120 auf ca. 200 PS. geleistet. Der Wirkungsgrad zwischen Motor und gehobener Last ist mit 72 pCt. garantiert.

Solche Maschinen kleinerer Leistung und mit Zahnradübersetzung werden schon lange gebaut, so bereits 1891 von Schuckert & Co. für ein Steinkohlenbergwerk in Bockwa b. Zwickau, dann später von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für Grube Hollertszug (Fig. 6) und vor 3 Jahren von der Firma Siemens & Halske für das Kalibergwerk „Westerlegen“; auch die „Union“ hat eine Reihe solcher Maschinen gebaut. Einen erheblichen Fortschritt bezeichnet die von Siemens & Halske ausgeführte elektrische Förderanlage auf „Thiederhall“, bei der zuerst die beim Strassenbahnbetrieb gesammelten Erfahrungen auf Fördermaschinen übertragen wurden. Man hat dort das erste Mal alle Zwischenübersetzungen beseitigt, die grossen Kraftschwankungen durch eine Pufferbatterie ausgeglichen und die Verluste beim Anfahren durch die bekannte Serien-Parallel-Schaltung erheblich vermindert. Andere Firmen haben dann die direkte Kuppelung auch durchgeführt (s. Tafel IX, Elektrische Fördermaschine der Gewerkschaft „Friedrich Franz“ zu Lübtheen).

Bei diesen ersten Anlagen musste natürlich Lehrgeld bezahlt werden, aber das hat doch dazu beigetragen, dass man den Mut fand, grosse Fördermaschinen elektrisch anzutreiben, und es ist dies jetzt eine Aufgabe, welche unsere bedeutendsten elektrischen Firmen lebhaft beschäftigt. Der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft gebührt das Verdienst, dass sie als erste es gewagt hat, die Probe auf das Exempel zu machen, und dass sie dadurch den beteiligten Kreisen eine mächtige Anregung gegeben hat. Für ihre Zeche „Zollern II“ lässt diese Gesellschaft eine elektrische Fördermaschine ausführen, deren normale Leistung bei 4200 kg Nutzlast, 20 m sekundl. Maximal-Geschwindigkeit und 500 m Teufe mehr als 1400 PS. beträgt. Die Besucher der Düsseldorfer Ausstellung werden im nächsten Jahre Gelegenheit haben, diese bedeutende, von den Firmen Siemens & Halske und Friedrich-Wilhelmshütte geschaffene Maschinenanlage zu sehen.

Die Ausführung von Maschinen solcher Leistung und von solchen Betriebsbedingungen stellt namentlich den Elektrotechniker vor neue, eigenartige Aufgaben, in deren Lösung viele Schwierigkeiten liegen. Ich will Ihnen diese Schwierigkeiten und deren Bewältigung in Kürze auseinandersetzen und dabei die Frage berühren, was man denn eigentlich von dem elektrischen Antrieb der Fördermaschinen zu erwarten hat.

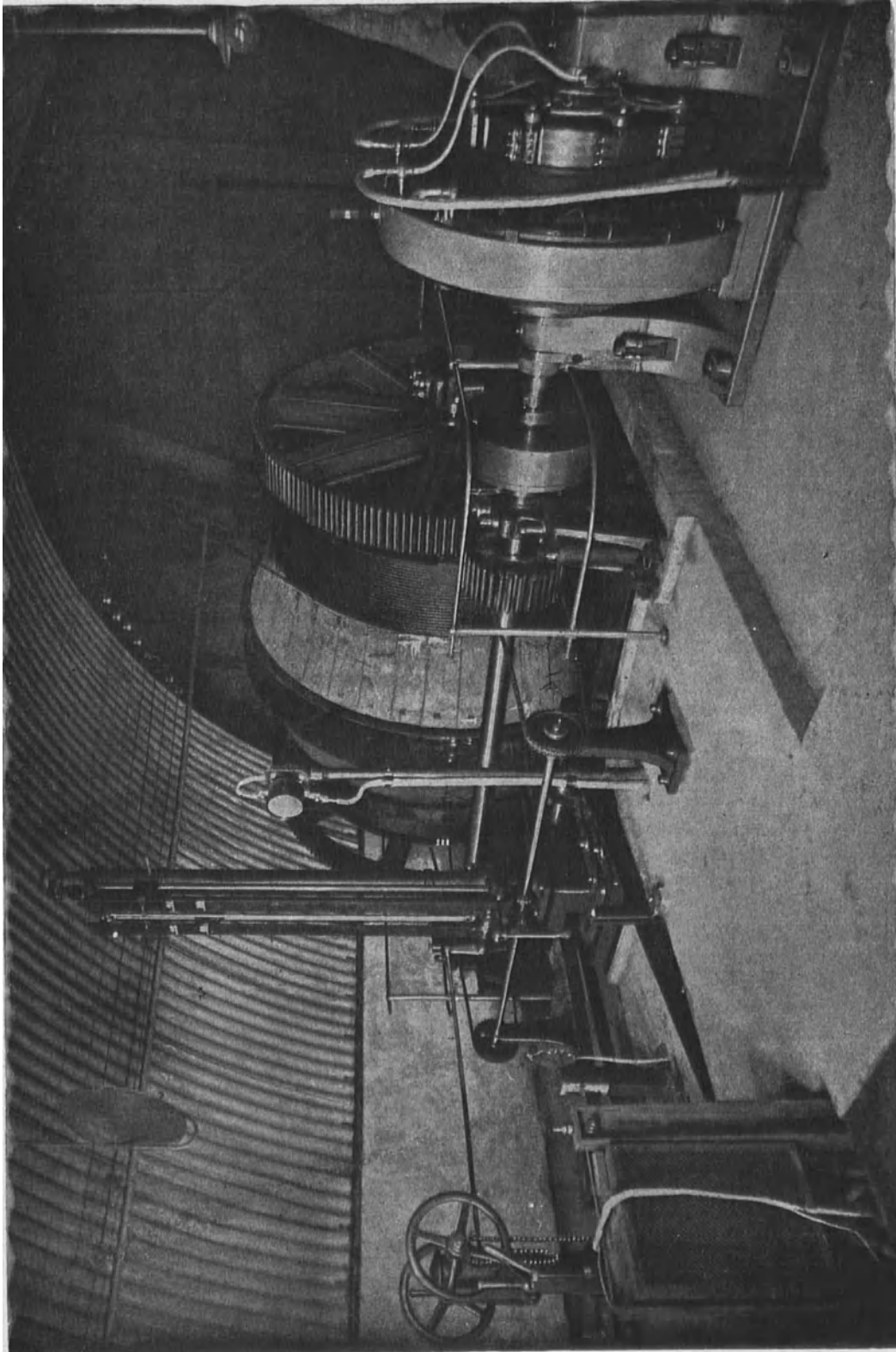


Fig. 6.

M. H.! Es erscheint auf den ersten Blick widersinnig, da, wo man Kohlen bequem zur Hand hat, eine elektrische Fördermaschine anzulegen und davon Gewinn zu erhoffen, da ja die in den Kohlen steckende Energie eine Reihe verlustbringender Umsetzungen durchzumachen hat, welche bei der Dampffördermaschine fortfallen. Man könnte schon eher von einer solchen Anlage etwas erwarten, wenn elektrische Energie billiger zu haben ist als Dampf, wo z. B. wohlfeile Wasserkräfte zur Elektrizitätserzeugung zu Gebote stehen oder hohe Transportkosten die Kohle verteuern. Auch für Maschinen unter Tage wäre es verständlich, wenn man die Elektrizität ohne Rücksicht auf die Kosten dem Dampf vorzieht. Was die elektrische Fördermaschine selbst für ungünstige Verhältnisse lebensfähig macht, ist die heute nicht mehr zweifelhafte Thatsache, dass die elektrische Fördermaschine in dem für eine bestimmte Nutzleistung erforderlichen Dampfverbrauch der Dampffördermaschine erheblich überlegen ist, und es wäre, wenn der Dampfverbrauch allein entscheiden würde, der Sieg der elektrischen Fördermaschine gesichert. Der Grund für diese überraschende Thatsache liegt in der ungewöhnlich hohen Dampfverbrauchsziffer unserer normalen Fördermaschinen. Diese beträgt bei guten, normalen Zwillingsmaschinen ohne Kondensation 40—50 kg pro Pferd und Stunde und ist bedingt durch den aussetzenden Betrieb, den während eines Treibens wechselnden Kräften und die notwendige, einfache Steuerung. Die mit Verbundmaschinen verschiedentlich gemachten Versuche haben, ich kann das hier nicht näher begründen, die Zwillingsmaschine nicht zurückdrängen können. Auch bei Verbundmaschinen kommt man gewöhnlich nicht unter 26—30 kg Dampfverbrauch pro Nutzpferd und Stunde fort. Demgegenüber ist es von Interesse, dass z. B. für die elektrische Fördermaschine auf „Zollern II“ von Siemens & Halske 15 kg Dampfverbrauch pro Pferd und Stunde garantiert sind, während bei der kleinen Maschine auf „Thiederhall“ schon mit 20 kg gerechnet wird. Dieses günstige Resultat wird dadurch erreicht, dass man in der Kraftstation eine Dampfmaschine hat, welche bei günstiger Umdrehungszahl dauernd mit annähernd gleichmässiger Belastung läuft und deshalb sehr vorteilhaft arbeitet. Für eine solche Maschine sinkt der Dampfverbrauch bei den erforderlichen Leistungen auf 7—8 kg pro Stunde herunter, und es darf auf dem Wege von der Dampfmaschine durch die Dynamomaschine, die Leitung und die Motoren bis zur Last schon eine erhebliche Menge verloren gehen, ohne dass doch die Dampfverbrauchsziffer der Dampffördermaschine erreicht würde. Um trotz des schwankenden Kraftbedarfes an der Fördermaschine eine gleichmässige Belastung in der Kraftstation zu erhalten, muss ein Energieausgleich geschaffen werden, den nach dem Vorbilde der Strassenbahnen eine Akkumulatoren-, sogenannte Pufferbatterie bildet. Die Förderpausen werden dann zum Laden der Batterie benutzt, und in Augenblicken grössten Kraft-

bedarfes, z. B. beim Anfahren, hilft diese ziehen. Auf diese Weise genügt auch in der Kraftstation eine Dampfmaschine für den mittleren Bedarf. Letztere fällt also erheblich kleiner als sonst aus. Mit Drehstrom lässt sich das auf diese Weise nicht machen. Die Geschwindigkeitsverhältnisse und die erforderliche Tourenregulierung bei Fördermaschinen sind für den Drehstrommotor ungünstiger wie für den Gleichstrommotor. So kommt es, dass auf diesem neuesten Gebiete der Anwendung elektrischer Triebkräfte wieder dem Gleichstrom eine grössere Rolle zufällt. Dass aber die sich bietenden Aufgaben auch unter Anwendung von Drehstrom zu lösen sind, werde ich nachher zeigen.

Die Anlagekosten der elektrischen Fördermaschine sind ungleich höher als bei der Dampfförderung. Deshalb geht naturgemäss das Bestreben dahin, durch zweckmässige Wahl des Systems die Grösse der Maschinen und die Verluste bei der elektrischen Förderung möglichst zu beschränken. Aus diesem Grunde finden Sie bei grossen elektrischen Fördermaschinen fast immer die Treibscheibe und keine Trommel angewendet. Es werden dadurch die zu beschleunigenden Massen erheblich reduziert, und mit der Beschleunigungsarbeit wird auch die nötige Maximal-Leistung der Maschinen verkleinert und die Anlage verbilligt. Trotzdem steigt z. B. bei der schon erwähnten Fördermaschine für „Zollern II“ der Energiebedarf beim Anfahren fast bis auf 2800 PS. gegen ca. 1400 PS. normal. Dann gestattet aber auch die Treibscheibenförderung günstigere Geschwindigkeitsverhältnisse zu erzielen. Je höher nämlich die Tourenzahl der Fördermaschine ist, um so leichter wird die direkte Kuppelung mit dem Elektromotor, um so kleiner fällt dieser aus.

Die Tourenzahl der Maschine ist aber gegeben durch die maximale Fördergeschwindigkeit und die Stärke des Seils, welche den Trommeldurchmesser bestimmt. Die Koepescheibe gestattet nun durch die vergleichsweise geringere Biegungsbeanspruchung als bei der Trommel in Verbindung mit einer passenden Seilkonstruktion erheblich kleinere Durchmesser. Bei der Zollernmaschine beträgt dieser Durchmesser für ein 55 mm Seil 6 m und ergibt für die Elektromotoren eine minutliche Umdrehungszahl von 63, entsprechend 20 m Maximal-Fördergeschwindigkeit. Bei einer Trommel mit dem üblichen Durchmesser von 8 m würde diese Tourenzahl 48 betragen.

Diese Verhältnisse haben zu anderen Vorschlägen geführt, welche die Erreichung einer höheren Tourenzahl für elektrische Fördermaschinen bezwecken. So wird für die Gewerkschaft „Friedrich Franz“ in Lübtheen (Mecklenburg) von Schuckert & Co. eine elektrische Fördermaschine von 1400 kg Nutzlast und 15 m Fördergeschwindigkeit gebaut, bei welcher auf Anregung des Herrn Direktors F. Buschmann drei Treibscheiben für Flachseil den Antrieb übernehmen (siehe Tafel XI: Elektrische Fördermaschine

der Gewerkschaft Friedrich Franz). Das Flachseil umschlingt nacheinander die drei Scheiben, von denen zwei tieferliegende durch je einen Elektromotor bewegt werden, während die höherliegende dritte Scheibe durch Reibung mitgenommen wird. Dadurch kommt man auf Durchmesser von 3 m und darunter und auf Tourenzahlen von 100 und mehr.

Da Flachseile im allgemeinen eine geringere Haltbarkeit haben als Rundseile, so macht Ingenieur Schlüter in Düsseldorf den Vorschlag, statt des einen Rundseils deren zwei mit je der halben Tragkraft zu verwenden. Der Durchmesser der Seile wird dabei etwa 0,7 mal kleiner, also auch der Scheibendurchmesser geringer, und es ist trotzdem genügende Auflagefläche vorhanden. Zum Ausgleich verschiedener Dehnungen der Seile sind diese nicht am Förderkorb direkt befestigt, sondern über eine an diesem befestigte, drehbare Scheibe gelegt.

Unter den Verlusten bei der elektrischen Fördermaschine spielt die teilweise Energievernichtung beim Anlassen der Elektromotoren eine bedeutende Rolle. Der Motor darf beim Anfahren nicht direkt an das Leitungsnetz gelegt werden, weil der Ankerwiderstand mit der Tourenzahl wächst, in Ruhe demgemäss sehr gering ist, die Ankerdrähte würden deshalb zu viel Strom aufnehmen, sich stark erhitzen, ev. durchbrennen. Mit Hilfe von Widerständen drosselt man deshalb gewöhnlich den elektrischen Druck, die Spannung ab, bis die Tourenzahl entsprechend gestiegen ist. Dabei wird aber elektrische Energie nutzlos vergeudet. Die Bedeutung dieses Vorganges wird klar, wenn Sie bedenken, dass diese Abdrosselung während der Beschleunigungsperiode des Treibens vor sich geht, und dass diese Periode im Vergleich zur vollen Fahrt sehr lange andauert. Nun könnte man die Beschleunigungsperiode dementsprechend abkürzen. Dem ist aber durch die Treibscheibenförderung eine Grenze gesetzt; man darf will man ein Rutschen des Seils vermeiden, mit der Beschleunigung nicht wesentlich über 1 m|Sek. gehen. Bei der Zollernmaschine würde z.B. die Beschleunigungsperiode etwa 22 Sekunden betragen und der Korb dabei ca. 220 m zurücklegen, während er nur ca. 60 m in 3 Sek. unter voller Fahrt zurücklegt. Aehnlich liegen die Dinge für die Regulierung der Tourenzahl in so weiten Grenzen, wie es die Fördermaschine verlangt. Wollte man da die gewöhnlichen Metall-Anlass- und Regulierwiderstände nehmen, so wäre das sehr unökonomisch, und man bekäme schwerfällige, kostspielige und wenig betriebssichere Apparate, für deren Bau bei den zu beherrschenden, ungeheueren Stromstärken jede Erfahrung fehlt. Man hat sich deshalb auf andere Weise geholfen. Schon die bei Strassenbahnmotoren angewendete Serienparallelschaltung gab ein Mittel an die Hand, die für die Seilfahrt nötige Tourenregulierung ohne wesentlichen Energieverlust zu erzielen, indem man für langsame Fahrt die treibenden Motoren hintereinander, für schnelle Fahrt parallel schaltete. In gleicher Weise

konnte man beim Anfahren vorgehen, brauchte aber doch noch für die übrigen Geschwindigkeitsstufen Vorschalt - Widerstände. Da die Wirkungsweise derselben auf ein Abdrosseln des elektrischen Druckes, der Spannung, hinausläuft, so lag der Gedanke nahe, die Netzspannung allmählich von 0 auf das Maximum hochzubringen oder durch einen einstellbaren Gegendruck, eine Gegenspannung, den Motoren Spannung stufenweise zuzuführen und dementsprechend die Tourenzahl zu verändern. Siemens & Halske benutzen dazu bei der Maschine für „Zollern“ die Akkumulatorenbatterie, deren Zellen gruppenweise parallel geschaltet werden. Die Verluste beim Anfahren und bei den Langsamfahrtschaltungen werden dadurch sehr gering. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat schon im Jahre 1895 an der Fördermaschine auf „Hollertszug“ und jetzt wieder an zwei Maschinen auf dem Alexanderschacht der v. Arnimschen Steinkohlenwerke zu Planitz Energie verzehrende Widerstände dadurch vermieden, dass der Fördermaschinist die Spannung der Primärdynamo von 0 bis auf das Maximum beliebig regulieren kann. Das geht aber nur unter Verzicht auf die Akkumulatorenbatterie und verlangt für die Fördermaschine unbedingt eine besondere Dynamomaschine. Auch stellt diese Spannungsregelung besondere Ansprüche an den Bau der Dynamos.

Eine allen Anforderungen entsprechende Anlassvorrichtung hat die im Bau von Anlassern und Schaltern erfahrene Elektrizitäts - Gesellschaft „Union“ für grosse Fördermaschinen hergestellt. Bei diesem System sind die beiden Fördermaschinen-Motoren hintereinander geschaltet, und der aus der Kraftstation kommende Betriebsstrom gelangt nicht direkt zu den Motoren, sondern muss erst eine Zusatzmaschine passieren. Die Spannung dieser Maschine kann durch entsprechende Felderregung von einer der Netzspannung gleichen maximalen Gegenspannung über 0 in eine zusätzliche Spannung gleich derjenigen des Netzes geändert werden. Beträgt die Netzspannung z. B. 500 V., so wird beim Anfahren der Zusatzmaschine eine Gegenspannung von 500 Volt erteilt, die Motoren erhalten demnach keine Spannung. Allmählich regelt man die Gegenspannung der Zusatzmaschine bis auf 0 herunter, sodass nunmehr die 500 V. ganz zur Geltung kommen, auf jeden Motor also 250 V. Von da an liefert die Zusatzmaschine Spannung zu der Netzspannung hinzu, bis 1000 V. erreicht sind, wobei jeder Fördermaschinenmotor mit 500 V. läuft. Die Zusatzmaschine wird durch einen besonderen Elektromotor ständig in Umlauf gehalten. Es liegt auf der Hand, dass man mit dieser Einrichtung in den weitesten Grenzen die Tourenzahl beliebig regulieren kann und ein sanftes Anfahren der Motoren auf ökonomische und sichere Weise erreicht. Der Maschinist hat nur den Regulierwiderstand für die Zusatzmaschine und einen Ausschalter für geringe Stromstärken zu bedienen. Mit dieser Anordnung ist auch ein einfaches und billiges Mittel gegeben, elektrisch zu bremsen.

Werden nämlich die Motoren von der Last durchgezogen, so laufen sie als Dynamos und treiben die Zusatzmaschine als Motor an. Deren Antriebsmaschine wird jetzt Dynamo und liefert Strom in das Netz zurück. Dadurch, dass man die Spannung der Zusatzdynamomaschine anders einstellt, als es der Geschwindigkeit der Motoren entspricht, die als Motor laufende Dynamomaschine sich also auf eine andere Tourenzahl einlaufen will, wird eine elektrische Bremsung erzielt.

Sie sehen, m. H., es sind eine Reihe von Lösungen bereits gefunden, um die schwerfälligen und heiklen Metall-Anlass- und Regulierwiderstände zu umgehen und den Betrieb zu verbilligen. Wir dürfen demnach die auf diesem Gebiete liegenden Schwierigkeiten heute als zum grossen Teil überwunden ansehen.

Ich hatte bereits auseinandergesetzt, weshalb man für grosse Fördermaschinen Gleichstrom vorzieht. Die überragende Stellung des Drehstroms und seine besondere Brauchbarkeit für weit verzweigte Kraftnetze, die ihn für die Centralisierung des Betriebes so geeignet machen, liessen den Wunsch entstehen, ein System aufzufinden, dass die Anwendung von Drehstrom auch für grosse Fördermaschinen gestattet. Das Aufspeichern von Energie, also den Ausgleich des wechselnden Kraftbedarfes, kann man hier annähernd erreichen durch entsprechende Schwungräder an der Primärmaschine. Die Drehstrommotoren lassen sich durch möglichste Herabsetzung der Periodenzahl für direkte Kuppelung geeignet machen. Für den Bau der Anlasser fehlen freilich die grossen Erfahrungen, die man mit Gleichstrom durch lange Jahre hindurch hat sammeln können. In neuester Zeit ist aber für Bahnen grösseren Stils Drehstrom als Triebkraft herangezogen worden, und da war man gezwungen, dem Bau schwerer Anlass- und Reguliervorrichtungen näher zu treten. So ist der von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für grosse Drehstromfördermaschinen gebaute Anlass- und Regulierapparat auf Grund der Erfahrungen entstanden, welche die Gesellschaft beim Bau des bekannten Schnellbahnwagens für 200 km Geschwindigkeit auf der Strecke Berlin—Zossen gemacht hat. Die bei diesem Wagen auftretende Höchstleistung beträgt 3000 PS., entspricht also ungefähr der maximalen Leistung einer Fördermaschine, wie sie für „Zollern II“ gebaut wird. Man verwendet bekanntlich für Drehstrom in ausgedehntem Masse statt Metallanlasser Flüssigkeitsanlasser, welche für Gleichstrom wegen dessen elektrolytischer Wirkung nur in beschränktem Umfange zulässig sind. Nähme man die gewöhnliche Anordnung, Flüssigkeits-Behälter mit verstellbaren Elektroden, so würde infolge der grossen hindurchgehenden Energiemenge die Flüssigkeit sich bald sehr stark erwärmen, sie würde kochen. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat deshalb die Elektrodenbleche fest verlagert und treibt mit einer kleinen Pumpe von etwa $\frac{1}{4}$ PS. die Flüssigkeit ständig durch den Behälter hin-

durch. (Fig. 7). Die Grösse des Widerstandes wird sehr einfach reguliert durch die Höhe des Flüssigkeitsspiegels, man hat dazu einen verstellbaren Ueberlauf. Auch die Anfahrtzeit, die Beschleunigungsperiode, lässt sich sicher beherrschen durch Einstellen einer bestimmten Geschwindigkeit, mit welcher die Flüssigkeit in den Behälter einfliesst. Mit dieser Anordnung ist es gelungen, schweren Massen in schneller Aufeinanderfolge kurze Bewegungen von wenigen Centimetern zu erteilen, die verschiedensten Anfahrtzeiten zu erzielen und die Massen in entsprechender Zeit zum

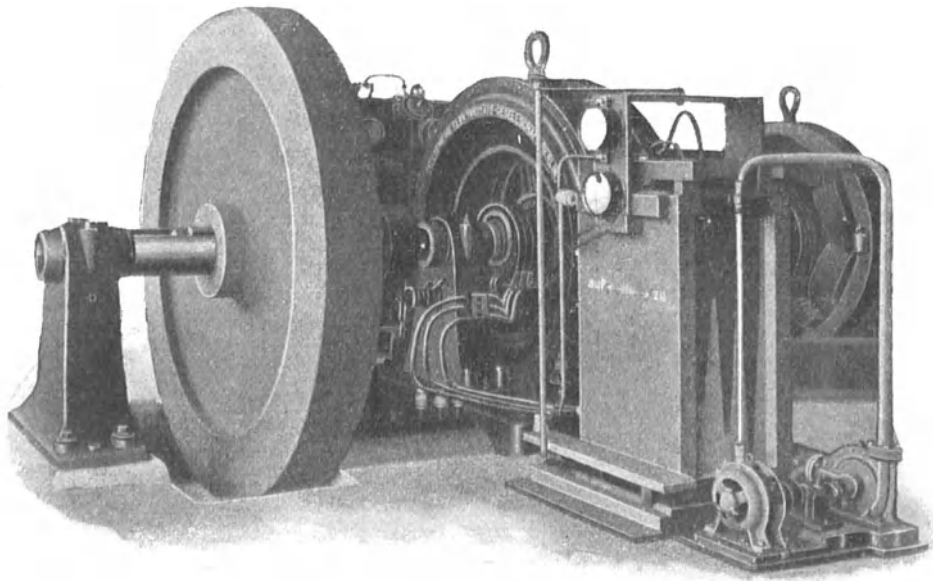


Fig. 7.

Stillstand zu bringen. Es wird auch ohne Zweifel gelingen, beim Drehstrommotor einfachere Schaltungen, als man sie jetzt hat, zu finden, welche die Tourenregulierung ohne erheblichen Energieverlust ermöglichen. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat eine mit den soeben geschilderten Einrichtungen versehene Drehstrom-Fördermaschine für 1500 PS. Leistung in Ausführung. Auch hier ist man also schon über das Versuchsstadium hinaus.

Hinsichtlich der Sicherheitsvorrichtungen und der Manövrierfähigkeit sind alle Schwierigkeiten behoben, und man darf die elektrische Fördermaschine in diesen Punkten der Dampf-Fördermaschine gegenüber als gleichwertig, ja zum Teil, wie Ausführungen zeigen, als überlegen bezeichnen.

Ist es auch unzweifelhaft, dass bei Anwendung des elektrischen Antriebes bedeutende Dampf-, also auch Kohlenersparnisse erzielt werden, so ist damit noch nicht die wirtschaftliche Ueberlegenheit der elektrischen über die Dampf-Fördermaschine erwiesen. Die elektrische Anlage ist nämlich ganz erheblich teurer als die Dampfanlage, annähernd um das $1\frac{1}{2}$ —3fache, je nachdem die Fördermaschine ihre eigene Primäranlage hat, oder letztere noch andere Betriebe unterhält. Auch die Bedienungskosten sind höher. Schlägt man die Verzinsung und Amortisation des bei der elektrischen Fördermaschine mehr angelegten Kapitals sowie den Anteil für erhöhten Bedienungsaufwand zu den Kohlenkosten hinzu, so hängt es von vielen Umständen ab, ob und in welcher Zeit die höheren Anlagekosten durch geringere Gesamtbetriebskosten wett gemacht werden. Das lässt sich im allgemeinen natürlich nicht entscheiden, aber es ist doch bemerkenswert, dass man sich hier, mitten im Kohlenrevier, wo die gegebenen Verhältnisse ungünstig für den elektrischen Antrieb liegen, schon einen Nutzen von der elektrischen Fördermaschine verspricht. Wird die Erwartung durch die Ausführung gerechtfertigt, so dürfen wir auf diesem Gebiete noch viele Verbesserungen und eine reiche Entwicklung erwarten, und Westfalen darf dann stolz sein, der Ausgangspunkt dieser Entwicklung gewesen zu sein.

Elektrische Centralen.

Zwei Eigenschaften der Elektrizität haben die Schaffung von solchen Centralen besonders erleichtert, das sind die gleichmässige Brauchbarkeit der Elektrizität für Licht- wie für Kraftzwecke und die unübertroffen einfachen Leitungen mit ihren geringen Verlusten. Hierdurch wird wie bei keiner anderen Triebkraft der durch das ganze moderne Wirtschaftsleben gehende Zug nach Centralisation ausserordentlich begünstigt. Schon für den Kraftbedarf über Tage stellt der möglichst konsequent durchgeführte Ersatz der vielen, verstreut liegenden Dampfmaschinen für Wäsche, Separation, Werkstätten, Aufzüge, Schiebebühnen u. s. w. einen grossen Gewinn dar, der sich nicht nur herschreibt von dem in Bezug auf Dampfverbrauch rationelleren Arbeiten der Centralmaschine gegenüber den kleinen Dampfmaschinen, sondern vor allem aus den geringen Verlusten in den Leitungen und in den Arbeitspausen. Selbst bei sorgfältiger Verlegung sind namentlich bei Temperaturwechsel Undichtigkeiten an vielen Stellen des ausgedehnten Dampfrohrnetzes nicht zu vermeiden, und die Kondensationsverluste erreichen eine Höhe, von der man leider meistens keine Ahnung hat. Auf einer Grube in Nord-England hat man sich der Mühe unterzogen, die Grösse dieser Verluste einmal festzustellen und gefunden, dass allein 2 Lancashire-Kessel mit einer stündlichen Wasserverdampfung von je 2260 kg, entsprechend einem täglichen Kohlen-

verbrauch von 17 t, nötig waren, um das Verlustkonto in den Leitungen zu decken. Alle bei der elektrischen Kraftübertragung entstehenden Verluste reichen auch nicht entfernt an eine solche Höhe heran. Bedenken Sie noch, um wieviel einfacher und wegen der fehlenden Wärmeausstrahlung angenehmer namentlich der Drehstrommotor der Dampfmaschine gegenüber ausfällt, so werden Sie die in den letzten Jahren oft erfolgte Schaffung von Drehstromcentralen schon für den Bedarf über Tage als vollberechtigt anerkennen. Einer solchen Centralmaschine lassen sich bequem eine Reihe von Betrieben unter Tage angliedern, wie Streckenförderungen, Haspel, Zubringepumpen, schliesslich noch Ventilatoren auf abgelegenen Wetterschächten. Gerade bei diesen vielen, kleinen und mittelgrossen Maschinen mit verschiedenen Arbeitszeiten lässt sich der Betrieb derartig regeln, dass die Centralmaschine stets mit genügender Belastung läuft und vorteilhaftes Arbeiten sichert. Dass auch hier wieder dem Drehstrom die führende Rolle zugefallen ist, verdankt er sowohl der Einfachheit seiner Maschinen als auch der Anpassungsfähigkeit an die Forderungen in Bezug auf verschiedene Spannungen, z. B. hohe Spannung für weit abgelegene Maschinen, mittlere Spannung für Motoren auf dem Zechengrundstück, niedrige Spannung für Beleuchtung. Wir haben in Westfalen eine Reihe von Centralen mit Leistungen bis zu 1000 PS., die in den letzten Jahren ausgebaut sind; die grössten stehen auf „ver. Rosenblumendelle“ (Siemens & Halske), „Langenbrahm“ (Lahmeyer & Co.), „Germania“ und „A. v. Hansemann“ (beide von der Elektrizitätsgesellschaft „Union“ errichtet), von welchen die letzten durch die Zahl und Art der an die Centrale angeschlossenen Maschinen besonders bemerkenswert erscheinen. Grossartiger sind jedoch die auf schlesischen Gruben vorhandenen Centralen, so z. B. diejenigen auf der „Friedrich-Wilhelmgrube“, der „Friedenshütte“ und dem Kaiser-Wilhelmschacht der „Gieschegrube“, wo sämtliche Bergwerksmaschinen unter und über Tage elektrischen Antrieb erhalten. Das Bedeutendste aber auf diesem Gebiete wohl im ganzen deutschen Bergbau wird eine Centrale, welche von Schuckert & Co. auf der „Preussengrube“ bei Miechowitz O.-S. im Ausbau begriffen ist. Dort ist bei der Neuanlage einer Grube der Elektrizität von vornherein das weiteste Arbeitsfeld zugewiesen. Kurz nach Beginn der Abteufarbeiten ging man an die Errichtung einer Drehstromcentrale für 8 Maschinensätze à 700 PS.; nach erfolgtem Ausbau stehen also 5600 PS. in der elektrischen Station zur Verfügung, mehr als in dem der Grösse nach in Deutschland an vierter Stelle stehenden städtischen Elektrizitätswerk in Strassburg. Die Verteilung der Leistung in der Centrale auf verschiedene Maschinensätze hat den Vorteil, dass man sich dem augenblicklichen Kraftbedarf gut anpassen kann, und dass bei Störungen an einer Maschine der Betrieb wenig leidet.

M. H.! Schon seit einigen Jahren beschäftigt im Hüttenwesen die Ausnutzung der Hochofenabgase in Gasmotoren lebhaft die Gemüter. Die Maschinen dafür sind in der letzten Zeit sehr vervollkommen worden, Schwierigkeiten, die in der ungleichmässigen Zusammensetzung, der Verunreinigung und dem verhältnismässig geringen Wärmewert der Hochofenabgase lagen, sind z. T. überwunden, und es ist keine Frage mehr, dass der Hochofengasmotor einer grossen Zukunft entgegen geht. Viele Kohlengruben sind nun noch besser daran als die Hochofenwerke, denn sie haben ein Gas zur Verfügung, welches in noch höherer Masse wie das Hochofengas für Motorentrieb geeignet ist. Es ist Ihnen ja bekannt, dass die Koksöfen auch bei Gewinnung der Nebenprodukte eine Gasmenge liefern, welche das für die Beheizung der Oefen nötige Quantum übersteigt und in Verbindung mit der Abhitze der Oefen häufig zur Dampfkesselfeuerung benutzt wird. Eine einfache Ueberlegung und die auf diesem Gebiete bereits gemachten Erfahrungen zeigen aber, dass es vorteilhafter ist, die Gase in Motoren auszunutzen. Die Grösse des Gasüberschusses wird recht verschieden zu 11—40%, also zu 25% im Mittel, angegeben. Auch der Heizwert der Gase schwankt meistens zwischen 3500 bis 4500 Cal., durchschnittlich beträgt er also 4000 Cal. Legt man diese Werte zu Grunde, so liefert eine Batterie von 50 Oefen stündlich etwa 520 cbm Gasüberschuss, mit denen, unter Kesseln verbrannt, eine Leistung von rund 300 PS., bei direkter Benutzung in Motoren aber ca. 655 PS., vorsichtig gerechnet, zu erhalten wären. Um Ihnen ein ungefähres Bild zu geben von dem, was man durch planmässige Ausnutzung der Gase in Maschinen gewinnen könnte, habe ich die Betrachtung auf die gesamte Koksproduktion in Westfalen ausgedehnt, die bei Annahme der vorhergenannten Zahlen eine mit dem Gasüberschuss zu erzielende Leistung von etwa 100 000 PS. ergibt. Hier steht also eine Triebkraft bereit, welche für elektrische Centralen wegen ihrer Wohlfeilheit besonders geeignet ist. Koksofengasmotoren sind auf westfälischen Gruben zwar schon im Gange, so auf „Preussen“, „Mathias Stinnes“ und dem „Colonia-Schacht“ der Mansfelder Gewerkschaft, nicht aber für Elektrizitätserzeugung. Dagegen gelangt durch die Firma Körting in Körtingsdorf auf der Julenhütte, Bobreck i. Schl., eine elektrische Centrale von 1200 PS. und durch die Gasmotorenfabrik Deutz auf den schleswig-holsteinschen Kokswerken Rade bei Rendsburg eine ähnliche Anlage für 675 PS. zur Ausführung. Beide Centralen werden mit Koksofenabgasen betrieben, wobei hervorzuheben ist, dass bei der ersten Anlage die Koksofengase bisher unter Kesseln verbrannt wurden. Noch erwähnen möchte ich, dass auch die bei der trockenen Destillation der Braunkohle entstehenden Schwälgase in gleicher Weise bereits zur Elektrizitätserzeugung benutzt wurden.

Sie sehen, m. H., dass schon ein schöner Schritt vorwärts gethan ist, der auf vielen Gruben zur weiteren Verbilligung der maschinellen Arbeitskräfte führen wird.

Ich bin am Ende meines Vortrages. Das, was ich Ihnen, eingezwängt in den mir gegebenen knappen Rahmen, habe bringen können, hat, hoffe ich, Ihnen gezeigt, wie in der Elektrotechnik, überhaupt im Maschinenbau, rastlos fortgearbeitet wird an den grossen, fruchtbaren Aufgaben, welche der Bergbau stellt, wie seit einigen Jahren elektrische Triebkräfte im Bergbau vorgedrungen sind, hinein in Gebiete, auf welchen die grössten Schwierigkeiten lagen, und von denen sie noch vor kurzem für ausgeschlossen galten. Alle Zeichen deuten darauf, dass die Elektrotechnik noch die Vorherrschaft im Bergwerksmaschinenbetriebe erringen wird.

Die Beseitigung der Versager bei der elektrischen Schusszündung.

Von Bergwerksdirektor G. A. Meyer, Herne.

Wenn man bedenkt, dass bereits im Jahre 1744 bei der Eröffnung der Berliner Akademie der Wissenschaften Schwefeläther mit Hilfe des elektrischen Funkens durch Dr. Ludolf zur Entzündung gebracht wurde, und dass in den zwanziger und dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts Zündungen von Schiesspulver auf elektrischem Wege und zwar schon durch den Glühdraht stattgefunden haben, so wundert man sich darüber, dass die elektrische Schusszündung heute noch nicht diejenige Verbreitung aufzuweisen hat, welche ihr auf Grund ihrer eigenartigen Vorzüge zuzukommen scheint.

Die günstigen Eigenschaften der elektrischen Zündung sind von berufener Seite in Deutschland und im Auslande offiziell anerkannt worden.

In der am 1. Januar 1902 im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Kraft tretenden Bergpolizeiverordnung vom 12. Dezember 1900 heisst es im § 40 Abs. 1 wie folgt: „Das Wegthun der Schüsse in der Kohle und in den hiermit unmittelbar zusammenhängenden Gesteinsarbeiten (Nachreissen des Nebengesteins, Durchörterung von Störungen) darf nur mittelst elektrischer Zündung oder mit bewährten Sicherheitszündern bewirkt werden. Das gleichzeitige Besetzen sowie Wegthun von mehr als einem Schusse ist nur bei Anwendung der elektrischen Zündung gestattet.“

In ganz ähnlicher Weise spricht sich die englische, für die Schlagwetter- und Kohlenstaubgruben erlassene Schiessverordnung, deren jüngste Abfassung vom 11. Juni d. J. datiert, aus. Es findet sich dort unter 2b folgender Wortlaut:

„Jeder Schuss soll mit einem wirksamen elektrischen Apparat oder mit Hülfe von anderen, gegen die Entzündung von entzündbarem Gas oder Kohlenstaub gleich sicheren Mitteln abgefeuert werden.“

Auch in den österreichischen Schlagwettergruben ist der elektrischen Zündung insofern der Vorrang eingeräumt, als in der Verordnung der k. k. Berghauptmannschaft Wien vom 27. Oktober 1895 im § 39 unter h folgende Vorschrift gegeben ist:

„Das gleichzeitige Abthun von mehr als einem Schusse ist nur bei Anwendung der elektrischen Zündung gestattet.“

Eine ganz gleichartige Bestimmung ist in Belgien durch Königliche Verordnung vom 13. Dezember 1895 im Artikel 16 getroffen.

Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass man in denjenigen europäischen Ländern, welche auf dem Gebiete des Steinkohlenbergbaues in erster Linie in Betracht kommen, von behördlicher Seite der elektrischen Zündung, insonderheit für die explosionsgefährlichen Grubenverhältnisse, volles Vertrauen schenkt. Im Hinblick darauf dürfte es von besonderem Interesse sein, die Gründe festzustellen, warum die Ausbreitung des elektrischen Schiessens den Ansichten der behördlichen Sachverständigen nicht in dem zu erwartenden Umfange gefolgt ist. Eine Nachforschung nach dieser Richtung ist deshalb um so mehr berechtigt, als eigentlich alle Lehrbücher, welche die bergmännische Schusszündung behandeln, sich in ausgiebigem Masse in der Aufzählung der Vorzüge der Schussabfeuerung auf elektrischem Wege ergehen. Es wird in erster Linie hervorgehoben, dass die elektrische Schusszündung das einzig sichere Mittel bietet, um Funken oder Flammenbildungen, die zu Explosionen Anlass geben können, zu vermeiden, weil die Zündung innerhalb des Bohrloches erfolge. Ein derartig uneingeschränktes Lob der elektrischen Zündung kann jedoch nicht ausgesprochen werden, da Bergmeister Heise und Dr. Thiem im Jahre 1898 darauf hingewiesen haben (vergl. „Glückauf“ No. 3 vom 15. Januar 1898 S. 48), dass die bei den reibungselektrischen Maschinen hervorgebrachte Spannung sich auf mehrere Tausend Volt beläuft, und „dass die durch solche Maschinen erzeugten Schliessungsfunken bei unachtsam gelegter Leitung Schlagwetter zu zünden vermögen.“

Die so ausgesprochene Befürchtung hat sich als begründet erwiesen. Auf einer in Westfalen belegenen Zeche ereignete sich am 9. November 1899 beim Aufbrechen eines Schachtes aller Wahrscheinlichkeit nach dadurch eine Schlagwetterexplosion, dass bei Benutzung eines reibungselektrischen Zündapparates zwischen den blanken Leitungen ein Funke übersprang und die in der Mitte zwischen dem Arbeitspunkt und der Sohle des Aufbruchschachtes aus einem Bläser austretenden Schlagwetter entzündete.

Vom Sicherheitsstandpunkte aus kann daher die elektrische Schusszündung mit hochgespannten Strömen überall dort nicht empfohlen werden, wo bläserartige Schlagwetterausströmungen oder sonstige Ansammlungen von Schlagwettern zu erwarten sind.

Es wird der elektrischen Zündung ferner in Lehrbüchern vielfach nachgerühmt, dass eine vorzeitige Zündung und ein Zündungsverzug dabei nicht eintreten könne. Zickler sagt darüber in seinem Buch über „Die elektrische Minenzündung“¹⁾ auf S. 89 Folgendes: „Die elektrische Zündung bietet in dieser Richtung für die beim Zündprozesse Beteiligten vollkommene Sicherheit, nachdem dieselbe aus grosser Entfernung zu einer beliebigen Zeit vorgenommen und beim Versagen einer Mine eine sofortige Annäherung an den Zündherd gewagt werden kann.“ Eissler äussert sich in seinem Handbuch über moderne Explosivstoffe²⁾ in ähnlichem Sinne. Auch dieses Lob der elektrischen Zündung bedarf auf Grund der mit derselben gemachten Erfahrungen einer beträchtlichen Einschränkung. Schon im Jahre 1887 passierte in England ein Fall, wo eine elektrische Zündanlage bis auf die Verbindung des einen Drahtes mit der Zündmaschine fertig gemacht war, in diesem Zustande infolge Erdschlusses zur Explosion gelangte und so den Tod eines Mannes und die schwere Verletzung eines anderen herbeiführte.³⁾

Die in den Berichten der englischen Berginspektoren gegebene Statistik über die bei der Schusszündung überhaupt vorgekommenen Unfälle ist hier von besonderem Interesse, weil die elektrische Schusszündung schon seit längeren Jahren im englischen Kohlenbergwerksbetriebe eine viel weitere Ausdehnung angenommen hat, als in den Ländern des Kontinents. Das Studium dieser englischen offiziellen Veröffentlichungen ist deshalb besonders ergiebig, weil für fast alle Unfälle, mögen dieselben den Tod oder nur eine Verletzung zur Folge gehabt haben, der Hergang des Ereignisses angegeben wird.

Es ereigneten sich in allen unter das Kohlenbergwerksgesetz in England fallenden Gruben in den Jahren 1898, 1899 und 1900 im ganzen 219 Verletzungen, welche unmittelbar mit der Zündung oder Entladung von Schüssen zusammenhingen; in diesen Verletzungen sind diejenigen tödlicher Natur einbegriffen. Von diesen Vorfällen fallen 33 Stück der elektrischen Zündung unmittelbar zur Last und zwar mit 12 Todesfällen und 21 Verletzungen.

Unter den Ursachen dieser Unfallereignisse behauptet die mangelhafte Verständigung zwischen den an der Stromquelle und den vor Ort in der Nähe des fertig gemachten Schusses befindlichen Personen den Vorrang mit allein 20 Fällen.

1) Braunschweig 1888. Friedr. Vieweg & Sohn.

2) A handbook on modern explosives by M. Eissler 2nd edit. 1897. London Crosby Lockwood & son.

3) Vergl. Report of Jos. S. Martin Esq. H. M. inspector of mines for the south western district No. 12 for the year 1888 p. 8.

In der Mehrzahl dieser Fälle bildet ein Versager die Einleitung des Vorganges; ein Mann sucht dann nach dem Grunde des Versagens und nähert sich dabei der Schussstelle, eine andere Person verbleibt an der schiessfertigen Maschine; es werden irgend welche Zeichen missverstanden; der an der Maschine zurückgebliebene Mann setzt dieselbe in Thätigkeit; infolge grösseren Kraftaufwandes dabei oder infolge anderer Umstände explodiert nun der Zünder, und das Unglück ist herbeigeführt.

Ein besonderer Fall der verfrühten Zündung ist der, dass das Versagen der Zündanlage infolge eines Kurzschlusses in der Leitung stattfindet. Während ein Arbeiter den Kurzschluss beseitigt, fliesst durch irgendwelche unberufene Einwirkung Strom durch die Leitung, der Schuss geht los und bewirkt eine Verletzung.

Es ergibt sich daraus die Regel, dass allein der Träger der Schiess-erlaubnis die elektrische Zündanlage untersuchen, und dass er sowohl die Stromquelle als auch ein etwa zu derselben gehöriges loses Konstruktionsstück, welches die Zünderregung mechanisch vermittelt, bei sich tragen soll und zwar letzteres getrennt von der Stromquelle; diese Anordnung wird meist ganz von selbst dazu führen, dass die Verbindung zwischen Stromquelle und den Leitungen während der Untersuchung der Zündanlage gelöst werden muss.

Bei der Massenzündung ist die vorstehende Regel wegen des Gewichtes und Umfanges der Stromquelle dahin einzuschränken, dass der Schiessmeister, den die Zünderregung vermittelnden Teil des Apparates stets am Leibe, d. h. durch eine Schnur mit demselben verbunden tragen muss.

Lässt die Konstruktion der Stromquelle das nicht zu, so müsste die Möglichkeit vorliegen, dieselbe durch Verschliessung mit Schloss und Schlüssel gegen unzeitige Bethätigung zu sichern.

Besonders günstig für die Erzeugung der Gefahr der verfrühten Zündung liegen die Verhältnisse dort, wo eine vorhandene elektrische Beleuchtungs- oder Kraftanlage zur Minenzündung benutzt wird. Die englische Statistik weist zwei solche Fälle nach, und zwar war einer derselben, welcher dem Jahre 1900 angehört, so bösartig, dass er das im Uebrigen bezüglich der Verletzungen durch elektrische Zündung gutartige Unfall-ergebnis des bezeichneten Jahres erheblich verschlechtert hat.

Durch unzeitige, infolge von Nachlässigkeit und Missverständnis hergestellte Verbindung der einem Schachtabteufen dienenden elektrischen Zündleitung mit der oberirdischen elektrischen Leitungsanlage wurde 1 Mann getötet, während 5 Mann Verletzungen erlitten.

Auch dieser Fall wäre verhindert worden, wenn der mit dem Schiessen beauftragte und auf der Schachtsohle mitbeschäftigte Aufseher den Schlüssel

zu dem über Tage befindlichen, die Kontaktvorrichtung umschliessenden Kasten an einem Bande am Leibe getragen hätte.

Eine hervorragende Stelle nimmt unter den Ursachen der englischen, der elektrischen Zündung zuzuschreibenden Unfälle noch die Zerrung der Drähte an solchen Zündern ein, welche mit den Knallquecksilberhütchen ein Stück bilden; diese Herrichtung des Zünders scheint in England allgemein zu sein, man lobt sie dort, weil das Verstreuen von Knallquecksilberhütchen, an welchen die Zünderdrähte hängen, schwerer möglich ist als bei den losen Hütchen.

Bedenkt man indessen, dass in den englischen Kohlengruben in den letzten 3 Jahren durch das Reissen an solchen, teils im Schuss montierten, teils losen Zündern 2 Mann getötet und 4 Mann verletzt wurden, so scheint doch alle Ursache dafür vorzuliegen, die Zünder nicht in einem Stück mit dem Hütchen herzustellen.

Auch die Erfahrungen in den Steinkohlengruben des Oberbergamtsbezirkes Dortmund treiben zu diesem Schluss, da auf diesen Zechen zweimal schwere Verletzungen auf die beschriebene Weise hervorgerufen wurden.

Auch im übrigen weisen die rheinisch-westfälischen, mit der elektrischen Schusszündung zusammenhängenden Unfälle manche Aehnlichkeit mit den englischen auf, es wurden 2 Verletzungen durch mangelhafte Verständigung zwischen einer an der Zündmaschine und einer anderen vor Ort befindlichen Person, ferner 3 Verletzungen dadurch hervorgerufen, dass während der Bethätigung der Stromquelle von den dann verletzten Personen ein Leitungskurzschluss beseitigt wurde.

Die unverhältnismässig hohe Anzahl von 5 Verletzungen in westfälischen Gruben ist dem Explosionsverzuge zuzuschreiben. Die Verzögerung der Explosion ist eine Erscheinung, welche von M. Sarrau in den „Annales des Mines“ im Jahrgang 1896 (Bd. X. S. 126) ferner von Bergmeister Heise im „Glückauf“ Nr. 8 vom 19. Februar 1898 und kürzlich von Bergingenieur L. Volf in der Nr. 17 der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ vom 27. Februar 1901 eingehend behandelt worden ist.

Aus den bezeichneten Erörterungen geht soviel mit Sicherheit hervor, dass man den Explosionsverzug einem anfänglichen Brennen und dann erst infolge erhöhter Temperatur nach einiger Zeit eintretenden Explodieren des Sprengstoffes zuzuschreiben hat.

Diese Annahme wird auch dadurch bestätigt, dass in den Berichten über mehrere in England vorgekommene Zündungsverzögerungen von einem zischenden Geräusch die Rede ist, welches zwischen dem Augenblicke der Kontaktgebung an der Maschine und demjenigen der Schuss-explosion vernommen worden ist. Man hat ferner in mehreren Fällen im Moment des Stromschlusses eine schwächere Detonation gehört, welche

man für die des Hütchens halten musste, während der stärkere Explosionschlag erst einige Zeit später erfolgte.

Bergingenieur Volf in Karwin scheint in seiner oben genannten Abhandlung der Ansicht zuzuneigen, dass die Ursache der Spätzündungen in einem besonderen Zusammenhange mit der Tirmannschen elektrischen Zündung stehe. Er glaubt, die Fehler der Tirmannschen Zünder darin suchen zu müssen, dass der das Glühdrähtchen des Zünders umgebende Zündsatz, welcher von dem erst in der Grube in die Metallfassung des elektrischen Zünders eingesteckten Knallquecksilberhütchen durch eine Querwand getrennt ist, nach der Vollführung der Entzündung seitlich in den Sprengstoff hinein durchschlägt und die bezeichnete Querwand und damit die Knallkapsel zunächst unverletzt lässt. Er nimmt ferner an, dass in manchen Fällen vielleicht nur der elektrische Zünder in die Patrone eingesetzt werde, während man die Knallquecksilberkapsel vergisst oder, dass dieser Kapsel eine verkehrte Lage gegeben werde. In allen diesen Fällen soll dann, wie durch Versuche nachgewiesen ist, der Sprengstoff zunächst nur ins Brennen geraten, während die durch diesen Brand hervorgerufene Hitze bezw. Pressung erst nach Verlauf einer gewissen Zeit zur Explosion der übriggebliebenen Sprengstoffteile oder der Sprengkapsel führt. Vols durch Versuche wohl unterstützte Behauptung kann man soweit nicht entkräften; die an vielen anderen Stellen thatsächlich gemachten Erfahrungen erlauben aber nur, seinen Folgerungen bis zu dem Schlusse zu folgen, dass die Explosionsverzögerung bei Anwendung der elektrischen Zündung auch nicht völlig vermieden wird. Die Enttäuschung darüber, dass die elektrische Zündung den von ihr erhofften Vorzug der Sicherung gegen Explosionsverspätungen nicht aufweist, kann jedoch nicht dazu berechtigen, den bezeichneten Fehler als ein charakteristisches Merkmal der elektrischen Zündung anzusprechen.

Es ist rein logisch unumstösslich, dass bei der Schnurzündung noch mehr Explosionsverzögerungen vorkommen müssen als bei der elektrischen Zündung, weil die der Knallquecksilberkapsel die Entzündung erteilende Vermittelung aus einer grösseren Anzahl von Verzögerungsfaktoren beim Zünden durch die Schnur als beim Zünden durch den Draht besteht.

Die von Volf vermuteten Montagefehler, ferner das in Westfalen angenommene Verbleiben von Sägemehlteilen oder sonstigen Trennungskörpern im Knallquecksilberhütchen können bei der Herrichtung eines Schnurzündungsschusses ebenso vorkommen wie beim elektrisch montierten Schuss; dazu kommen bei dem ersteren aber dann noch die Unberechenbarkeiten des Brennverlaufes in der Schnur.

Bezüglich trennender Fremdkörper, welche zwischen den elektrischen Zünder und das Hütchen geraten können, sind die auf westfälischen Zechen vorgenommenen Versuche von Interesse; es wurde dabei gefunden, dass

der elektrische Zünder die Knallkapsel selbst durch eine 7 mm starke Sägemehlschicht hindurch noch zur Detonation bringt, und dass solche auch durch einzelne in das Hütchen hineingeschobene Papierpföpfchen nicht verhindert wird.

Vergleichsversuche, welche mit Schnur und Knallkapseln und zwischen beiden befindlichen Fremdkörpern angestellt wurden, ergaben, dass die Trennungsschicht hier nicht so stark sein darf wie bei der Verwendung elektrischer Zünder, dass also bei der Schnurzündung eine Explosionsverspätung immer noch leichter eintreten kann als bei der elektrischen Zündung.

Es ist noch die Vermutung zur Erklärung von Spätzündungen bei der elektrischen Zündung aufgestellt worden, dass bei denjenigen Zündern, bei denen die Enden der Zünderdrähte durch Einbettung in Schwefelgussmasse festgelegt sind, dieser Schwefel durch die Zündpille ins Brennen versetzt wird. Während der Zünder selbst die Knallkapsel nicht entzündet, soll dann der allmählich weiter brennende Schwefel die verspätete Explosion der Kapsel und so des Schusses herbeiführen.

Zur Widerlegung dieser Ansicht kann angeführt werden, dass ein Weiterbrennen des Schwefels wegen Mangels an Sauerstoff in dem dicht abgeschlossenen Schuss, wie Versuche nachgewiesen haben, unmöglich erscheint.

Man wird zu der Annahme gedrängt, dass die verspäteten Explosionen in erster Linie in Fehlern der Knallquecksilberkapseln oder in Mängeln, welche der Sprengstoff entweder von Hause aus besass oder infolge der Lagerung angenommen hat, ihren Grund haben.

Es liegt nahe, dass man bei Verzögerungen der Explosion, welche bei Anwendung der Schnurzündung vorkommen, die Ursache dieser Erscheinungen ohne weiteres in den Fehlern der Zündschnur sucht, ohne zunächst an eine etwaige Mangelhaftigkeit der Knallkapseln oder des Sprengstoffes zu denken.

Selbstverständlich ist unter allen Umständen die Regel zu geben, dass das Hütchen, sofern dasselbe erst in der Grube mit dem elektrischen Zünder verbunden wird, vor Ausführung dieser Arbeit sorgfältig ausgeklopft werden muss; dasselbe gilt von der Hülse des elektrischen Zünder.

Besonders hervorzuheben ist ferner der unbedingt zu befolgende Grundsatz, dass auch bei Anwendung der elektrischen Zündung nach dem Vorkommen eines Versagers erst nach mindestens 5 Minuten der Rückzugsplatz verlassen werden darf.

Eine Ausnahme von dieser Regel darf nur dort gestattet werden, wo in der Grube vor der Zünderregung und nach derselben eine Prüfung der Zündanlage auf das Vorhandensein des Stromschlusses hin stattfindet.

Meine Herren, nach dem bisher Vorgetragenen könnte vielleicht jemand zu der Annahme gelangen, dass die elektrische Zündung eine ganz besonders ergiebige Gefahrenquelle darstellt. Mancher von Ihnen wird vielleicht an die wenig angenehme Lage gedacht haben, in welcher man sich bei der Wahl zwischen Scylla und Charybdis befunden haben würde.

Gestatten Sie mir, den Nachweis zu versuchen, dass die Sachlage glücklicherweise doch wesentlich anders ist.

Es wurde oben bereits ausgeführt, dass sich besonders in England ein beträchtlicher Teil der vorgekommenen Unfälle im Gefolge von Versagern eingestellt hat. Es lässt sich daher annehmen, dass bei einer Verminderung der Versager auch die Anzahl der Unfälle zurückgehen wird.

Sowohl in England als auch im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirke zeigt sich die Erscheinung, dass der Prozentsatz der Versager bei der elektrischen Zündung auf verschiedenen Gruben ganz ausserordentlich verschiedenartig ist; im Oberbergamtsbezirk Dortmund bewegen sich diese Zahlen zwischen 0 und 20 ‰, während der Durchschnitt sich auf 2,73 ‰ beläuft. Aus dem Midland-Distrikt in England wird angegeben, dass durchschnittlich bei der Funkenzündung 1,047 ‰, bei der Glühzündung 0,601 ‰ der Zünder versagen; dabei wird eine Grube als Beispiel dafür angeführt, dass die Versager sich fast auf Null reduzieren lassen, indem daselbst nur 0,037 ‰ an solchen festgestellt wurden.

Von der im Saarbrücker Revier belegenen fiskalischen Steinkohlengrube Reden wird berichtet, dass sich bei ausgedehnten Versuchen mit Spaltglühzündern 0,4 bis 1 ‰ Versager ergeben haben. *) Wenn nun mehrere unserer westfälischen Gruben und zwar solche mit einem sehr beträchtlichen Zünderverbrauch angeben, dass sie im Jahre 1901 gar keine Versager mehr bei der elektrischen Einzelzündung zu verzeichnen hatten, so ist damit der Beweis erbracht, dass sich thatsächlich mit dieser Zündungsmethode fehlerfreie Ergebnisse erzielen lassen.

Von den versagerfreien Zechen ist diejenige mit dem stärksten Zünderverbrauch die der Bergwerksgesellschaft Hibernia angehörende Zeche Shamrock. Gestatten Sie mir, Ihnen den Weg darzustellen, auf welchem die genannte Zeche zu dem angeführten Ergebnis gelangt ist.

Die vor einigen Jahren auf der Zeche Shamrock mit Spaltzündern und der Bornhardt'schen Reibungselektrisierungsmaschine beim Schachtabteufen vorgenommenen Versuche fielen sehr ungleich aus; auch bei der Verwendung einer Massenzündmaschine der Londoner Siemens-Firma waren die Ergebnisse ebenso wenig befriedigend.

Man machte dann im Kohlenabbaubetriebe Versuche mit den nachher von Bergmeister Heise in der Nr. 21 des „Glückauf“ vom 20. Mai 1899 be-

*) Zeitschr. f. Berg-, H.- u. Sal.-Wesen XLIX. Bd. 2. Heft. S. 295.

schriebenen, mit einem relativ noch recht hohen Widerstand behafteten Spaltglühzündern der Troisdorfer Zünderfabrik, welche nur bei dem Einzelschuss Verwendung fanden; zur Stromerregung wurden die von derselben Fabrik gelieferten magnetelektrischen Kurbelmaschinen von etwa 60—80 Volt Spannung und zur Leitung isolierte Drähte verwendet.

Man konnte zeitweise mit den Erfolgen dieses Systems zufrieden sein; es gab jedoch auch Perioden, in denen man derartig mit Beschwerden über die Mangelhaftigkeit der Zünder seitens der Schiessmeister überhäuft wurde, dass das elektrische Schiessen vorübergehend wieder eingestellt werden musste.

Der Grund dieser Erscheinung lag in erster Linie darin, dass die Zünderlieferungen ungleichmässig ausfielen; es zeigte sich mehrfach, dass der Zündsatz sich infolge eines Fabrikationsfehlers bei der Eintrocknung von den Enden der Zünderdrähte entfernt hatte, und dass eine Zündung auf diese Weise unmöglich geworden war.

Da man den Kohलगewinnungsbetrieb der Grube solchen Ungewissheiten nicht weiter aussetzen konnte, verlangte man von der Zünderfabrik ein Prüfungsmittel für die Zünder, welches dieselbe in Gestalt eines Galvanoskops alsbald zur Verfügung stellte.

Da das Galvanoskop ersehen liess, welche Zünder dem ganz schwachen Strom des mit dem Instrument verbundenen Elements nicht in hinreichender Weise Durchgang boten, so konnte man die für die Grube unbrauchbaren Zünder einfach ausscheiden, ein Vorgehen, welches übrigens manchmal zur Zurückgabe eines erheblichen Prozentsatzes der angelieferten Zünder führte. Da die Knallkapsel mit den Zündern unmittelbar verbunden war, so hatte das Verfahren die sehr unangenehme Seite, dass mit Rücksicht auf das etwaige Losgehen eines Zünders durch den Prüfungsstrom besondere Vorsichtsmassregeln zum Schutze des prüfenden Mannes getroffen werden mussten. Im übrigen führte diese immerhin nicht gefahrlose und umständliche Prüfung auch noch nicht zu befriedigenden Erfolgen.

Man versuchte es daher mit den im „Glückauf“ Nr. 21 vom 20. Mai 1899 ebenfalls beschriebenen Spaltglühzündern der Firma N. Schmitt & Comp. in Küppersteg. Die Fabrikate dieser Firma zeigten die von Bergmeister Heise in dem eben genannten Aufsatz hervorgehobenen, sehr vorteilhaften Eigenschaften; die Zünderprüfung war ferner dadurch ausserordentlich vereinfacht, dass die Zünder ohne Knallkapsel geliefert wurden, also ohne jede Gefahr und daher auch sehr schnell mit dem Galvanoskop untersucht werden konnten, aber es fielen auch die Lieferungen aus dieser Quelle ungleichmässig aus.

Man beschloss infolgedessen, die Fehlerquellen nach allen Richtungen hin zu untersuchen und im Verein mit der Firma N. Schmitt & Comp.

zunächst diejenigen Bedingungen festzustellen, welchen eine Zündanlage in der Grube thatsächlich unterworfen wird. Da man bei diesen Versuchen schliesslich entschieden auf die Verwendung von blanken Leitungsdrähten hinausgekommen ist, sollen hier in erster Linie die Ergebnisse der mit solchen Leitungen angestellten Untersuchungen wiedergegeben werden.

Die Feststellungen wurden in einer Strecke vorgenommen, deren Querschnitt und Ausbau in den Skizzen 1—6 (Fig. 8) dargestellt ist. Es wurden verzinkte, eiserne Drähte von verschiedener Stärke als Leitungen (a, b der

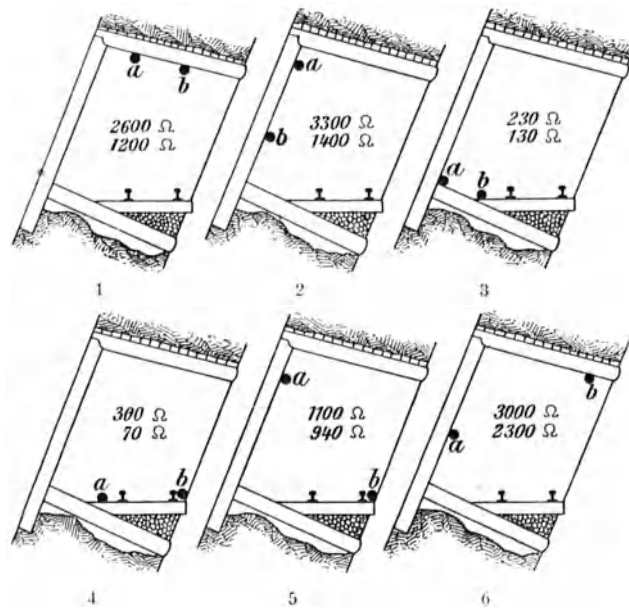


Fig. 8.

Skizzen) ausgespannt, indem eine Entfernung von 50 m vom Schussort angenommen wurde. An dem einen Ende wurden beide Leitungen mit einer Widerstandsmessbrücke verbunden, während sie an dem anderen Ende, d. h. vor Ort, wo der Zünder zu denken war, unverbunden blieben. Die Leitungsdrähte wurden, soweit eine aufgehängte Lage aus den Skizzen ersichtlich ist, in Oesen, welche aus krumm geschlagenen Nägeln gebildet waren, lose hineingelegt.

Es wurde darauf mit dem Instrument festgestellt, welche Möglichkeit zur verlustbringenden Stromausgleichung durch Vermittelung des Holzausbaues und der Streckenwandungen u. s. w. zwischen den beiden blanken Leitungsdrähten bei den verschiedenen, in Fig. 8 dargestellten Lagen der Leitungen dem elektrischen Strom geboten war, indem die

Widerstände, welche sich dem als Nebenschluss gedachten Uebergange des Stromes von einer Drahtleitung zur anderen entgegengesetzten, gemessen wurden.

In die Skizzen ist die höchste und die niedrigste gefundene Widerstandsgrösse in Ohm hineingesetzt. Die beträchtlichen Abweichungen der zu einer Leitungslage gehörigen Zahlen sind den Leitungsunterschieden zuzuschreiben, welche sich zwischen den Messungen bei trockenem und befeuchtetem, bezw. mit einer frischen Wasserschicht bedecktem Streckenausbau herausstellen.

Der grösste, bei Skizze 2 verzeichnete Widerstand beläuft sich auf 3300 Ohm, der niedrigste in Skizze 4 auf 70 Ohm.

Es leuchtet ein, dass bei solchen Nebenschlüssen wie der letztgenannte mit Funkenzündung und blanker Leitung überhaupt nicht gearbeitet werden kann.

Es kann auch nicht wunder nehmen, wenn eine Grube, welche unter den in den Skizzen 3 oder 4 dargestellten Leitungsverhältnissen mit Zündern von etwa 7000 Ohm Widerstand schiessen will, über 20% Versager klagt; denn in dem Falle des Nebenschlusses von 70 Ohm kommt dem Zünder nur $\frac{1}{100}$ der verfügbaren Strommenge zu gute, während $\frac{99}{100}$ ungenutzt durch den Nebenschluss verloren gehen.

Bei einer Vergleichung der verschiedenen Figuren ergibt sich, dass die Aufhängung der Leitungsdrähte an 2 verschiedenen Hölzern (Skizze 6) von den unteren Werten den höchsten mit 2300 Ohm und einen Durchschnittswiderstand von 2650 Ohm aufzuweisen hat. Befestigt man beide Drähte an einem Holz, so sinkt besonders die untere Grenze des Widerstandes ganz erheblich. Es erscheint auffallend, dass bei Befestigung der Leitungen an dem Firstenholz (Skizze 1) geringere Widerstände beobachtet wurden als bei der an dem hangenden Holz (Skizze 2). Sofern nicht zufällige Einflüsse vorliegen, dürfte sich die Erscheinung dadurch erklären, dass nach Bespritzung mit Wasser die Tropfen an einem nahezu wagrecht liegenden Holze länger hängen bleiben als bei einer sich mehr der senkrechten Lage nähernden Neigung des Holzes.

Jegliche Unterbringung der blanken Leitungen auf der Sohle ist zu vermeiden, wie aus den Werten bei den Skizzen 3, 4 und 5 hervorgeht.

Aus den durch diese Versuche gewonnenen Feststellungen ergab sich, dass der Zünder mit Rücksicht auf den thatsächlich gefundenen Nebenschluss von 70 Ohm Widerstand selbst nicht mehr als 70 Ohm Widerstand bieten durfte, wenn er wenigstens die Hälfte der aufgewendeten Strommenge für sich erhalten sollte. Einen solchen Zünder konnte die Technik in Gestalt des z. B. von der Siemens & Halske-Aktien-Gesellschaft in Berlin in den Handel gebrachten Platinglühzünders bereits seit langer Zeit zur Verfügung stellen.

Gegenüber den auf der Zeche Shamrock gestellten Anforderungen hatten diese Zünder jedoch damals den Nachteil, dass sie nur in Verbindung mit der an dem Zünder bereits auf der Fabrik befestigten Knallkapsel geliefert wurden, und dass die oben erwähnten Unbequemlichkeiten und Gefahren mit der Prüfung sämtlicher Zünder auf der Grube vor dem Gebrauch von dem Fabrikat untrennbar waren.

Es gelang der Firma N. Schmitt & Co. in Küppersteg alsbald einen Zünder herzustellen, dessen Widerstand sich auf 20—500 Ohm belief, der solide und widerstandsfähig konstruiert und verhältnismässig billig war und ohne Knallkapsel geliefert wurde.

Der Zünder besteht aus den in Skizze 1 der Figur 9 im Schnitt schwarz dargestellten beiden Metallblättchen *a a*, zwischen welchen sich

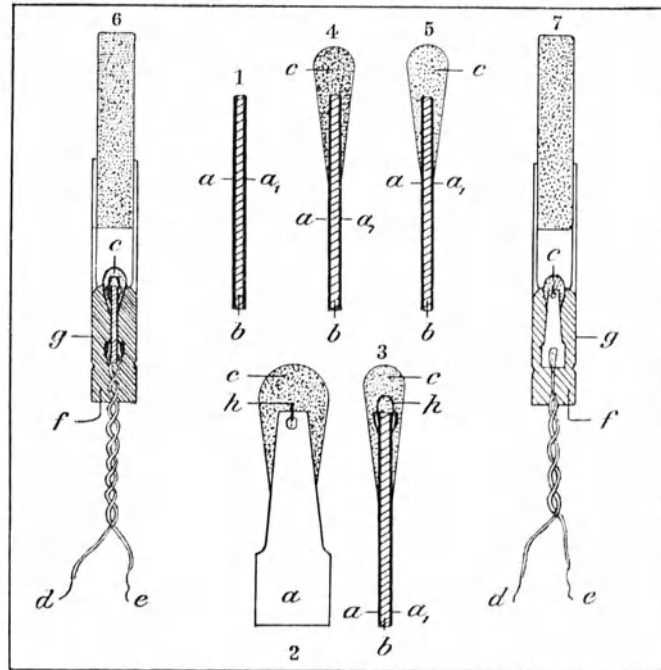


Fig. 9.

die schraffierte Kartonpapierschiicht *b* befindet. Die Blättchen, deren Form aus den Skizzen 2 und 3 der Figur 9 hervorgeht, werden nach Art der Streichhölzer in einen Züdsatz *c* getaucht, dessen Zusammensetzung und Leitfähigkeit je nach der Art der herzustellenden Zünder verschieden ist. Die Skizzen 4 und 5 (Fig. 9) zeigen solche Zündköpfe mit verschiedenartigen Züdsätzen.

Der Zündkopf wird zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit einem Lacküberzug versehen und dann in der aus den Skizzen 6 und 7 ersichtlichen Weise mit den Zünddrähten *d* und *e* durch Lötung verbunden.

Das Ganze wird dann unter Einbettung in eine Schwefelgussmasse f in eine paraffinierte Papp- oder Metallhülse g so eingesetzt, dass die äusserste Spitze des Zündköpfchens c eben aus dem umgebenden Guss hervorsteht und so gegen die einzusetzende Knallquecksilberkapsel gerichtet ist.

Die Zünderdrähte bestehen bei den Einzelzündern aus Eisen in einer Stärke von 0,7 mm und bei den Massenzündern gewöhnlich aus Kupfer, die Stärke der letzteren ist dieselbe.

Die Isolierung der Zünderdrähte besteht aus asphaltierter, doppelter Baumwollumspinnung, indem der innere Faden in der einen, der äussere in der entgegengesetzten Richtung um den Draht gesponnen ist.

Der beschriebene Zünder ist nur für die Einzelzündung bestimmt; bei dem Massenzünder sind die beiden Metallblättchen noch durch einen an den Enden derselben angelöteten Platindrahtbügel h mit einander verbunden.

Beide Zündersorten zeichnen sich dadurch aus, dass durch die Art der Fabrikation eine ausserordentliche Gleichmässigkeit gewährleistet, und dass der Zündkopf gegen äussere Beschädigungen in einer sinnreichen und wirksamen Weise gesichert ist; dabei hat der an dem Zünderkopf befindliche Zündsatz c eine so hohe Empfindlichkeit gegenüber der Einwirkung des elektrischen Stromes, dass die Beanspruchung der Stromquelle verschwindend gering ist.

Die Fabrik erklärt, eine Garantie für das sichere Abgehen der Einzelzünder (Spezialglühzünder, »Sirius« benannt) für den Fall übernehmen zu können, dass der Widerstand der Leitung 10 Ohm nicht übersteigt, und dass derjenige eines etwaigen Nebenschlusses nicht unter 50 Ohm herabsinkt; es wird später gezeigt werden, dass sie vollauf im stande ist, diese Versprechungen wahr zu halten.

Als Stromquelle für Einzelzündung bot die genannte Küppersteger Fabrik eine magnet-elektrische Zündmaschine, welche gegenüber den bis dahin bekannten Konstruktionen den Vorzug der Vermeidung aller Zahnradgetriebe und trotzdem einer erhöhten Leistungsfähigkeit bot. Der in der Figur 10 dargestellte Apparat zeigt einen zwischen den Schenkeln von zwei permanenten Magneten rotierenden I-Anker, welcher durch das nach Art der Kreiselbethätigung erfolgte Abziehen einer Schnur in Drehung versetzt wird; zur Aufwicklung der Schnur dient der in der Verlängerung der Ankerachse mit Bajonettverbindung aufgesetzte Kreiselknopf a (Fig. 10), welcher abnehmbar ist. Der Apparat nimmt sehr wenig Raum ein, indem das aus starkem Blech hergestellte Kästchen 66 mm breit, 92 mm lang und 94 mm hoch ist und nur 1,59 kg wiegt.

Zum Gebrauch der Kreiselmaschine ging man auf Shamrock nicht über, da man mit Kurbel- und Zahnstangenmaschinen betreffs der Haltbarkeit und Zuverlässigkeit dieser aus Metall-, Holz- und Hartgummitheilen zusammengesetzten Mechanismen sehr ungünstige Erfahrungen gemacht

hatte. Diese kleinen Maschinen kommen bei dem Gebrauch in einer Steinkohlengrube fortwährend ausser Ordnung und bieten auf diese Weise eine unerschöpfliche Quelle von Störungen und Versagern.

Betreffs der Zünder war man nach langwierigen gemeinschaftlich mit der Fabrik betriebenen Versuchsarbeiten zu dem wirklich befriedigenden Ergebnis gekommen, dass nur die Zünder abgenommen wurden, bei deren Anschaltung an das auf der Zeche vorhandene Galvanoskop sich ein Nadelausschlag von einem bestimmten Minimalwinkel zeigte; betreffs der Stromquelle blieb man dagegen darauf angewiesen, nur durch die sich in Versagern ausdrückenden teuren Erfahrungen des praktischen Betriebes über die Leistungsfähigkeit der Zündmaschinen unterrichtet zu bleiben.

Man sah ein, dass man aus dieser für den Schiessbetrieb nachteiligen Sachlage nur durch die Wahl einer Stromquelle herauskommen konnte,

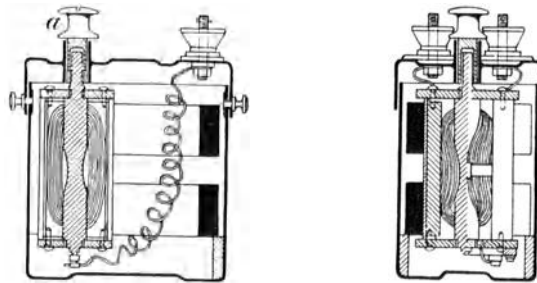


Fig. 10.

deren Leistungsfähigkeit man zu jeder Zeit ohne Schwierigkeit durch Messung zu beurteilen vermag. Das Einschlagen dieser Richtung erschien deshalb um so einleuchtender, als auf allen Verwendungsgebieten der arbeitsübertragenden Elektrizität die Messbarkeit der Kräfte einen besonders schätzenswerten Vorzug darstellt.

Da bei allen bekannten Stromerregungsmechanismen, welche auf dem Gebiete der elektrischen Zündung verwendet werden, eine Messung der der Zündung thatsächlich zu gute kommenden Arbeitsmenge ohne besonders komplizierte Vorrichtungen nicht möglich ist, blieb nur übrig, sich der Batterie als Stromquelle zuzuwenden.

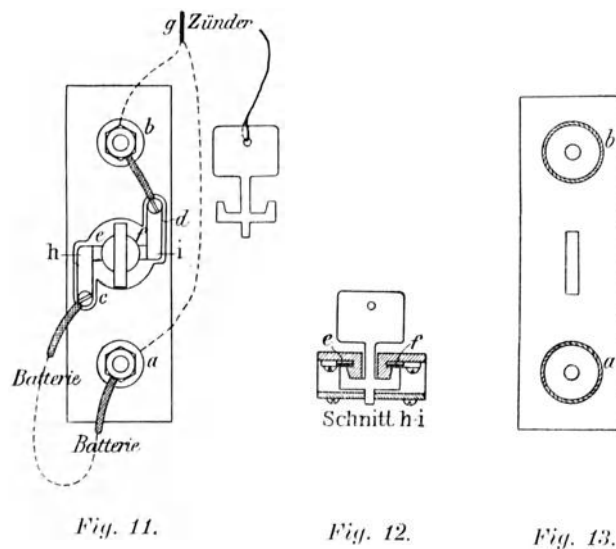
Bei der Wahl zwischen nassen Elementen, Akkumulatoren und Trockenelementen wandte man sich den letztgenannten zu, weil die nassen Elemente von vornherein wegen der Schwierigkeit des Transports ausgeschlossen erscheinen, während die Akkumulatoren grosse Anschaffungs- und Reparaturkosten mit sich bringen und doch nur mit erheblichen

Schwierigkeiten in einem dauernd betriebsfähigen Zustand zu erhalten sind.

Der Entschluss wurde dadurch sehr erleichtert, dass über die von der Siemens & Halske-Aktien-Gesellschaft in den Handel gebrachten Hellesen-Trockenelemente sowohl aus der Praxis als aus einer eingehenden Prüfung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg das Günstigste bekannt geworden war.

Bei der Gestaltung der Stromquelle wirkte die Kuppersteger Zünderfabrik so weit mit, als sie eine Zusammenstellung von 6 Hellesen-Elementen der kleinsten Type (No. 6) vorschlug, deren je drei in einer Reihe nebeneinander angebracht wurden, unter Aufbauung der einen Reihe über der anderen.

Es entstand so eine in einem Zinkblechkasten untergebrachte Zündmaschine von 174 mm Höhe, 103 mm Länge und 37 mm Breite, einem Ge-



wicht von 1,05 kg und von nur 8—9 Volt Spannung. Um die vorher erörterten Sicherheitsanforderungen zu befriedigen, wurde ein Sicherheitskontakt konstruiert, welcher in den Figuren 11, 12 und 13 zur Darstellung gebracht ist. Fig. 11 zeigt die Innenseite, Fig. 13 die Aussenseite der Kontaktvorrichtung. Zwischen den Punkten a und c ist die beschriebene Batterie eingeschaltet; die Schussleitungen werden an der Aussenseite (Fig. 13) an den Punkten a und b angeschlossen. Alles ist befestigt auf einer in Fig. 12 unten im Schnitt h i dargestellten Hartgummiplatte, welche mit einem rechteckigen Schlitz versehen ist. Dieser gestattet die Einführung des in Fig. 12 oben allein sichtbaren Kontaktschlüssels. Wird der

Schlüssel nach der Einführung um 90° gedreht, so gleiten die widerhakenartigen Vorsprünge des Schlüsselbartes um die zwischen e und f befindlichen Hartgummiränder zu den mit den letztgenannten Buchstaben bezeichneten Reibungskontakten. Auf dem metallisch verbundenen Wege c, e, f, d, b, g, a ist dann der Zünder eingeschaltet. Nach dem Schuss, welcher die Unterbrechung des Stromkreises herbeiführt, wird der Schlüssel sofort wieder aus dem Schlitz entfernt.

Der Schiessmeister trägt den Schlüssel am Leibe an einer Schnur; die Stromquelle, welche nur wenig mehr Raum einnimmt als zwei flach aufeinandergelegte deutsche Berg- und Hütten-Kalender, wird von demselben Manne an einem über die Schulter gelegten Riemen getragen. Eine Bethätigung der Stromquelle ohne den Schlüssel ist annähernd unmöglich, weil bei den Abmessungen des Schlüssels Bruchteile von Millimetern in Betracht kommen. Selbstverständlich lässt sich der Schlüssel durch Vorsprünge und Einkerbungen noch komplizierter gestalten; es hat sich jedoch kein Bedürfnis dazu herausgestellt, indem die Siemens & Halske-Aktien-Gesellschaft die beschriebene Zündbatterie genau nach den ihr gegebenen Anweisungen und in sehr zuverlässiger Ausführung liefert.

Die an manchen Stellen in England und auch vereinzelt in Deutschland benutzten Trockenelementapparate ohne Kontaktschlüssel oder mit einer an der Batterie festsitzenden Kontaktvorrichtung haben den Nachteil, dass der gefahrvollen Spielerei seitens Unberufener nicht die nötigen Hindernisse bereitet sind.

Die Shamrock-Trockenelement-Batterie hat einen Anschaffungspreis, der weit unter dem aller übrigen Stromquellen liegt, indem in der Siemens & Halskeschen Preisliste 22 M. dafür angesetzt sind; alle sonstigen Einzelschussmaschinen erfordern einen Kostenaufwand von 30—35 M.

Die Herstellungskosten des Trockenelement-Apparates lassen wohl noch eine Herabsetzung des Preises dieser Stromquelle zu.

Es wird hier der Einwurf gemacht werden, dass die Trockenelemente in viel kürzerer Zeit durch Erschöpfung unbrauchbar werden als andere Apparate, insbesondere als die magnet-elektrischen Maschinen, welche für Einzelschuss in erster Linie in Betracht kommen.

Da am Anfang des Jahres 1900 auf der Zeche Shamrock nach vorhergegangenen ausführlichen Versuchen begonnen worden ist, im Grubenbetriebe mit den Trockenelementbatterien zu arbeiten, so liegen bereits ziemlich ausgiebige praktische Erfahrungen vor. Bei 9 Apparaten, welche einer eingehenden Beobachtung betreffs der Arbeitsleistungen unterworfen worden sind, ergab sich bis zum Anfang September d. J., dass dieselben im Durchschnitt 12,25 Monate ununterbrochen im Betriebe waren und dabei durchschnittlich je ein Apparat 2744 Schüsse zur Explosion brachte. Wenn nun die Apparate in diesem Augenblick erschöpft wären, so würde

der Maschinenaufwand für 1 Schuss sich auf 0,8 Pfennig belaufen. Tatsächlich ist das jedoch keineswegs der Fall, und man kann auf Grund der regelmässig an den Battereien vorgenommenen Stromstärkemessungen annehmen, dass dieselben noch lange Zeit Dienste thun werden. Sinkt die Stromstärke einer Batterie unter das zulässige Mass herab, so stellt sich wohl heraus, dass eines der sechs Elementchen erheblich mehr erschöpft ist als die anderen; es genügt dann die Auswechslung des Elements, welche jeder sorgfältige Sprengstoffausgeber ohne weiteres vornehmen kann, und der Apparat ist wieder betriebsfähig. Einen sonstigen Verschleiss kann man bei dem Apparat nur an den Vorsprüngen des Schlüssels beobachten, welche den Kontakt bewirken; sind diese Enden zu kurz geworden, so werden sie durch kalte Streckung in wenigen Augenblicken wieder brauchbar gemacht.

Denkt man dem gegenüber an die fortwährend bei den Drehmechanismen und nicht weniger bei den Akkumulatoren auftretenden Betriebsstörungen, Reparaturen und die damit verbundenen Unzuträglichkeiten, so wird man die ausserordentliche Einfachheit und Zuverlässigkeit der Trockenelement-Batterie zu schätzen wissen.

Da man bei der Shamrock-Grubenverwaltung den Wunsch hatte, das Urtheil über den Wert der Trockenelement-Batterie nicht nur aus den Erfahrungen in der Grube zu entnehmen, sondern dasselbe auch in theoretisch stichhaltiger Weise zu begründen, so wurde eine Reihe von Stromquellen für Einzelschuss in folgender Weise miteinander verglichen: Es wurde eine fertige Schussanlage durch Spannung von zwei blanken Drahtleitungen von je 50 m Länge hergerichtet; in der Mitte dieser Entfernung waren die beiden Leitungen durch einen veränderlichen, mit Hülfe eines Nickelindrahtes hergestellten Nebenschluss mit einander verbunden. Es wurde nun durch Abschiessen von möglichst gleichartigen Zündern unter fortwährender Veränderung des Nebenschlusses festgestellt, bei welcher grössten Leitfähigkeit, bezw. bei welchem geringsten Widerstand des Nebenschlusses verschiedene Stromquellen einen Zünder zur Entzündung bringen konnten.

Die aus einer grösseren Reihe von Untersuchungen gewonnenen Durchschnittsergebnisse sind in der nebenstehenden Tabelle niedergelegt.

Aus dieser Zahlenübersicht geht hervor, dass das Trockenelement noch bei einem Nebenschluss wirksam ist, der die bei den anderen untersuchten Stromquellen zulässigen Nebenschlüsse an Leitfähigkeit z. T. weit übertrifft.

Die Trockenelement-Batterie nimmt auch nach der Richtung hin eine bevorzugte Stelle ein, als die von derselben erzeugten Oeffnungsfunken ein explosibles Schlagwettergemisch nicht zu entzünden vermögen. Im Oktober 1899 wurden in der Schalker Versuchsstrecke 20 Hellesen-Trocken-

Uebersicht über die ungünstigsten Nebenschlüsse, bei welchen mit verschiedenen Stromquellen noch die Entzündung eines Zünders gelang.

Bezeichnung der Stromquelle	Lieferant der Stromquelle	Fabrik		R. Linke, Spandau.	
		elektrischer Zünder in Köln		Siemens & Halske A.-G.	
		Massen- zünder mit Platin- draht Ohm	Spezial- Glühzünder „Sirius“ mit Leitmasse für Einzel- zündung Ohm	Einzel- zünder mit Platin- draht Ohm	Massen- zünder mit Platin- draht Ohm
Magnetelektrische Maschine mit Kreiselantrieb (Schnur)	Fabrik elektrischer Zünder, Köln	5,94 6,86	—	8,43	3,96
Magnetelektrische Maschine mit Kurbelantrieb	Siemens & Halske A.-G., Berlin	4,8	—	—	5,53
Magnetelektrische Maschine mit Zahnstangen- antrieb	Fabrik elektrischer Zünder, Köln	4,88 3,26	—	10,38	3,65
Magnetelektrische Maschine mit Kurbelantrieb	Fabrik elektrischer Zünder, Köln	3,48	—	—	4,18
Grubenlampen- akkumulator	Berliner Akku- mulatoren- und Elektrizitäts- Gesellschaft m. b. H., Berlin O., Andreasstr. 32.	1,32	6,77	—	11,79
Trockenelement- batterie mit Sicherheitskontakt	Siemens & Halske A.-G., Berlin	0,73 0,83	—	1,54	1,1

elemente Type 6 hintereinander geschaltet, und man versuchte mit den in einem angeschlossenen Stromkreis hervorgerufenen Oeffnungsfunken ein aus einem Bunsenbrenner austretendes Schlagwettergemisch zu entzünden, was jedoch nicht gelang.

Wegen des wesentlich ungünstigeren Verhaltens anderer Stromquellen gegen Schlagwettergemische braucht hier nur auf die Heisesche Veröffentlichung in der Nr. 9. des „Glückauf“ vom 27. Februar 1897 verwiesen zu werden.

Man erhält demnach nach jeder Richtung hin von der Trockenelement-Batterie das Bild einer für die Glühzündung wegen der geringen Spannung und grossen Stromstärke ganz besonders geeigneten Stromquelle.

Die günstigen Erfolge bei der Einzelzündung mit den Trockenelement-
apparaten führten dazu, diese Stromquelle durch einfache Vermehrung der Anzahl der Elemente auch für die Massenzündung zu verwerten. Bezüglich der Gestaltung des dafür zu verwendenden Zündverfahrens ging die Shamrock Grubenverwaltung von dem Standpunkt aus, dass die Möglichkeit gegeben werden musste, einen Schuss nach dem andern abzuschliessen, um so einerseits durch Abzählen feststellen zu können, ob alle Schüsse abgegangen sind, und um andererseits durch Einlegung von Zeitabständen zwischen den einzelnen Schüssen zu bewirken, dass ein Schuss für einen anderen nachfolgenden Schuss eine gewisse Vorräumung besorgt.

Die Shamrock Grubenverwaltung stellte daher die Anforderung an die Zünderfabrik, dass der Massenzünder zur Hervorbringung der Massenzündung imstande sein sollte, ein in denselben hineingestecktes Stück Zünder mit Sicherheit zu entzünden. Da bei der Lösung dieser Aufgabe eine wesentliche Schwierigkeit darin besteht, dass der in Brand gesetzte Zünder durch die heftige Gasentwicklung das in die Zünderhülse hineingesteckte Zünderstück herauswirft, so wurde der Fabrik empfohlen, die Zünderhülsen reichlich weit zu machen und dann die Zünder durch Herstellung einer längsseitig in der Metallhülse des Zünders angekniffenen Falte zu befestigen und gleichzeitig durch diese Falte den Gasen einen Ausgangskanal zu bieten; die Zünderfabrik machte zweckmässigerweise zwei gegenüberliegende Falten, so dass eine reichliche Gasausgangsöffnung geboten wurde; die Falten lassen sich sehr gut verdichten; bei der Verwendung der Zünder in nassen Bohrlöchern haben sich keine Schwierigkeiten herausgestellt.

Im übrigen wurde die Konstruktion des Massenzünders bereits oben beschrieben. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass es der Fabrik elektrischer Zünder in Köln, d. h. der aus der Troisdorfer und Küppersteger Zünderfabrik vereinigten Firma gelungen ist, nach langen, auf der Zeche Shamrock immer wieder in der Praxis kontrollierten Versuchen in dem oben beschriebenen Platinmassenzünder mit angekniffener Zünder

einen durch Empfindlichkeit und Gleichmässigkeit ausgezeichneten Massenzündler zu bieten.

Die Zünder werden auf der Zeche Shamrock nur in Reihe geschaltet und mit einer aus 36 Stück hintereinander geschalteten Hellesen-Trockenelementen Type Nr. 6 bestehenden und mit dem beschriebenen Sicherheitskontakt versehenen Batterie abgeschossen.

Die in einem Holzkasten untergebrachte Massenzündmaschine hat eine Höhe von 200 mm, eine Länge von 250 mm, eine Breite von 155 mm und ein Gewicht von 8,7 kg. Die Spannung beläuft sich auf etwa 50 Volt.

Der Vorzug der Verwendung der Trockenelement-Batterie zur Zündung tritt bei der Massenmine noch nach der Richtung ganz besonders in den Vordergrund, dass diese Stromquelle im Augenblicke der Kontaktgebung ohne weiteres ihre höchste Arbeitsleistung abgibt, während bei allen Rotationsmaschinen meist mehr oder weniger komplizierte Mechanismen vorgesehen werden müssen, um in dem Moment der höchsten Leistungsfähigkeit der Maschine den Strom durch die Zünderleitung zu schicken. Ist das richtige Treffen dieses Zeitpunktes aber nicht mechanisch vorgesehen, so ist insbesondere für die Massenzündung eine gewisse Uebung und Geschicklichkeit von der zündenden Person zu verlangen.

Sowohl bei der Einzelzündung als auch bei der Massenzündung werden auf der Zeche Shamrock aus dem Grunde nur blanke Leitungen benutzt, weil einerseits bei isolierten Leitungen selbst der besten Güte die Isolierung über kurz oder lang zerstört wird und dann Kurzschlüsse und auf diese Weise Versager auftreten, und weil andererseits bei gebrochenem Draht die Isolierung die ausserordentlich unangenehme Eigenschaft besitzt, den Bruch zu verhüllen. Die Auffindung der Kurzschlussstellen verursacht oft erhebliche Schwierigkeiten. Bei blanken Leitungen hat man nur darauf zu achten, dass dieselben in der oben angegebenen Weise zweckmässig geführt werden, und dass keine Kurzschlüsse durch metallische Fremdkörper entstehen.

Welche Nebenschlüsse man dabei dem System zutrauen kann, wurde oben angegeben; es ist schon häufig ausgeführt worden, dass die beiden blanken Leitungen auf eine Länge von 10 m und nur etwa 30—40 cm von einander entfernt im Wasser lagen; bei Verwendung der beschriebenen Spezialglühzünder tritt dann bei der Einzelzündung noch kein Versager ein; bei der Massenzündung thut man besser, den Wassernebenschluss nicht ganz so ausgedehnt zu machen, weil man hier mit einer höheren Spannung als bei der Einzelzündung arbeiten muss.

Ich gestatte mir, Sie zunächst durch einige Einzelschüsse und dann durch eine Massenmine von 10 Schuss, von denen 7 als Gleichzeitigschüsse und 3 als Zeitschüsse montiert sind, von der Durchführbarkeit des Gesagten zu überzeugen und mache ergebenst darauf aufmerksam, dass

für alle angeführten Fälle blanke Einzelschussleitungen verwendet werden, welche in den aufgestellten 5 Glasbottichen auf eine Länge von etwa 5 m und in einer gegenseitigen Entfernung von 25 cm nebeneinander im Wasser liegen. (Es folgen die Schüsse.) Ist die Leitung nur einigermaßen mit einer Oxydschicht überzogen, so kann man sogar beide Leitungen zusammenbinden und wird doch meist noch schießen können. Dass man das alles in der Praxis zu vermeiden sucht, ist schon deswegen selbstverständlich, weil die Stromquelle durch starke Nebenschlüsse unnützer Weise ausgepumpt wird.

Die Leitung für den Einzelschuss besteht auf der Zeche Shamrock aus verzinktem Eisendraht von 2 mm Durchmesser, während die Leitung für die Massenzündung aus 4 solchen, zu einer Litze verflochtenen Drähten zusammengesetzt ist.

Manchem von Ihnen werden vielleicht diese Leitungsquerschnitte übermässig gross erscheinen. Es erfordert jedoch ein Schiesssystem, welches mit ganz niedrigen Spannungen arbeitet, eine verhältnismässig grosse Strommenge, sodass man der Fortpflanzung der elektrischen Bewegung eine recht weite Oeffnung bieten muss.

Die starken Drähte haben übrigens auch den praktischen Vorzug, dass sie weniger vergänglich sind als dünne Drähte, und dass sie in der Grube besser zu sehen und zu greifen sind als diese.

Selbstverständlich müssen aus den angeführten Gründen die Verbindungen der Drähte stets durch mehrfaches Umeinanderschlingen derselben hergestellt werden.

Ueber die Lage der Leitungsdrähte wurde oben eingehend gesprochen; die Aufhängung derselben an den Hölzern geschieht in krumm geschlagenen Drahtnägeln, sodass die Leitung bei dem Vorrücken des Arbeitsortes sich lose durch die so gebildeten Oesen hindurchziehen lässt; das Festschlagen der Leitungsdrähte an dem Holzbausbau ist schon deswegen unvorteilhaft, weil nachgewiesenermaßen die Nebenschlüsse dadurch erhöht werden.

Bei der Besprechung der Leitungen ist es von Interesse, auf eine Notiz zu verweisen, welche im Mai 1901 durch verschiedene Tagesblätter ging und auch in Fachblättern erschien. Es wurde angegeben, dass die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin N.W., Schiffbauerdamm Nr. 22, die bisherigen Mängel der elektrischen Zündung in erster Linie in der Mangelhaftigkeit der Leitungen und der Schaltung suche, und dass sie daher besonders stark isolierte Panzerdrahtkabel mit eigens für den Zweck konstruierten Kuppelungsstücken und einem Klemmbrett zur Anbringung der für Massenminen allein zu empfehlenden Parallelschaltung in den Handel bringe.

Bei dem Lesen einer solchen Nachricht muss man angesichts der Shamrock Erfahrungen, wo Massenminen mit blanken, z. T. im Wasser liegenden Eisendrahtleitungen in Reihenschaltung ohne Versager zur Explosion gebracht werden, stutzig werden und kann in der That nur annehmen, dass es sich um missverstandene Nachrichten handelt.

Da sich die Mitteilung über die angegebene Neugestaltung der Minenzündung auch in der Kriegstechnischen Zeitschrift, IV. Jahrgang, 6. Heft, unter der Ueberschrift »Neueste Erfindungen und Entdeckungen« findet, so mag der Hinweis hier erlaubt sein, dass wohl kein anderes Verfahren der elektrischen Zündung so für militärische Zwecke geeignet sein dürfte, wie das von der Zeche Shamrock gewählte. Nur für die unter starkem Wasserdruk vorzunehmenden Sprengungen dürfte dasselbe vielleicht nicht ohne weiteres anwendbar sein.

Alle Zünder werden auf der Zeche Shamrock durch eine Person über Tage geprüft, was für je einen Zünder 0,3 Pfg. an Kosten verursacht. Die Beschwerden der Arbeiter wegen mangelhafter Zünder sind dadurch gehoben, jeder Streit mit dem Zünderlieferanten wird vermieden, und die fortlaufende Prüfung dürfte ihr Teil zu der Vervollkommnung der Zünder beigetragen haben.

Die Trockenelementbatterien werden sämtlich wöchentlich einmal zu Tage gebracht und dort bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit, also auf Spannung und Strommenge hin gemessen.

Alle Prüfungen der Zünder und der Batterien werden mit einem von der Fabrik elektrischer Zünder in Köln gelieferten Instrument ausgeführt; die Anschaffung des Instrumentes verursacht eine Ausgabe von 156 Mark.

Es ist hier nicht der Platz, auf die Konstruktion dieses Messinstrumentes näher einzugehen. Es mag nur das hervorgehoben werden, dass die genannte Fabrik kürzlich zur Untersuchung der Zünder einen Minenprüfer konstruiert hat, bei welchem die Nadel einen ganz ruhigen, bestimmten Ausschlag zeigt, sodass das Instrument auch zur Prüfung einer grossen Anzahl von Zündern in einer kurzen Zeit sehr geeignet ist.

Die Stromquelle will dieselbe Fabrik in der Weise geprüft haben, dass festgestellt wird, ob sie unter Einschaltung eines auf einem kleinen Brettchen montierten Nebenschlusses von 50 Ohm einen Normalzünder zur Entzündung bringt.

Dieses Verfahren dürfte zwar sehr einfach, auf die Dauer aber doch teurer und natürlich sehr viel weniger genau als die auf Shamrock gewählte Prüfungsart sein.

Die Massenzeitzündung ist auf der Zeche Shamrock erst seit einer beschränkten Reihe von Wochen im Betrieb, aber auch sie lieferte bisher tadellose Ergebnisse. Da das kleine, zwischen Zünder und Knallkapsel

geschaltete, der Zeitzündung dienende Stück Zündschnur im Bohrloch und z. T. in der Patrone steckt, verursacht es keinen Qualm, sodass die Querschlagsauffahrer, deren Arbeitsort überdies noch mit einer beweglichen Tuchwetterlutte bis nahe vor Ort bei dem Wiederbetreten desselben ventiliert wird, neben den Sicherheitsvorzügen die durch den Wegfall der Zündschnurnachschwaden verbesserten Wetterverhältnisse wohl zu schätzen wissen.

Es wird vielleicht von Interesse sein, hier noch einige kurze Bemerkungen über die Kosten der Schusszündung auf elektrischem Wege, insbesondere im Vergleich mit anderen Methoden der sogenannten Sicherheitszündung zu machen, obschon dieser Gegenstand eigentlich nicht zu dem vorliegenden Thema gehört.

Bei dem Shamrock Verfahren kostet ein elektrischer Einzelschuss 13,3 Pfg., eine Zahl, die sich folgendermassen zusammensetzt:

Stromquellen-Abnutzung	0,80 Pfg.
Leitungs- »	1,00 »
Spezialglühzünder „Sirius“	8,00 »
Zünderprüfung	0,30 »
Westfalit Zündkapsel	3,20 »
	13,30 Pfg.

Die Kosten der Schnurzündung bei Anwendung von Norreszündern und Guttaperchazündschnur werden dagegen mit 12,58 Pfg.
also um 0,72 Pfg.

billiger angegeben.

Es ist dabei zu bemerken, dass die Abnutzungsposten bei der elektrischen Zündung sehr hoch angenommen sind.

Es hat keinen Zweck, den in England im Colliery Guardian in mehreren Nummern dieses Jahrganges mit grossem Eifer behandelten Streit über die Höhe der Kosten des elektrischen Schiessens auch hier zu entfachen, weil der Aufwand je nach den obwaltenden Verhältnissen überall verschieden sein muss.

Soviel scheint festzustehen, dass vielfach Verhältnisse vorkommen, wo die Kosten der elektrischen und derjenigen der sogenannten Sicherheitszündungen einander sehr nahe liegen.

Ein Beweis dafür, dass trotz der vielleicht etwas höheren Kosten die elektrische Zündung in jüngster Zeit ansehnliche Fortschritte gemacht hat, dürfte darin ausgedrückt sein, dass im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Jahre 1900 etwa 1 112 000 Zünder verbraucht sein sollen, während im 1. Halbjahr 1901 bereits eine Verbrauchszahl von etwa 610 000 zu verzeichnen

ist, sodass der Gesamtverbrauch für 1901 den des Jahres 1900 um annähernd 108 000 Stück übersteigen dürfte.

In dem Midland District Englands wurden im Jahre 1898 etwa 726 000, im Jahre 1900 dagegen etwa 824 000 elektrische Zünder, also in dem letztgenannten Jahre etwa 98 000 Stück mehr verbraucht.

Ich möchte mir zum Schluss noch die Bemerkung gestatten, dass auch auf anderem als auf dem von der Zeche Shamrock eingeschlagenen Wege, wie das oben bereits angedeutet worden ist, sehr befriedigende Ergebnisse mit der elektrischen Schusszündung erzielt worden sind.

Der Zweck der Ausführungen war in erster Linie der, darauf hinzuweisen, dass allerdings eine systematische und nach allen Richtungen einheitlich durchgebildete Entwicklung dieses Schiesssystems am sichersten zum Ziele führen wird. Dass das von der Zeche Shamrock gewählte System gut gearbeitet hat, dürfte daraus hervorgehen, dass unter den seit dem Anfang September vorigen Jahres in den Grubenbetrieb gegebenen elektrischen Zündern kein einziger Versager gewesen ist, und dass die Anzahl dieser Zünder sich auf 100 259 Stück belief.

Ueber die Verwendung von Schrämmaschinen beim Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten.

Von Bergassessor Mellin, Berlin.

Einleitung.

Die folgenden Bemerkungen, deren wichtigste auf dem VIII. Deutschen Bergmannstage zu Dortmund am 12. September d. J. vorgetragen wurden, stützen sich auf Beobachtungen während einer mehrmonatlichen Studienreise in den Vereinigten Staaten, die im Auftrage des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Laufe dieses Sommers von Herrn Bergassessor Schulz-Briesen und dem Verfasser ausgeführt wurde. Um die für die Verwendung der Schrämmaschinen in Betracht kommenden Verhältnisse möglichst vollständig kennen zu lernen, wurde der Besuch nicht auf den wichtigsten, pennsylvanischen Kohlenbergbau beschränkt, sondern es wurden auch in den Staaten Ohio, Iowa und Colorado mehrere Gruben besichtigt. Im ganzen wurden in Pennsylvanien 12 (davon 3 im Anthrazitrevier), in Ohio 3, in Iowa 1 und in Colorado 3 Kohlengruben besucht und fast sämtlich befahren. Die Staaten Virginia, Indiana, Illinois und Kentucky u. a., deren Kohlenbergbau auch eine grosse, teilweise noch wachsende Bedeutung hat, wurden nicht besucht, weil die Zeit wegen der ausserordentlichen Entfernungen in den Vereinigten Staaten zur Beschränkung zwang, und die natürlichen Verhältnisse in jenen Staaten nach allgemeiner, zuverlässiger Angabe für den Schrämmaschinenbetrieb keine wesentlich anderen Bedingungen bieten als in dem pennsylvanischen Bezirk der bituminösen Kohle.

Die Beobachtungen konnten sich, wie es bei einer derartigen Reise unvermeidlich ist, an jeder Stelle nur auf einen kleinen Zeitraum erstrecken, und manche wichtige Angabe über den Schrämmaschinenbetrieb stützt sich deshalb auf die vielleicht nicht immer ganz objektiven Mit-

teilungen von Fabriken, Betriebsführern, Arbeitern u. s. w. Die Fragen nach derartigen Angaben wurden überall mit grossem Entgegenkommen beantwortet, besonders wertvolle und umfassende Mitteilungen verdanken wir den Vertretern der Ingersoll Sergeant Drill Co. von New-York, der Jeffrey Manufacturing Company in Columbus, Ohio, sowie dem General Superintendent der Pittsburgh Coal Co., Mr. Schluederberg, und demjenigen der Monongahela River Coal Co., Mr. Blackburn. Die weiter unten genannten Fabriken für Schrämmaschinenbau waren zwar meist gar nicht oder nur in geringem Umfange in der Lage, eingehende Konstruktionszeichnungen zu liefern, sie stellten aber die Figuren ihrer Kataloge und teilweise auch die Clichés dazu zur Verfügung, wofür ihnen hiermit unser Dank ausgesprochen wird.

Es ist wegen des Zusammenhanges des Stoffes unvermeidlich, dass im folgenden eine Anzahl von Bemerkungen wiederholt wird, die in der bekannten Schrift des Statistikers des United States Geological Survey E. W. Parker: »Coal cutting machinery« enthalten sind (Transactions of the American Institute of Mining Engineers 1899. S. Auszug daraus Glückauf No. 33, Jahrg. 1899, S. 681), ebenso zeigt naturgemäss eine bei Bearbeitung des vorliegenden Berichts unter dem Titel »Coal cutting in America« im Erscheinen begriffene Artikelreihe der englischen Zeitschrift Colliery Guardian vielfache Berührungspunkte mit den vorliegenden Ausführungen, einzelne Angaben daraus sind auch direkt hier verwendet worden. Endlich sei erwähnt, dass der obengenannte Mr. Parker in einigen Monaten eine grössere, amtliche Veröffentlichung über Kohlegewinnung und Verwendung von Schrämmaschinen herausgeben wird, und deshalb ein erheblicher Teil der für die letzten Jahre gesammelten offiziellen Statistiken für die vorliegende Ausarbeitung nicht zu erlangen war.

Statistische Angaben.

Vor dem Eingehen auf die technischen Verhältnisse des Schrämmaschinenbetriebes seien kurz die wichtigsten statistischen Daten mitgeteilt, die in der Tabelle 1 zusammengestellt sind. Es ist daraus ersichtlich, dass die Zahl der in Gebrauch befindlichen Schrämmaschinen ausserordentlich viel schneller gewachsen ist als die gesamte Förderung; während diese seit dem Jahre 1891 sich mehr als verdoppelt hat, hat sich die Zahl der Maschinen versiebenfacht, und die Menge der mit Maschinen gewonnenen Kohle ist auf mehr als das Achtfache gestiegen. Der Prozentsatz der mit Maschinen gewonnenen Kohle zur Gesamtförderung

an bituminöser Kohle wuchs seit 1891 regelmässig von 6,7 pCt. auf 23 pCt., im Jahre 1899 und 25 pCt. im Jahre 1900. Besonders bezeichnend für die Wirksamkeit der Maschinenarbeit gegenüber der Handarbeit in den amerikanischen Kohlengruben ist es, dass zugleich mit der immer ausgehnteren Verwendung von Maschinen die durchschnittliche Förderleistung auf den Kopf der Belegschaft fortdauernd gestiegen ist, ohne dass dafür andere, wesentliche Gründe in Betracht kommen. Wie die Tabelle 2, die

Tabelle 2.

Leistung pro Kopf der Belegschaft.

	Verein. Staaten	Deutschland	Grossbritannien
1880			
Förderung in Mill. t à 1016 kg	64	46	—
Gesamt-Belegschaft in 1000 .	171	179	—
t pro Kopf	374	259	—
1890			
Förderung in Mill. t à 1016 kg	141	69	182
Gesamt-Belegschaft in 1000 .	318	262	612
t pro Kopf	443	263	296
1898			
Förderung in Mill. t à 1016 kg	196	95	202
Gesamt-Belegschaft in 1000 .	401	358	687
t pro Kopf	490	265	294
1899			
Förderung in Mill. t à 1016 kg	227	100	220
Gesamt-Belegschaft in 1000 .	411	379	709
t pro Kopf	552	264	310
1900			
Förderung in Mill. t à 1016 kg	239	108	225
Gesamt-Belegschaft in 1000 .	449	414	760
t pro Kopf	530	260	296

sich auf die gesamte Kohlenförderung (einschl. Anthrazit) bezieht, zeigt, war die Durchschnittsleistung 1890 443 t, 1899 552 t, im letzten Jahre ist allerdings eine Abnahme bis auf 530 t zu verzeichnen, die aber grossenteils durch einen einmonatigen Streik von 100 000 Mann im pennsylvanischen Anthrazitrevier und durch das Sinken der durchschnittlichen Schichtzahl von 214 auf 212 veranlasst worden ist. Uebrigens stehen die Zahlen für 1900 noch nicht endgültig fest.

**Durchschnittliche Leistung einer Schrämmaschine pro Jahr
in long tons (1016 kg):**

1891	10 150
1896	10 130
1897	10 370
1898	11 020
1899	12 550
1900	12 070.

Die Zahl der Schrämmaschinen verwendenden Bergwerksgesellschaften ist von 308 im Jahre 1899 auf 323 im Jahre 1900 gewachsen, in Pennsylvanien hat sie dagegen abgenommen, doch erklärt sich diese zunächst auffallende Thatsache dadurch, dass eine grosse Anzahl von Firmen infolge ihres Eintritts in zwei grosse Gesellschaften seit 1900 in der Statistik nicht mehr selbständig erscheinen. Die beiden Gesellschaften sind dieselben, welche schon oben erwähnt wurden, die Pittsburgh Coal Co. und die Monongahela River Coal and Coke Co., denen der grössere Teil sämtlicher bituminösen Gruben gehört.

Es wurden während des Jahres 1900 wie im Vorjahre in 22 Staaten der Union Schrämmaschinen verwandt, über die Zahl der in jedem derselben 1899 gebrauchten Maschinen giebt die Tabelle 3 Auskunft. An erster Stelle steht, wie in Bezug auf den Kohlenbergbau überhaupt, Pennsylvanien, wo von den insgesamt benutzten 3125 Maschinen weit über ein Drittel, 1343 Stück, betrieben wurden; dann folgen die Staaten Illinois, Indiana, Ohio, Kentucky und West-Virginia. Von Pennsylvanien kommt nur der westliche Teil, der Bezirk der bituminösen Kohle, in Betracht, im Anthrazitrevier wird bisher keine Maschine gebraucht. Als Grund dafür wird auf den Gruben angegeben, dass der Anthrazit zu hart für Maschinenarbeit wäre, jedoch äusserten sich verschiedene Vertreter von Schrämmaschinenfabriken und auch einzelne Grubenbeamte des bituminösen Bezirks dahin, dass im Anthrazit bisher noch kaum ernsthafte Versuche mit Maschinen gemacht seien, dass solche aber in nächster Zeit bevorständen und jedenfalls an verschiedenen Stellen erfolgreich sein würden. Der Ausfall dieser Versuche wird für die Frage der Maschinenverwendung auf unseren Gruben von grossem Interesse sein. — In Illinois sind, nach vorläufiger Mitteilung der State Bureau of Labor Statistics, 1900 10 Maschinen weniger gebraucht worden als 1899; die mit Maschinen gewonnene Förderung ist sogar um 1 Mill. Tonnen zurückgegangen. Ein Grund für diese Abnahme wird nicht angegeben. In allen übrigen der bedeutenderen, Kohlen erzeugenden Staaten ist die Maschinenzahl gewachsen.

Tabelle 3.

Uebersicht über die in den Vereinigten Staaten im Jahre 1899
gebrauchten Schrämmaschinen nach ihrer Konstruktion.

Staat	Kettenmaschinen				Stossmaschinen				Streb- maschinen	Zusammen
	Jeffrey *)	Link-belt	Morgan- Gardner	Andere Systeme	Ingersoll- Sergeant	Sullivan	Harrison	Andere Systeme		
Alabama	10	—	—	—	38	1	2	—	2	52
Arkansas	12	4	—	—	—	—	—	—	—	16
Colorado	22	—	4	—	5	2	27	3	—	63
Illinois	39	23	15	—	130	35	180	18	—	440
Indiana	—	5	63	16	8	6	149	—	—	247
Indian Territory	14	2	—	—	30	1	21	—	6	74
Iowa	13	—	—	—	—	—	22	—	6	41
Kansas	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3
Kentucky	22	15	13	—	39	11	89	—	—	189
Maryland	—	—	—	—	6	—	2	—	—	8
Michigan	1	—	7	—	5	—	12	—	—	25
Missouri	—	—	—	—	—	—	—	1	8	9
Montana	1	9	—	—	30	—	35	—	—	75
New-Mexico	1	4	9	—	—	—	—	—	—	14
North Dakota	1	—	—	—	—	4	—	—	—	5
Ohio	131	2	112	15	2	—	16	—	—	278
Pennsylvania	248	25	122	4	254	236	386	68	—	1343
Tennessee	6	—	—	—	10	4	2	—	—	22
Virginia	—	—	—	—	—	—	—	8	—	8
Washington	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
West-Virginia	40	6	53	—	—	15	40	—	—	154
Wyoming	3	—	—	11	33	2	7	—	—	56
Zusammen	564	95	401	46	590	317	992	98	22	3125

Natürliche Verhältnisse.

Da die natürlichen und die Abbau-Verhältnisse von grossem Einfluss auf die Wirksamkeit der Maschinenarbeit sind, so sei auf sie kurz eingegangen und dabei zunächst daran erinnert, dass in den Vereinigten Staaten in der Hauptsache 4 grosse Kohlenfelder unterschieden werden. Das bisher wichtigste ist das Appalachische, das eine Ausdehnung von 63 000 Quadratmiles (163 200 qkm) hat, sich an den Alleghanies nahezu vom Erie-See bis zum Golf von Mexiko hinzieht und in der Hauptsache

*) Davon 114 mit Pressluftantrieb.

die Staaten Pennsylvanien, Ohio, Maryland, West-Virginia, Ost-Kentucky, Tennessee und Alabama umfasst; es förderte 1900 67 pCt. der Gesamtförderung. Weiter westlich folgt das Centralfeld von 47 750 Quadratmiles Grösse (123 700 qkm), etwa südlich vom Michigan-See mit den Staaten Illinois, Indiana und West-Kentucky, sein Anteil an der Gesamtförderung war 1900 annähernd 17 pCt. Der Ausdehnung nach das bedeutendste ist das nun weiter folgende westliche Kohlenfeld (Western Coal Field) mit den Staaten Iowa, Kansas, Missouri, Indian Territory, Arkansas und Texas, die flötzunterlagerte Fläche bedeckt annähernd 100 000 Quadratmiles (259 000 qkm), sein Anteil an der Gesamtförderung betrug 1900 jedoch nur etwas über 8 pCt. Endlich ist das Kohlenfeld der Felsengebirge anzuführen, das wenig zusammenhängend und von verhältnismässig geringer Bedeutung ist, am wichtigsten sind die Vorkommen in Montana und Colorado. Die Förderung dieses Feldes machte 1900 nur etwas über 6 pCt. der Gesamtförderung aus.

Die natürlichen Verhältnisse sämtlicher Felder, soweit sie für Schrämmaschinenarbeit in Betracht kommen, stimmen in den hier wesentlichen Punkten in hohem Grade überein, sodass sie kurz gemeinschaftlich skizziert werden können. Von besonderer Wichtigkeit ist es, dass die Flötze fast überall völlig flach abgelagert sind, öfter kommen Parteen mit 6—8° Einfallen, nur ganz stellenweise Einfallwinkel über 12—15° vor. Dies ist z. B. in Colorado an den Stellen der Fall, wo die Flötze an den Vorbergen der Felsengebirge aufgerichtet sind; an allen solchen Punkten sind aber Schrämmaschinen nicht im Gebrauch, die Grenze ihrer Verwendbarkeit wird ziemlich allgemein bei 12—13° angenommen, es ist uns trotz aller dahin gehenden Erkundigungen nicht möglich gewesen, eine Maschine bei steilerem Einfallen arbeiten zu sehen. — Die Flötmächtigkeit liegt in der Regel zwischen 4 und 6 ft (1,3—2 m), die Kohle ist meist ziemlich weich, mit deutlichen Schlechten versehen und verhältnismässig wenig mit Mitteln durchsetzt, doch ändert sich die Mächtigkeit und Beschaffenheit desselben Flötzes oft sehr. Alle bituminösen Gruben Pennsylvaniens bauen z. B., wenigstens nach der verbreitetsten Annahme, ein und dasselbe Flötz, das sog. Pittsburgh Coal, und doch ist die Kohlenmächtigkeit im Süden mehrere Fuss grösser als im Norden, sie steigt bis 8 ft (2,5 m); während ferner das Flötz im nördlichen Teile Pennsylvaniens Gaskohle führt, enthält es im mittleren Teile Hausbrandkohle und geht im Süden bei Connellsville in die weltberühmte, unvergleichliche Kokskohle über. Diese letztere ist übrigens so weich, dass die Verwendung von Schrämmaschinen unnötig, meist sogar unmöglich ist. — In dem westlichen Kohlenfelde ist, soweit nach den Verhältnissen auf der in Iowa besuchten Grube geschlossen werden kann, die Kohle viel weniger rein, auch ohne die regelmässigen Schlechten. Diese Angaben treffen für die Gruben in Colorado ebenfalls

zu. Dort sind drei getrennte Ablagerungen von verschiedenem Alter vorhanden, eine im Norden, eine im Süden der Hauptstadt Denver und eine an der Westgrenze des Staates. Die westliche und die südliche bestehen aus Steinkohle, die hart und ganz schlechtenlos ist und viele Schwefelkiesknollen (niggerheads) führt; es sind nur in der südlichen Ablagerung Schrämmaschinen in Gebrauch, weil die westlichen Flötze zu steil aufgerichtet sind. Nördlich von Denver ist eine harte, muschelartig brechende Braunkohle abgelagert, die wegen ihrer geschlossenen Beschaffenheit und häufiger Verunreinigungen der Maschinenarbeit nicht sehr günstig ist.

Die Flötzablagerung ist ausserordentlich regelmässig, die Sohle in der Regel fest und eben, Störungen durch Sprünge und Verdrückungen sind fast unbekannt. Die Kohle entwickelt sehr selten Grubengas oder gefährlichen Kohlenstaub in nennenswerter Menge, sodass fast überall mit offenen Lampen gearbeitet und bei der Schiessarbeit ohne besondere Vorsichtsmassregeln verfahren werden kann. Das Dach ist an den meisten Stellen ebenfalls gut, sodass die Zimmerung schwach sein kann und nicht bis dicht an den Ortsstoss herangeführt zu werden braucht. Wasser kommen fast nie in erheblicher Menge vor. Es sind auf der Mehrzahl der Gruben nur sehr wenige Flötze im Bau, alle pennsylvanischen bituminösen Gruben bauen nur das oben erwähnte Pittsburgh Coal. Dieses geht so häufig zu Tage aus, dass die Lösung einer Grube durch einen Schacht zu den Seltenheiten gehört und bei der Nennung der Grube meist besonders erwähnt wird, sie sei eine shaft-mine. In der Regel ist die Lösung durch eine Einfallende (slope) oder einen Stollen bewirkt. Wo Schächte erforderlich sind, haben sie nur geringe Teufe.

Abbau.

Die fast überall angewandte Abbaumethode ist das room and pillar System, das durch die Skizze (Fig. 14) schematisch dargestellt ist. Das Feld wird durch eine Hauptstrecke mit beiderseitiger Wetterparallelstrecke durchfahren und durch mehr oder weniger rechtwinklig nach beiden Seiten von ihr ablaufende, parallele Nebenstrecken *a a* nebst Begleitstrecken in Feldestreifen geteilt, deren Breite je nach den Druckverhältnissen von rd. 80 bis 100 m schwankt. Diese Streifen werden dann, von der Hauptstrecke beginnend, mit parallel nebeneinander gesetzten Oertern, den sog. rooms, durchfahren, zwischen denen Pfeiler (pillars) stehen bleiben. Die Pfeiler versieht man, soweit dies für die Wetterführung nötig ist, mit Durchhieben und gewinnt sie, nachdem die rooms durchschlägig geworden sind, möglichst vollständig rückwärts aus. Wenn die Druckverhältnisse es gestatten, werden, wie bei A dargestellt, in demselben Feldestreifen gleichzeitig rooms von den beiden begrenzenden Strecken *a* vorgetrieben, bis sie sich treffen, sonst nur von einer Seite (B). Zum Schutze der

Strecken *a a* giebt man dem room einen sog. Hals (neck), d. h. man fährt bis etwa 6 m von *a* nur eine Strecke auf und erweitert diese erst dann zum room (s. Fig.). Die Breite des room und die Dicke des Pfeilers richten sich nach den Verhältnissen, im allgemeinen wird der Pfeiler so

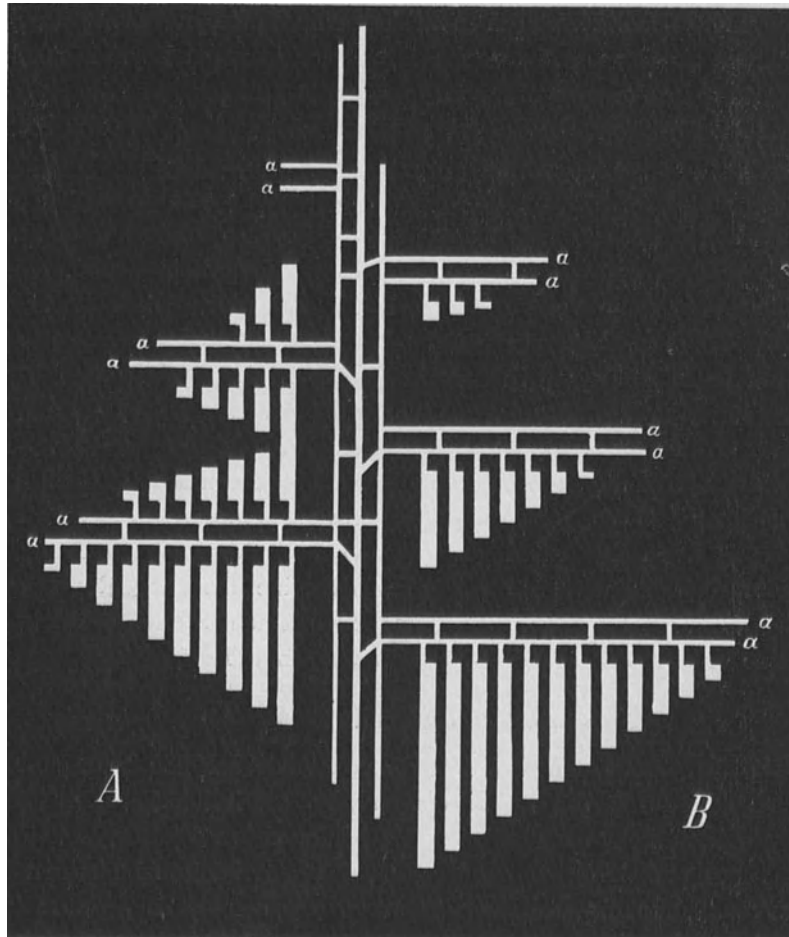


Fig. 14.

dünn genommen, dass er noch ohne Schwierigkeit beim Rückbau gewonnen werden kann. Die Breite des room liegt zwischen 15 und 40 ft (5 und 13 m), in vielen Fällen ist sie etwa 25 ft (8 m). An den Hauptstrecken, sowie zwischen ihnen und zwischen den Nebestreckenpaaren bleiben Pfeiler von in der Regel 80—90 ft (26—30 m) stehen, die Strecken sind meist zweigleisig, auch in dem room liegen meist 2 Gleise, die nur im neck sich vereinigen; die Förderung geschieht in den Haupt und Neben-

strecken durch mechanische Mittel, vielfach mit elektrischen oder Pressluftlokomotiven, manchmal durch Maulesel, die nicht selten in den rooms Verwendung finden. — Die Zimmerung besteht meist aus einzelnen Stempeln, vielfach kann aber wegen der Güte des Hangenden von einem regelmässigen Verbauen ganz abgesehen werden. — Schrämmaschinen werden nur beim Auffahren von Strecken und rooms, nicht bei der Ausgewinnung der Pfeiler benutzt, hauptsächlich weil die Kohle in diesen durch den Gebirgsdruck in ihrem Gefüge so gelockert zu sein pflegt, dass sie ohne Schwierigkeiten mit der Keilhaue hereingebracht werden kann und daher die Maschinenarbeit nicht lohnt.

Da die Lagerung, wie erwähnt, meist ganz flach ist, so ist man durch das Einfallen bei der Bestimmung der dem Streckensystem zu gebenden Richtung fast gar nicht beschränkt, man legt die Hauptstrecke dann so, dass sie für den Abbau des ganzen Feldes eine vorteilhafte, mittlere Lage hat, oder dass die Längsrichtung der rooms senkrecht zu der Hauptschlechtenrichtung steht. Wo etwas stärkeres Einfallen vorhanden ist, sucht man auch öfters durch diagonale Anordnung des Abbaues dem Ortsstoss eine für die Maschinenarbeit günstigere, geringere Neigung zu geben.

Strebbau (long wall) wird nur auf ganz wenigen Gruben angewendet, obgleich er dem Anschein und den Aeusserungen verschiedener Grubenleiter*) nach mehrfach vorteilhaft wäre. Strebschrämmaschinen, die sowohl bei uns wie in England bisher am meisten Eingang gefunden haben, sind deshalb in Amerika nur in ganz geringer Zahl, in allen Staaaten zusammen nur 22, vorhanden.

Konstruktion der Schrämmaschinen.

Was die Schrämmaschinen selbst betrifft, so haben sich von den äusserst zahlreichen überhaupt angegebenen Konstruktionen nur verhältnismässig wenige dauernd im Betriebe erhalten, und nur auf diese soll im folgenden etwas ausführlicher eingegangen werden. Sie lassen sich, wie bekannt,**) in drei Hauptgruppen teilen: 1. stossend wirkende Maschinen, die pick machines oder punchers heissen und hier Stossmaschinen genannt werden sollen; sie werden von einem Maschinenführer während der Arbeit an zwei Handhaben gehalten, stellen den Schram in einzelnen Abschnitten her und müssen nach Beendigung eines Abschnitts vor Beginn des nächsten seitlich verschoben werden; 2. mit Schneidketten absatzweise arbeitende,

*) S. auch den Aufsatz von Cunningham: The Windber Mine, Description of the system of underground haulage and mining methods as installed and used. „Mines and Minerals“. März 1901. S. 346.

**) S. auch Artikel „Glückauf“ 1899. Nr. 33, S. 681 ff.

sog. chain-breast Maschinen, die während der Arbeit verstrebt werden, aber in der Art der absatzweisen Herstellung des Schrams wie die Stossmaschinen wirken, sie seien hier mangels eines zutreffenden, kurzen Ausdrucks Kettenmaschinen genannt; 3. Streb- (long wall) Schrämmaschinen, deren schneidendes Organ entweder auch eine Schneidkette oder ein kreis-sägenartiges Schrämrad ist. Ihre Arbeitsweise ist insofern von derjenigen der beiden ersten Gruppen wesentlich verschieden, als sich die Maschinen, sobald einmal die erforderliche Schramtiefe erreicht ist, ununterbrochen an dem Stosse entlang bewegen. Nachstehend sei nun die Konstruktion der Hauptvertreter jeder der drei Gruppen in den Hauptzügen besprochen und dann auf einzelne bei ihrer praktischen Verwendung in Betracht kommende Punkte und auf die Leistungen eingegangen.

1. Stossmaschinen.

Sie werden mit der unten angeführten Ausnahme sämtlich durch Druckluft von 4—5 Atm. betrieben, haben einen zweispitzigen Meissel, der nur einseitig zugeschärft ist und nicht umgesetzt wird und stehen im Betriebe auf einer gegen den Arbeitsstoss geneigten Bohlenunterlage von 3—4 ft (1 bis 1,2 m) Breite. Sie stellen einen Schram von vorn etwa 16'' (0,40 m), hinten 6'' (15 cm) Höhe und rd. 5 ft (1,5 m) Tiefe her.

a) Maschine der Ingersoll-Sergeant-Drill-Co., New-York.

Einen Schnitt durch die Maschine in ihrer neuesten Gestalt (Modell H³) zeigt die Figur 15, einen schematischen Schnitt zur Veranschaulichung der

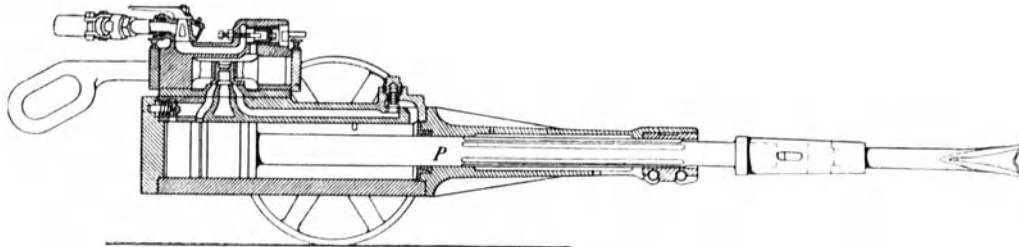


Fig. 15.

Steuervorgänge Fig. 16. Der Meissel ist in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise am vorderen Ende der Stange P befestigt, an deren hinterem Ende der Kolben N sitzt. Dieser bewegt sich in dem die Hauptmasse der Maschine bildenden, auf zwei Rädern laufenden Cylinder M, der auf seinem hinteren Ende die Steuervorrichtung, den Luftzuführungsstutzen und die beiden Handhaben zur Führung der Maschine trägt. Kolbenstange und Meissel sind durch die in der Figur sichtbaren Nuten der ersteren,

welche in entsprechende Federn des vorderen Cylinderdeckels eingreifen, an der Drehung gehindert. Die Einrichtung und Befestigung der Cylinderdeckel, die Art der Abdichtung des Kolbens und der Kolbenstange sind ohne Erklärung deutlich. Das Hauptsteuerorgan ist ein Muschelschieber *a*, der seine Bewegung jedoch nicht unmittelbar durch mechanische oder Pressluftübertragung von dem Kolben erhält, vielmehr, wie aus Figur 16 klarer hervorgeht, durch zwei zusammenhängende Kolbenschieber C_3 und C_4 . Diese werden selbst durch einen zweiten Muschelschieber *b* gesteuert, dem seinerseits durch die Kolbenschieber C_1 C_2 seine Stellung bestimmt wird. Erst diese letztgenannten Schieber hängen in ihrer Bewegung durch Luftübertragung direkt von dem Hauptkolben ab. Die ziemlich verwickelte Steuervorrichtung hat den Zweck, die Stärke des Meisselschlags von der Schlagzahl unabhängig zu machen, eine unabwiesbare Forderung, zu deren

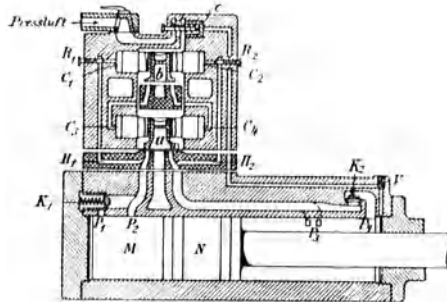


Fig. 16.

Erfüllung auch die anderen Maschinen dieser Gruppe, wie sich zeigen wird, besondere Hilfsmechanismen anwenden. Eine kurze Beschreibung der Vorgänge beim Gange der Ingersoll-Maschine wird die Zweckmässigkeit der getroffenen Anordnung erkennen lassen. Die Cylinderräume der Kolben C_1 C_2 stehen durch die Kanäle H_1 und H_2 mit den Luftwegen des Hauptcylinders in offener Verbindung. Nähert sich nun der Hauptkolben *N* z. B. dem linken Hubende, so nimmt infolge der Gestaltung der Abschlussflächen des Schiebers *a*, der entsprechenden Wahl der Abmessungen der Kanäle und der Stellung der Regulierschrauben R_1 R_2 in diesen der Druck der Auspuffluft auf den Kolben C_1 so zu, dass er den Kolben und damit auch den Hilfsschieber *b* nach rechts schiebt, *b* steuert nun C_3 und *a* nach der gleichen Richtung, der volle Luftdruck wirkt auf den Hauptkolben und treibt ihn nach rechts, worauf am rechten Hubende das analoge Spiel vor sich geht. Durch Verstellen der Regulierschrauben R_1 und R_2 wird die Zeit, welche vergeht, bis die Auspuffluft die Bewegung von C_1 und C_2 einleitet, verkürzt oder verlängert und dadurch

die Hubzahl des Hauptkolbens verändert, da jedoch, sobald sich b überhaupt bewegt, a schnell umgesteuert wird und also dem vollen Luftdruck Zugang zum Hauptcylinder verschafft, bleibt die Schlagstärke stets innerhalb sehr enger Grenzen dieselbe. Um den Vorwärtsgang des Kolbens stärker zu machen als den Rückgang, ist, abgesehen von der geringeren wirksamen Kolbenfläche beim Rückgang, den Oeffnungen der Hauptluftwege ein entsprechend verschiedener Querschnitt gegeben. Besondere Sorgfalt ist noch auf die Bildung genügender Luftpolster an den Cylinderenden und die Innehaltung eines bestimmten, ungefährlichen Höchstdrucks in ihnen verwandt. Am hinteren Cylinderende ist in der bei Bohrmaschinen üblichen Weise die Mündung des Luftweges in zwei Teile P_1 und P_2 getrennt. P_2 wird durch den zurückgehenden Kolben abgeschlossen, P_1 ist durch das Rückschlagventil K_1 für rückströmende Luft dauernd undurchgängig gemacht. Der vordere Luftweg hat die beiden dicht neben einander und weit vom Cylinderdeckel entfernt liegenden Mündungen P_3 und die dicht am Deckel liegende Mündung P_4 ; zwischen P_3 und P_4 ist in den Luftweg das Ventil K_2 eingeschaltet, das durch eine schwache Feder dicht über seinem Sitz gehalten wird. Beim Vorwärtsgang des Kolbens N strömt die Auspuffluft durch P_3 und P_4 aus, bis N P_3 verschliesst, dann legt sich durch den stärkeren Luftdruck in P_4 K_2 auf seinen Sitz, verhindert das weitere Ausströmen von Luft und bringt so ein Luftpolster hervor. Strömt dann, nach der Umsteuerung des Hauptschiebers a, frische Pressluft in den vorderen Luftweg, so kann diese doch erst dann durch K_2 vor den Kolben N treten, wenn die Spannung des Luftpolsters derjenigen der Frischluft gleich geworden ist; bis zu diesem Augenblick wird der Kolben N nur durch die Ausdehnung des Luftpolsters rückwärts bewegt. Um ein plötzliches, gefährliches Anwachsen der Luftpolsterspannung zu vermeiden, wie es z. B. eintreten könnte, wenn der Meißel beim Vorwärtsschlagen nicht den erforderlichen Widerstand findet, ist noch das Ventilchen v mit stark gespannter Feder angebracht, das sich in einem solchen Falle öffnet, die Luft durch einen besonderen Kanal zu dem in die Frischluftleitung eingeschalteten Absperrventil c treten lässt und dadurch den Zutritt von Frischluft zur Maschine unterbricht. Ob die letztgenannte Vorrichtung ihren Zweck erfüllt, erscheint zweifelhaft, weil wohl in den meisten in Betracht kommenden Fällen der Kolben N seinen Hub beendet haben wird, ehe eine Wirkung der Unterbrechung der Luftzufuhr bemerkbar werden kann.

Bei der wirklichen Ausführung der Maschine liegen die Steuerkolben C_1 C_2 und C_3 C_4 des Haupt- und des Hülfschiebers neben einander, sodass in dem Schnitt (Fig. 15) nicht beide zu sehen sind. Die Maschine arbeitet, trotz ihrer Kompliziertheit und der vielen feinen Kanäle ohne häufige Störungen und soll sich durch eine sehr geringe Reparaturbedürftigkeit

auszeichnen; sie ist $7\frac{1}{2}$ ft (2,5 m) lang, wiegt 750 Pfd., macht 150—180 Schläge in der Minute; die gewöhnliche Höhe ihrer Räder ist 35—40 cm.)*

b) Maschine der Sullivan-Machinery-Company, Chicago (Illinois) und Claremont (New-Hampshire).

Die allgemeine Gestaltung der Maschine ist der vorigen ähnlich, wie Fig. 17 zeigt, die Drehung des Kolbens samt Meissel wird hier durch vierkantige Ausgestaltung des vorderen Teils der Kolbenstange verhindert, die Dichtung dieser Stange im vorderen Cylinderdeckel ist mit Hilfe einer Ledermanschette mit Weissmetallarmierung hergestellt. In den Cylinder führen im ganzen 5 Luftwege, zwei am hinteren, drei am vorderen Ende. Von ihnen dienen die beiden an den Deckeln mündenden d und e (s. Fig.)

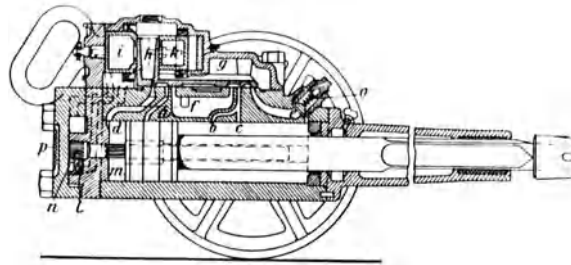


Fig. 17.

als Einlass-, die übrigen a, b und c, die mehr in der Cylindermitte münden als Ausströmkanäle, b und c vereinigen sich, wie die Figur zeigt, in der Cylinderwand, sodass der Schieberspiegel einschliesslich der beiden zu dem Auspuffloch f führenden beiden Oeffnungen 6 Kanäle hat. Der das Hauptsteuerorgan darstellende Schieber g ist dementsprechend, wie es häufig bei Dampfmaschinen geschieht, als sog. geteilter Muschelschieber ausgebildet. Der Grund zu dieser Gestaltung ist hier derselbe, der im Dampfmaschinenbau zu dieser Form führt, nämlich die Absicht, den Schieberweg klein zu machen. Das ist hier nicht wie meist bei Dampfmaschinen deswegen zweckmässig, weil dadurch der Reibungsweg und daher die Reibungsarbeit bei der Schieberbewegung kleiner wird, sondern hauptsächlich deshalb, weil das genaue Arbeiten des gleich zu beschreibenden Hilfssteuerapparates nur bei kleiner Bewegung mit Sicherheit erwartet werden kann. Der Hauptschieber g wird, zu demselben Zwecke

*) Ueber die Entwicklung der Stossschrämmaschinen und besonders der Ingersoll-Maschine hat L. J. Daft kürzlich in Pittsburgh einen interessanten Vortrag in der Engineers Society of Western Pennsylvania gehalten, der in den Verhandlungen dieser Gesellschaft und (abgesehen von anderen Zeitschriften) im Dezemberheft 1900 von „Compressed Air“ abgedruckt ist,

wie bei der Ingersoll-Maschine, durch eine Hilfssteuerung bewegt; er hat zu dem Ende den Ansatz h, welcher (s. Fig.) in ein Gleitstück fasst, das an den Enden zu den Steuerkolben i und k ausgebildet ist. Diese bewegen sich in passenden, cylindrischen Bohrungen des Maschinengehäuses und haben verschiedenen Durchmesser. Der kleinere Kolben k steht dauernd unter dem Druck der Pressluft, während der grössere i abwechselnd mit der Pressluft und der Atmosphäre in Berührung gesetzt werden kann. Solange die Pressluft nicht auf ihn drückt, nimmt der Schieber die gezeichnete Lage ein. Die wechselnde Verbindung des Cylinders von i wird nun dadurch hergestellt, dass von ihm aus (in der Figur punktierte) Kanäle nach einem kleinen Schieberventile l führen, und dieses vermittelt des in das hintere Ende der Kolbenstange eingreifenden Dralldorns m und des Getriebes n durch die Kolbenbewegung in eine hin und her schwingende Bewegung gesetzt wird. Der Vorgang dabei bedarf keiner näheren Erläuterung. Durch die Gestaltung der Schieberlappen bilden sich auch bei dieser Maschine an den Hubenden in leicht erkenntlicher Weise Luftpolster, in den vorderen Lufteinlassweg e ist ein Ventil o eingeschaltet, das nach Zweck und Wirkungsweise genau dem Ventile K_2 der Ingersoll-Maschine entspricht. Die Regelung der Schlagzahl kann einfach durch ein kleines stellbares Drosselventil in dem Pressluftkanal nach dem Kolben i erfolgen. Eine Eigentümlichkeit der Maschine besteht noch darin, dass sie den Augenblick des Abschlusses der Pressluftzuführung hinter den Hauptkolben, also den Grad der Expansion und damit die Schlagstärke zu verändern gestattet; zu dem Zwecke lässt sich mit Hilfe eines an der Aussenseite des hinteren Cylinderdeckels angebrachten, in der Figur nur im Querschnitt sichtbaren Hebels eine Verstellung im Getriebe des Dralldorns und des Ventilchens l vornehmen.

Die Länge der Maschine beträgt 7 ft (2,3 m), ihre Breite rd. 2 ft (0,6 m), die Höhe ebensoviel, ihr Gewicht 700 Pfd., die Schlagzahl 180 bis 200 i. d. Min.

c) Harrison-Maschine der Geo. D. Whitcomb Co. in Chicago.

Die Figur 18 stellt die neueste Form der Maschine dar, welche die Bezeichnung GG führt. Kolbenstange und Kolben sind schwerer konstruiert als bei den Maschinen unter a) und b), weil die Firma dieses zur Erzielung eines kräftigen Schlages und zur möglichsten Abschwächung der Stösse in den übrigen Maschinenteilen für vorteilhaft hält. Zur Verhütung einer Drehung ist hier ein einfacher Längsschlitz in dem vorderen Teile der Kolbenstange hergestellt, durch den ein Keil am vorderen Cylinderdeckel hindurchgeht. Die Steuerung des Kolbens wird auch bei dieser Maschine durch einen Hauptschieber bewirkt, der aus den bei der Sullivan-Maschine erwähnten Gründen in der Form eines geteilten Schiebers ausgebildet ist;

das die beiden Schiebermuscheln verbindende Stück ist, wie die Figur 18 zeigt, der Raumersparnis wegen, gekröpft. Am hinteren Cylinderende befinden sich die zwei Luftwege a und b, die beide zur Einströmung gebraucht werden, die Ausströmung erfolgt jedoch nur durch den vom Deckel ziemlich weit abstehenden Kanal b, am vorderen Cylinderende ist nur ein für Ein- und Ausströmung benutzter Luftweg c vorhanden, der sich aber nach dem Schieberspiegel zu teilt; nur der rechts liegende Zweig wird

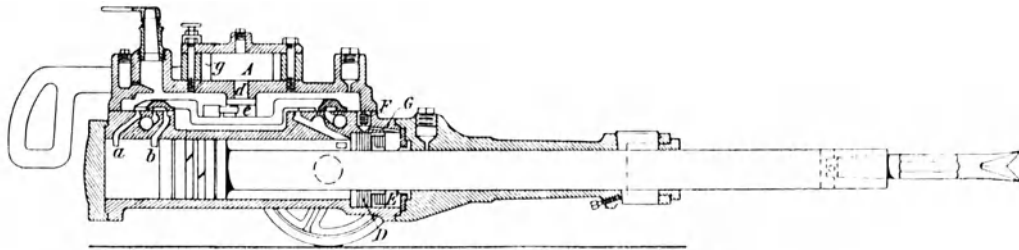


Fig. 18.

für den Auspuff benutzt. Der Hauptschieber wird durch ein horizontal auf dem Maschinenkörper liegendes, kleines Kapselwerk A bewegt, indem dessen Achse d vermittelt der am unteren Ende angebrachten kleinen Kurbel e und der Pleuelstange f den Schieber in seinem gekröpften Teile erfasst. Das Kapselwerk ist in Fig. 19 besonders, nach Abnahme des Deckels dargestellt. Es besteht nur aus der runden, auf der Achse d sitzenden,

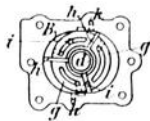


Fig. 19.

Scheibe g, die 3 radiale Schlitze mit darin verschiebbaren Platten h hat und an 2 Punkten die ovale Ausarbeitung des sie umschliessenden Gehäuseteils berührt; an den übrigen Stellen steht sie mehr oder weniger weit davon ab. Die Platten werden durch den Druck der Betriebsluft stets möglichst weit nach aussen gedrückt und teilen daher die beiden halbmondförmigen Räume zwischen Scheibe und Gehäuse in verschiedene

Kammern. In diesen wird nun durch die Bewegung der Scheibe g selbst der Luftein- und -austritt so geregelt, dass ein ununterbrochenes Umlaufen der Scheibe stattfindet. Die Pressluft tritt durch eins der 2 Löcher ii (Fig 19) in dem, abgenommen gedachten, Deckel ein, bewegt sich in der auf der Scheibenoberfläche eingedrehten, konzentrischen und der sich an ihrem Ende anschliessenden (punktirten), radialen Nute in die Kammer, in Fig. 19 z. B. die Kammer B, und treibt dadurch die Scheibe in der dem Uhrzeiger entgegengesetzten Richtung um. Die in Kammer C befindliche Luft findet dabei ihren Ausweg durch k ins Freie. Wie man sieht, besteht bei dieser Steuerung keinerlei Abhängigkeit zwischen der

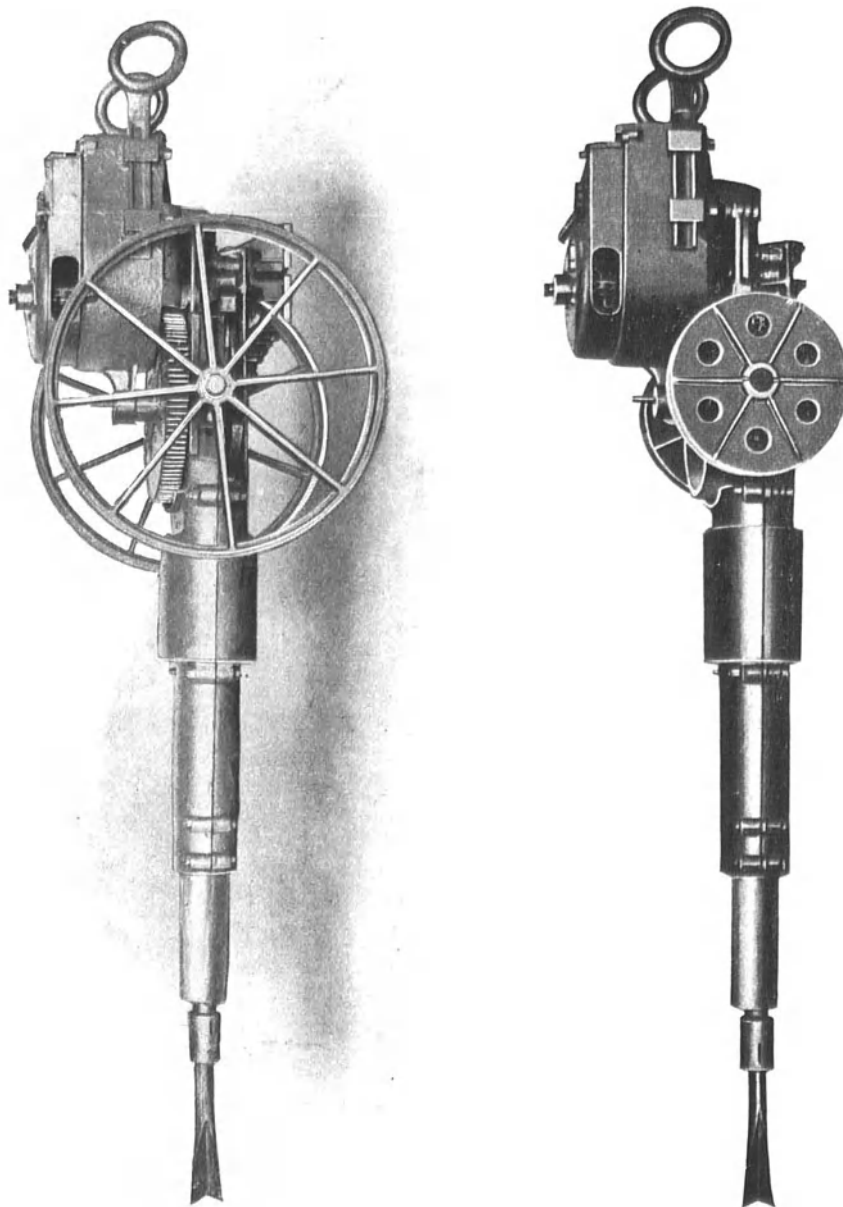
Stellung des Hauptkolbens und der der Steuerungsteile, wie sie bei der Ingersoll- und bei der Sullivan-Maschine vorhanden war; wenn sich der Meissel im Schram festklemmt, läuft also der Steuermotor und der Hauptschieber ungestört weiter, wodurch Pressluft bald vor, bald hinter den feststehenden Kolben gebracht wird. Die Maschine ist in solchen Fällen schlecht zu halten und erhält eine grosse Zahl unnötiger Stösse, doch scheinen diese Nachteile nicht so gross zu sein, wie man glauben könnte. Zur Regelung der Schlagzahl sind in den Luftzu- und abführungen des Kapselwerks Regulierschrauben angebracht. Die Luftpolsterbildung zur Abfangung der Stösse an den Hubenden wird am hinteren Cylinderende in der üblichen Weise durch Vortreten des Kolbens vor die Auspufföffnung bewirkt; am vorderen Ende ist aber eine dieser Maschine eigentümliche Vorrichtung angebracht. Die Mündung des einzigen Luftweges liegt dort ganz nahe am Ende des Cylinders, dieser ist jedoch nicht durch einen festen Deckel verschlossen, sondern durch eine starke Lederdichtung D (Fig. 18), die sich in einer cylindrischen Ausarbeitung des Maschinengehäuses verschieben kann. Der von der Dichtung nicht erfüllte Raum E der Ausarbeitung steht ständig durch den mit Rückschlagventil versehenen Kanal G mit der frischen Pressluft in Verbindung, er ist an seinem äusseren Ende durch den Vorderdeckel der Maschine begrenzt. Der Kolben schlägt regelmässig bei seinem Vorwärtsgange auf D auf und findet an dem schnell zunehmenden Druck der rings eingeschlossenen Luft in E beim weiteren Fortschreiten eine sehr kräftige Bremsung. Die Reparaturbedürftigkeit der Dichtungen scheint nicht, wie man wohl annehmen könnte, sehr gross zu sein. Die Schlagzahl der Maschine ist rd. 200 i. d. Min.

Es sei bemerkt, dass noch eine verhältnismässig grosse Zahl von Harrison-Maschinen einer älteren Bauart in Gebrauch ist, bei denen der Hauptschieber bewegende Motor eine wagerechte Achse hat und ein ausserhalb des Gehäuses liegendes Schwungrad besitzt. Doch soll auf diese bedeutend weniger vollkommene Konstruktion nicht weiter eingegangen werden. Ihre Schramleistungen bleiben übrigens nicht sehr viel hinter denjenigen der neuen Maschine zurück.

Gewicht, Länge und Höhe der gewöhnlichen Maschinengrösse sind dieselben wie bei den anderen beiden Maschinen, die Breite ist um ein Geringes kleiner, der Preis beträgt 200 Dollars (830 Mark).

d) Maschine der Morgan-Gardner Electric Comp., Chicago.

Diese in den Figuren 20 u. 21 dargestellte Maschine wird mit Elektrizität angetrieben, sie hat sich noch wenig Eingang verschafft und sei nur der Vollständigkeit und der interessanten Bauart wegen hier kurz erwähnt. Der Motor ist wegen der unvermeidlichen, schnellen und starken Belastungsänderungen und der notwendig rohen Behandlung besonders widerstandsfähig hergestellt;



grossen Wert legt die Firma darauf, dass die Wicklungen des Ringankers in das Ankereisen gänzlich eingebettet sind, und dass zur Verbindung dieser Wicklungen mit den Kollektorstreifen keine Drähte verwandt sind. Der Motor drückt durch einen auf seiner Vorgelegewelle angebrachten Daumen die schwere Schlagstange mit dem Meissel zurück und presst

dabei eine starke Feder zusammen, die nach dem Abgleiten des Daumens den Meissel gegen den Arbeitsstoss schleudert. Die Schlaglänge ist 8“ (21 cm), die Schlagzahl 175 bis 225 in der Minute, das Gewicht 750 Pfd., die Länge 7 ft (2,2 m), die Breite 21“ (55 cm), die Schrammtiefe 4½ ft (1,4 m). Die Maschine soll nach Angabe der Firma, wie gleich hier erwähnt sein mag, mit Leichtigkeit in einer 9 stündigen Schicht 60 ft. (18,3 m) auf die angegebene Tiefe unterschrämen. In Thätigkeit war sie auf keiner besuchten Grube zu sehen. Sie scheint auch vorläufig nach ihrer Konstruktion mit den anderen drei Maschinen sich nicht messen zu können und soll daher im weiteren nicht mehr mit berücksichtigt werden.

2. Kettenmaschinen.

Diese Maschinen besitzen sämtlich einen mehr oder weniger rechteckigen Hauptrahmen, der mit seiner Längsachse senkrecht zu dem Arbeitsstoss und mit seiner Vorderkante dicht an diesem aufgestellt und am vorderen wie hinteren Ende durch je eine schräg gegen den Arbeitsstoss bzw. das Hangende gesetzte Schraubenspreize festgehalten wird. In dem Hauptrahmen gleitet ein zweiter Rahmen, der an seinem Umfang eine endlose, mit Meisseln besetzte Gliederkette hält und am hinteren Ende den Motor trägt. Durch den letzteren wird der Kette eine Geschwindigkeit von etwa 1,3 bis 1,5 m in der Sekunde erteilt und zugleich der innere Rahmen senkrecht gegen den Arbeitsstoss vorgeschoben, wodurch das an der schmalen Kopfseite dieses Rahmens befindliche Kettenstück sich in den Stoss bis zu der gewünschten Schrammtiefe einarbeitet. Nach Erreichung dieser Tiefe zieht der Motor nach Umstellung eines Steuerhebels den Rahmen mit beschleunigter Geschwindigkeit zurück, die Verstrebungen des Hauptrahmens werden gelöst und die Maschine um ihre eigene Breite seitlich verschoben, worauf das beschriebene Verfahren sich wiederholt und so lange fortgesetzt wird, bis die ganze Ortsbreite abgeschrämt ist. Die Schrammhöhe ist 4—5 Zoll (11—13 cm). Zum Antriebe wird bei allen Vertretern dieser Maschinenart ganz überwiegend Elektrizität benutzt und zwar meist Gleich-, seltener Drehstrom; die Motoren sind durchweg völlig offen und in ihren Abmessungen mit Rücksicht auf die dadurch erfolgende starke Kühlung der Feldmagnete und des Ankers berechnet. Pressluftmotoren werden nur auf besonderen Wunsch angebracht; nur die Fabrik der Jeffrey Manufacturing Company ist auf deren Herstellung im regelmässigen Betriebe, also ohne hohe Kosten, eingerichtet. Die Stromzuführung zu den Elektromotoren erfolgt meist durch blanke, auf Glasisolatoren verlagerte Drähte in den Strecken und durch bis 50 m lange Doppelkabel zwischen diesen und dem Standorte der Maschine. Zur Befestigung des Kabels an der Leitung werden in der Regel nur die nach entgegengesetzten Richtungen hakenförmig umgebogenen Enden der beiden

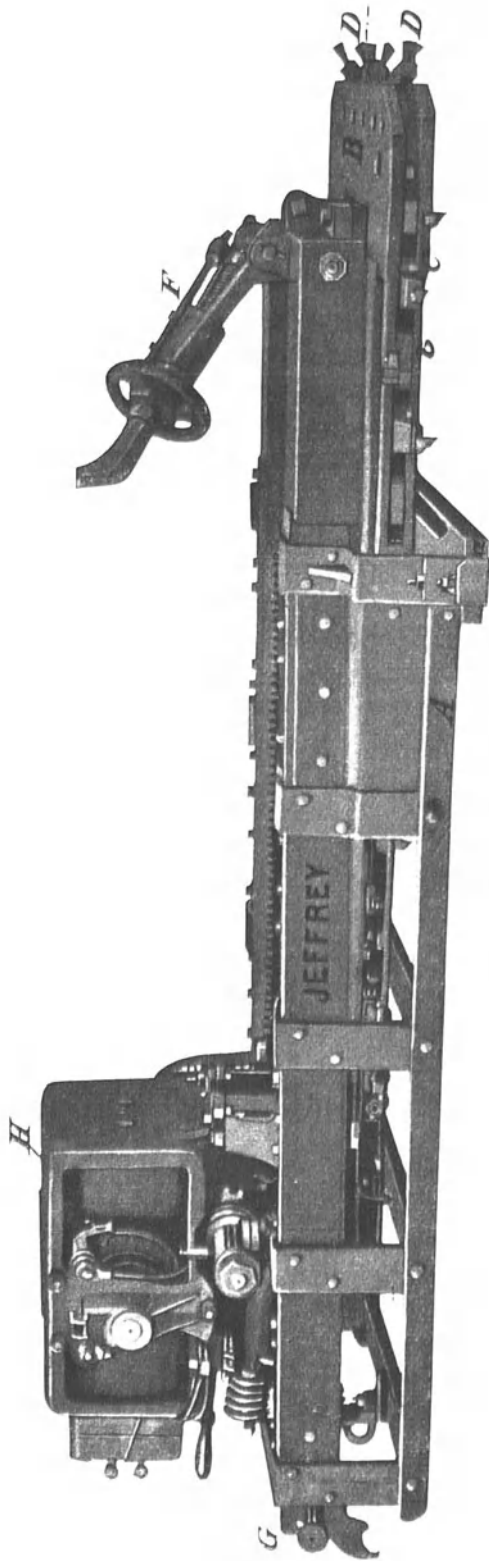


Fig. 22. Jeffrey-Kettenmaschine.

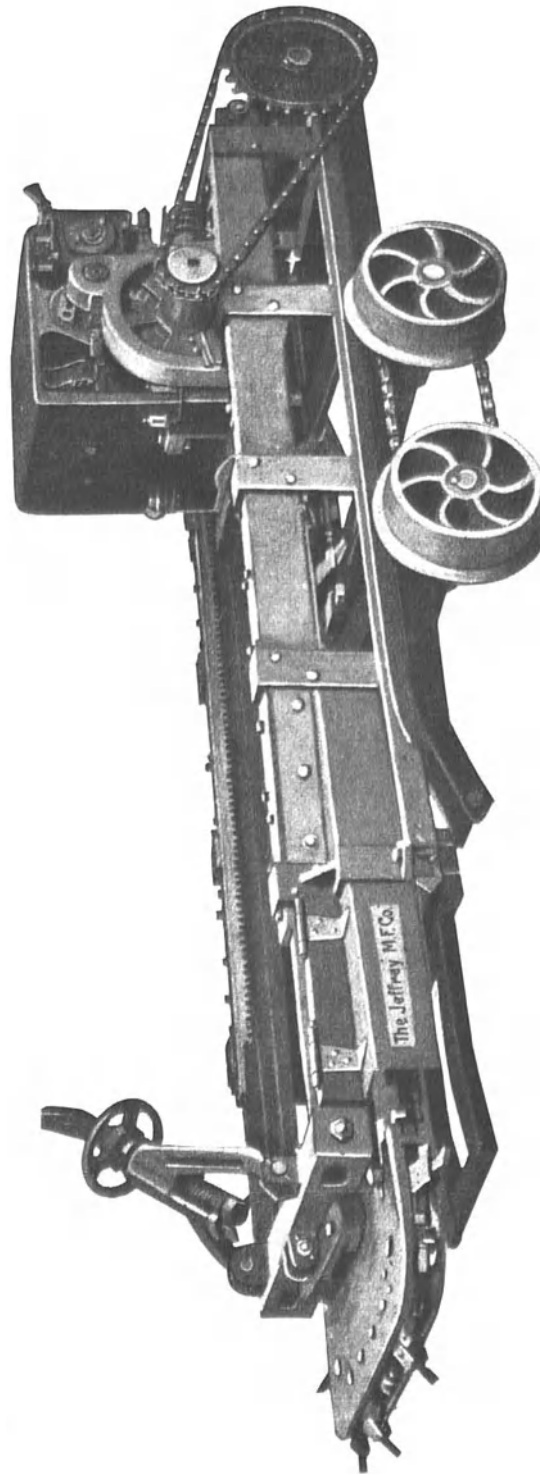


Fig. 23. Jeffrey-Kettenmaschine auf dem Transportwagen.

Kabeldrähte über die nebeneinander gespannten Blankleitungen gehängt. Die Stromspannung liegt meist zwischen 250 und 500 V.

Es seien nun die einzelnen Maschinenformen kurz beschrieben:

- a) Maschine der Jeffrey Manufacturing Company zu Columbus (Ohio).

Die meist verwandte Form der Maschine zeigen die Figuren 22, 23; die Anordnung des Motors und der Zwischengetriebe ist in den Figuren 24 bis 29 noch besonders dargestellt. Es ist in der Fig. 22 A der Haupttrahmen, der am Vorderende mit der Querschiene a auf der Sohle aufruft, am Hinterende wird eine besondere Schiene untergelegt. In ihm liegt (in der Zeichnung in ganz zurückgezogener Stellung) der hier in

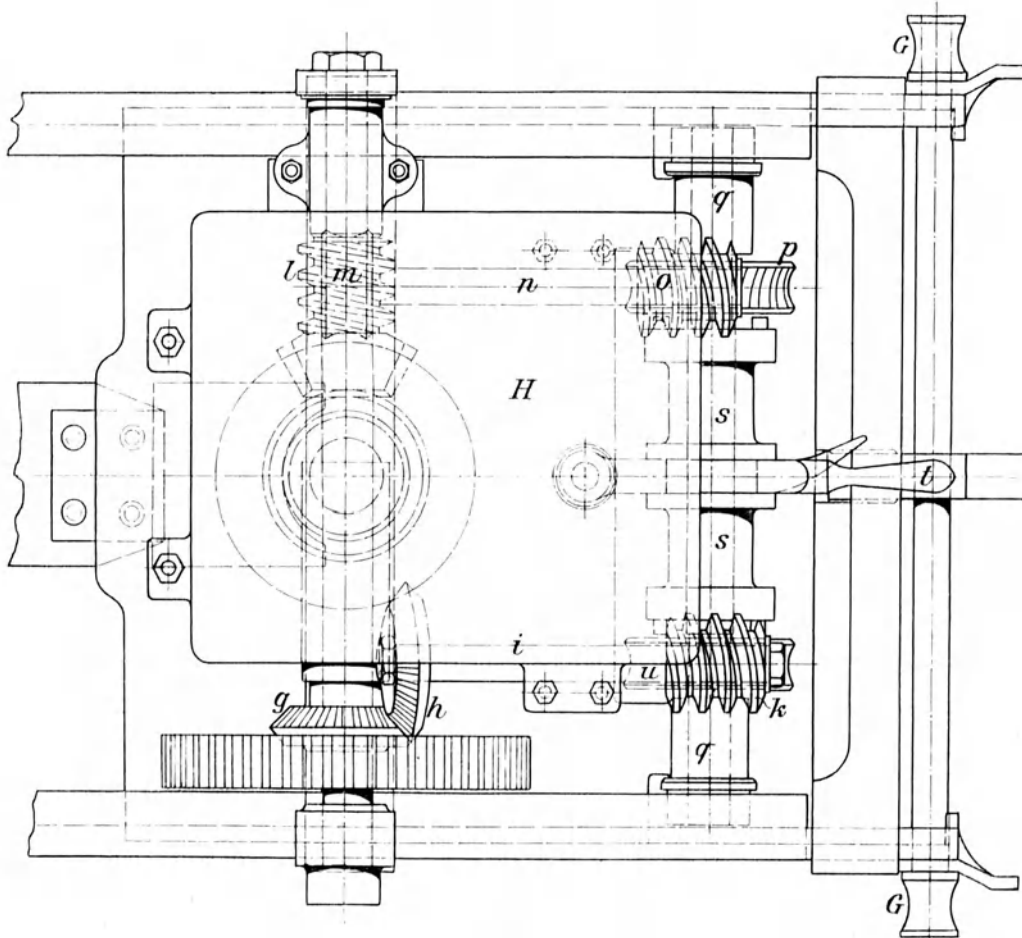


Fig. 24.

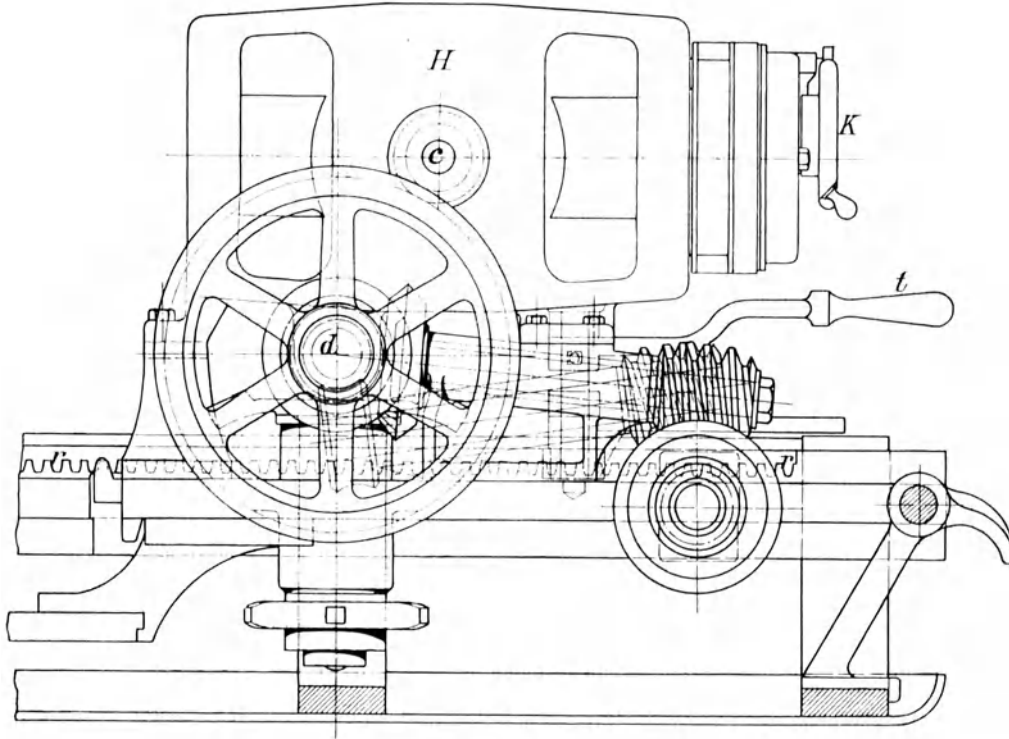


Fig. 25.

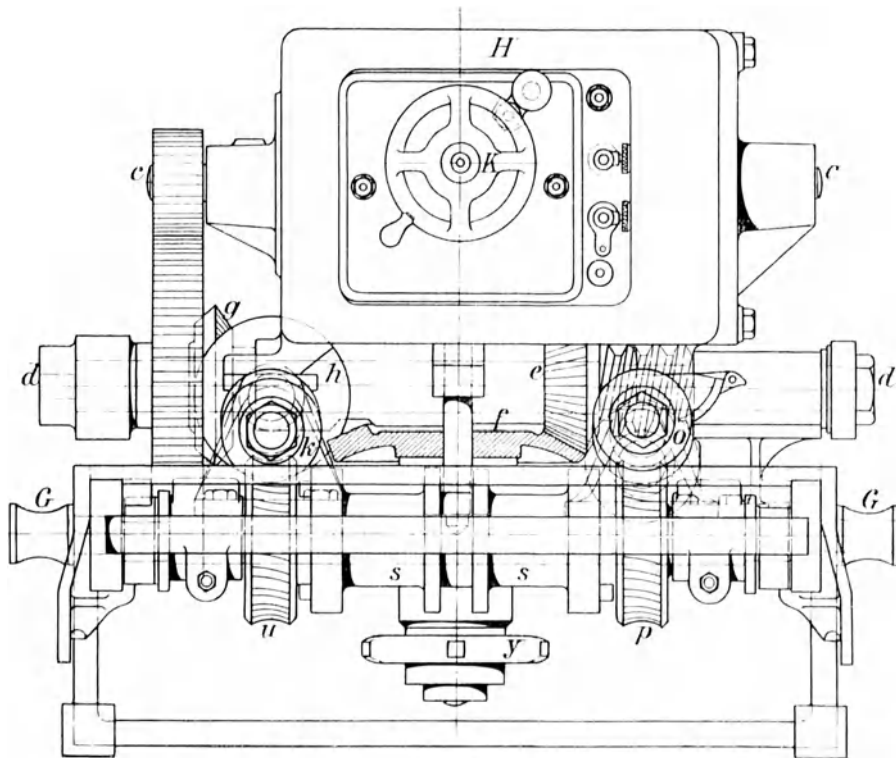


Fig. 26.

Fig. 24—26 Elektromotor der Jeffrey-Kettenmaschine.

Form eines gleichschenkeligen Dreiecks hergestellte Kettenrahmen B; er führt sich mit den beiden Schienen b im Hauptrahmen und enthält in einem Führungsschlitz seines Umfanges die Schneidkette C mit den Meisseln D D. Diese haben sämtlich gleiche Form, stehen aber infolge

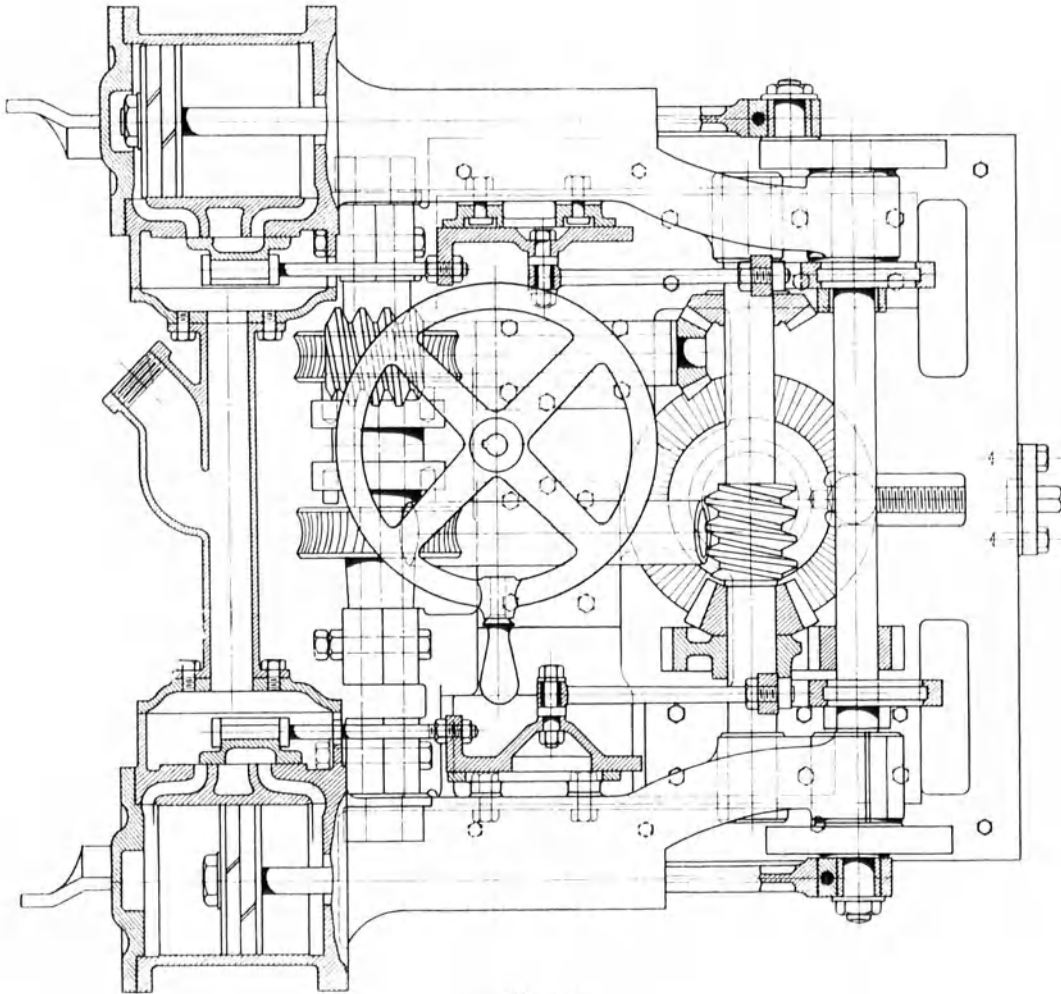


Fig. 27.

der Gestaltung der sie aufnehmenden Kettenglieder in 3, manchmal auch 4 verschiedenen Stellungen. F ist die vordere Befestigungspreise des Hauptrahmens, die andere wird in ihrem gegabelten Ende auf die beiderseits aus A hervorragenden Zapfen G aufgesetzt. Die Kette wird durch das in ihre Glieder passende Zahnrad y (Fig. 26) angetrieben und dieses erhält seine Bewegung von dem Motor H unter Vermittelung der Vor-

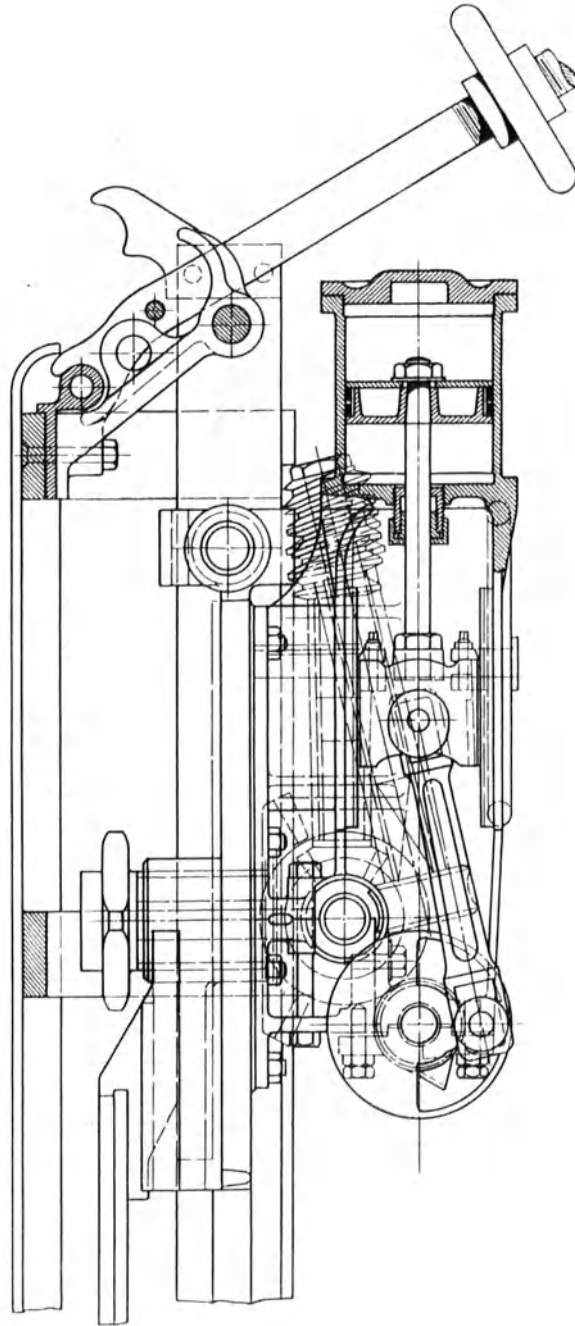


Fig. 28.

gelegeachse $d d$ und des Kegelräderpaares e und f ; das Uebersetzungsverhältnis der auf $c c$ und $d d$ sitzenden Räder und der Räder e und f ist so gewählt, dass die normale Kettengeschwindigkeit bei regelrechter Umlaufzahl von H erreicht wird. Von der Welle $d d$ wird auch die Bewegung

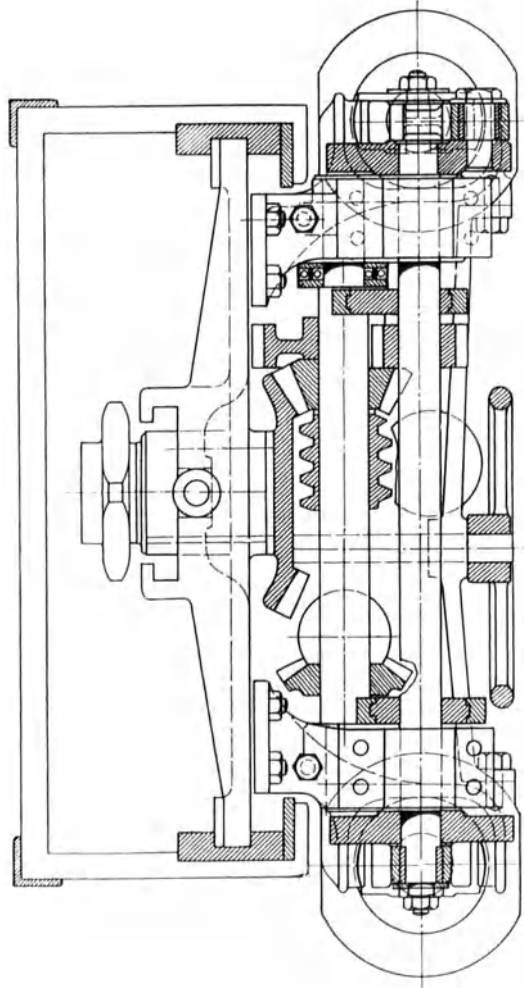


Fig. 29.

Fig. 27—29 Pressluftmotor der Jeffrey-Kettenmaschine.

des Kettenrahmens im Hauptrahmen abgeleitet. Die Vorwärtsbewegung kommt folgendermassen zu stande: Auf d sitzt die Schnecke l (Fig. 24), die in das Rad m mit der Achse n eingreift; n trägt am anderen Ende wieder eine Schnecke o und treibt bei seiner Umdrehung das in sie fassende Rad p an. Dieses sitzt lose auf der die ganze Maschinenbreite durch-

setzenden Welle $q q$ und kann mit ihr dadurch gekuppelt werden, dass man mit dem Handhebel t die Hülse $s s$ an p heranschiebt. Mit $q q$ ist am Ende ein Zahnrad fest verbunden, das in die am Hauptmaschinenrahmen angebrachte Zahnstange $r r$ (Fig. 25) eingreift. Ist $q q$ also wie beschrieben gekuppelt, so wird der Kettenrahmen mit dem Motor und sämtlichen Zwischengliedern langsam vorgeschoben. Der Rückgang wird in ganz entsprechender Weise durch die Räderpaare $g h$ und $k u$ bewirkt, wobei u mit $q q$ ebenfalls durch Heranschieben der Hülse $s s$ gekuppelt wird. Die Drehungsrichtung von $q q$ ist in diesem Falle infolge der Anordnung des Zwischengetriebes entgegengesetzt wie vorher; ausserdem ist, da $g h$ nicht wie $l m$ ein Schnecken-, sondern ein Kegelradgetriebe ist, die Rückwärtsbewegung des Kettenrahmens schneller als der Vorwärtsgang. — Steht, wie in der Fig. 24, der die Kupplungshülse $s s$ bewegende Handhebel in der Mitte, so ist weder p noch u mit $q q$ gekuppelt, und der Kettenrahmen steht still. Am Hauptrahmen sind Anschläge angebracht, die den Hebel t an beiden Hubenden des Kettenrahmens in die mittlere Lage zurückführen und so bei Unaufmerksamkeit des Maschinenwärters den Nachschub unterbrechen, ehe irgend ein Teil der Maschine zerstört wird. — Auf dem Gehäuse des Elektromotors ist der Anlasswiderstand K mit Handkurbel und eine Schmelzsicherung angebracht.

Um die Maschine, die ein Gewicht von 3000 Pfd. hat, aus einem Ort in das andere zu bringen, wird sie auf einen besonderen, ganz flach gebauten Wagen (Fig. 23) von etwa 500 Pfd. Gewicht mit Hilfe einer an dessen hinterem Ende angebrachten kleinen Windtrommel nebst Kette gezogen und durch Arbeiter oder Maulesel auf dem gewöhnlichen Grubengestänge fortgefahren. Vielfach ist jedoch der Wagen so eingerichtet, dass er durch den Motor der Maschine angetrieben werden kann, zur Uebertragung der Bewegung wird dann um ein auf der Vorgelegeachse $d d$ (Fig. 26) sitzendes Rad und ein besonderes Antriebsrad des Wagens eine endlose Kette gelegt. Die Anordnung ist aus Fig. 23 ohne weitere Erklärung ersichtlich. Die Fortbewegung geht mit diesem Wagen sehr bequem und schnell vor sich; während ihrer Dauer wird, um das lästige und wegen der vorstehenden Meissel gefährliche Umlaufen der Schneidkette zu vermeiden, durch Ausziehen eines Stiftes das Kegelrad f von der Achse des Kettenantriebsrades y (Fig. 26) losgekuppelt.

Bei Antrieb durch einen Pressluftmotor, auf dessen Anbringung, wie erwähnt, die Jeffrey-Company im regelmässigen Fabrikbetriebe eingerichtet ist, treten an der Maschine nur geringe Konstruktionsänderungen in dem Zwischengetriebe ein, die teils durch die Form des Motors, teils durch dessen geringere Umlaufszahl im Vergleich zum Elektromotor erforderlich werden. Die Figuren 27—29 zeigen die hier in Betracht kommenden Teile, die einer Erläuterung wohl nicht bedürfen.

Für Flötze von geringer Mächtigkeit, in denen die beschriebene Form der Maschine sich nur schwer handhaben lässt, baut die Gesellschaft noch eine besondere Form, die in Fig. 30—32 dargestellt ist. Wie man sieht, sind hier die sonst unter dem Elektromotor liegenden Getriebeteile grossenteils hinter ihm angeordnet, wodurch es möglich wird, den unteren Teil des Motors zwischen dem Rahmen anzubringen und so die Maschinenhöhe zu verringern. Die Motorachse liegt parallel zu den Langseiten des Hauptrahmens, treibt durch ein Kegelradpaar die Welle aa und von dieser aus vermittelt der Zahnräder c und d das mit letzterem fest verbundene Kettenantriebsrad e an. Der Vor- und Rückgang des Kettenrahmens (dessen Gestalt übrigens aus diesen Figuren deutlicher als aus den früheren zu ersehen ist) wird von der Vorgelegewelle aa aus auf dieselbe Weise wie bei der anderen Maschinenform übertragen. Zum Antrieb des Wagens für die Fortbewegung der Maschine ist diese Anordnung nicht geeignet, sie ist überhaupt wegen geringerer Zugänglichkeit der einzelnen Teile, und weil diese teilweise konstruktiv nicht so vollkommen ausgebildet werden können, der vorher beschriebenen Normalform nicht ganz gleichwertig und verdient eben nur bei sehr schwachen Flötzen den Vorzug. — In der Abbildung ist die Schraube f deutlich ersichtlich, welche zum Spannen der Kette dient, sie ist bei der Normalmaschine in derselben Weise vorhanden.

Eine Eigentümlichkeit aller Formen der Jeffrey-Maschine muss noch erwähnt werden. Da die Ebene der Schneidkette nicht unbedeutend höher liegt als die Schiene a, mit der die Maschine auf der Sohle ruht, so wird der Schram ebenfalls um dieses Stück über der Sohle hergestellt. Man würde daher, wenn die Maschine gleichmässig auf die Sohle aufgesetzt würde, nicht nur stets eine dünne Kohlenplatte unter dem Schram stehen lassen, die sich schwer entfernen lässt, sondern die Dicke dieser Platte würde, da die Maschine ja bei der nächsten Schramtiefe auf der zuerst entstandenen Platte aufliegt, immer mehr zunehmen. Um dies zu vermeiden, wird das hintere Ende der Maschine durch die dort untergelegte Schiene so weit erhöht, dass der Schram etwas einfallend hergestellt wird und in seiner grössten Tiefe die Sohle des Flötzes erreicht. Die Sohle des Ortes erhält bei diesem Verfahren dann also eine schwach abgetreppte Form, die meist aber nicht sehr hinderlich ist.

Die Länge der üblichen Maschinengrösse bei eingezogenem Kettenrahmen ist $10\frac{1}{4}$ ft (3,10 m), die Breite des Hauptrahmens $2\frac{1}{2}$ ft (0,75 m), des vordern Kettenrahmens bis zu den Meisselspitzen $3\frac{3}{4}$ ft (1,15 m), die Höhe $2\frac{1}{2}$ ft (0,75 m), die grösste Schramtiefe 7 ft (2,15 m), die Höhe der niedrigeren Form $1\frac{1}{2}$ ft (0,45 m), ihre grösste Schramtiefe 6 ft (1,80 m). Der Motor hat eine Kraft von etwa 30 HP.

Additional material from *Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund*
ISBN 978-3-642-94051-4 (978-3-642-94051-4_OSFO2),
is available at <http://extras.springer.com>



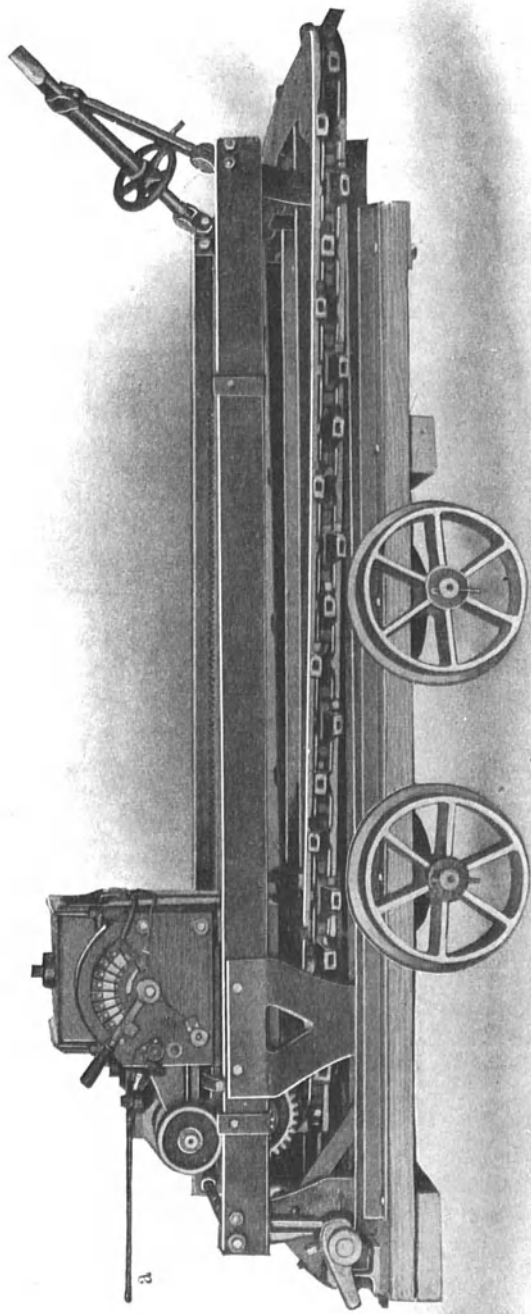


Fig. 33.

b) Maschine der Morgan-Gardner Electric-Company
in Chicago.

Der Haupt- und der Kettenrahmen dieser Maschine, die in Fig. 33 in ihrer Gesamtansicht auf einem Transportwagen und in Fig. 34 in ihrer Hinteransicht dargestellt ist, unterscheiden sich nicht sehr stark von denen

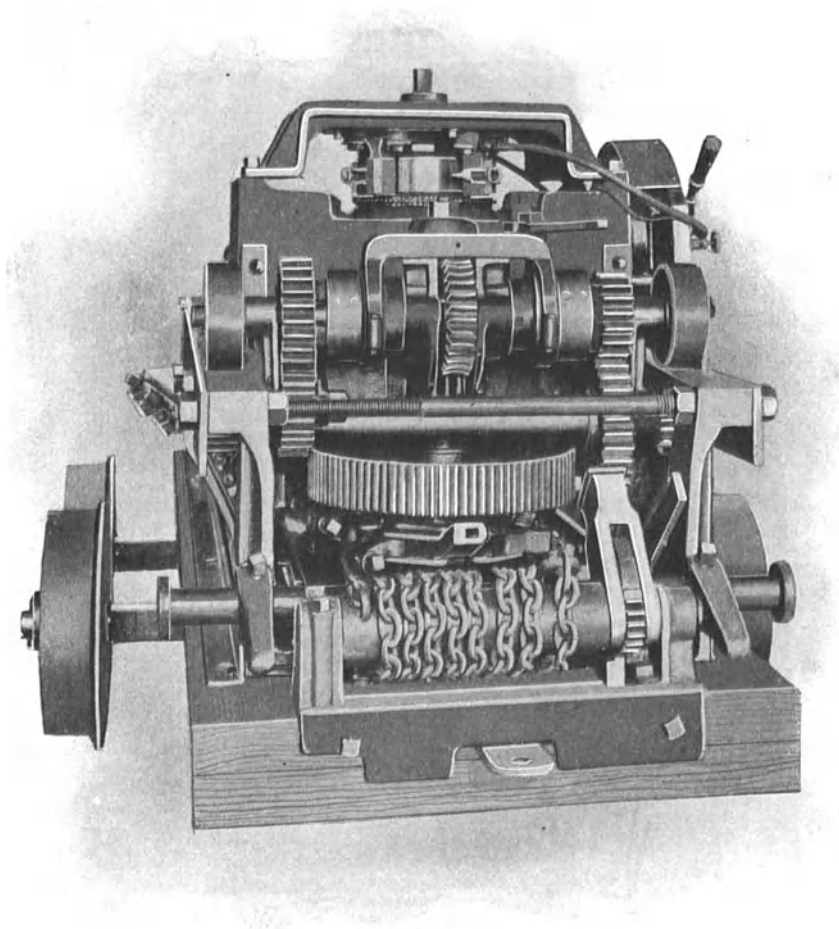
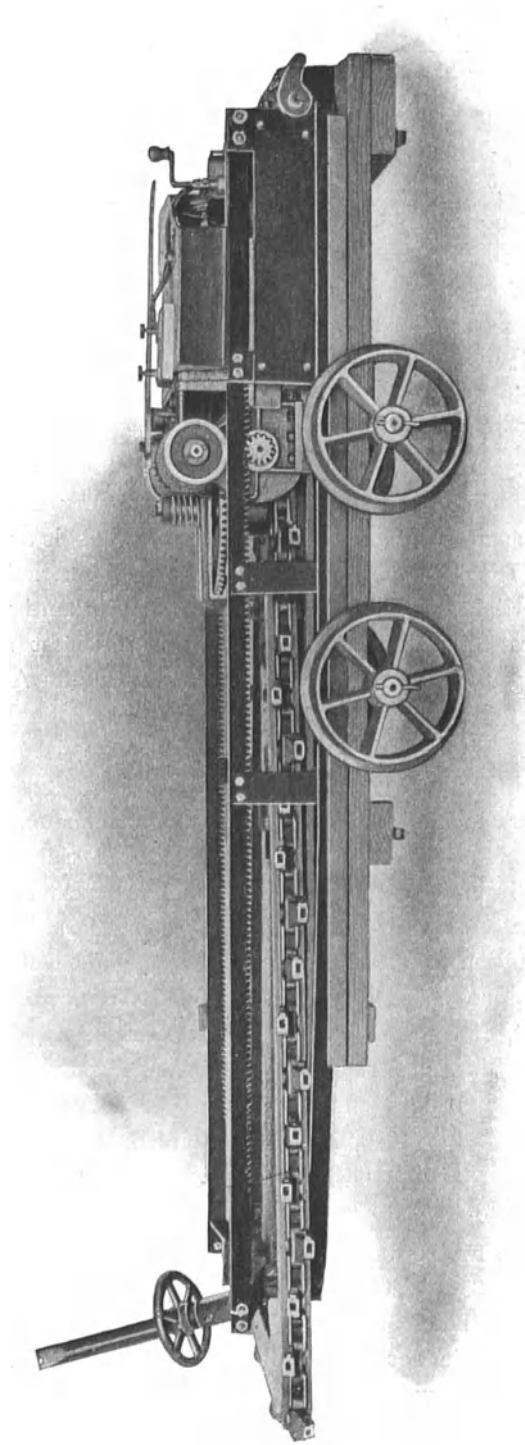


Fig. 34.

der Jeffrey-Maschine, jedoch liegt die Schneidkette weniger hoch über den auf der Sohle aufliegenden Teilen des Hauptrahmens. Der Motor ist hier mit senkrechter Achse angeordnet, ein an deren unterem Ende angebrachtes Getriebe greift in das grosse, in Fig. 34 deutlich sichtbare Rad der ebenfalls senkrechten Vorgelegewelle ein, und diese trägt das Kettenantriebsrad.

Ausserdem ist auf ihr eine Schnecke befestigt, welche die obere Querwelle (s. Figur) ständig in einer Richtung umtreibt, die Querwelle läuft an beiden Seiten mit Rollen auf dem Hauptrahmen und trägt nahe diesen auf jeder Seite ein loses Zahnrad, von denen das eine oder andere in derselben Weise wie bei der Jeffrey-Maschine durch Verstellen des Handhebels a (s. Fig. 33) mit ihr gekuppelt werden kann. Jedes dieser Zahnräder greift in ein lose auf der unteren Querachse (s. Fig. 34) drehbares Zahnrad ein, und jedes dieser letzteren ist fest mit einem Ritzel verbunden, das in die am Hauptrahmen beiderseitig angebrachten Zahnstangen fasst. Da beide Ritzel von der Motorwelle aus durch den beschriebenen Mechanismus nur in einer Richtung umgetrieben werden, so muss noch eine besondere Vorrichtung für die Hervorbringung des Vor- und Rückgangs vorhanden sein; diese besteht nun einfach darin, dass das Ritzel auf der einen Maschinenseite von oben, auf der anderen von unten in die Zahnstange am Hauptrahmen eingreift. Die Ausschaltung der Vorschiebevorrichtung findet ebenso wie bei der Jeffrey-Maschine durch Anstossen des Kuppelhebels an entsprechende Anschläge statt. Die Motorachse reicht, wie die Fig. 34 zeigt, nach oben etwas durch das Gehäuse hindurch und ist dort vierkantig geformt. Auf den Vierkant passt eine Handkurbel, und mit ihr lässt sich der ganze Mechanismus langsam bewegen, wie es öfters z. B. beim Auswechseln der Kettenmeissel vorteilhaft ist. — Zwischen der senkrechten Vorgelegeachse und der das Vorschubwerk bewegenden Schnecke ist eine besonders konstruierte Verbindungsscheibe (break washer) eingelegt, deren Stärke so berechnet ist, dass sie bei plötzlicher, zu grosser Belastung der Maschine, z. B. beim Auftreffen der Schneidkette auf starke Schwefelkiesknollen, früher bricht, als irgend ein anderer Maschinenteil beschädigt werden kann. Zum Transport aus einem Ort ins andere wird die Maschine ebenfalls mit der in Fig. 34 deutlich erkennbaren Windtrommel und Kette auf einen besonderen Wagen gezogen. Dieser wird auch hier oft durch die Kraft des Motors fortbewegt, er trägt in dem Falle ein Antriebsrad, das direkt in das grosse, horizontale Vorgelegerad hineinfasst. — Die Stärke des Motors ist etwa dieselbe wie bei den Jeffrey-Maschinen, das Gewicht der Maschine 2800 Pfd., ihre Länge $10\frac{1}{2}$ ft (3,20 m), die Breite des Rahmens $2\frac{1}{4}$ ft (0,70 m), der Kettenrahmenstirn $3\frac{3}{4}$ ft (1,12 m), die Höhe $2\frac{1}{2}$ ft (0,75 m), der Preis 1000 Dollars (4150 M.).

Für schwache Flötze baut auch diese Gesellschaft eine besondere Maschine, die in Fig. 35 abgebildet ist, sie hat eine Höhe von $1\frac{1}{2}$ ft (0,45 m), scheint jedoch nicht häufig angewandt zu werden, da weder auf den besuchten Gruben noch in der Fabrik der Gesellschaft eine vorhanden war. Aus diesem Grunde, und weil auch keine deutlichere Abbildung zu erhalten war, sei hier nicht weiter auf die Maschine eingegangen.

*Fig. 35.*

c) Maschine der Link-Belt Machinery Company in Chicago.

Bei dieser Maschine ist der Haupt- und der Kettenrahmen so ausgebildet, dass im Gegensatz zu den unter a und b beschriebenen Maschinen die Schneidkette nicht nennenswert über der Sohle liegt; die Entstehung der bei der Jeffrey-Maschine erwähnten, treppenförmigen Unebenheiten der Sohle wird dadurch so gut wie ganz vermieden. Eine allerdings nur oberflächliche Anschauung giebt Fig. 36, deutlichere Zeichnungen waren leider nicht zu erlangen. Die Schneidkette hat dieselbe Gestalt wie bei der Jeffrey- und Morgan-Gardner-Maschine, der Hauptrahmen läuft an seinem hinteren Ende mit 2 Rollen auf einer hölzernen, mit Eisen beschlagenen Unterlegeschiene. Der Motor ist mit seiner Achse parallel zu den Langseiten des Hauptrahmens angeordnet, die Uebertragung seiner

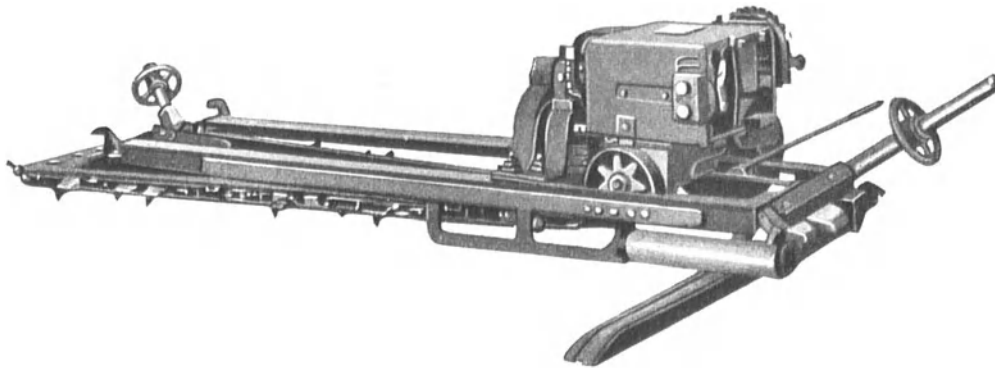


Fig. 36.

Bewegung auf das Kettenantriebsrad geschieht durch ein Stirn- und ein Kegelräderpaar, ersteres ist eingekapselt und in der Figur links neben dem Motor sichtbar. Eine Schnecke auf der senkrechten Achse des Kettenantriebrades treibt eine quer zur Maschinenlängsachse liegende Welle, und von dieser wird, in ähnlicher Weise wie bei den anderen Maschinen, eine zweite, die Vorschubritzel tragende Querwelle je nach der Stellung eines Steuerhebels in der einen oder der anderen Richtung umgedreht. Die Mittelstellung des Hebels bringt auch hier das Vorschubgetriebe zum Stillstand und wird an den Hubenden durch Anschläge selbstthätig herbeigeführt. Trifft die Schneidkette plötzlich auf einen Widerstand, der die Maschine in gefährlicher Weise überlasten würde, so bricht ein entsprechend berechneter Kuppelstift zwischen der Achse des Kettenantriebrades und der Schnecke der Vorschubvorrichtung, und diese tritt ausser Thätigkeit. Die Zahnstange für den Vorschub ist hier ähnlich geformt wie öfters bei Zahnradbahnen. Sie besteht aus 2 hochkantig nahe neben einander gestellten

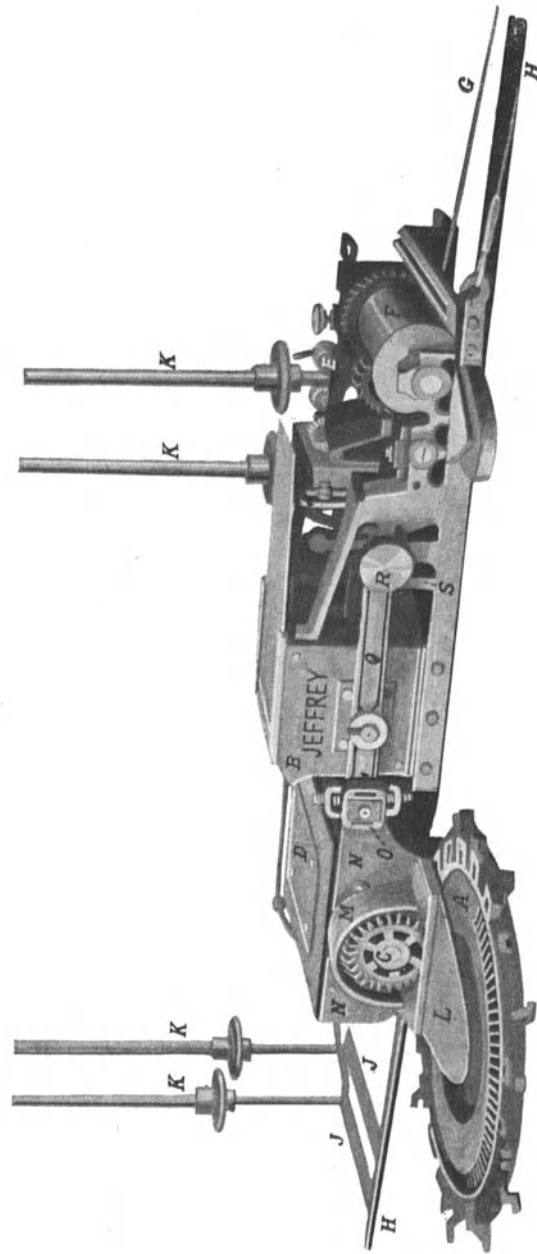


Fig. 37.

Flacheisen und zwischen beide genieteten Rundeisenbolzen, hat also von oben gesehen etwa das Aussehen einer Leiter und soll nach Angabe der Firma deshalb weniger leicht als die gewöhnliche Zahnstangenform durch Zurückhaltung von Kohlenstaub Betriebsstörungen veranlassen.

Auch für diese Maschine werden Transportwagen gebaut, die durch den Motor fortbewegt werden können, ihr Triebwerk ist infolge der Lage der Motorachse weniger einfach als das der Wagen für die anderen Maschinen, es erhält seinen Antrieb durch ein auf dem hinteren Motorachsenecke aufgekeiltes Zahnrad, in welches ein Zahnrad des Triebwerks direkt eingreift.

Der Motor hat eine Stärke von 20 HP., die Länge der Maschine ist $11\frac{1}{3}$ ft (3,42 m), die Breite des schneidenden Kettenstücks $3\frac{1}{2}$ ft (1,05 m), des Haupttrahmens $2\frac{2}{3}$ ft (0,80 m), die Höhe $2\frac{1}{2}$ ft (0,75 m).

3. Strebmaschinen.

Diese Maschinenart ist wegen der seltenen Anwendung des Strebbaues auf amerikanischen Gruben (s. oben) nur wenig verbreitet, die Konstruktion einzelner ihrer Vertreter ist deshalb nicht ebenso durchgebildet, wie die der Kettenmaschinen. Da aber gerade diese Gattung für deutsche Gruben, wie sich später ergeben wird, von Wichtigkeit ist, so sei auf die bemerkenswerteren Ausführungsarten etwas näher eingegangen.

a) Maschine der Jeffrey Manufacturing Company in Columbus (Ohio).

Das schneidende Werkzeug dieser in Fig. 37 dargestellten Maschine ist ein mit Meisseln besetztes Rad A, das ganz demjenigen der Garforth-Maschine gleicht; überhaupt ist die Jeffrey-Maschine der bei uns schon mannigfach gebrauchten und beschriebenen Garforth-Maschine ähnlich. Der Hauptunterschied der Gesamtanordnung liegt darin, dass hier das Schrämrad ganz an einem Ende der Maschine liegt, während Garforth es mehr in die Mitte verlegt. Die letztere Anordnung dürfte den Vorzug einer sichereren Führung der Maschine haben. Die Jeffrey-Maschine wird in der Regel durch einen Elektromotor B (Fig. 37, 38 und 39) angetrieben, indem seine Achse vermittelt eines unter D liegenden Kegelradpaares mit entsprechendem Uebersetzungsverhältnis das Rad C und dieses das Schrämrad A durch unmittelbaren Eingriff in passende Aussparungen umtreibt. An einer von der Achse des Rades C getriebenen Vorgelegewelle U ist auf der entgegengesetzten Maschinenseite ein Excenter T angebracht, dessen Stange der Sperrklinke E (s. auch Fig. 38—40) eine hin und her schwingende Bewegung erteilt. E greift in ein mit der Windtrommel F verbundenes Sperrrad ein, dreht F ruckweise weiter, wickelt dadurch das am Arbeitsstosse entlang laufende Seil G auf und zieht die ganze Maschine auf diese Weise weiter. Sie läuft dabei auf einer zum Stoss parallel liegenden Schiene HH, die mit Hilfe der den Schienenfuss fest umklammernden Schwellen JJ und der Schraubenspreizen KK gegen Ver-

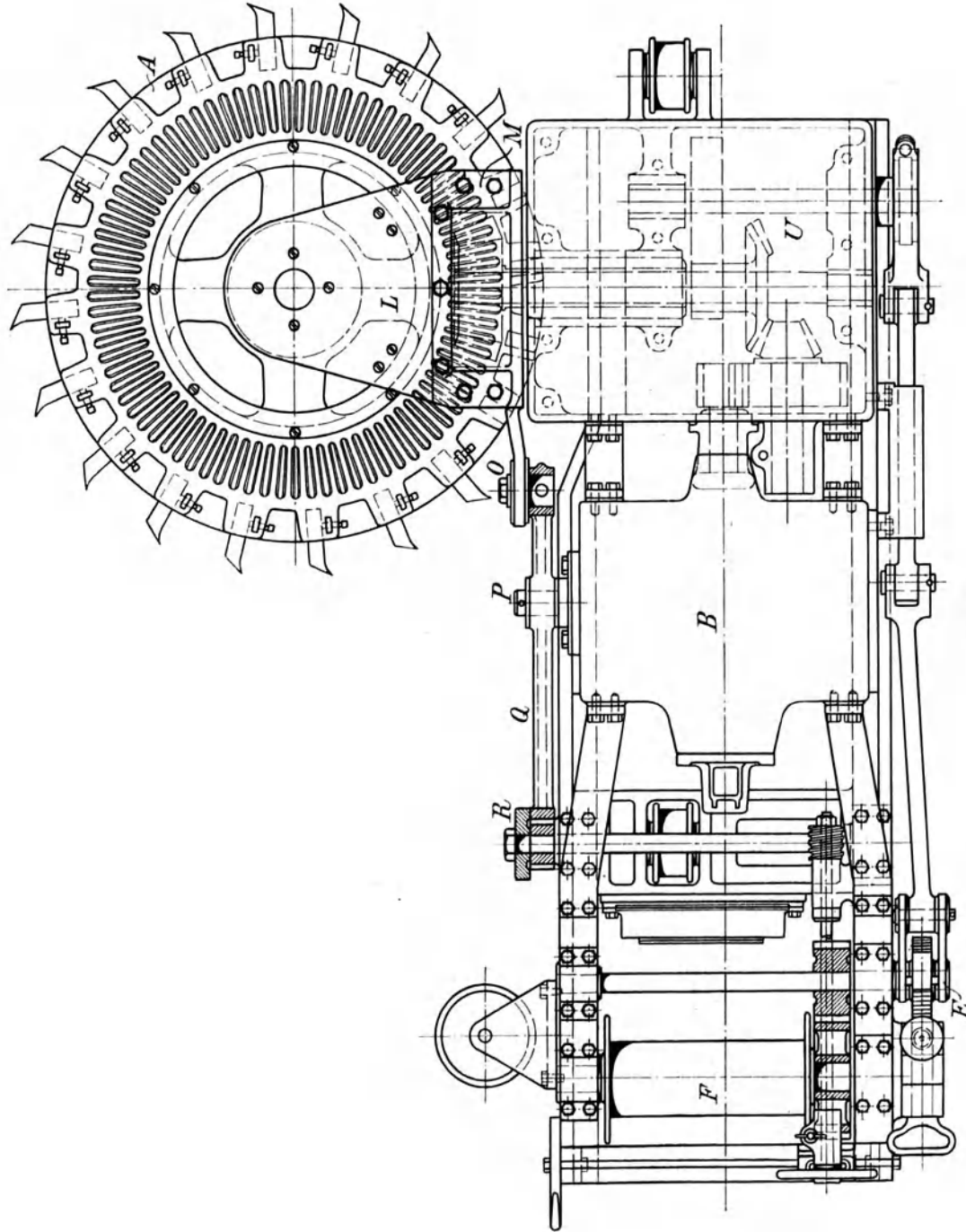


Fig. 38.

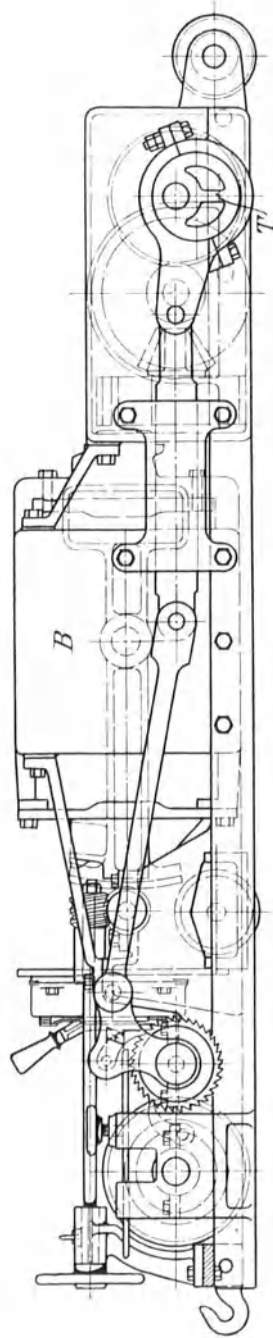


Fig. 39.

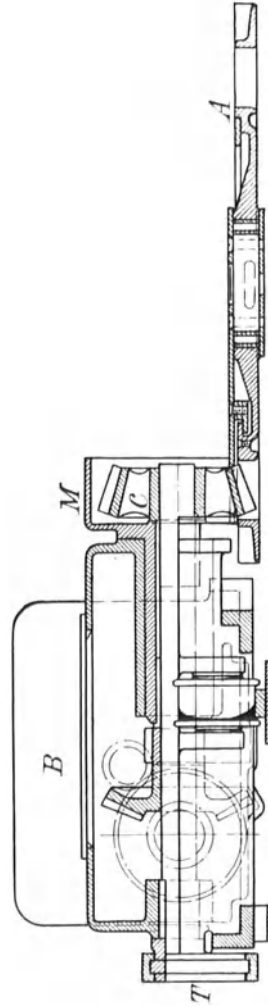


Fig. 40.

Fig. 38—40. Jeffrey-Strebbemaschine mit Elektromotor.

schiebung und Umkanten gesichert ist. — Das Schrämräd ist in dem dreieckigen Blech L gelagert und dieses vermittelst des Formblechs MM so am Maschinengestell befestigt, dass das Rad A gegen den Horizont in geringem Masse geneigt werden kann. Zur Bestimmung seiner Lage dient der Ansatz O des Bleches MM und der um den Punkt P schwingende, zweiarmige Hebel Q, seine Stellung wiederum lässt sich von Hand mit Hilfe eines Zahnrades bei R und des am Maschinengestell festen Zahnsegments S verändern. Die Vorrichtung hat den Zweck, Schwefelkiesknollen oder andere Hindernisse im Schram bis zu einem gewissen Grad umgehen zu können und dadurch ein häufiges Festklemmen des Rades A zu vermeiden. Die Schnelligkeit des Vorschubs der Maschine lässt sich verstellen, sie liegt zwischen 25 und 8" (65 und 20 cm) in der Minute. Die Länge der Maschine beträgt $8\frac{1}{3}$ ft (2,54 m), die Breite ohne das Schrämräd $3\frac{3}{4}$ ft (1,14 m), die Höhe $1\frac{1}{2}$ ft (0,46 m), die Schramtiefe bis 6 ft (1,83 m), die Schramhöhe 4" (11 cm). Der Motor muss stärker sein, als bei den Kettenmaschinen.

Die Bauart der Maschine bei Antrieb durch Pressluft zeigen Fig. 41 und 42, sie bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Zu Beginn des Schrämens muss bei dieser Maschine von Hand ein schmaler Schram hergestellt werden, in den das Schrämräd eingeschoben wird.

b) Maschine der Sullivan Machinery Company in Chigaco.

Diese in den Figuren 43 und 44 abgebildete, elektrisch betriebene Maschine besitzt eine Schneidkette und ist den unter 2.) behandelten Kettenmaschinen ähnlich. Sie hat, wie diese, einen Hauptrahmen A, in dem der Kettenrahmen mit Motor und Getriebe gleitet. Die stehende Motorachse überträgt ihre Bewegung in ähnlicher Weise auf das Kettenantriebsrad wie bei der Morgan-Gardner-Kettenmaschine, ausserdem wird von ihr unter Vermittelung mehrerer senkrechter, in der Figur nicht deutlich sichtbarer Vorgelegeachsen die Kettenrolle B je nach der Stellung eines Steuerhebels C in einer oder der anderen Richtung mit einer grösseren oder kleineren Geschwindigkeit gedreht. Um die Kettenrolle B und die Leitrollen D und E, von denen die letztere in zwei verschiedene Stellungen (s. die beiden Figuren) gebracht werden kann, ist eine gewöhnliche, lange Kette F geschlungen. Zu Beginn des Schrämens verstrebt man nun, wie bei den Kettenmaschinen unter 2.), den Hauptrahmen A, hängt das eine Ende G der Führungskette F in den Hauptrahmen und setzt den Motor in Thätigkeit. Der Kettenrahmen arbeitet sich dann, wie bei den Maschinen unter 2.), bis zur grössten Schramtiefe in den Stoss ein. Ist dieses geschehen, so zieht man den Hauptrahmen nach rückwärts vollständig von der Maschine ab, stellt die Leitrolle E in die aus Fig. 43

Additional material from Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund
ISBN 978-3-642-94051-4 (978-3-642-94051-4_OSFO3),
is available at <http://extras.springer.com>



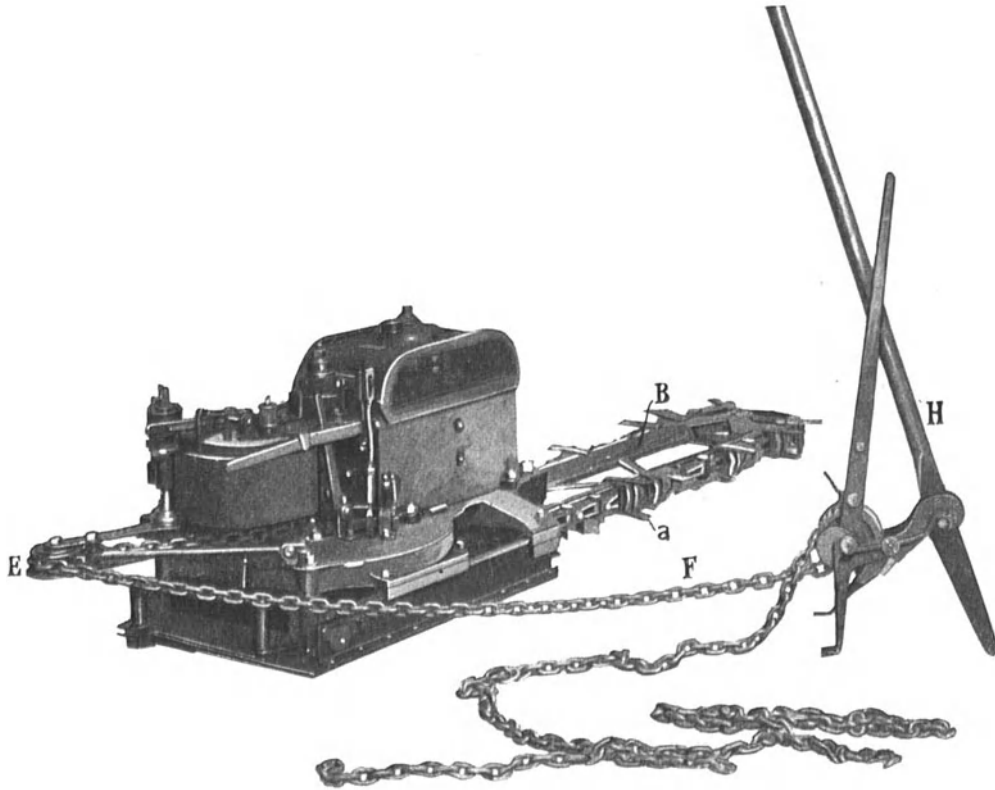


Fig. 43.

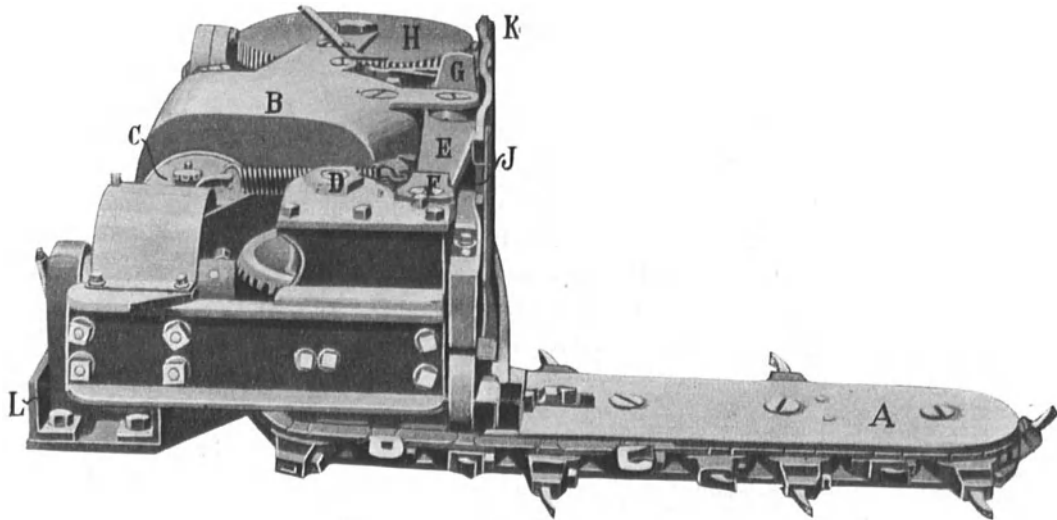


Fig. 45.

erkennbare Lage, befestigt das Kettenende G am linken Seitenstoss des Ortes oder an einem Stempel und spannt mit Hilfe der Hebelvorrichtung H (Fig. 43) die Kette F parallel zum Strebstoss aus. Schaltet man den Motor ein, so zieht sich die Maschine parallel zu sich selbst am Stosse entlang, wobei die Schneidkette an einer Längsseite des Kettenrahmens die Kohle angreift und die vordere Gehäusewand des Motors dicht am Arbeitsstosse hingeleitet. Den für den Angriff der Kohle nötigen Widerhalt findet die Maschine an der zwischen den Leitrollen ungefähr S förmig gehaltenen Kette F. Beim Einarbeiten (sumping) der Maschine in den Stoss zu Beginn des Schrämens wie bei der regelmässigen Arbeit am Stoss entlang wird die geringere Geschwindigkeit des Vorschubmechanismus eingestellt, zum leeren Zurückbewegen und sonstigen Verschieben der unbelasteten Maschine die grössere. Die Schneidkette hat eine von der üblichen abweichende Form, sie trägt (Fig. 43) obere und untere Führungsmeissel (guide bits), und paarweise innere und äussere Schneidmeissel. Die Schramhöhe ist $5\frac{1}{2}$ Zoll (14,5 cm), die Schramtiefe 5 ft (1,50 m), die Länge $9\frac{1}{2}$ ft (2,90 m), die Breite 3 ft (0,92 m), die Höhe $2\frac{3}{4}$ ft (0,84 m), das Gewicht 3000 Pfd., die Stärke des Motors 30 HP., die nach dem Einarbeiten des Kettenrahmens vor Ort erforderliche zimmerungsfreie Breite 6 ft (1,80 m). Der Motor lässt sich umsteuern, sodass die Maschine nach beiden Seiten arbeiten kann.

c) Maschine der Link-Belt Machinery Company, Chicago.

Bei dieser Maschine wird eine Schneidkette der gewöhnlichen Form verwandt, die um einen schmalen, langgestreckten, an den schmalen Seiten abgerundeten Kettenrahmen A (Fig. 45) läuft. Die Längsachse des Rahmens liegt senkrecht zu derjenigen des eigentlichen Maschinenkörpers, dieser ist fest mit A verbunden. Das Kettenantriebsrad auf der senkrechten Achse D wird von dem Anker C des Elektromotors B vermittelt eines Stirn- und eines Kegelradpaares angetrieben. Auf D ist ausserdem eine unrunde Scheibe aufgekeilt, diese drängt bei jedem Umlauf einmal das Ende F des Doppelhebels E nach rechts und setzt dadurch das Sperrrad H und die mit ihm verbundene Windtrommel in ruckweise Drehung. Auf dieser ist das Ende eines am Stosse gespannten Seils aufgewickelt, und die Maschine zieht sich ebenso wie die Jeffrey-Strebmaschine am Stosse entlang, und zwar gleitet sie ohne irgend welche Führungen auf der Sohle, indem sich die Gehäusewand J gegen den Strebstoss stützt. Die Fortbewegung geht bei richtiger Aufstellung ohne Schwierigkeiten vor sich. Der Kettenrahmen hat eine ähnliche Vorrichtung zum Neigen gegen den Horizont wie bei der Jeffrey-Strebmaschine, sie ist hier aber ergiebiger zum Umschneiden von harten Stellen des Schrams zu benutzen, weil sich der Rahmen infolge seiner geringen Breite im Schram mehr bewegen lässt als das grosse Schrämräd.

Um den Kettenrahmen beim Beginn des Schrämens in die Kohle zu bringen, wird die Maschine mit der Spitze A und dem hinteren Ende des Maschinengestells K gegen den Stoss gestellt, und, während die Schneidkette umläuft, der Punkt L mit einer Schraubenspreize nach dem Stosse hin gepresst.

Die Länge der Maschine ist 7 ft (2,14 m), die Breite $2\frac{1}{2}$ ft (0,76 m), die Höhe $1\frac{3}{4}$ ft (0,53 m), die Schramtiefe bis $3\frac{1}{2}$ ft (1,07), das Gewicht 3350 Pfund, der Preis 2000 Dollars (8300 Mark), die Stärke des Motors 20 HP.

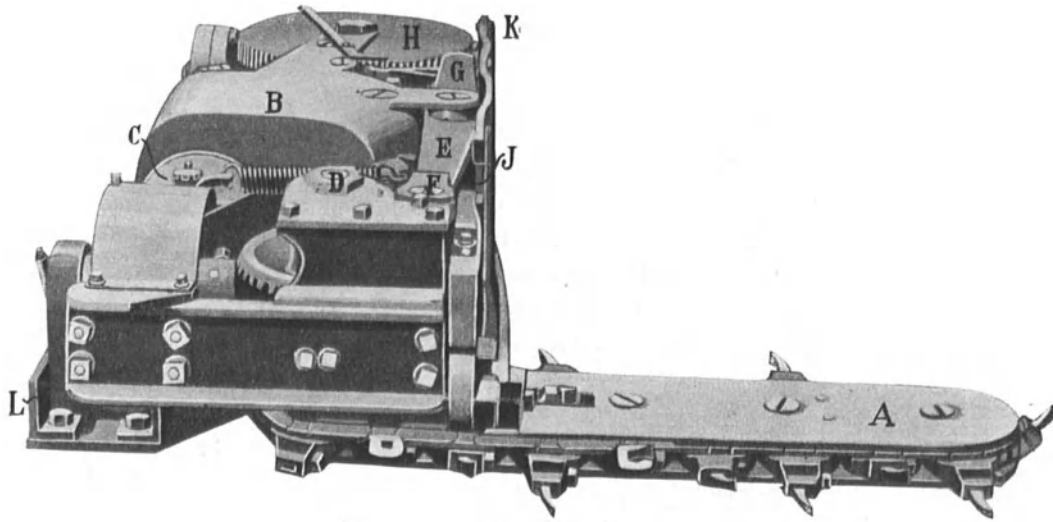
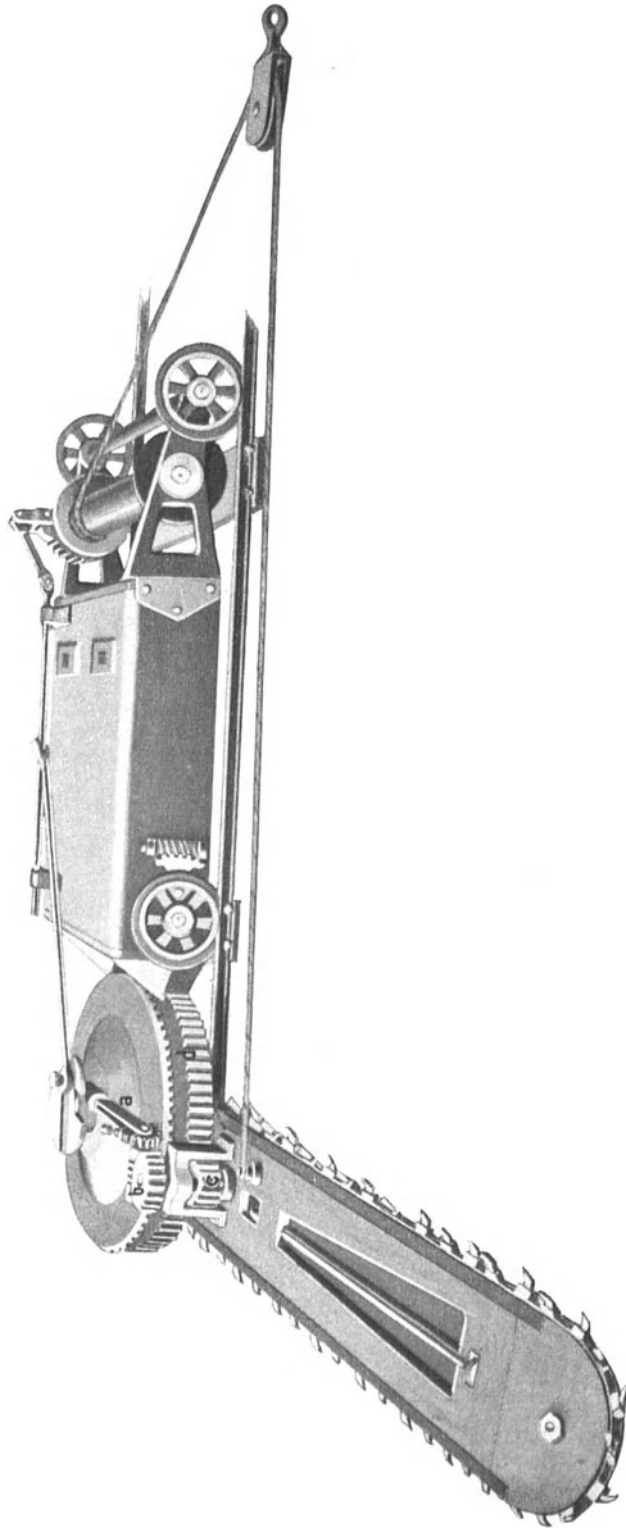


Fig. 45.

d) Maschine der Morgan-Gardner Electric Company, Chicago.

Nur in der Konstruktion der Einzelheiten von der soeben beschriebenen unterscheidet sich die in Fig. 46 dargestellte Morgan-Gardner-Maschine, deren Beschreibung deshalb umsoweniger erforderlich scheint, als die Bauart für den elektrischen Betrieb kaum geeignet sein dürfte. Es sei nur darauf hingewiesen, dass die Maschine im Gegensatz zur vorigen auf 2 Schienen läuft, und dass der Kettenrahmen um die Achse der Kettenantriebsrolle gedreht werden kann. Er wird vermittelt der Handknarre a, des Wurmgetriebes b, des Zahnrads c und des fest am Maschinengestell sitzenden Zahnkreises d bewegt und zugleich in seiner jedesmaligen Stellung festgehalten. Zum ersten Einarbeiten der Maschine in den Stoss wird der Rahmen parallel zum Strebstoss gestellt und allmählich bei umlaufender Kette in die dazu senkrechte Lage gebracht.

Das Gewicht der Maschine ist 3000 Pfd., die Höhe $1\frac{1}{2}$ ft (0,45 m), die Schramtiefe bis 6 ft (1,80 m).

*Fig. 46.*

Einzelheiten vom Betrieb der Maschinen.

Vor dem Eingehen auf die Leistungen der verschiedenen Maschinen seien nun einige Einzelheiten ihrer praktischen Verwendung angegeben.

Zunächst ist von Wichtigkeit, dass in Amerika der Schram fast ausnahmslos in die Kohle gelegt wird; es ist dies durch die Seltenheit guter Schrammittel bedingt und für die dortigen Verhältnisse nicht so unvorteilhaft wie es zunächst scheint, weil der Mehrwert der Stückkohle gegenüber dem Kohlenklein bei weitem nicht so erheblich ist wie bei uns und in sehr grossem Umfange Förderkohle (run of mine) oder nachträglich gemischte Kohle abgesetzt wird. Für die Schramleistung macht es natürlich sehr viel aus, ob in Kohle oder in einem Mittel geschrämt wird; es ist deswegen nicht zulässig, die weiter unten angegebenen Leistungen ohne weiteres für einen Schram im Mittel als massgebend anzunehmen.

Die praktische Handhabung ist bei allen oben beschriebenen Stossmaschinen und bei allen Kettenmaschinen im wesentlichen gleich, jedoch bei diesen beiden Arten naturgemäss sehr verschieden; gemeinsam ist beiden, dass zu ihrer Bedienung je zwei Mann, ein Führer (runner) und ein Helfer (helper), erforderlich sind.

Die Stossmaschinen stehen, wie bereits erwähnt, auf einer nach dem Ortsstoss geneigten Bohlenunterlage von 1,0—1,2 m Breite; die Neigung wird nötigenfalls durch Unterlegen von Klötzen so gewählt, dass die Maschine mit einiger Kraft gegen den Stoss zu laufen sucht. Der Führer sitzt hinter der Maschine auf der Unterlage und soll den Rückstoss der Maschine durch Einpressen eines an seinem linken Fusse befestigten keilförmigen Holzklotzes zwischen Rad und Unterlage grösstenteils auffangen. Es ergab sich jedoch, dass ein ziemlich grosser Teil der Maschinenführer von dem Klotz keinen Gebrauch machte, vielmehr den Rückstoss teils mit dem unbewehrten Fuss, teils an den Handhaben der Maschine mit den Armen auffing. Es machte den Eindruck, als wenn die Kraft des Rückstosses durch geschickten Gebrauch der Maschine sehr vermindert werden könnte; ausserdem wird der Stoss auf die Arme aber auch durch die starken Lederhandschuhe, welche die Führer wie auch andere Bergleute in Amerika nicht selten tragen, wohl stark abgeschwächt. Von einzelnen Maschinenführern wird übrigens der Rückstoss in interessanter Weise nutzbar gemacht; sie lassen nämlich die Maschine, wenn sie sie auf der Unterlage seitlich verschieben wollen, gegen den Arbeitsstoss laufen und schwenken sie bei dem dann erfolgenden, sehr starken Rückstoss mit grosser Leichtigkeit. Ein einheitliches Verfahren beim Angriff der Kohle konnte weder im allgemeinen, noch bei einer bestimmten Art von Stossmaschinen festgestellt werden. Es wurde ebenso häufig zunächst dicht

über der Sohle eine Art flacher Einbruch hergestellt und dieser nach oben erweitert, als die erste Einkerbung in etwa der Mitte der Schramhöhe vorgenommen und dann nach unten wie oben nachgearbeitet, auch nach der Breite des Schrams zeigten sich ganz verschiedene Arten der Inangriffnahme. Danach scheint es, dass mehr oder weniger jeder Führer eine für seine Kraft und Geschicklichkeit, wie für die Flötzverhältnisse besonders vorteilhafte Art der Maschinenführung durch Erfahrung erwirbt und nachher fast unwillkürlich anwendet. Jedenfalls war es klar, dass die Führung so gut wie ausschliesslich nach dem Gefühl, nicht nach dem Augenschein stattfand. Dies ist ein nicht unwichtiger Umstand, da eine Staubentwicklung im Schram, die übrigens in Amerika meist in über-raschend geringem Grade auftritt, die Handhabung und Leistungsfähigkeit der Stossmaschine nicht, wie häufig angenommen wird, beeinträchtigt. Die Leistung der Maschine hängt öfters erheblich von der Geschicklichkeit nicht nur des Führers, sondern auch des Helfers ab, der das Schramklein mit einer Schaufel oder einer Kratze zu entfernen hat. Durch Anhäufung der Kohle im Schram wird der Führer nicht nur in seiner Beweglichkeit beschränkt, sondern auch die Kraft des Meisselschlages geschwächt. Bei der Bestimmung der Tiefe des Schrams wird auf einigen Gruben die Regel befolgt, Schramtiefe und Flötmächtigkeit möglichst gleich zu machen. Die Umschrämung von Schwefelkiesknollen und ähnlichen Hindernissen im Schram macht einem geübten Führer keine Schwierigkeit. Die Platzbedürftigkeit der Maschine ist sehr gering, da neben der schmalen Bohlenunterlage Stempel stehen können, ohne den Führer erheblich zu behindern, oder die seitliche Versetzung der Unterlage nach Abschrämung ihrer Breite zu empfindlich zu verzögern. Das Hereinschiessen der unterschrämten Kohle eines room, das, wie oben erwähnt, meist etwa 25 ft (8 m) breit ist, lässt sich fast ausnahmslos wegen des vorzüglichen, durch den hohen Schram gebildeten Einbruchs durch zwei Schüsse unter dem Dach nahe den Seitenstössen bewirken. Die Bohrlochtiefe ist gleich der Schramtiefe, zum Schiessen verwendet man Schwarzpulver und häufig elektrische Zündung.

Bei den Kettenmaschinen ist der Natur ihrer Konstruktion nach dem Maschinenführer viel weniger Spielraum für seine Geschicklichkeit gelassen, er hat mit dem Helfer hier fast nur für stete Bereitschaft der zur Fortbewegung und Aufstellung der schweren Maschine erforderlichen Gegenstände, für Reinhaltung und möglichste Schonung der empfindlichen Maschinenteile und feste Verstrebung der Maschine vor dem Stoss zu sorgen. Wegen der Niedrigkeit des durch die Kettenmaschinen hergestellten Schrames soll nach den Angaben auf mehreren Gruben die unterschrämte Kohle beim späteren Hereinschiessen nicht so gut hereinkommen wie bei Verwendung von Stossmaschinen, es sollen entweder stärkere

Sprengladungen oder mehr Bohrlöcher nötig sein und dadurch nicht unerhebliche Mehrkosten entstehen.

Auf die Strebschrämmaschine ist bei ihrer ausserordentlich geringen Verbreitung hier nicht einzugehen.

Leistungen.

Die mit den verschiedenen Maschinenarten erzielten Leistungen schwanken natürlich sehr stark nach der Beschaffenheit der Kohle, der Geschicklichkeit der Bedienungsleute und dergl., besonders bei den Stossmaschinen ist es kaum möglich, Durchschnittswerte anzugeben. Die folgenden Angaben können daher umsomehr nur einen ganz ungefähren Anhalt bieten, als die Zahl der besichtigten Maschinen jeder Art nur verhältnismässig klein sein konnte, also die zufälligen Unregelmässigkeiten eines Falles nicht durch die Menge der Fälle unschädlich gemacht wurden. Um die Angabe trotz der verschiedenen Schramtiefe u. s. w. ohne weiteres vergleichbar zu machen, soll stets nur die stündliche Leistung in Quadratfuss unterschrämter Kohle angegeben werden. Die niedrigste Leistung überhaupt wurde, und zwar gleichmässig mit allen drei Stossmaschinenarten, auf der Picton-Mine in Colorado erreicht, sie betrug nur rd. 34 qft (3,2 qm), die Leistung der Ingersoll liegt sonst zwischen 40 und 50 qft (3,7 und 4,7 qm), doch sind auch schon 70 qft (6,5 qm) vorübergehend erreicht worden, ähnlich verhalten sich auch die mittleren Leistungen der Sullivan und Harrison, doch wurden für sie grössere Höchstleistungen in einzelnen Fällen angegeben, sie sollten bis über 100 qft (9,3 qm) betragen. Die Leistungen der Kettenmaschinen liegen innerhalb etwas engerer Grenzen, weil ihr Fortschritt in ziemlich strenger Abhängigkeit von der konstanten Umlaufzahl des Motors steht. So scheint als Mittelwert für die Jeffrey- und Link-Belt-Maschine wohl rd. 125 qft (11,6 qm), für die Morgan-Gardner-Maschine rd. 150 qft (14,0 qm) angenommen werden zu können. Das Verschieben des Kettenrahmens dauert bei der Jeffrey-Maschine etwa 6, bei den beiden anderen Kettenmaschinen etwa 5 Minuten, das Zurückziehen bei allen dreien rd. 1 Minute, das seitliche Versetzen nach Herstellung einer Schrambreite (rd. 1,15 m) je nach der Uebung der Arbeiter 2—3 Minuten, das Aufziehen auf den Transportwagen 7 Minuten. Eine Maschine bedient in der Schicht meist 6 Oerter der gewöhnlichen Breite.

Für die Leistung der Strebmaschinen lässt sich wegen ihrer geringen Verbreitung ein Durchschnittswert nicht angeben, eine im Betrieb besichtigte Sullivan-Maschine unterschrämte 135 qft (12,6 qm), eine Link-Belt-Maschine, die leider nicht in regelmässigem Betriebe zu sehen war, sollte unter ungünstigen Verhältnissen (Carpenter Coal Mine bei Madrid (Jowa) 161 qft (15,0 qm) leisten.

Löhne.

Für die Entlohnung der Schrämmaschinenarbeit im pennsylvanischen Bezirk gilt eine zwischen den Grubenbesitzern und Bergleuten vereinbarte, verwickelte Skala, deren Hauptzahlen nachstehend wiedergegeben sein mögen.

Gedingelohnskala für den Pittsburger Kohlenbezirk, gültig für das Jahr 1. April 1901/2.

Handarbeit	Doll.	Mk.
Für die Tonne gesiebte Kohle*) im dünnen Flötz**)	0,80	3,32
„ „ „ „ „ „ dicken Flötz	0,668	2,77
Für jedes Schiefermittel zwischen 6 und 12" Mächtigkeit	2,20	9,13
Für ein solches von grösserer Mächtigkeit auf jeden Fuss mehr	2,20	9,13
Bei schrägdurchsetzendem Schiefermittel in allen Oertern, wo es auftritt, für das yard (0,9 m)	0,55	2,28
Ein Schiefermittel unter 6" Mächtigkeit wird als „spar“ angesehen und in allen Oertern bezahlt mit	1,09	4,52
Setzt solcher „spar“ schräg durch, so kommt in allen Oertern hinzu für das yard	0,28	1,16
Für Auslenken eines „room“ (room turning) bei bis 7 ft langem „neck“	3,03	12,57
Streckenbetrieb bei Belegung mit einer Schicht das yard	1,64	6,81
„ „ „ „ 2 Schichten „ „	1,94	8,05
„ „ „ „ 3 „ „ „	2,24	9,30
12 ft (3,6 m) breite Strecken „ „	1,21	5,02
Durchhiebe zwischen rooms „ „	1,15	4,77
Durchhiebe zwischen Strecken, wo das Dach nachgerissen wird oder nachfällt und weggeschafft werden muss . „ „	1,64	6,81
Durchhiebe zwischen Strecken, wo dies nicht der Fall ist, „ „	1,15	4,77
Herstellung einer Wassersaige in Strecken „ „	0,12	0,50
Dachnachreissen in Strecken „ „	0,18	0,75
Keilhauenschärfen (Abzug) auf den Dollar	0,015	0,06
Diagonalstrecken bei 45° mehr das yard	0,20	0,83

NB. Der „miner“ ladet in der Regel selbst. Im room sind bei Handarbeit im dünnen Flötz 1, im dicken Flötz 2 miners angelegt.

*) Unter gesiebter Kohle ist hier überall Förderkohle, die über ein einfaches Sieb mit 1 $\frac{1}{4}$ " (3,2 cm) Maschenweite gegangen ist, verstanden.

**) Das Pittsburgh Coal wird, obgleich es im ganzen Bezirk dasselbe Flötz ist, doch nach seiner wechselnden Mächtigkeit an verschiedenen Stellen als dünnes und dickes Flötz (thin and thick vein) bezeichnet, die Grenze liegt bei etwa 4 ft.

Maschinenarbeit.

	Ingersoll-, Sullivan- oder Harrison-Maschine						Jeffrey-, Morgan-Gardner-, Link-Belt- oder eine andere Kettenmaschine									
	Gesiebte Kohle			Förderkohle (run of mine)			Gesiebte Kohle			Förderkohle						
	dünnes Flötz	dickes Flötz		dünnes Flötz	dickes Flötz		dünnes Flötz	dickes Flötz		dünnes Flötz	dickes Flötz					
Doll.	M.	Doll.	M.	Doll.	M.	Doll.	M.	Doll.	M.	Doll.	M.	Doll.	M.			
Schrämen im room . . . Tonne	0,1500	0,62	0,1150	0,48	0,0957	0,40	0,0743	0,31	0,0950	0,39	0,0740	0,31	0,0614	0,25	0,0478	0,20
Laden der Kohle im room »	0,3968	1,65	0,3390	1,41	0,2565	1,06	0,2191	0,91	0,4050	1,68	0,3440	1,43	0,2618	1,09	0,2223	0,92
Handbohren und Laden im room . . . »	0,4268	1,77	0,3630	1,51	0,2759	1,14	0,2346	0,97	0,4350	1,81	0,3680	1,53	0,2812	1,17	0,2378	0,99
Maschinenbohren und Laden im room . . . »	0,4168	1,73	0,3550	1,47	0,2694	1,12	0,2294	0,95	0,4250	1,76	0,3600	1,49	0,2747	1,14	0,2327	0,97
Schrämen in Strecken u. sonstigen schmalen Oertern (all narrow work) .	0,1542	0,64	0,1198	0,50	0,0997	0,41	0,0774	0,32	0,1300	0,54	0,1030	0,43	0,0840	0,35	0,0666	0,277
Handbohren und Laden in Strecken. »	0,5298	2,20	0,4454	1,85	0,3424	1,42	0,2879	1,19	0,5400	2,24	0,4504	1,87	0,3490	1,45	0,2911	1,21
Maschinenbohren und Laden in Strecken »	0,5198	2,16	0,4374	1,82	0,3359	1,39	0,2827	1,17	Dazu 0,2560 Doll. (1,06 M. pro yard.							
Laden in Strecken »	0,4998	2,07	0,4163	1,73	0,3230	1,34	0,2690	1,12	Dazu dasselbe yard-Geld.							
Für Laden und Handbohren in Durchhieben zwischen Strecken wird der Streckengedingsatz bezahlt.	Dazu dasselbe yard-Geld.															
Laden in Durchhieben zwischen rooms Tonne	0,4631	1,92	0,3920	1,63	0,2993	1,24	0,2533	1,05	0,4713	1,96	0,3970	1,65	0,3046	1,26	0,2666	1,11
Laden und Handbohren in Durchhieben zwischen Maschinenbohren »	0,4995	2,07	0,4212	1,75	0,3228	1,34	0,2722	1,13	Dazu dasselbe yard-Geld.							
Handbohren »	0,02	0,08	0,0160	0,07	0,0130	0,05	0,0100	0,04	0,0200	0,08	0,0160	0,07	0,0130	0,05	0,0100	0,04
Für Schrämen und Laden beim Auslenken des room wird der Streckensatz bezahlt.	0,03	0,12	0,0240	0,10	0,0200	0,08	0,0160	0,07	0,0300	0,12	0,0240	0,10	0,0200	0,08	0,0160	0,07

Wo Sätze für Arbeit in Strecken und schmalen Oertern (narrow work) angegeben sind, kann der entsprechende Preis nach gegenseitiger Uebereinkunft als Yard-Geld bezahlt werden.

Laden hinter der Maschine 0,0075 Doll. (0,03 M.) auf den Dollar mehr.

Laden in Strecken bei Belegung mit 2 Schichten 0,10 Doll. pro Yard mehr als nach obigen Sätzen.

Ferner werden bei Maschinenarbeit folgende Zusatzpreise bezahlt und zwar gleichmässig im dünnen und dicken Flötz:

	Stoss- maschinen		Ketten- maschinen	
	Doll.	M.	Doll.	M.
Schiefermittel zwischen 6 und 12" Mächtigkeit.				
Maschinenführer	0,41	1,70	0,26	1,08
Lader	1,21	5,02	1,22	5,06
Schiefermittel über 12" für jeden Fuss Mächtigkeit				
mehr. Führer	0,41	1,70	0,26	1,08
Lader	1,21	5,02	1,22	5,06
Setzt das Mittel diagonal durch das room, solange				
es aushält, pro yard Führer	0,10	0,42	0,06	0,25
Lader	0,30	1,25	0,30	1,25
Mittel unter 6" werden als »spars« bezeichnet und				
bezahlt an den Führer mit	0,20	0,83	0,13	0,54
Lader mit	0,60	2,49	0,60	2,49
Setzt der spar diagonal durch, Zusatz pro yard				
Führer	0,06	0,25	0,04	0,17
Lader	0,15	0,62	0,14	0,58

Schichtlöhne.

	Doll.	M:
Gestängeleger	2,28	9,46
Ihre Gehülfen.	2,10	8,72
Jungen an Wetterthüren (trappers)	1,00	4,15
Anschläger (bettom cagers)	2,10	8,72
Pferdetreiber	2,10	8,72
Zugführer (Lokomotivführer).	2,10	8,72
Wasserfahrer (water haulers)	2,10	8,72
Zimmerhauer	2,28	9,46
Röhrenwärter (pipe men) für Pressluftanlagen	2,22	9,21
Alle übrigen Schichtlohnarbeiter unter Tage	2,10	8,72

Schichtdauer für Schichtlöhner von 7 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags mit einstündiger Mittagspause von 12—1 Uhr.

In nassen Strecken wird besonderes Gedinge vom Betriebsführer (Mine Boss) geschlossen, ebenso beim Auftreten einer besonderen Schieferart in mehr als 12" Mächtigkeit (sog. thick slate).

In den übrigen Bezirken sind meist einfache Kohlengedinge mit den Bedienungsleuten der Maschinen abgeschlossen, häufig werden sie auch im Schichtlohn bezahlt. Der durchschnittliche Lohn für die Schicht beläuft sich im Mittel auf 3 Dollars (12,50 M.) für den Führer, auf 2,10 Dollars (8,70 M.) für den Helfer.

Ueber die Selbstkosten der Kohlen bei Maschinenarbeit und ihr Verhältnis zu denen bei Handarbeit wurde von den Betriebsleitern stets Stillschweigen beobachtet, sodass über diesen wichtigen Punkt nichts Sicheres in Erfahrung gebracht werden konnte, doch pricht die schnelle Ausbreitung des Gebrauchs von Maschinen für eine erhebliche Ersparnis durch dieselben. Es wurde mehrfach die Regel ausgesprochen, dass die Anwendung von Schrämmaschinen da lohnend sei, wo die Kosten des Handschrämens mehr als 25 pCt. der gesamten Grubenkosten betragen. Man rechnete mehrfach die Leistung von 100 Handschrämern gleich der von 64 Maschinenschrämern.

Vergleichung der Maschinen.

Bei einer Abwägung des Wertes der verschiedenen besprochenen Maschinen nach ihrer Konstruktion und den in Amerika erzielten Leistungen wird man zunächst zu dem Schlusse kommen, dass die drei Stossmaschinen einander im allgemeinen gleichwertig sind. Die über diesen Punkt von Grubenleitern und Maschinenführern geäußerten Urteile waren zwar widersprechend, die Führer lobten, wie auch bereits in der Parkerschen Schrift erwähnt wird, fast immer der von ihnen benutzten Maschine besondere Vorteile vor den übrigen nach. Einige Uebereinstimmung zeigte sich in der Angabe, dass die Sullivan-Stossmaschine einen kräftigeren, wirkungsvolleren Schlag (harder blow) habe und sich daher bei harter Kohle vornehmlich empfehle, dazu passt auch der von den Fürsprechern der beiden andern Maschinen erhobene Vorwurf gegen die Sullivan-Maschine, dass sie einen unangenehmeren Rückstoss zeige. Dass die drei Maschinen aber im wesentlichen als gleich gut angesehen werden, geht auch aus der häufigen Verwendung verschiedener Systeme auf derselben Grube und in denselben Oertern, sowie aus der gleichmässigen Gedingefestsetzung im pennsylvanischen Bezirk (s. oben) hervor. Ganz ähnlich verhält es sich mit den drei Vertretern des Kettenmaschinentypus, für sie gilt der letzte Satz ebenfalls; aus der sehr viel geringeren Verbreitung der Link-Belt-Maschine gegenüber den beiden anderen ist vielleicht auf

einen etwas geringeren Wert zu schliessen, der sich wohl hauptsächlich in grösserer Reparaturbedürftigkeit aussprechen würde.

Das Wertverhältnis von Stoss- und Kettenmaschinen wird in Amerika sehr verschieden beurteilt, die Fabriken vertreten natürlich sehr energisch das von ihnen gebaute System. Zunächst scheint für die Kettenmaschinen die viel grössere Schrämleistung zu sprechen, doch wird von den Gegnern behauptet, dass diese im ganzen Durchschnitt durch stärkere Reparaturbedürftigkeit wieder ausgeglichen würde. Eine sichere Klarstellung dieses Punktes war naturgemäss während einer Reise nicht möglich, nach einzelnen Angaben von Grubenleitern ist die Häufigkeit der Ausbesserungen an den Kettenmaschinen doch nicht sehr viel grösser, auch die von manchen Gruben beobachtete Benachteiligung der Schusswirkung durch die Niedrigkeit des Kettenmaschinenschrams dürfte wohl nicht sehr schwer ins Gewicht fallen, weil andererseits bei ihm bedeutend weniger der unterwertigen Schrämkleinkohle entsteht als bei dem hohen Schram der Stossmaschinen. Zwar geben die Vertreter der letzteren an, dass durchaus nicht alle aus dem Schram kommende Kohle Kleinkohle sei, aber dies ist wohl nur teilweise zutreffend, die Schramkohle ist nicht so fein gepulvert wie bei der Verwendung von Kettenmaschinen, jedenfalls aber grösstenteils Kleinkohle. Ein grosser Nachteil der Kettenmaschinen sind zweifellos ihre bedeutenden Abmessungen, wo diese aber, wie in den meisten amerikanischen Gruben mit ihrer geringen Verzimmerung kein schwerwiegendes Hindernis sind, ist wohl den Kettenmaschinen der Vorzug einzuräumen. Sie haben auch den allerdings weniger ins Gewicht fallenden Vorteil, eine glattere Sohle herzustellen als die Stossmaschinen und dadurch das allgemein sehr verhasste Laden hinter der Maschine zu erleichtern.

Was endlich die Strebmaschine betrifft, so lässt sich bei den geringen praktischen Erfahrungen, die bis jetzt vorliegen, über ihren Wert schwer etwas sagen, doch gebührt wohl der Jeffrey- und der Sullivan-Maschine zweifellos der Vorrang vor den anderen Konstruktionen.

Sicherheit der Arbeiter.

Im Anschluss hieran sei nun noch eine interessante, im Colliery Guardian kürzlich erschienene Zusammenstellung für das Jahr 1900 wiedergegeben, die einen Schluss darüber erlaubt, in welcher Weise in Amerika der Gebrauch von Schrämmaschinen auf die Gefährdung des Lebens der Arbeiter einwirkt.

Aus der auf der folgenden Seite stehenden Uebersicht geht hervor, dass die Staaten, in denen ein grösserer Prozentsatz der Förderung mit Schrämmaschinen gewonnen wird, eine günstigere Unfallquote haben, dass also, da andere Gründe für diese Erscheinung nicht ersichtlich sind, der

vor einiger Zeit von Sir William Lewis in Glasgow in seiner Begrüßungsrede an die Bergwerkssektion des International Engineering Congress allgemein ausgesprochene Satz, die Verwendung der Schrämmaschine erhöhe die Sicherheit der Bergarbeiter, durch die amerikanischen Verhältnisse in erfreulicher Weise bewiesen wird.

Staat	Gesamtförderung in 1000 long tons	Von der Gesamtförderung wurden mit Schrämmaschinen gewonnen %	Gesamtzahl der Maschinen 1899	Gesamtzahl der Unfälle	Tödliche Unfälle auf 1000 Arbeiter	Auf einen tödlichen Unfall kommen t Förderung	Tödliche Unfälle auf 1 Mill. t Förderung
Ohio	17,050	42	278	68	2,14	250,400	4,00
Kentucky	4,630	44	189	17	2,06	272,800	3,67
Pennsylvanien							
Anthracit	51,000	—	—	411	2,86	124,000	8,88
Bitum. Kohle	71,100	30	1340	265	2,43	268,100	3,73
Indiana	5,750	29	247	18	1,82	319,200	3,14
Illinois	22,400	25	440	94	2,39	238,200	4,20
New-Mexico	1,160	25	14	15	7,44	77,400	12,92
Indian Territory	1,713	18	74	40	7,59	42,750	23,40
Arkansas	1,268	17	16	22	2,06	58,500	17,10
Colorado	4,675	11	63	29	3,99	161,100	6,83
West-Virginien	19,600	9	154	141	5,03	139,000	7,20
Vereinigte Staaten zusammen	238,800	23*)	3125	1419†)	3,32**)	168,500	5,94
England	225,181	1,5	311 (in 1900)	1012	1,30	222,800	4,50

Folgerungen.

Uebersieht man nun die im Vorhergehenden kurz skizzierten Verhältnisse des amerikanischen Schrämmaschinenbetriebes und sucht daraus für den deutschen und im besonderen für den westfälischen Bergbau praktische Folgerungen zu ziehen, so ergibt sich zunächst, dass die gesamten natürlichen Verhältnisse der Kohlenlagerstätten in den Vereinigten Staaten ausserordentlich viel günstiger als bei uns sind. Vor allem ist die für die Anwendung der Schrämmaschinen vorteilhafte flache Lagerung in

*) Bei Berücksichtigung der bituminösen Kohle allein 25%.

***) Durchschnitt für die Vereinigten Staaten aus dem Jahrzehnt 1891/1900 2,73.

†) Einschl. des Unfalls in Scofield (Utah) am 1. Mai 1900, bei dem 200 Personen getötet wurden.

Amerika ganz überwiegend vorhanden, während sie bei uns ja einem steileren Einfallen gegenüber zurücktritt. Bis zu Einfallwinkeln von etwa 15° lassen sich, wie erwähnt, die Maschinen ohne grössere Schwierigkeiten verwenden, bei steilerer Lagerung lässt sich mitunter durch andere Richtung des Arbeitsstosses ein vorteilhaftes Arbeiten ermöglichen, doch wird die damit verbundene Veränderung des ganzen Betriebes häufig wegen ihrer Umständlichkeit und Kostspieligkeit kaum durchführbar sein. Jedoch muss erwähnt werden, dass die Strebmaschinen ihrer Wirkungsweise nach weniger von dem Einfallen abhängig sind und daher auch aus diesem Grunde Aussicht auf umfangreichere Einführung bei uns haben als die anderen Typen.

Ferner ist von grossem Einfluss der bereits erwähnte Umstand, dass die amerikanische Kohle entweder unmittelbar als Förderkohle in den Handel geht, oder dass doch, infolge ihrer physikalischen Beschaffenheit, die Kleinkohle keinen erheblich niedrigeren Wert hat als die Stückkohle, dass man also in beiden Fällen sich nicht zu scheuen braucht, durch Schrämen im Flötze selbst einen bedeutenden Bruchteil Kleinkohle zu erzeugen. In Deutschland wird wegen des meist sehr viel höheren Stückkohlenpreises besonders in schwachen Flötzen der Schram in der Regel in ein Mittel gelegt werden müssen, dadurch werden aber selbst bei grosser Weichheit des Mittels die Leistungen bedeutend geringer als oben angegeben.

Für einen grossen Teil der deutschen Gruben ist auch die Verwendung der Kettenschrämmaschinen ausgeschlossen, weil der für ihre Aufstellung und Handhabung vor Ort erforderliche, von Zimmerung freie Raum von 3 m und darüber nicht herzustellen ist. Auch ist das grosse Gewicht der Kettenschrämmaschine vielfach hinderlich; der Transport der Maschinen von einem Ort zum anderen, der bei den hier üblichen Abbauethoden, abgesehen vom Strebau, häufig über grössere Strecken wird erfolgen müssen wie in Amerika, wird dadurch, vor allem bei wandelbarem Gestänge, erschwert.

Eine besondere Betrachtung verdient der elektrische Antrieb der Kettenmaschinen. Wie erwähnt, wird von allen, diese Maschinen bauenden Firmen die Elektrizität als Antriebskraft benutzt, nur die Jeffrey Manufacturing Co. bringt auf besonderen Wunsch einen Pressluftmotor an. Es unterliegt wohl auch keinem Zweifel, dass bei der Wirkungsart der Kettenmaschinen die elektrische Kraftübertragung den besten Nutzeffekt und die bequemste Handhabung ergibt und die Verwendung eines Pressluftmotors einen geringeren Nutzeffekt bei grösserer Kompliziertheit der Maschine mit sich bringt. Bei allen Schlagwettergruben, und als solche sind ja fast alle deutschen Kohlengruben mit Ausnahme der oberschlesischen anzusehen, muss aber die Gefahr der Wetterzündung durch elektrische Funken berücksichtigt werden. Nun ist diese Gefahr allerdings wohl kaum

so gross, wie sie vielfach, besonders im westfälischen Revier, angesehen wird, vorausgesetzt, dass gute Leitungen und gut verkapselte Motoren, Anlasser u. dergl. verwendet und dauernd sorgfältig überwacht werden. Die amerikanischen Schrämmaschinen haben jedoch, wie erwähnt, stets völlig offene Motoren und sind daher für die Verwendung in den meisten unserer Gruben zunächst nicht geeignet. Wird aber eine Verkapselung angebracht, so müssen zugleich, um unzulässige Erhitzungen zu vermeiden, die Motorabmessungen vergrössert werden, dadurch wächst das Gewicht und unter Umständen auch das Raumbedürfnis der ganzen Maschine und zwar in einem Masse, das sich nicht von vornherein übersehen lässt. Es ist deswegen nicht gut möglich, zu sagen, ob eine solche Maschine dann, auch beim Vorhandensein der für die jetzige Form erforderlichen Voraussetzungen, vorteilhaft anwendbar wäre.

Nach dem Gesagten sind die Kettenschrämmaschinen in ihrer vorliegenden Gestalt vermutlich in Oberschlesien in den mächtigen Flötzen zweckmässig zu gebrauchen, da dort Vorkehrungen gegen Schlagwetterzündungen nicht nötig sind und öfters wohl auch der nötige freie Raum geschaffen werden kann. Es ist dort allerdings oft wohl fraglich, einmal ob das Schrämen dem Herausschiessen aus dem festen Kohl gegenüber hinreichende Vorteile bietet und ferner, wenn dies der Fall ist, ob der nur wenige Zoll hohe Schram für das Hereinbrechen der Kohle genügend und nicht vielmehr der höhere Schram der Stossmaschinen vorzuziehen ist. Auch dürften vielfach dort Strebbaumaschinen grössere Vorteile bieten.

Den Stossschrämmaschinen lässt sich wohl eine viel weitere Verbreitung als den Kettenmaschinen voraussagen. Zwar gelten auch für sie die eingangs angeführten Einschränkungen, aber ihre viel grössere Beweglichkeit und ihr geringes Raumbedürfnis machen sie sicher für eine ganze Reihe von Stellen unseres Bergbaues geeignet, wo sie bisher noch nicht verwendet werden. Besonders in Strecken und an sonstigen engen Oertern, die schnell zu Felde gebracht werden sollen, scheinen sie zweckmässig. Der bei ihnen ausschliesslich verwandte Pressluftantrieb hat zwar keinen hohen Nutzeffekt, ist aber bei dieser Maschinenform dem elektrischen Antrieb auch inbezug auf den Nutzeffekt überlegen und ermöglicht die ganz gefahrlose Verwendung einer handlichen Maschine in Schlagwettergruben. Die Leistung der Stossmaschinen steht gegen die der Kettenmaschinen sehr zurück, doch mag dies grossenteils nur für eine kurze Vergleichung zutreffen und die Angabe der Erbauer von Stossmaschinen, dass die grössere Schnelligkeit der Kettenmaschinen durch häufige, langwierige Reparaturen so gut wie aufgewogen werde, in erheblichem Umfange richtig sein. Eine bedeutende Ersparnis an Betriebskosten bei Verwendung der Stossschrämmaschinen gegenüber der Handarbeit wird in der Regel wohl nicht zu erwarten sein, doch ist in vielen

Fällen ja das schnellere Vorrücken einer Arbeit sehr viel wichtiger als eine grosse Ersparnis und gerade in diesen Fällen dürfte den Stossmaschinen auch bei uns ein weites Feld der Verwendbarkeit offen stehen.

Noch grössere Aussicht auf Einführung in unseren, insbesondere den westfälischen Bergbau dürften die Strebmaschinen haben, es ist deshalb zu bedauern, dass die amerikanischen Maschinen dieses Systems so wenig entwickelt sind. Vorläufig scheint nur die Pressluftmaschine der Jeffrey Manufacturing Co. unmittelbar für unsere Verhältnisse geeignet, sie unterscheidet sich, wie erwähnt, nur wenig von der englischen Garforth-Schrämmaschine, die bisher hier die grösste Bedeutung erlangt hat. Von den anderen beschriebenen Strebmaschinentypen kommt für schlagwetterfreie Gruben mit gutem Dach wohl die Sullivan-Strebmaschine in Betracht, die dem Vernehmen nach auch schon mehrfach in Oberschlesien mit Vorteil gebraucht worden ist. Für die meisten übrigen deutschen Gruben ist sie aus den oben für die Kettenmaschinen angegebenen Gründen kaum geeignet. Die Strebmaschine der Link-Belt Co. ist in der gegenwärtigen Konstruktion noch zu unerprobt, um über ihre Verwendbarkeit zu urteilen, wenn die Konstruktion etwas geschlossener hergestellt und der Motor ohne zu grosse Gewichtsvermehrung verkapselt werden könnte, würde die Maschine wohl vielfach mit Vorteil anwendbar sein.

Jedenfalls sind in unseren Gruben vielfach Verhältnisse vorhanden, bei denen die Verwendung einer oder der anderen Maschinenart bereits jetzt Vorteile bringt, wie die Versuche auf mehreren westfälischen Zechen gezeigt haben. Es ist deshalb sehr zu wünschen, dass derartige Versuche auch bei anfänglichem teilweisen Fehlschlagen in immer weiterem Umfange ausgeführt werden, um die Bedingungen für eine vorteilhafte Verwendung genauer kennen zu lernen. Dann wird sich auch die Bauart der Maschinen vielfach unseren Verhältnissen mehr anpassen und dadurch wirkungsvoller gestalten lassen. Auch in dieser Beziehung geben die im westfälischen Bezirke gemachten Erfahrungen Hoffnung auf baldigen Erfolg.

Die
**Verwendbarkeit amerikanischer Schräm-
maschinen**
im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

Von Berginspektor Schulz-Briesen, Neunkirchen.

Seit den ersten Versuchen mit Schrämmaschinen im hiesigen Bezirke vor etwa drei Jahren ist das Interesse für dieselben in steter Zunahme begriffen. Heute, wo man mehr als je auf eine Erniedrigung der Gewinnungskosten hinarbeiten muss, um etwaige, durch ein künftiges Sinken der Kohlenpreise bedingte Verluste nach Möglichkeit auszugleichen, liegt die Bedeutung des maschinellen Schrämverfahrens, dessen Anwendung fast in allen Fällen eine beträchtliche Steigerung der Hauerleistung zur Folge hat, für die Erreichung dieses Zieles auf der Hand. So wird die Frage, in welchen Fällen der Ersatz des Handschrämens durch den maschinellen Betrieb technisch durchführbar und wirtschaftlich vorteilhaft ist, für unseren Kohlenbergbau zu einer der wichtigsten Tagesfragen. Leider ist sie zugleich auch eine der schwierigsten, da die Erfahrungen im eigenen Lande noch sehr gering und diejenigen fremder Länder nicht ohne weiteres auf unsere Verhältnisse übertragbar sind. Für Amerika insbesondere ist oben (vergleiche den voranstehenden Aufsatz) bereits ausgeführt, wie unendlich verschieden die dortigen Lagerungs- und Betriebsverhältnisse von den unsrigen sind, und wie schwer es ist, aus den dortigen glänzenden Ergebnissen des maschinellen Schrämverfahrens Schlüsse auf seine Anwendbarkeit bei uns zu ziehen. Untersuchen wir die einzelnen, im nordamerikanischen Steinkohlenbergbau gebräuchlichen, oben eingehend beschriebenen Schrämmaschinen-Typen auf ihre Einführbarkeit im hiesigen Bezirke hin, so können wir zunächst denjenigen Typus, welcher drüben die grösste Rolle spielt, nämlich die Kettenmaschine beim gewöhnlichen

Pfeilerbau (chain-breast-Maschine) von vornherein ausschliessen, da sie zu viel freien Raum vor dem Kohlenstoss beansprucht und infolge grossen Gewichts und Umfangs viel zu schwierig zu transportieren ist, um in westfälischen Gruben Verwendung finden zu können.

Anders verhält es sich mit den Schrämmaschinen für Strebbau, den long wall-Maschinen. Hier hat schon eine allerdings nicht amerikanische, sondern englische Konstruktion, die Schrämradmaschine von Garforth, Eingang gefunden und insbesondere auf der Zeche »Dorstfeld« trotz ungünstiger Gebirgsverhältnisse grosse Erfolge erzielt, über die hoffentlich von berufener Seite bald in der Zeitschrift Glückauf eingehend berichtet werden wird.

In Amerika giebt man in den verhältnismässig seltenen Fällen, in denen Strebbau angewandt wird, den für diesen Zweck konstruierten neuen Ketten-Maschinen von Sullivan und Goodman in Chicago den Vorzug vor der Radmaschine, welche dort nur von einer Firma, der Jeffrey-Company in Columbus (Ohio) gebaut wird.

Da erstere Maschinen erst vor kurzer Zeit auf den Markt gebracht und vergleichende Versuche zwischen ihnen und den Radmaschinen nirgends angestellt worden sind, so muss die Frage, welches von beiden Systemen den Vorzug verdient, vorläufig eine offene bleiben. Dass sich sowohl die eine wie die andere Konstruktion in manchen westfälischen Steinkohlengruben mit Vorteil zum Ersatz des Handschrämens verwenden liesse, unterliegt keinem Zweifel, vorausgesetzt allerdings, dass folgende Vorbedingungen erfüllt werden:

1) Möglichkeit der Anwendung von »Strebbau zum breiten Blick«, bei dem die Strebstösse auf grösstmögliche Länge in einer Flucht liegen.

2) Flaches Einfallen von höchstens 30°. Die obere Begrenzung des Einfallens liegt einerseits in der Unmöglichkeit, den Arbeitsstoss bei steilerem Fallen ohne Absätze in eine Flucht zu stellen, andererseits in der zunehmenden Schwierigkeit des selbstthätigen Aufwindens der Maschine am Stoss entlang.

3) Mittlere Festigkeit der Kohle bzw. des Schrampackens. Wäre die Kohle sehr milde oder der Schrampacken lettig, so würde man gegenüber der Handarbeit natürlich keinen Vorteil haben. Wäre andererseits die Kohle aussergewöhnlich hart, der Schrampacken mit Eisenerz oder Schwefelkies durchwachsen, so würde der Verschleiss des arbeitenden Werkzeugs und die Beanspruchung des Mechanismus zu gross werden.

4) Nicht zu geringe Mächtigkeit des Flötzes, damit die Maschine Platz hat; dieselbe kann zwar für schmale Flötze sehr niedrig konstruiert werden, jedoch darf die Hantierung mit ihr nicht zu sehr erschwert sein, und darf sie den freien Querschnitt vor dem Arbeitsstoss nicht zu sehr verengen. Demnach muss als Mindestmächtigkeit des Flötzes etwa 80 cm vom Hangenden zum Liegenden angenommen werden.

5) Nicht allzuschlechtes Nebengestein. Ist das Hangende sehr druckhaft, und neigt das Liegende zum Quellen, so wird der 5 bis 6' tiefe Schram sehr schwer auf grössere Erstreckung offen zu halten sein.

Diese Bedingungen finden sich im westfälischen Bergbau nicht selten vereinigt, und wo dies der Fall ist, sollte die Verwendung von Streb-Schrämmaschinen in Erwägung gezogen werden.

Ein besonderes Wort ist noch dem Verhältnis der maschinellen Schrämarbeit zur Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr zu widmen. Der Reichtum eines Flötzes an Grubengas würde die Verwendung von Schrämmaschinen an sich durchaus nicht beschränken, sondern nur die Verwendung von Elektrizität als Betriebskraft. Trotz der bekannten Vorzüge, welche die elektrische Kraftübertragung vor derjenigen durch komprimierte Luft besitzt, kommt im hiesigen Bergbau für die Anfänge des maschinellen Schrämbetriebes ohnehin wohl nur die letztere in Frage, da Pressluftleitungen in den meisten Gruben vorhanden und an leistungsfähige Kompressoranlagen angeschlossen sind, während elektrische Kraftleitungen unter Tage noch zu den Ausnahmen gehören. Pressluftantrieb vorausgesetzt, wirkt das maschinelle Schrämen insofern der Schlagwetter- und Kohlenstaub-Explosionsgefahr entgegen, als die Anzahl der Sprengschüsse und ihre Ladungsmenge auf einen bestimmten Ortsquerschnitt beträchtlich vermindert werden kann, auch ausblasende Schüsse sehr viel seltener vorkommen werden, weil die Kohlenbank durch den tiefen und langen Schram vor Beginn der Schiessarbeit mehr aus dem Zusammenhang gelöst wird, als es beim absatzweisen Handschrämen der Fall sein würde. Nebenbei gesagt, wirkt die Verminderung der Schiessarbeit sehr günstig auf den Stückkohlenfall ein. Der Einfluss des Maschinen-Schrämens auf die Kohlenstaubgefahr ist z. B. auf der Zeche »Dorstfeld« so hoch angeschlagen worden, dass in den betreffenden Betrieben von der Forderung der Befeuhtung des Kohlenstaubes seitens der Bergbehörde Abstand genommen worden ist. Ist die Kohlenstaubbildung in einem Flötze so gross, dass von einer regelmässigen Berieselung nicht abgesehen werden kann, so ist allerdings die Verwendung von Schrämmaschinen kaum angängig, da die Benetzung der Sohle in der Regel ein Quellen des Liegenden und dadurch einerseits das Zusetzen des Schrams, andererseits eine erschwerte Fortbewegung der Maschine zur Folge haben würde. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist auch die Verminderung der Unfälle durch Steinfall aus dem Hangenden, welche der Schrämmaschinenbetrieb nachweislich überall, wo er bisher eingeführt ist, mit sich gebracht hat, indem er zum sorgfältigen Nachführen des Bergeversatzes und regelrechten Verbauen des Strebstosses zwingt.

Auf den Hauptvorteil des maschinellen Schrämbetriebes, die Verminderung der Gestehungskosten soll hier nicht eingegangen werden, da

allgemein gültige Zahlenangaben nicht gemacht werden können, doch möge auf einen anderen wichtigen Vorteil, die Beschleunigung des Abbaues hingewiesen werden. Bei der dichten Bebauung der Oberfläche im westfälischen Industriebezirk kann es z. B. von ausserordentlicher Wichtigkeit sein, ein Flötz in einem kritischen Feldesteil schnell und ohne Unterbrechung abzubauen und die ausgekohlten Räume dicht mit Bergen zu versetzen. Das vollkommenste Abbau-Verfahren würde in diesem Falle zweifellos der Strebau unter Verwendung von Schrämmaschinen bilden.

Im Gegensatz zu den in grossem Massstab im Abbau verwendbaren Strebschrämmaschinen, liegt der Schwerpunkt der Verwendbarkeit der oben beschriebenen amerikanischen Stossschrämmaschinen von Ingersoll, Harrison, Sullivan u. a. auf dem Gebiete der Aus- und Vorrichtungsarbeiten. Ihr verhältnismässig geringer Umfang und ihre leichte Beweglichkeit machen sie zum Streckenbetriebe vorzugsweise geeignet, wie denn auch die Ingersoll-Maschine schon auf mehreren Zechen des Reviers mit Erfolg zur Anwendung gekommen ist. Versuchen wir die Vorbedingungen für ihre Verwendbarkeit, wie vorhin für die Strebmaschinen geschehen, festzulegen, so dürften als solche zu bezeichnen sein:

1) Sehr flaches Flötzfallen. Hinsichtlich der oberen Grenze des Fallwinkels ist zu unterscheiden, ob die Maschine in streichenden Strecken, in Aufhauen oder Abhauen gebraucht wird.

Da das Stosswerkzeug nur parallel oder rechtwinklig zur Unterlage der Maschine arbeiten kann, so kann ihre Vorderkante nicht mit der Streckensohle, sondern nur mit der Flötzsohle in eine Ebene gelegt werden, wodurch die Maschine in streichenden Strecken die Neigung hat, in der Fallrichtung abzurutschen, sobald der Fallwinkel ein gewisses Mass — etwa 10° — überschreitet. Auch in schwebenden Betrieben ist man an einen niedrigen Fallwinkel gebunden, da die Maschine sonst rückwärts rutscht, und ihr Andrücken gegen den Kohlenstoss eine zu grosse Anstrengung erfordert. In Abhauen dagegen lässt sich die Maschine noch bei etwas steilerem Einfallen benutzen, da die Neigung der Unterlage dem Rückstoss entgegenwirkt. Beiläufig bemerkt, giebt man aus diesem Grunde bei söhliger Lagerung der Bühne eine geringe Neigung nach vorn, indem man sie hinten aufklötzt. Ist das Abhauen mit mehr als etwa 15° geneigt, so macht das Heraufbringen der Maschine nach beendetem Schrämen zu viel Mühe. Die Verwendung der Stossschrämmaschine ist also an einen wesentlich geringeren Fallwinkel gebunden, als die der Strebmaschine.

2) Nicht zu geringe Flötmächtigkeit. Die Bauart der Stossschrämmaschine bedingt eine beträchtliche Höhe des Schrams, sodass ein erheblicher Prozentsatz Schrämkohle fallen muss. Je schmaler das Flötz ist, um so ungünstiger wird das Verhältnis der Schramhöhe zur Gesamtmächtigkeit. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Zerkleinerung der

Schrämkohle nicht entfernt so stark ist wie bei den Maschinen mit kratzendem Schrämwerkzeuge, häufig fallen sogar ziemlich grosse Stücke, besonders beim Beginn des Schrämens.

Ferner ist nicht ausser acht zu lassen, dass die unterschrämte Kohle gewöhnlich sehr stückreich fällt, da zu ihrer Hereingewinnung schwache Sprengladungen genügen. Durch diesen Umstand kann die erhöhte Feinkohlenbildung im Schram bis zu einem gewissen Grade wieder ausgeglichen werden. Immerhin darf man als untere Grenze der Flötmächtigkeit für einen rationellen Betrieb nicht wesentlich weniger als 1 m annehmen. Dagegen spielt die Härte der Kohle oder das Vorkommen von Einlagerungen aus harten Mineralien beim stossenden Schrämen keine Rolle.

3) Nicht zu schlechtes Hangendes. Wo viel verlorenes Holz gesetzt werden muss, wird der Raum leicht zu beschränkt für die Verwendung der Maschinen. Die Beschaffenheit des Liegenden dagegen ist von keinem Einfluss, da ein Zuquellen des weiten Schrams hier nicht zu befürchten ist. Daher hindert auch die Befeuchtung der Sohle in diesem Falle nicht die Benutzung von Schrämmaschinen. Was endlich das Verhältnis zur Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr betrifft, so kann auch hier die Verwendung von Stossschrämmaschinen nur günstig wirken, da die Schiessarbeit durch sie erheblich vermindert, unter Umständen sogar überflüssig gemacht wird. So wäre z. B. der Fall denkbar, dass ein Flötz, welches einerseits sehr harte Kohle führt, so dass es nur im ganzen vermittelst Dynamit hereingewonnen werden kann, andererseits so viel Grubengas entwickelt, dass die Schiessarbeit nur unter Anwendung von Sicherheitsprengstoffen gestattet ist, lediglich durch Anwendung der Stossschrämmaschine zum Abbau vorgerichtet werden kann.

Schliesslich liegt noch ein sehr wesentlicher Vorteil dieser Maschinen in der Erzielung eines beschleunigten Vorrückens der Arbeit. Wie man oft Gesteinsbohrmaschinen beim Auffahren von Ausrichtungsquerschlägen nicht sowohl im Interesse der Verbilligung als vielmehr der möglichsten Beschleunigung des Betriebes verwendet, so giebt auch in Fällen, wo die schnelle Aus- und Vorrichtung eines Flötzteiles notwendig ist, die Benutzung der Stossschrämmaschine ein vorzügliches Mittel zur Erreichung des erstrebten Zieles an die Hand, vorausgesetzt natürlich, dass die oben bezeichneten, sonstigen Vorbedingungen für ihre Anwendbarkeit vorliegen.

Trotz vieler, in der Natur der Sache liegenden Einschränkungen darf demnach das Arbeitsfeld der Schrämmaschinen doch als ein ausgedehntes und vielseitiges bezeichnet werden, und es ist dringend zu wünschen, dass sich das in weiten Kreisen vorhandene Interesse in Gestalt praktischer Versuche in die That umsetzen möge. Dass man sich durch anfängliche Misserfolge und durch den passiven Widerstand seitens der

Gruben-Beamten und -Arbeiter nicht abschrecken lassen soll, dafür giebt das Endergebnis der mehrjährigen, auf der Zeche »Dorstfeld« angestellten Versuche ein glänzendes Beispiel. Dabei möge man sich nicht auf die amerikanischen oder englischen Maschinen, von denen im Rahmen dieses Aufsatzes ausschliesslich die Rede war, beschränken, sondern sich auch die Weiterentwicklung der unseren Verhältnissen angepassten deutschen Konstruktionen, mit denen auf westfälischen und Saarbrücker Gruben in kleinerem Massstabe schon gute Erfolge erzielt worden sind, angelegen sein lassen.

Ueber die neuesten Fortschritte im Schacht- abteufen.

Von Oberingenieur Riemer.

(Hierzu Tafel XI, XII und XIII.)

Die nunmehr abgelaufene Periode wirtschaftlicher Hochflut mit dem fortwährenden Verlangen nach Vermehrung der Kohlenproduktion, die vielen neuen Aufschlüsse im Gebiet der Kalivorkommen haben in den letzten Jahren eine Thätigkeit im Schachtabteufen hervorgerufen, wie wir dieselbe bisher niemals erlebt haben.

Diese rege Thätigkeit hat natürlich äusserst lebhafteste Bestrebungen zur Verbesserung und Beschleunigung des Schachtabteufens hervorgerufen, aber trotzdem und trotz zahlreicher mehr oder weniger reifer Vorschläge und trotz zahlreicher Patente sind eigentlich grundlegende Neuerungen, welche neue Bahnen eröffnet hätten, nicht hervorgetreten. Wir sind deshalb heute darauf angewiesen, uns auf Betrachtung der Verbesserungen in den bekannten Methoden zu beschränken.

Was zunächst die gewöhnliche Abteufmethode im festen Gebirge mit Arbeit auf der Sohle unter Beihaltung der zugehenden Wasser betrifft, so hat diese ihre wesentlichste Verbesserung durch die sich immer mehr verbreitende Anwendung der Tomsonschen Wasserzieheinrichtung vermittelt der Fördermaschine erfahren. Die Tomsonsche Wasserförderung hat den grossen Vorteil, dass die ganze Einrichtung an Säulen hängt und sofort herausgezogen werden kann, sodass der Schacht jeden Augenblick frei gemacht werden kann. Hierdurch und durch rationellere Einrichtung der Arbeit sind allerdings Leistungen erzielt worden, die früher nur selten erreicht wurden. So werden heute öfter $2\frac{1}{2}$ bis 3 m Schachtteufe als Tagesleistung angeführt. Beim Schacht V der Kaliwerke Aschersleben wurden 286,4 m Schacht in 252 Tagen niedergebracht, vollständig fertiggestellt und mit Führungen versehen. Von 18,6 m bis 216 m gleich 197,4 m wurde der

Schacht mit Tübbings ausgekleidet, und dieses Stück in 176 Tagen völlig fertiggestellt für die Förderung. Die Durchschnittsleistung stellte sich für die Gesamtteufe bis 286 m auf 1,12 m fertigen Schacht pro Tag, die Kosten insgesamt, einschliesslich Tübbings, Schrauben, Blei, Beton, Löhne, auf Mark 1750 pro Meter in Tübbings ausgekleideten Schacht.

Bei den Schächten der Georgs-Marienhütte bei Werne in Westfalen wurde der Mergel von 25 m Teufe bis 459 m, also 434 m Schacht in 9 Monaten durchteuft, es sind dies durchschnittlich 48,2 m per Monat. Die Höchstleistung war 60 m in einem Monat. Im ganzen dauerte das Abteufen, einschliesslich der oberen 10,6 m Schwimmsand und des Abschlusses dieser Partie durch Tübbings, bis zum Steinkohlengebirge bei 580 m vom 1. September 1899 bis 2. Mai 1901, für 580 m also 20 Monate. Die Durchschnittsleistung für diese grosse Teufe war also 29 m pro Monat. Dabei trat noch in 460 m Schachtteufe ein Wasserzufluss von 150 Liter p. M. und in 555 m Schachtteufe zwischen den beiden Grünsanden ein zweiter Zufluss von 90 Liter p. M. auf, welche von da ab das Abteufen sehr erschwerten.

Auch die von Haniel & Lueg zuerst in grösserem Massstabe beim Bau der Schächte für das Schiffshebewerk angewendete Methode des Abteufens ohne jegliche provisorische Zimmerung, wobei die Stösse immer sofort durch Unterhängen der definitiven Tübbingsauskleidung gesichert wurden, hat hier und da vorteilhafte Anwendung gefunden. Augenblicklich wird in dieser Weise bei Schacht II der Zeche Zollern gearbeitet.

Beim Abteufen unter schwierigen Verhältnissen, also im wasserreichen, festen oder beweglichen Gebirge, haben wir es nach wie vor mit den bekannten drei Hauptmethoden zu thun, deren Anwendungsgebiete sich teilweise etwas überdecken. Es handelt sich um das altbekannte Senkverfahren, das Schachtbohrverfahren nach Kind-Chaudron und um die Gefriermethode. Ueber die Gefriermethode wird Ihnen von anderer Seite berichtet werden und scheidet dieselbe also hier aus.

Die Aufgaben sämtlicher Abteufmethoden sind in der letzten Zeit fortwährend erweitert und schwieriger geworden durch die Zunahme der Schachtdurchmesser, durch die immer grösseren Teufen und durch die Inangriffnahme von Lagerstätten mit mächtigen Schwimmsandauflagerungen, an welche man sich früher nicht gerne heranwagte.

Das Senkschachtverfahren.

Die im Gange befindlichen Abteufungen bei Kohlscheid, Eschweiler, Mörs, Sterkrade und Holten bearbeiten sämtlich ungewöhnliche Aufgaben und bedienen sich dabei der wesentlichsten, bekannten Neuerungen.

Das Abteufen von Schacht III der Zeche Rheinpreussen 1892 bis 1895, beschrieben von Herrn Bergrat Lücke in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Band XLIX, charakterisiert einen wichtigen Wendepunkt im Senkschachtverfahren, indem dort zum erstenmal und mit vorzüglichem Erfolge das automatische Niederpressen mit hydraulischen Pressen, die mit einem Akkumulator verbunden waren, angewendet wurde.

Bei allen späteren grossen Senkschachtabteufungen wurde dieses Verfahren immer wieder mit bestem Erfolg angewendet.

So wurde bei Schacht Hugo I bei Holten durch die Gutehoffnungshütte ein einziger Senkschacht von 70 bis 170 m, also rund 100 m, nach diesem Verfahren in etwa 7 Monaten niedergebracht.

Der Schacht war leider trotz seiner 70 mm Wandstärke durch Langrisse beschädigt und ging infolge Zusammendrückens durch das Gebirge verloren. Viele Senkschächte, selbst kleine bei nur 30 m Senkungstiefe, haben ähnliche Deformationen erlitten und mussten oft nach dem Abschluss durch Vorbauen neuer Tübbings verstärkt werden.

Ehe ich weitergehe, möchte ich mir einige Bemerkungen über die mutmasslichen Ursachen dieser Beschädigungen erlauben, und zwar an Hand eines Falles bei einem kleinen Senkschachte, mit dem ich mich als Gutachter vor Gericht zu beschäftigen hatte. In dem fraglichen Falle ergaben die Prüfung der Sachlage und die Zeugenaussagen, dass gegen die Beschaffenheit der Tübbings nichts einzuwenden war, ebenso ergab sich nach Erfahrung und Rechnung, dass die Dimensionen reichlich gewählt waren, und trotzdem war der Schacht im unteren Teile mit Langrissen behaftet und hatte unter erheblichen Einbeulungen die Kreisform verloren und ein unregelmässiges Profil angenommen. Es war dies um so auffälliger, da es sich nur um ganz kleine Verhältnisse gehandelt hatte, der betreffende Schacht hatte nur 4,5 m l. W. und 31 m Teufe.

Auf der Suche nach einer Erklärung für die festgestellten Erscheinungen blieb schliesslich nichts anderes übrig, als die Annahme, dass Bewegungen in dem ausserhalb des Schachtstosses befindlichen Gebirge, durch den Schachtbau selbst veranlasst, stattgefunden haben müssten.

Das fragliche Gebirge bestand abwechselnd aus losen, reinen und mehr thonigen, festen Sandschichten; Gebirgsdurchbrüche um die Schachtschneide herum hatten während des Abteufens mehrfach stattgefunden.

Sucht man nun sich ein Bild über die Entstehung und Vorbereitung solcher Durchbrüche zu machen, so muss einem zunächst klar sein, dass, wenn die Schachtschneide in einer losen Sandschicht steht und die Sohle im Schacht gleich oder gar tiefer wie die Schachtschneide gehalten wird, das bewegliche Gebirge, anfangs zwar langsam, unter der Schachtschneide

hervordringen wird. Dies geschieht um so leichter, da der Unterschied im spez. Gewicht die Sache begünstigt. Im Schacht ist Wasser vom spez. Gewicht 1, ausserhalb stark wasserhaltiges Gebirge, dessen spez. Gewicht man etwa auf 2 veranschlagen kann. Man könnte also annehmen, dass der Druck von aussen doppelt so gross wäre, wie der Gegendruck von innen, wenn nicht ein Teil des Ueberschusses durch die grössere Reibung im Gebirge wieder aufgehoben würde.

Wenn nun ein Schacht, welcher sich in dieser Lage befindet, nicht mehr recht gehen will, so greift man leicht zu dem Mittel, die Sohle noch mehr zu vertiefen und den Schuh des Schachtes sogar zu unterschneiden.

Es ist klar, dass durch ein derartiges Vorgehen das Heraustreten des Gebirges hinter dem Schachtstoss begünstigt und erleichtert wird.

Im weiteren Fortschreiten der Dinge werden sich die Hohlräume hinter dem Schachtstoss, welche mit Wasser und nicht mit Gebirge angefüllt sind, vergrössern, besonders nach oben und in radialer Richtung. Die Sache geht solange unmerklich weiter, bis die Hohlräume, welche natürlich mehr oder weniger unregelmässig gestaltet sind, bei ihrem Fortschreiten nach oben eine festere Schicht erreicht haben, wo dann unter Umständen eine Zeit verhältnismässiger Ruhe eintreten kann. In nebenstehender Skizze (Fig. 47) ist ein Schacht in diesem Zustande dargestellt.

Die Sache wird aber fast immer eines Tages mit einer Katastrophe enden, die darin besteht, dass das Dach des Hohlraumes an irgend einer Stelle in mehr oder weniger grossen Partien plötzlich hereinbricht. Dabei wird Wasser und Gebirge in grosser Masse im Schacht hoch getrieben, und die eiserne Schachtwand erhält einen, dieselbe auf das äusserste gefährdenden Stoss. Dabei pflanzt sich der Hohlraum häufig sofort oder auch allmählich bis zu Tage fort, öfter die Tagesanlagen gefährdend.

Der Stoss der stürzenden Massen, welche, von der schrägen Sohle der Hohlräume abgleitend, direkt gegen die Schachtwände gelenkt werden, geht meistens, weil er unter Wasser stattfindet und die stürzenden Massen nicht fest sind, geräuschlos vor sich, und es wird an Tage, wenn kein Tagebruch erfolgt, nichts weiter bemerkt, wie ein plötzliches Steigen von Sohle und Wasserspiegel im Schacht.

Die Kraftäusserung, welche die stürzenden Massen auf die Schachtwandung ausüben, rechnerisch zu verfolgen, ist leider unmöglich, da man gänzlich auf Schätzungen angewiesen ist und auch die Bedingungen, unter denen sich solche mehr oder weniger lose bezw. breiige Massen im Wasser bewegen, unbekannt sind.

Man kann höchstens den Versuch einer zahlenmässigen Schätzung machen. Nehmen wir zu diesem Zwecke z. B. an, die Breite des Hohlraumes betrage in radialer Richtung 4 m, die Höhe des wassergefüllten

Raumes 10 m, und es stürze das Dach auf $\frac{1}{4}$ des Umfanges, der im Mittel 26 m beträgt, also auf etwa 6 m Länge herein, und die hereinstürzende Schicht sei 5 m mächtig, so würden $6 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ cbm hereinstürzen. Hierbei würde ein Uebergewicht über die Schwimmkraft von 120 000 kg vorhanden sein unter Beibehaltung der früheren Annahme bezüglich der spez. Gewichte. Nehmen wir nun weiter an, dass der Sturz 2 Sekunden Zeit

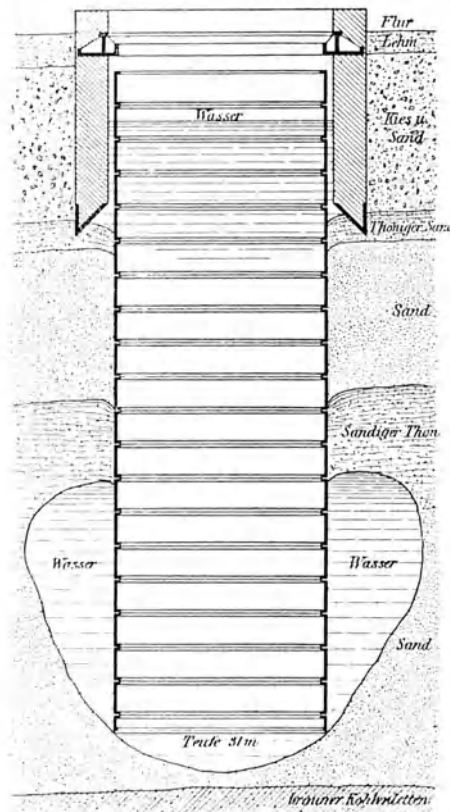


Fig. 47.

erfordert, da er im Wasser und nicht in der Luft stattfindet, so haben wir bei 10 m Fallhöhe eine Energieleistung von

$$\frac{120\,000 \times 10}{2 \times 75} = 8000 \text{ PS.}$$

Wie schon vorher gesagt, hat diese Zahl nur den Wert einer groben Schätzung, ausserdem wird ein grosser Teil des Stosses von der schrägen Sohle aufgenommen, auch haben wir es ja nicht mit einer kompakten

Masse zu thun, sodass wir als Wirkung auf die Eisenwand nur einen Bruchteil obiger Zahl annehmen können. Wenn wir diesen aber auch noch so klein bemessen, so bleibt immer noch genug, um uns ein Bild machen zu können, welchen Beanspruchungen die Schachtwand unter solchen Verhältnissen ausgesetzt sein kann. Welche Kräfte bei einem solchen Durchbruch umgehen, dafür giebt auch der Umstand einen Anhalt, dass die Sohle und der Wasserspiegel im Schachte häufig um viele Meter mit einem Ruck in die Höhe steigen; mir ist ein Fall bekannt, wo dieses Aufsteigen 22 m betrug, und ein anderer Fall, wo bei tief liegendem Wasserspiegel der Luftdruck die Arbeitsbühne aus dem Schachte schleuderte und Leute zu Schaden kamen.

Es erscheint nach diesen Betrachtungen nicht mehr verwunderlich, dass trotz der fortwährenden Steigerung der Wandstärken, man ist bereits bei 90 mm Wandstärke angekommen, immer noch beschädigte Senkschächte vorkommen, zumal die Vermehrung der Wandstärke durch die gegenteilige Wirkung der fortwährenden Steigerung der Durchmesser wieder aufgehoben wird. Eine weitere wesentliche Steigerung der Wandstärke empfiehlt sich der Kosten wegen so wenig, wie auch mit Rücksicht auf die Handhabung der Stücke im Schacht. Eine Verwendung eines anderen Materials, z. B. Stahlguss statt Gusseisen, würde bei dreifachen Kosten auch nichts Wesentliches nützen, da hier in erster Linie die relative Festigkeit in Frage kommt, und in dieser Hinsicht ist der Stahl dem Gusseisen bekanntlich nicht wesentlich überlegen. Es ist also in erster Linie darauf hinzuwirken, dass die Ursache dieser Durchbrüche vermieden wird, dadurch, dass beim Abteufen stets darauf hingearbeitet wird, dass die Schneide immer in unverritztem Gebirge steht, also der Sohle möglichst voransteht. Dazu gehört aber energische Anwendung einer starken Schachtpresseinrichtung.

Leider fehlt es dem Bergmann beim Senkschacht-Abteufen an jeder sicheren Kontrolle darüber, wieviel Gebirge herausgeschafft wird und damit auch jeder Anhalt dafür, ob er Gebirge hinter der Schachtwand herausfördert oder nicht, da er gar keinen zuverlässigen Anhalt dafür hat, um wieviel das zu Tage gebrachte Gebirge gegen den ursprünglichen Ablagerungszustand aufgelockert ist. Es kann daher durch Vorsicht und energisches Pressen des Schachtes die Gefahr wohl vermindert, aber nicht mit voller Sicherheit beseitigt werden.

Deshalb war es immer noch nötig, auf Vermehrung der Widerstandsfähigkeit der Senkschächte zu sinnen.

Nach den obigen Bemerkungen über Wandstärke und Material war es klar, dass diese Verstärkung nur auf dem Wege konstruktiver Verbesserung zu suchen sein könne, und dass gegenüber dem Angriff durch Massenstösse bei Durchbrüchen eine Vermehrung der eigenen Masse und

Trägheit des Senkschachtes anzustreben sei, womöglich ohne Vermehrung des Eisengewichtes.

Auf Anregung des Herrn Direktors Pattberg entstand darauf eine Senkschacht-Anordnung aus Eisen und Stein oder Beton, der sogenannte *Compoundschacht*, die von Haniel & Lueg zum Patent angemeldet ist. Das Wesentliche bei dieser Neuerung ist die Einschaltung von breiten, steifen Verstärkungsringen zwischen die gewöhnlichen Tübbingsringe, welche bestimmt sind, den Schacht gegen Verdrückung der Kreisform durch ihr hohes Widerstandsmoment zu schützen. Im unteren Teile des Schachtes, wo die Gefahr am grössten ist, werden diese Ringe öfter, etwa alle 3 m, oben weniger oft eingeschaltet, z. B. alle $4\frac{1}{2}$, 6 oder 9 m. Diese breiten, im Schachttinnern stark gegen die gewöhnlichen Flanschen vorspringenden Ringe geben natürlich eine ausserordentliche Versteifung, dazu kommt nun noch, dass die Zwischenräume zwischen diesen Ringen, welche unter sich wieder durch Ankerschrauben verbunden sind, durch gutes Mauerwerk oder Beton ausgefüllt werden, sodass der Schacht innen wieder ganz glatt wird. Auch dieses Mauerwerk bildet eine ganz wesentliche Versteifung des kreisförmigen Querschnittes und eine Abstützung der eisernen Wandung, dazu kommt dann noch die vorteilhafte Gewichtsvermehrung.

Die Wandung dieser Schächte ist natürlich dicker wie beim gewöhnlichen Eisenschacht und hält etwa die Mitte zwischen diesem und dem Mauersenkenschacht. Dieser Umstand ist nicht angenehm, besonders wenn man bei grossen Teufen mit mehrfachen Ineinanderschachtelungen rechnen muss. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese schweren Schächte tiefer gehen, wie die gewöhnlichen Eisenschächte, und dass dadurch der ungünstige Umstand wieder wett gemacht werden wird. Angewendet wird das Verfahren bei den Schächten Rheinpreussen IV und V, und giebt die Tafel XI näheren Aufschluss darüber.

Neben diesen Verbesserungen in der Konstruktion der Schächte sind gleichzeitig einhergegangen die Bestrebungen nach Verbesserung der Gebirgsförderung, die um so wichtiger waren, da für das Senken mittelst der Pressvorrichtung erfahrungsmässig jeder wünschenswerte Fortschritt erreicht werden kann. Theoretisch betrachtet kann man so viel senken, wie man Tübbings einbauen kann, und da man bei guten Vorrichtungen in 24 Stunden gut 3 Ringe, gleich 4,5 m einbauen kann, so dürfte dieses Mass als gut erreichbare Leistung für Senkschächte angesehen werden, wenn man erst dahin gelangt sein wird, dass die Förderung des Gebirges damit Schritt halten kann. Leider sind wir davon heute noch weit entfernt, jedoch ist auch hier kräftiger Fortschritt unverkennbar.

Von den in Betracht kommenden Methoden, welche auf der Anwendung des alten Sackbohrers, des Greifbaggers, des Becherwerkes oder

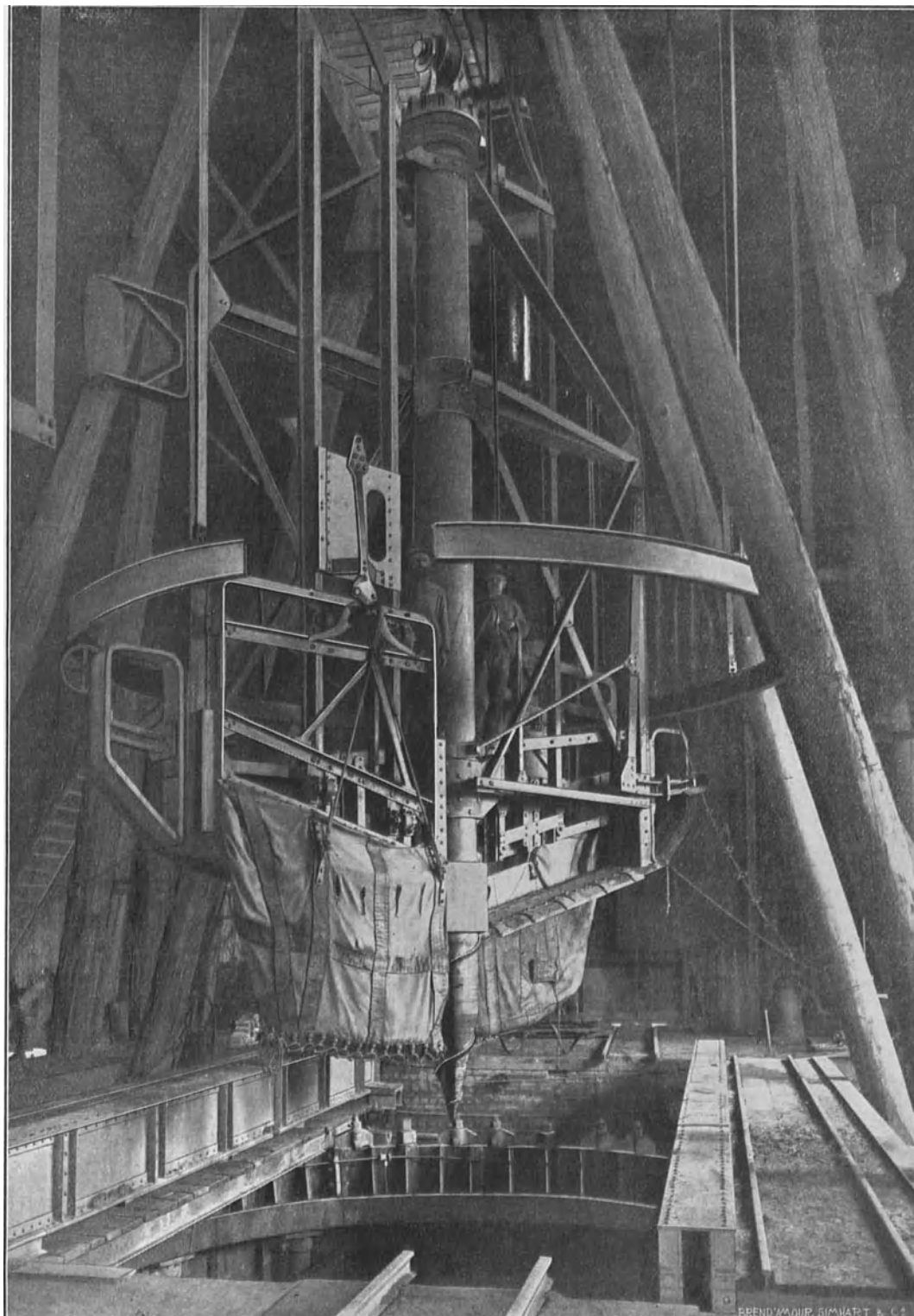


Fig. 48.

der Anwendung von Pumpen, betrieben durch Wasser, Luft oder Dampfdruck, beruhen, können wir die mit Greifbagger und Becherwerk arbeitenden hier übergehen, weil dabei meines Wissens Neuerungen nicht zu verzeichnen sind.

Der alte Sackbohrer, welcher immer noch zur Anwendung kam, wenn die anderen Methoden versagten, da er zwar langsam, aber verhältnismässig sicher und in allen hier vorkommenden Gebirgsschichten arbeitet, hat eine grosse Verbesserung durch die Konstruktion von Sassenberg und Clermont erfahren.

Die geringe Leistung des alten Sackbohrers wurde hauptsächlich dadurch bedingt, dass man gezwungen war, das ganze Gestänge und den Bohrer auszubauen, um den geringen Inhalt der Säcke fördern zu können. Durch dieses jedesmalige, zeitraubende und mühsame Aus- und Einbauen wurde die Gesamtleistung auf ein sehr geringes Mass herabgedrückt.

Dadurch, dass die Herren Sassenberg und Clermont die Aufgabe lösten, die Säcke mittelst der Fördermaschine herauszuholen, ohne den Bohrer und das Gestänge auszubauen, ist es möglich, heute beinahe in soviel Minuten die Säcke zu entleeren, wie man früher Stunden brauchte.

Der neue Bohrer ist auf Tafel XII, welche den Adolfschacht des EschweilerBergwerksvereins darstellt, gezeichnet und zeigt das nebenstehende Bild, Fig. 48, den Bohrer nach einer Photographie; derselbe ist unter Nr. 96015 patentiert. Der Bohrer ist in Kohlscheid und auf dem Adolfschachte bei Alsdorf erfolgreich in Anwendung gekommen.

Vorher schon hatte auch Herr Direktor Jacobi in Sterkrade den Mangel des alten Sackbohrers erkannt und einen Bohrer konstruiert, der ähnlich dem alten Sackbohrer drehend arbeitet, aber keine Säcke hat. Das Gebirge wird dabei durch die Fördermaschine mittelst eines Löffels durch das hohle Bohrgestänge gefördert, der Bohrer kann also ununterbrochen arbeiten. Dieser Bohrer ist für die Schächte Hugo und Sterkrade zur Ausführung gekommen, aber infolge der für den Greifbagger sehr günstigen Gebirgsbeschaffenheit noch nicht in Thätigkeit gekommen.

Der Bohrer ist in den Figuren 49—53 dargestellt und unter Nr. 95941 patentiert.

Auch die Anwendung von Pumpen zur Förderung des mit Wasser gemischten Gebirges — es ist hier, wie in den ganzen Mittheilungen nur an das Abteufen unter Wasser gedacht — hat mehr Anwendung gefunden wie früher, und sind es besonders Strahlpumpen, betrieben mit Wasser oder Dampf, oder Pumpen nach dem System der Mammuthpumpen gewesen, die zur Anwendung gelangten. Die sogenannte Mammuthpumpe beruht bekanntlich darauf, dass man in ein unten und oben offenes Rohr ohne Ventile, dessen unterer Teil genügend tief im Wasser steht, Druckluft, am

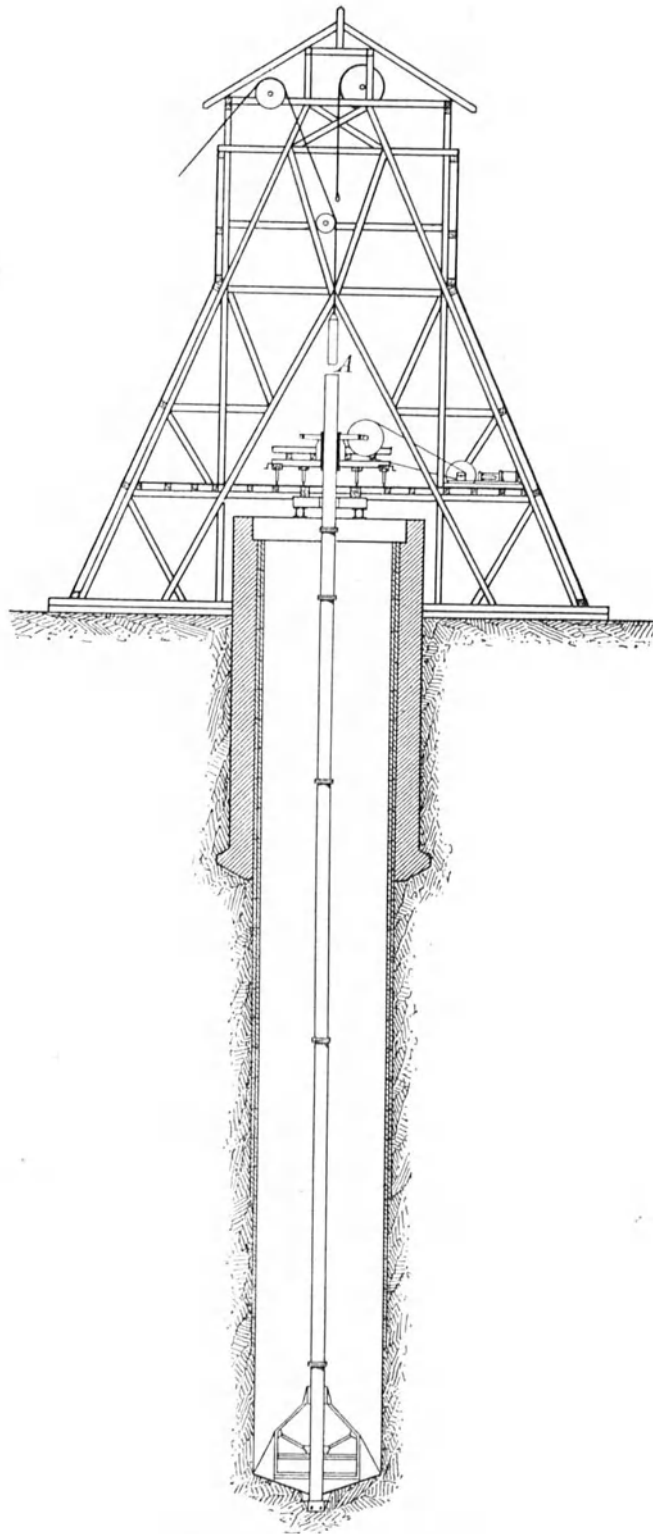


Fig. 49. Installation im Schacht.

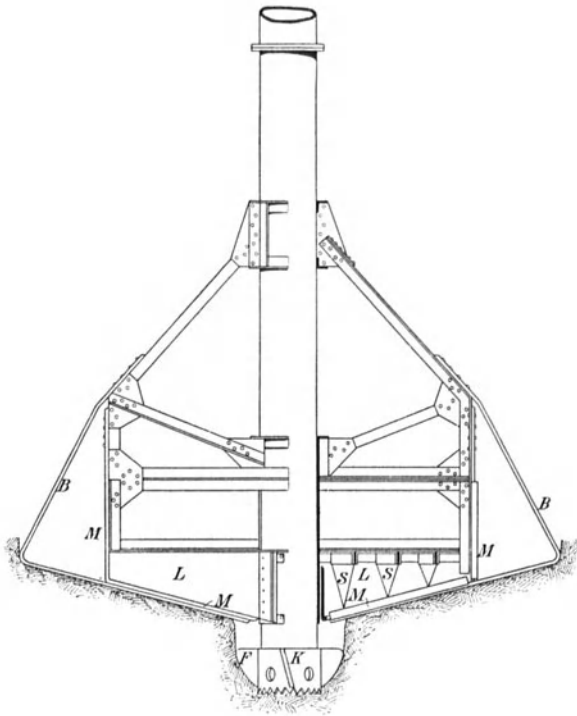


Fig. 50.
Vorderansicht.

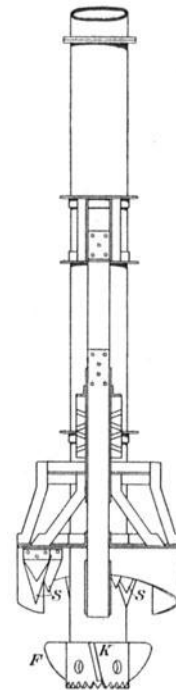


Fig. 51.
Seitenansicht.

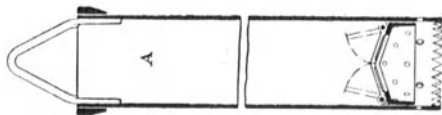


Fig. 52.
Löffel.

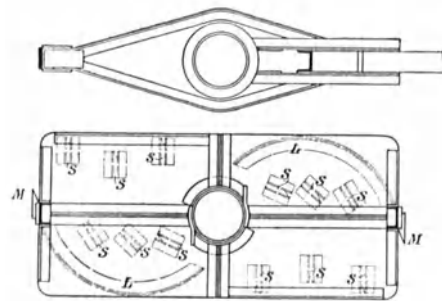


Fig. 53.
Obere und untere Traverse.

einfachsten durch ein hineingehängtes Rohr, genügend tief unter dem Wasserspiegel einführt. Die ausströmende Luft steigt zerteilt in vielen Blasen in dem im Rohr befindlichen Wasser auf und dadurch entsteht im Rohr ein Gemisch von Luft und Wasser, dessen spez. Gewicht natürlich erheblich geringer wie 1 ist, und dieses wird nun durch das aussenstehende Wasser in die Höhe gedrückt und fliesst oben aus. Wenn man nun beständig Luft nachpresst, so bleibt die Pumpe im Gang und bildet ein vorzügliches Mittel, Trüben mit Sand, Schlamm, Steinen u. s. w. zu heben, da dieselbe mit keinerlei Ventilen oder sonstigen Organen versehen ist, welche Schaden leiden könnten. Das Verfahren ist schon sehr alt und, so viel ich weiss, zuerst von W. Siemens angegeben. Mehrere Ausführungsformen werden von Borsig-Berlin gebaut. Auch F. Honigmann-Aachen ist eine Ausführungsform, bei der das Bohrgestänge als Steigrohr benutzt wird, patentiert. Wie die Einrichtung neuerdings auf Zeche Rheinpreussen IV und V benutzt wird, ist auf Tafel XI zu sehen.

Ein Uebelstand, welcher sich beim Abteufen mittelst Senkschächten auch öfter unangenehm bemerkbar macht und dazu nötigt, mit einer gewissen Reserve bei der Bestimmung des Anfangsdurchmessers zu beginnen, besteht darin, dass die Senkschächte leicht von der Vertikalen abweichen bzw. schief gehen. Wenn nun dieser Umstand auch beim hydraulischen Einpressen unter Benutzung der strammen Führung zwischen den massiven Führungsankern nach D. R.-P. 91 572, wie man dies auf Tafel XI angewendet sieht, sich in erträglichen Grenzen halten lässt, so wäre es doch angenehm, denselben ganz beseitigen zu können.

Als Hauptgrund für dieses Schiefgehen ist der Umstand anzusehen, dass, wie alle drehenden Bohrer, so auch der Sackbohrer eine gewisse Neigung zur Abweichung von der Vertikalen zeigt.

Ebensowenig bietet die Förderung mit Greifbagger und die übliche Spülmethode eine genügende Gewähr dafür, dass das Schachtmittel senkrecht heruntergebracht wird. Dem aber etwa schief geteuften Loch folgt natürlich auch der Senkschacht, soweit es seine Führung erlaubt.

Da nun bekannt ist, dass der Schlagbohrer leichter senkrechte Löcher giebt, so wendet Herr Pattberg neuerdings auch für Senkschächte das Schlagbohrverfahren an, unter gleichzeitiger Anwendung von Spülung durch Druckwasser und Aufsaugung der Trübe durch die Druckluftpumpe. Der Bohrer wurde möglichst leicht konstruiert und wird mittelst eines Rohrgestänges durch eine patentierte Antriebsvorrichtung mit schwingender Trommel bethätigt. Das Verfahren ist ähnlich demjenigen, welches für kleine Durchmesser bei Aufschlussbohrungen so überraschende Leistungen erzielte, und beruht auf der Anwendung kleiner Hubhöhen bei grossen Hubzahlen. Auf Tafel XI ist die ganze Installation gut zu erkennen,

und wird die Anwendung des Verfahrens auf Rheinpreussen IV und V bald Betriebsresultate ergeben.

Hierher gehört auch noch das Honigmannsche Verfahren, über welches aber leider nicht viel Zuverlässiges in die Oeffentlichkeit gedrungen ist. Auf eine Anfrage bei Herrn F. Honigmann teilte derselbe mit, dass in Limburg bei Heerlen im Felde Oranje Nassau 2 Schächte von 3,3 bzw. 2,8 m Durchmesser auf 97 m Teufe niedergebracht und mit schmiedeeisernen Cylindern ausgekleidet sind.

Ferner sind nach dieser Mitteilung ebenfalls in Limburg im Felde Carl zwei Schächte von 3,9 m Durchmesser auf die Teufe von 130 m abgebohrt und werden jetzt durch Blechcylinder von 15—20 mm Wandstärke mit inneren Versteifungen von \square -Eisen ausgekleidet. Ausserdem ist noch auf Grube Nordstern bei Aachen ein Schacht von 5,7 m Durchmesser auf 77 m abgeteuft und ebenfalls mit Blechcylinder ausgekleidet worden.

An grösseren Ausführungen nach dem Senkverfahren mit hydraulischer Presseinrichtung und Führung nach Patent 91 572 verdienen nähere Erwähnung die nachstehend angeführten Abteufungen, in denen ich nur die Hauptdaten angebe.

1. Schacht Hugo bei Holten, Grubenfeld der Gutehoffnungshütte.

Anfangen mit einer Senkmauer 7200 mm lichter Weite, wurde diese zunächst 20 m unter Wasser gesenkt, dann wurde das Abteufen auf der Sohle mit Unterhängen von Tübbings 6720 mm lichter Weite bis rund 80 m Teufe fortgesetzt. Darauf Betonieren der Sohle bis 65 m und Einbauen des eisernen Senkschachtes von 6080 mm lichter Weite. Dieser Senkschacht wurde bis 175 m, also 110 m, gesenkt, mit einer Betonsohle versehen und gesümpft.

Derselbe erwies sich als deformiert und beschädigt und ging durch Zusammendrücken völlig verloren.

2. Schacht Sterkrade bei Sterkrade im gleichen Grubenfelde.

Ebenfalls mit einer Senkmauer von 7200 mm l. W. begonnen, welche aber pneumatisch auf 17 m gesenkt wurde, ist dann mit Hand weiter abgeteuft worden und satzweise ausgemauert bis 40 m Teufe bei 7200 mm l. W. Hierauf wurde mit einem eisernen Senkschacht von 6,72 m l. W. fortgefahren bis zur Teufe von 80 m, wo derselbe nicht weiter zu bringen war. Der zweite eiserne Schacht von 5,9 l. W. ging bis 132 m, wo derselbe den Abschluss im thonigen Gebirge erreicht haben dürfte. Nach den trüben Erfahrungen im Schachte Hugo baute man zur Sicherheit noch einen Senkschacht von 5,1 m l. W. ein, welcher aber nicht weiter

wie bis 136,5 m zu bringen war. Der erzielte Abschluss erwies sich als gut und wurde der Schacht bis 164 m weiter abgeteuft, bis 140 m mit Eisen und von da ab mit Mauerung ausgekleidet. Gegenwärtig ist man mit dem inneren Ausbau beschäftigt, worauf das Abteufen im festen Gebirge fortgesetzt werden soll.

3. Schacht Hugo II bei Holten im gleichen Grubenfelde.

Als Ersatz für den verloren gegangenen Schacht wurde ein neuer Schacht in Angriff genommen, der in ähnlicher Weise gebaut wurde, wie der verlorene Schacht, nur dass man nach den Erfahrungen mit Schacht Sterkrade statt der Unterhängetübbings satzweise Ausmauerung anwendete.

Die Senkmauer hatte 7,2 m l. W. und wurde wieder unter Wasser bis 20 m abgesenkt, dann wurde von Hand abgeteuft und ausgemauert bis 70 m. Der bei 61 m Teufe auf der Betonsohle angesetzte eiserne Senkschacht von 5,8 m l. W. ging bis Ende Juli bis 162,5 m Teufe, wo derselbe nicht mehr weiter zu bringen war. Der Schacht dürfte den Wasserabschluss erreicht haben, man will jedoch auch hier, da man sich bei der grossen Teufe nicht auf Versuche einlassen will, noch einen kleineren Schachtteil einbauen. Die Gebirgsförderung wurde in allen drei Schächten durch den Greifbagger bewirkt, für welchen sich das Gebirge sehr gut eignete. Dadurch kam der für etwaige festere Schichten bestimmte Bohrer von Direktor Jacobi nicht zur Anwendung, wie schon früher gesagt. Es ist dies sehr zu bedauern, da deshalb bis jetzt noch Erfahrungen über diese Konstruktion fehlen.

Zum Durchbrechen der Betonstopfen kamen bei diesen Schächten zum erstenmal auf Anregung von Herrn Direktor Kocks mit gutem Erfolge Bohreinrichtungen nach Kind-Chaudron zur Anwendung, wobei die Stahlschuhe den stehen bleibenden Rand gut wegnahmen. Das Arbeiten auf der Sohle des Betonpfropfens, welches bei den grossen Teufen und dem grossen Schachtdurchmesser leicht unliebsame Ueberraschungen bringen kann, wird dadurch auf ein Minimum reduziert.

4. Der Schacht im Felde Gemeinschaft der Vereinigungs-Gesellschaft im Wurmrevier bei Kohlscheid.

Auch dieser Schacht wurde mit einer Senkmauer von 6,7 m l. W. begonnen, welche unter Wasser bis 13,5 m gesenkt wurde. Der dann zur Anwendung gekommene erste eiserne Senkschacht hatte 6,0 m l. W. und ging bis 69,5 m. Der zweite eiserne Schacht von 5,0 m l. W. ging bis 102 m Teufe. Jetzt ist man mit Senken des dritten eisernen Schachtes von 4,3 m l. W. beschäftigt, mit dem man bis zum festen Gebirge bei ca. 140 m Teufe zu

kommen hofft und dessen Schneide jetzt bei 110 m steht. Man hat hier anfangs mit dem Greifbagger gearbeitet, da aber das Gebirge sehr feinkörnig und schwer zu lösen ist, dabei zu Durchbrüchen sehr neigt, so hat man später einige Zeit mit dem alten Sackbohrer gearbeitet.

Wegen der geringen Leistung wandte man darnach den Sackbohrer mit ausziehbaren Säcken an, hatte aber auch hierbei wegen der Neuheit der Sache mit Anständen zu kämpfen. Da bei einem Durchbruche Bohrer und Gestänge ca. 13 m tief vom Gebirge verschüttet wurden, und man beim Freiarbeiten derselben mittelst der Mammuthpumpe gute Erfolge erzielte, beabsichtigte man beim Weiterarbeiten mit dieser Pumpe Versuche zu machen, arbeitet jedoch gegenwärtig wieder mit dem Greifbagger.

5. Der Adolfschacht bei Alsdorf,

der Eschweiler Bergwerks-Gesellschaft gehörig. Tafel XII.

Dieser Schacht wurde, da der Wasserspiegel ziemlich tief unter der Oberfläche liegt, mit einer Schutz- und Führungsmauer, welche nicht gesenkt wurde und 7,7 m Durchmesser bei 32 m Teufe erhielt, begonnen. Der eiserne Schacht hat 7,1 m Durchmesser und soll bis etwa 90 m gesenkt werden. Die Durchmesser sind so gewählt, dass noch ein Schacht von kleinerem Durchmesser eingesetzt werden kann, wenn dies erforderlich wird. Die Schachtschneide steht heute bei 60 m und ist der Schacht in gutem Fortschreiten begriffen. Zur Gebirgsförderung bedient man sich des Sackbohrers mit ausziehbaren Säcken nach Patent 96 015, womit es möglich ist, bei ungestörtem Betriebe alle 30 Minuten ein paar gefüllte Säcke zu ziehen, welche regelmässig 1—1½ cbm Gebirge bringen. Es können also mit dieser Einrichtung in 24 Stunden bequem 48—50 cbm Gebirge gefördert werden, was einer Durchschnittsleistung von 1 m Schachtteufe entspricht. Am 6. August, wo ich die Einrichtung besichtigte, waren in 24 Stunden 1,2 m gesenkt worden und arbeitete die ganze Einrichtung tadellos. Die Monatsleistung bei diesem Schachte einschliesslich aller Störungen, von denen die grösste durch Abreissen eines Ankers verursacht wurde, betrug für das Absenken des eisernen Schachtes 6—7,5 m.

6. Der neue Schacht der Gewerkschaft Thiederhall.

Dieser Schacht wurde auch mit einer Senkmauer begonnen, welche 8 m l. W. hat und bis 25 m Teufe sinken soll, welche Teufe nahezu erreicht ist. Der eiserne Schacht soll 6,4 m l. W. erhalten und müsste zum Anschluss an das feste Gebirge bis 55 m Teufe gehen. Gefördert wird mit dem Greifbagger.

7. und 8. Die Schächte IV und V der Zeche Rheinpreussen bei Mörs.

Diese beiden Schächte, welche ca. 160 m bis zum Steinkohlengebirge zu durchsinken haben, sind beide mit Senkmauern von 8,9 m l. W. angefangen, welche eine Teufe von ca. 25 m erreicht haben. In den Senkmauern hat man nach Erhärten der eingebrachten Betonsohle die Anker-ringe für die Verankerung der Druckringe angebracht und dann über diesen die Senkmauern durch Vormauern auf 7,8 m verengt, um die Führungsanker und Druckringe anbringen zu können. Diese Verankerung ist so stark ausgeführt, dass man später, wenn nötig, mit 3000 t drücken kann. Die innerhalb der Mauer eingebauten Compoundschächte aus Eisen und Mauerwerk haben 6,5 m l. W. und sind mit ganz ausserordentlich starken Schuhen versehen.

Zum Lösen des Gebirges dient ein Schlagbohrer, der so eingerichtet ist, dass demselben durch das hohle Bohrgestänge Druckwasser zugeführt werden kann, welches an den Schneiden gegen die Sohle ausströmt und das beim Schlagen gelöste Gebirge fortspült und aufwirbelt. An dem tiefsten Punkte der kegelförmigen Schachtsohle nehmen zwei Druckluft-pumpen, welche seitwärts vom Bohrgestänge an diesem befestigt sind, die Trübe auf und befördern dieselbe zu Tage. Auf der Hängebank ermöglicht ein sinnreich konstruierter Gestängekopf trotz der drehenden und auf und ab gehenden Bewegung des Gestänges die Zuführung der Druckluft zu den Pumpen und des Druckwassers für die Spülung. Der Antrieb des Bohrers erfolgt durch die Schlagmaschine mit oscillierender Trommel nach D. R.-P. 104 158 mit pneumatischem Puffer No. 105 931 mittelst eines Flachseiles, welches über eine Turmscheibe geführt wird und an dem oben erwähnten Gestängekopf angreift. Bei den ersten Versuchen in der Betonschicht arbeitete die ganze Einrichtung ausgezeichnet. Die Einzelheiten sind aus Tafel XI leicht zu ersehen. Die Bohrkonstruktion ist unter No. 124 052 patentiert.

Diese sämtlichen Schächte haben, wie an einzelnen Stellen auch schon erwähnt, die Einrichtung zum Pressen mit hydraulischen Pressen mittelst Akkumulators und die straffe Führung an den quadratischen Ankerstangen nach Patent 91 572 und sind sämtlich in bemerkenswerter Weise gut in der senkrechten Richtung geblieben.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass eine grosse Zahl Schächte von den allergrössten Abmessungen nach dem Senkschachtverfahren im Abteufen begriffen sind. Die Liste liesse sich leicht bedeutend vermehren, da nur die Fälle Aufnahme gefunden haben, bei welchen besondere Abmessungen oder beachtenswerte Neuerungen vorkamen.

Das Schachtbohrverfahren.

Für das Abbohren von Schächten nach dem System Kind — Chaudron zeigte sich erst in Deutschland Interesse, als im Jahre 1879 Herr Generaldirektor Schulz-Briesen in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“ die Abbohrung der Dahlbuscher Schächte beschrieb. Um die angegebene Zeit waren in Frankreich 18 Schächte, in Belgien 12 Schächte, in England 4 Schächte, in Lothringen 5 Schächte und in Westfalen 5 Schächte abgebohrt worden. Sämtliche in Westfalen abgebohrten Schächte gehörten der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch, welche daher die Ehre für sich beanspruchen kann, s. Z. bahnbrechend vorgegangen zu sein. Die Teufe der abgebohrten Schächte schwankte zwischen 117 und 88 m. Hauptsächlich waren Mergelpartien zu durchbohren, die sich gut bohrten, und bei denen sehr gute Fortschritte in der Bohrung zu verzeichnen waren. Seit jener Zeit sind in Deutschland noch 22 Schächte abgebohrt worden, welche alle das miteinander gemeinsam haben, dass die Bohrung erst aufgenommen wurde, als die Schächte bereits eine gewisse Tiefe hatten und die Schwierigkeiten so gross geworden waren, dass alle anderen Methoden versagten bzw. keine Aussicht auf Erfolg mehr boten. In allen Fällen hat sich aber die Abbohrmethode auf das glänzendste bewährt und kann mit Genugthuung konstatiert werden, dass bis jetzt noch stets die Abbohrung zum Ziel geführt hat und noch kein Schacht verloren gegangen ist. In einem einzigen Falle ist die Bohrung nicht zu Ende geführt worden, nämlich beim Segengottesschacht der Mansfelder Gewerkschaft, da sich nachträglich herausstellte, dass die Bohrung nicht nötig war.

Ein grosses Verdienst hat sich auch Herr Generaldirektor Tomson um die Verbreitung des Kind-Chaudronschen Bohrverfahrens erworben, da er die Schächte I und II der Zeche Gneisenau nach diesem Verfahren vollendete. In Schacht I wurden die Wasser in den Jahren 1882 bis 1885 in einer Teufe von 240,6 m, in Schacht II in den Jahren 1884 bis 1886 in einer Teufe von 244 m abgeschlossen. Bei diesen Schächten wurde auch zuerst, zur Abkürzung der Cuvelage, der Verschluss der Cuvelage durch einen Deckel angewendet. Beide Schächte waren von Hand abgeteuft bis 105 m und in dieser Teufe wegen grossen Wasserandranges aufgegeben worden.

In den Jahren 1884 bis 1887 kam dann der Clotildeschacht der Mansfelder Gewerkschaft, in den Jahren 1887 bis 1889 der Schacht II der Herzoglichen Salzwerkdirektion in Leopoldshall und in den Jahren 1887 bis 1889 der Schacht I der Aktiengesellschaft Thiederhall bei Braunschweig zur Abbohrung. Der Schacht der Aktiengesellschaft Thiederhall beansprucht insofern ein allgemeines Interesse, als die Abteufungsverhältnisse sehr schwierige waren und die Wasser bis zum Salzlager durchsetzten. Mit

gutem Erfolge sind dort die Wasser zum erstenmal im Steinsalz abgeschlossen worden, was bis dahin nicht für möglich gehalten wurde.

Im Jahre 1891 wurden die Forderungen der Rheinisch-Westfälischen Kohlenindustrie nach grösseren Förderungen und dementsprechend grösseren Schächten dringender. Bisher hatten die Bohrschächte aus Transport- und Fabrikationsrücksichten nur einen grössten lichten Durchmesser von 3650 mm innerhalb der Flanschen erhalten, was wohl mit ein Hauptgrund war, dass die Bergwerksgesellschaften erst der Abbohrung näher traten, wenn keine andere Wahl mehr blieb. Der Zeitströmung Rechnung tragend, ging dann auf Anregung des Herrn Generaldirektors Tomson die Firma Haniel & Lueg dazu über, ihre Eisenbahntransportwagen für Tübbings so umzuändern, dass Ringe von 4,1 m lichtigem Durchmesser und 1,2 m Höhe die Normalprofile der Eisenbahnen passieren konnten.

Hierdurch und durch Zerlegung des äusseren Moosbüchsenringes in Segmente, was ebenfalls von Tomson vorgeschlagen worden war, wurde es möglich, dass bei der Abbohrung des Schachtes I der Zeche Preussen I die Cuvelierung mit 4,1 m lichtigem Durchmesser in einer Teufe von 250 bis 342 m vorgenommen werden konnte. Der vergrösserte Schachtdurchmesser und die immer grösser werdende Teufe der Schächte nötigten nun aber auch dazu, stärkere und besser konstruierte Bohrgeräte zu verwenden. Statt des bisherigen, mit Eisen beschlagenen Balanciers aus Eichenholz wurde ein eiserner genieteter Balancier verwandt, und wenn auch die übrigen Geräte und Fangwerkzeuge in ihrer Konstruktion wenig zu ändern waren, mussten sie doch erheblich verstärkt werden. Der Durchmesser des Vorbohrers ist von 1,4 m auf 2,5 m vergrössert worden und der Erweiterungsbohrer von 4,80 m Durchmesser so konstruiert worden, dass er den auftretenden Stössen und Prellschlägen erfolgreicher widersteht. Die Bohrstangen, welche früher eine Länge von 16 m hatten, wurden jetzt auf 20 m verlängert, um den Ein- und Ausbau der Stangen rascher bewirken zu können. Eine wichtige Neuerung wurde beim Absenken der Cuvelage eingeführt. Bei den weniger tiefen Schächten geschah das Absenken der Cuvelage mit 6 im Schachtturm verlagerten, eigens für diesen Zweck konstruierten Senkwinden. Bei den grossen Teufen hätte man aber zum Absenken der Cuvelage 6 sehr lange Senkgestänge haben müssen, die grosse Kosten verursachten. Auf Zeche Preussen wurde deshalb die Cuvelage, nachdem der Deckel aufgelegt war, mit einem Hakenapparat, welchen der Oberingenieur der Sociéte Kind & Chaudron, Chastelein, konstruiert und schon in Ghlin angewendet hatte, unter Benutzung des Bohrgestänges und der Bohrkabelmaschine abgesenkt. Für die Folge ist der Hakenapparat bei allen grösseren Bohrungen zur Verwendung gekommen.

Im Folgenden möchte ich einige besonders charakteristische Abbohrungen etwas eingehender besprechen.

Das Abbohren des Kalischachtes in Jessenitz.

Im Jahre 1893 gingen die Mecklenburgischen Kalisalzwerke in Jessenitz dazu über, ihren in der Nähe von Jessenitz gelegenen Schacht abzubohren. Von allen neueren Schächten hat dieser Schacht wohl die längste Bauzeit aufzuweisen. Mit wahrhaft eiserner Ausdauer und mit enormem Kostenaufwande wurde die Fertigstellung des Schachtes betrieben, und nimmt auch sonst diese Schachtabteufung wegen der dabei vorgekommenen Anhäufung von Schwierigkeiten aller Art und wegen der zur Ueberwindung derselben angewandten technischen Hilfsmittel ein allgemeines Interesse in Anspruch.

Zu durchteufen waren folgende Gebirgsschichten:

0 bis	19 m	Sand
19 „	33 „	teils feiner, teils grober Kies
36 „	43 „	Gips mit Sandeinlagerungen
43 „	68 „	Gips, teils fest, teils mürbe
68 „	142 „	fester Gips
142 „	146 „	racheliger Gips mit Thon
146 „	153 „	klüftiger Sandstein
153 „	270 „	Gips mit Anhydrit
		von 270 m an Steinsalz.

Bei der Durchteufung der oberen wasserreichen Schichten ist die Gefriermethode von Poetsch in Anwendung gekommen. Nachdem die Frostmauer gebildet war, verlief das Abteufen in derselben bis zur Teufe von 75 m ganz befriedigend. In 75 m Teufe wurde der erste Keilkranz gelegt und hierauf ein Satz deutscher, bearbeiteter Tübbings bis zu Tage aufgebaut. Dann begann das gewöhnliche Abteufen von Hand auf der Sohle. Das zweite Keilbett legte man schon in 89 m Teufe, weil nach Auftauung der Frostmauer das obere Keilbett ca. 20 Liter Wasser pro Minute durchliess. Mit dem Einbau des zweiten Tübbingsatzes von 89 bis 75 m wurden aber die Wasser vollständig abgeschlossen, so dass bis 130 m der Schacht trocken abgeteuft werden konnte. Von 130 m Teufe an näherte man sich den klüftigeren Gebirgsschichten, welche, wie die früheren Bohrungen ergeben hatten, Wasser führten. Da noch alle Einrichtungen für die Gefriermethode vorhanden waren, so fasste die Werksleitung jetzt den Entschluss, von 130 bis 175 m Teufe nochmals eine Frostmauer zu bilden und darin abzuteufen. Die Gefrierrohre wurden innerhalb des Schachtes ganz nahe am Schachtstoss in gleichmässigen Abständen voneinander und in den Dimensionen 170 mm lichtigem Durchmesser und 10 mm Wandstärke bis zur Teufe von 175 m eingebohrt. Das Resultat war ein negatives; die Frostmauer erwies sich beim Abteufen als undicht, infolgedessen geriet der Schacht unter Wasser. Nun suchte man das Ziel

unter Zuhilfenahme von Wasserhaltungen zu erreichen. Es wurden zwei einfach und direkt wirkende Wasserhaltungsmaschinen beschafft, die insgesamt bis zu 40 cbm Wasser heben konnten. Hiermit gelangte man trotz der grössten Anstrengungen aber nicht bis zur Teufe von 150 m. Ein mehrwöchiges Pumpen mit diesen Wasserhaltungen hatte kein anderes Resultat, als dass der Wasserspiegel im Schacht, der zeitweilig ca. 8 m unter Tage stand, bis 40 m unter Tage herabgezogen wurde.

Es wurde jetzt, nachdem die Unmöglichkeit, vorwärts zu kommen, eingesehen wurde, nach 10jährigen Bemühungen die Abbohrung des Schachtes beschlossen. Leider waren bei dem eiligen Verlassen der Schachtsohle fast alle Gezähe, Bergkübel sowie sonstige Eisen- und Holzteile auf der Sohle verblieben, auch steckten in dem Schachte noch die Gefrierrohrtouren von je 35 m Länge. Namentlich auf die Entfernung der Bohrröhren legte die Bohrleitung grossen Wert, weil sie einsah, dass diese der Bohrung sehr hinderlich sein würden.

Nach Betonierung der Schachtsohle auf etwa 13 m Höhe, wodurch die wasserführenden Klüfte geschlossen wurden, und Beseitigung aller Bühnen, Pumpen, Träger etc. wurde dann der Versuch gemacht, die Gefrierrohre herauszuziehen. Alle Versuche misslangen aber, jedenfalls, weil die Rohre beschädigt und aufgerissen waren. Die Umbohrung der Gefrierrohre missglückte ebenfalls, wie sich später herausstellte, weil die Rohre nicht senkrecht standen und ganz bedeutend von der Vertikalen abwichen. Nach mehrmonatigen, vergeblichen Bemühungen wurde beschlossen, mit der Schachtbohrung zu beginnen und die Gefrierrohre mit zu zerbohren. Die Bohreinrichtungen für das Schachtabbohren waren die sonst üblichen. Wie zu erwarten war, ging die Bohrung, nachdem die Betonschicht durchbohrt war, sehr schlecht, teils weil bei dem steil einfallenden Gebirge und der grossen Kluft der Bohrer eine ungleich harte Sohle unter sich hatte, teils weil ein Teil der Gefrierrohre in der Schachtwand erschien. Diese Gefrierrohre wurden nur teilweise der Länge nach abgebohrt, wodurch in dem Schachtstoss federnde Stücke stehen blieben, die das Drehen des Bohrers verhinderten, ihn zur Seite zwängten und ein Schiefwerden des Schachtes verursachten.

Nur durch mühsames Nachschruppen der Schachtstösse, wozu besondere sägeartige Zähne in den Bohrer eingesetzt wurden, gelang es, den Schacht im Lote zu behalten.

Von 175 m Teufe an, als die Gefrierrohre beseitigt waren, trat eine wesentliche Verbesserung im Fortschritt der Bohrung ein. Bis dahin waren 220 Centner Schmiedeeisen und Stahl in zermalmter Form mit dem Schlammlöffel zu Tage gebracht worden.

Nach den früheren Bohrresultaten musste angenommen werden, dass der Gips von 175 m an in geschlossener Form auftrete und hier die Wasser

abgeschlossen werden konnten. Um sich aber Gewissheit darüber zu verschaffen, wurde auf Empfehlung der Firma Haniel & Lueg beschlossen, das nachfolgende Gebirge auf Wasser hin zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wurde eine von Tage ausgehende Rohrtour bis zur Sohle des Vorschachtes hinabgelassen und das untere Ende derselben auf 2—3 m Höhe mit Beton hinterfüllt. Nach Erhärtung des Betons wurde das Wasser aus der Rohrleitung entfernt und dann die Bohrung mit der Diamantkrone innerhalb der Rohrtour aufgenommen. In einer Teufe von 211 m wurde aber bereits wieder Wasser angebohrt, welches das ganze Rohr füllte. Noch war es aber ungewiss, ob das Wasser aus dem Gebirge oder durch eine schadhafte Stelle der Rohrtour kam. Um dieses zu konstatieren, wurde das Bohrloch, welches eine Teufe von 218 m erreicht hatte, bis auf 200 m mit Beton verfüllt und nach Erhärtung des Betons nochmals die Entleerung der Rohrtour versucht. Das Wasser konnte jetzt bis 43 m Teufe abgezogen werden, ohne dass ein Wasserzufluss zu bemerken war, und war nunmehr klar, dass das angebohrte Gebirge Wasser führte. Nach diesem Ergebnis wurde die Schachtbohrung wieder eingerichtet und abwechselnd mit dem kleinen und grossen Bohrer gebohrt.

Als der Vorschacht die Teufe von 252 m, der Hauptschacht die Teufe von 201 m erreicht hatte, wurde die Untersuchung des Gebirges nochmals vorgenommen, aber mit gleichem Erfolge. Dann vertiefte man Vorschacht und Hauptschacht bis zu 255 m und nahm in dieser Teufe 6 m über dem Salz nochmals die Wasseruntersuchung vor.

Leider erwies sich das Gebirge über dem Salz nicht allein als wasserführend, sondern auch als sehr bröckelig und stark zum Nachfallen geneigt. Unter diesen Verhältnissen blieb nichts anderes übrig, als die Bohrung etwa 20 m tief in das Salz fortzusetzen und hier die Moosbüchse zum Abschliessen der Wasser zu verlagern. Bei der wieder aufgenommenen Schachtbohrung wurde das Salz in 261 m Teufe angebohrt und, nachdem dann die Teufe von 287 m erreicht war, wurde die Bohrung eingestellt. Auf die Revision des Schachtes mit einer Holzschablone, zwecks Feststellung, ob überall der notwendige Raum für die Passage der Cuvelage-tour vorhanden sei, wurde die unangenehme Entdeckung gemacht, dass der Vorschacht ca. 5 m hoch mit nachgefallenem Gebirge bedeckt war. Zu befürchten stand, dass beim Einlassen der Cuvelage oder bei der nachherigen Betonage ein Nachfallen der Stösse sich wiederholte und dadurch ein Misslingen der Arbeiten herbeigeführt werde. Damit eine solche Eventualität nicht eintreten könne, wurde beschlossen, vom Salz aus, d. h. von 260 m bis 210 m Teufe den Schacht zu verrohren. In einem Stück war das Rohr nicht herunterzubringen, es sollte dasselbe in 2 Hälften von je 27 m Länge hinabgesenkt werden. Bei der Absenkung der ersten Rohrhälfte, welche einen lichten Durchmesser von 4,756 mm, eine Länge von

27,8 m und eine Wandstärke von 16 mm hatte, dabei 62 500 kg wog, wurde in 194 m Teufe ein Klemmen des Rohres verspürt, wahrscheinlich hatte der Schacht hier einen kleinen Buckel. Durch ein Auf- und Abbewegen des Rohres war das Hindernis nicht zu beseitigen, weshalb es heraufgeholt und um die Hälfte gekürzt wurde. Nunmehr ging das Rohr glatt durch den Schacht und setzte in 263 m auf das dort stehen gebliebene kleine Bankett auf. Von einer weiteren Verrohrung des Schachtes wurde Abstand genommen, weil allseits angenommen wurde, dass der früher beobachtete Nachfall aus der Gebirgsschicht direkt über dem Salz stamme und diese Stelle durch das eingebaute Rohr überdeckt wurde.

Alsdann wurde in bekannter Weise die Cuvelage, welche 4100 mm l. W. hatte, eingebracht und betoniert. Als jedoch nach Erhärtung des Betons der Schacht gestümpft werden sollte, zeigte sich, dass der Abschluss der Wasser nicht gelungen war, denn die Wasser traten durch die Ausgleichrohrtour aus. Durch Lotungen innerhalb der Ausgleichrohrtour wurde festgestellt, dass der freie Raum unter dem falschen Boden mit Nachfall, bestehend aus Gips und Marienglas, ausgefüllt war. Ob nun dieser Nachfall aus der Gebirgspartie über dem Verrohrungscylinder stammte und kurz vor oder gleichzeitig mit den ersten Betoneinfüllungen niedergegangen war und die Betonierung an den unteren wasserführenden Schichten vereitelt hatte, oder ob infolge des sehr steilen Einfallens und der wellenförmigen Oberfläche des Salzlagers der Schacht nicht tief genug in Salz stand und ein Durchbruch erfolgte, liess sich nicht ermitteln.

Alle Versuche, die Wasser mit Wassertonnen zu heben, blieben erfolglos, das Wasser blieb 50 m unter Tage in der Ausgleichrohrtour stehen.

Als alleiniges Mittel zur Vollendung des Schachtes blieb jetzt nur noch die Einsetzung eines neuen engeren Cuvelagecylinders, zu welchem Zwecke der Schacht noch ca. 30 m tiefer gebohrt werden musste. Um die Wasser so weit abzusperren, dass die Ausgleichrohrtour ausgebaut werden konnte, verfüllte man den Raum unter dem falschen Boden mit Beton, was mit Betonierkübeln geschah, die durch die Ausgleichrohrtour hinabgelassen wurden. Nach Erhärtung des Betons waren die Wasser, die von der Moosbüchse herkamen, abgeschlossen, sodass ohne Schwierigkeiten das Wasser aus der Cuvelage sich entfernen liess und die Ausgleichrohre bis auf den falschen Boden entfernt werden konnten.

Nach diesen vorbereitenden Arbeiten wurde die Bohranlage wieder hergestellt und zunächst mit einem Bohrer von $2\frac{1}{2}$ m und dann mit einem Bohrer von 3,95 m gebohrt. Die Durchbohrung des falschen Bodens, der wegen des darunter abgesperrten Wassers im ganzen nicht ausgebaut werden konnte und ein Gewicht von 15 000 kg hatte, ging glatt, ohne besondere Schwierigkeiten von statten; innerhalb 5 Monaten war der Schacht

um 30 m vertieft, sodass in einer Teufe von 310 m die Bohrung ihren Abschluss fand.

Die nunmehr vorgenommene Absenkung eines Cuvelagecylinders von 3150 mm lichtigem Durchmesser und 39 m Höhe verlief ohne jegliche Störungen. Ganz besondere Sorgfalt wurde auf die Betonierung der Cuvelagetour verwandt, indem eine Einrichtung getroffen wurde, die es ermöglichte, sämtliche Betonierlöffel gleichzeitig auf der Sohle zu entleeren. Die unteren 6 m Schacht über der Moosbüchse wurden mit Magnesiacement bester Qualität hinterfüllt, der übrige Teil mit Cementbeton.

Nachdem die zum Abbinden des Cementes erforderliche Zeit verstrichen war, wurde die Stümpfung des Schachtes vorgenommen und hierbei festgestellt, dass diesmal der Wasserabschluss in der vollkommensten Weise gelungen war. Der Ausbau des Bodens und Deckels sowie der Einbau der Anschlusscuvelage vollzogen sich in einem ganz trockenen Schacht.

Mit diesen letzten Arbeiten waren die Arbeiten zum Abschluss der Wasser, welche insgesamt 16 Jahre gedauert hatten, glücklich beendet. Die eigentliche Bohrung wurde am 6. März 1894 in einer Teufe von 141,3 m begonnen, und endigte die Abdichtung des Schachtes am 1. Februar 1900. Somit hat die Abbohrung von 170 m Schacht einen Zeitaufwand von 5 Jahren und 11 Monaten erfordert, während die Abteufung der oberen 150 m Schacht 10 Jahre dauerte.

Mit dem Jessenitzer Schacht wurde aufs neue bewiesen, dass ein Wasserabschluss im Salz ganz sicher ausgeführt werden kann und nicht etwa das Gelingen auf einem glücklichen Zusammentreffen verschiedener Umstände beruht, wie dies seiner Zeit von dem Abschluss der Wasser in dem Thiederhaller Schacht seitens vieler Sachverständiger angenommen wurde.

Bedenken solcher Art wurden z. B. noch geltend gemacht, als die Gewerkschaft Beienrode beim Abteufen ihres Schachtes beim Anhauen des Salzes Wasser bekam und deshalb vorzog, einen ganz neuen Schacht abzuteufen.

Wie bereits gesagt, können solche Bedenken durch den Jessenitzer Schacht als behoben betrachtet werden, zumal auch der Schacht der Kaliwerke Benthe, bei dem gleiche Verhältnisse wie in Beienrode vorlagen, und auf den ich noch zurückkomme, ein glänzendes Zeugnis dafür ablegt, dass das Salz sich für den Abschluss gut eignet.

Abbohren von La Houve, Victor und Adolf von Hansemann.

Auf den Schacht der Mecklenburgischen Kaliwerke Jessenitz folgte in den Jahren 1896 bis 1898 die Abbohrung der Schächte für die Bergwerks-Akt.-Gesellschaft La Houve in Kreuzwald, für die Gewerk-

schaft Victor in Rauxel und für die Mengeder Bergwerks-Aktiengesellschaft, Zeche Adolf von Hansemann.

Sowohl auf Zeche Victor als auf Zeche Ad. v. Hansemann wurden zur Verdichtung der Schächte Cuvelagen von 4,4 m lichtigem Durchmesser eingesetzt. Der Transport dieser Ringe wurde nur ermöglicht durch das Entgegenkommen der Königl. Eisenbahndirektion in Essen, welche gestattete, dass an einer Wegüberführung für die Dauer des Transportes das Geleise um etwa 300 mm gesenkt werden durfte und gleichzeitig verfügte, dass die Ringe in Extrazügen zu befördern seien.

Auf Zeche A. v. Hansemann gingen der Abbohrung des Schachtes III interessante Abteufarbeiten voran, die, weil sie beweisen, dass bei erheblichen Schwierigkeiten die Abbohrmethode noch immer die billigste ist, verdienen, hier hervorgehoben zu werden. Schacht I wurde bereits im Jahre 1873 in gewöhnlicher Weise begonnen, unter unendlichen Mühen und Anstrengungen innerhalb 13 Jahren jedoch nur bis zu einer Teufe von 230 m gebracht. Hauptsächlich waren es die in grösseren Teufen auftretenden Wassermengen, deren Bewältigung und Abschliessung unüberwindliche Schwierigkeiten bereitete und im Jahre 1886 zur Einstellung der Abteufarbeiten führte.

1888 wurde Schacht II ca. 200 m südlich von Schacht I angesetzt. Mit diesem Schacht hatte die Bergwerksgesellschaft insofern Glück, als die beim Abteufen sich einstellenden Wasser innerhalb der Grenzen blieben, welche mit Pumpen noch gut gehalten werden konnten. Die grössten Wassermengen betragen ca. 7 cbm pr. Minute, immerhin waren beim Abteufen so grosse Schwierigkeiten zu überwinden, dass es 5 Jahre dauerte, bis der Schacht das Steinkohlengebirge anfuhr.

Nachdem mit Schacht II das Ziel erreicht war, wurde das Abteufen von Schacht I unter Dienstbarmachung der Pumpen auf Schacht II nochmals versucht. Es wurde Schacht I von Schacht II her mit einer Strecke unterfahren und, soweit die Gebirgsverhältnisse es zuliessen, Schacht I von der Unterfahrungsstrecke aus aufgebrochen. Sodann wurde die Strecke mit einem starken Mauerdamm, der eine Abzapfleitung enthielt, versehen und, damit die Wasser nach Schacht II geführt werden konnten, endlich von Schacht I aus nach der Unterfahrungsstrecke ein Bohrloch gestossen.

Auf Schacht II war eine einfach und direkt wirkende Wasserhaltung mit Hebepumpen vorhanden. Der Sicherheit halber wurden die Hebepumpen durch Druckpumpen, die 10 cbm Wasser heben konnten, ersetzt. Für die Wassergewältigung konnte ausser dieser Maschine auf Schacht II auch die auf Schacht I liegende grosse Woolfsche Wasserhaltung mit einem maximalen Förderquantum von 15 cbm Wasser pr. Minute und

ferner eine auf Schacht II liegende kleine unterirdische Wasserhaltung in Dienst gestellt werden.

Mit allen diesen Wasserhaltungen gelang es zwar, die Sohle auf kurze Zeit wieder wasserfrei zu bekommen, es stellten sich aber beim Weiter-teufen Wasserzuflüsse bis zu 40 cbm pr. Minute ein, die wieder zum Aufgeben des Abteufens nötigten.

Am 8. August 1894 wurde mit dem Abteufen von Schacht III ca. 200 m nördlich von Schacht I begonnen. Die zu durchteufenden Schichten waren annähernd dieselben wie bei Schacht I und II.

Schwimmsand	0	bis	7,5	m
Grüner Mergel	7,5	„	221,5	„
Oberer Grünsand	221,5	„	225	„
Weisser Mergel	225	„	251,5	„
Unterer Grünsand	251,5	„	254,5	„
Steinkohlengebirge	von 254,5 „ an.			

In der den Mergel überlagernden Schwimmsandschicht wurde mittelst Senkschacht niedergegangen und dann in gewöhnlicher Weise abgeteuft, wobei die im oberen Teile des Mergels zusitzenden, geringen Wassermengen bis 45 m unter Tage durch deutsche Tübbings abgeschlossen und von da ab der Schacht ausgemauert wurde.

In 190 m unter Tage wurde eine Kluft angehauen, welche ca. 1½ cbm Wasser pro Minute brachte. Da man auf Schacht I in derselben Teufe die wasserreiche Kluft angefahren hatte, so stand eine erhebliche Vermehrung der Wasserzuflüsse in Aussicht. Um die zu erwartenden Wasser heben zu können, wurde einstweilen das Abteufen eingestellt und ein Bohrloch nach dem in der Wettersohle — 273 m — getriebenen Unterfahrungsquerschlag niedergebracht. Das Bohrloch erhielt einen Durchmesser von 230 mm und war nach 6 Wochen fertiggestellt. Als dann das Abteufen wieder aufgenommen wurde, nahmen schon nach kurzer Zeit die Zuflüsse so zu, dass das Bohrloch die Wasser nicht mehr abführen konnte und man zur Erweiterung des Bohrloches auf 270 mm Durchmesser genötigt war.

Nach erfolgter Erweiterung des Bohrloches wurde die Sohle noch um 0,5 m vertieft, dann aber verlassen, weil die Zuflüsse bereits 22 cbm überstiegen und hiermit die Leistungsfähigkeit der Wasserhaltungen erschöpft war.

Vor dem Verlassen der Sohle baute man noch die im Schachte hängende Luttentour für die Wetterführung und die Lager für die Schlittenführung aus, reinigte auch noch in aller Eile die Schachtsohle und schloss dann die im Unterfahrungsquerschlage befindliche Dammthür.

Hierauf wurden über Tage die Vorbereitungen für die Anwendung des Kind-Chaudronschen Abbohrverfahrens getroffen, zu welchem die Bergwerksgesellschaft sich inzwischen entschlossen hatte. Die Fertig-

stellung und Montierung des Bohrturmes, des Bohrkabels und der Bohrgeräte nahm $3\frac{1}{2}$ Monate Zeit in Anspruch.

Am 10. August 1896 wurde bei 53,4 m Wasserstand im Schachte die Bohrung mit einem Bohrer von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser in 195,35 m Teufe begonnen und am 8. Dezember bei 255 m Teufe im Steinkohlengebirge beendet.

Es wurden mit diesem Bohrer also $255 - 195 =$ rund 60 m in 4 Monaten abgebohrt. Der Fortschritt pro Tag berechnet sich demnach incl. aller Stillstände zu 0,5 m. Die Höchstleistung pro Monat betrug 18,22 m.

Am 18. Dezember 1896 begann die Bohrung mit dem Erweiterungsbohrer von 5020 mm Durchmesser in 195,5 m Teufe. Beendet wurde sie am 19. November 1897 in einer Teufe von 253 m. In 11 Monaten sind somit $253 - 195 = 58$ m abgebohrt, was einer Durchschnittsleistung pro Tag = 24 Stunden von 0,176 m entspricht. Die Höchstleistung pro Monat betrug 7,8 m.

Vom 19. Dezember 1897 bis zum 2. Januar 1898 wurden die Bohrgeräte abgelegt und Vorbereitungen für das Absenken der Cuvelage getroffen. Der Cuvelagecylinder bestand aus 57 Ringen von 4,4 m lichtigem Durchmesser, 1,2 m Höhe und 68—86 mm Wandstärke, der mit Boden und Deckel abzusenken war.

Mit dem Aufbau der Ringe wurde am 2. Januar 1898 begonnen, am 4. März war die Absenkung beendet. In der Zeit vom 15. März bis 15. April wurde die Betonage ausgeführt. Nachdem die Betonage 6 Wochen gestanden, begann am 23. Mai das Ausziehen der Wasser, darauf der Ausbau von Deckel und Boden. Am 21. Juni war die Moosbüchse freigelegt und konnte konstatiert werden, dass die Abschliessung der Wasser eine vollkommene war. Das Weiterabteufen von Hand auf der Sohle und der Einbau der Anschlusscuvelage nahm 4 Wochen Zeit in Anspruch, sodass am 20. Juli 1898 die Abbohrarbeiten beendet und nunmehr das Abteufen auf der Sohle in regelrechter Weise wieder aufgenommen werden konnte. Vom Beginn der Bohrarbeiten bis zum Beginn des Abteufens auf der Sohle sind 22 Monate vergangen, somit kommt auf einen Monat Bohrzeit 2,73 m Schacht.

Abbohren auf Kaiseroda, Königl. Württemberg. Saline Friedrichshall und Mecklenburgische Gewerkschaft Friedrich Franz.

Im Jahre 1897 kamen drei Schächte zur Abbohrung und zwar:
 der Schacht der Gewerkschaft Kaiseroda in Thüringen,
 der Schacht der Königl. Württemberg. Saline Friedrichshall bei Jagstfeld und
 der Schacht der Mecklenburgischen Gewerkschaft Friedrich Franz in Lübtheen.

Die Gewerkschaft Kaiseroda hatte das Abteufen ihres bei Tiefenort unweit Salzungen a. d. Werra angesetzten Schachtes in gewöhnlicher Weise mit Handarbeit auf der Sohle begonnen und die zusitzenden Wasser durch Pumpen gehoben. Der Schacht hatte in seinem oberen Teile 5 m Durchmesser und konnte bis 34,8 m Teufe ausgemauert werden. Von hier ab abwärts kamen englische Tübbings zum Einbau. Nach dem Bohrprofile waren zu durchteufen:

von	0	bis	2	m	Ackererde,
„	2	„	120	„	Buntsandstein,
„	120	„	166	„	Bröckelschiefer,
„	166	„	176	„	wasserreicher Plattendolomit,
„	176	„	205	„	bunte Thone mit Gipsschnüren,
„	205	„	207	„	graues Steinsalz,
„	207	„	219	„	Anhydrit mit Steinsalz,
„	219	„	225	„	roter Sandthon,
„	225	m	ab		weisses Steinsalz.

Die Wasserzufüsse betragen:

bei	8	m	Teufe	ca.	0,5	cbm
„	34,8	„	„	„	1—2	„
„	44,3	„	„	„	3	„
„	60,5	„	„	„	4	„
„	80,0	„	„	„	5	„
„	114,0	„	„	„	17	„

Mit dem Eintritt in den Bröckelschiefer schienen die Abteufverhältnisse sich zu bessern, denn es gelang mit einem Keilkranzlager in 129,6 m Teufe die meisten Wasser abzuschliessen. Nachdem aber das nächste Keilkranzlager in 146 m Teufe verlegt und der abgeteufte Schachtteil mit englischen Tübbings ausgebaut war, brachen beim Abteufen in 148 m die Wasser wieder durch.

Ueber dem Schachte standen zuletzt drei einfach und direkt wirkende Wasserhaltungsmaschinen, die jedoch die zufließenden Wasser nicht bewältigen konnten; dazu zeigte sich, dass, da die anstehenden Gebirgsschichten mit Sandadern durchsetzt waren, durch das austretende Wasser der Sand herausgespült wurde und im Schachte angelangt die Schachtsohle verschlammte. Auf alle Fälle musste der Pumpenbetrieb eingestellt werden; denn es war unausbleiblich, dass durch die fortgesetzten Auswaschungen der Schachtstösse Einbrüche erfolgen würden, die dem bereits tübierten Schachtteil gefährlich werden konnten.

Obwohl nun das anstehende Gebirge für das Abbohren nach dem Kind-Chaudronschen Verfahren nicht sonderlich günstig war und von vornherein feststand, dass beim Bohren die Schachtstösse gegen Nachfall durch

eine Verrohrung gesichert werden mussten, so entschied sich doch die Gewerkschaft für das Abbohren, weil kein anderes Verfahren erfolgversprechend war.

Anfangs Mai wurde der Pumpbetrieb eingestellt, der Schlamm, soweit es anging, von der Schachtsohle entfernt und dann der Schacht etwa 8 m hoch mit Beton verfüllt. Nach Erhärtung des Betons wurde das Wasser aus dem Schachte entfernt und dann alle im Schachte vorhandenen Hindernisse, wie Pumpen, Träger, Bühnen etc. beseitigt. Am 16. August 1897 waren alle Vorarbeiten so weit gediehen, dass der Bohrbetrieb aufgenommen werden konnte. Zur Verfügung stand ein Vorbohrer von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser und ein Erweiterungsbohrer von 4,83 m Durchmesser. Letzterer war mit Rücksicht auf die notwendigen Verrohrungen so gross genommen worden, wie der bereits tübierte Schacht dies gestattete. Der Beton wurde in der Zeit vom 16. August bis 10. September mit dem grossen Bohrer durchteuft und dann der Vorschacht in 147,55 m Teufe angesetzt. Am 6. November hatte der Vorschacht eine Teufe von 167,24 Meter. Das durchbohrte Gebirge bestand aus blauen und roten Letten, die in trockenem Zustande sehr fest sind, in Berührung mit Wasser hingegen quellen und treiben. Bereits Mitte Oktober wurde im Vorschachte Nachfall gefunden, von dem aber angenommen wurde, dass er aus den Stössen des Vorschachtes stamme und deshalb wenig zu bedeuten habe. Als aber Anfang November der Vorschacht wiederum $1\frac{1}{2}$ m hoch verschüttet war und auch bei Einlassung des grossen Bohrers dieser das frühere Bankett in 147,5 m Teufe nicht fand, mithin konstatiert wurde, dass auch das Bankett des grossen Schachtes mit Nachfall bedeckt war, unterlag es keinem Zweifel mehr, dass die Schachtstösse des grossen Schachtes einbrachen und durch ein Blechrohr geschützt werden mussten.

Zum Einbau gelangte ein eiserner Blechcylinder von 4730 mm innerem, 4810 mm äusserem Durchmesser und 18 m Höhe, im Gewicht von 65000 kg. Die Wand des Cylinders bestand aus aufeinander genieteten und in Verband zu einander stehenden Blechen von 22 mm Dicke. Der untere Rand des Cylinders war senkschuhartig zugespitzt, der obere Rand dagegen etwas verbreitert, um eventl. den Cylinder durch Beschwerung noch nachdrücken zu können.

Am 15. Januar 1899 begann das Einsenken des Verrohrungscylinders und, nachdem dieser die Sohle erreicht hatte, die Aufbohrung des Vorschachtes mit dem kleinen Bohrer. Die ursprüngliche Vorschachtsohle in 167,2 m Teufe wurde am 4. März wieder erreicht. Es wurde dann unter abwechselndem Bohren mit dem kleinen Bohrer und mit dem etwas verkleinerten Erweiterungsbohrer die Schneide des Verrohrungscylinders bis zu 164 m Teufe gebracht und hier stehen gelassen. Von dem Einbau eines zweiten Verrohrungscylinders wurde einstweilen in dem Glauben, dass das

Gebirge fester geworden sei, Abstand genommen. Als aber die Bohrung sich in 194 m Teufe bewegte und wieder Nachfall im Schachte eintrat, musste doch der Frage der abermaligen Verrohrung näher getreten werden. Die Werksverwaltung war der Ansicht, dass der Nachfall aus den Stössen direkt unter dem ersten Verrohrungscylinder stamme, dass hingegen das Gebirge in 194 m Teufe fest sei und sich für den Abschluss der Wasser gut eigne. Da die Bohrung sich bereits dem Salzlager näherte und die Werksverwaltung sich gegen eine Verlagerung der Moosbüchse im Salzlager erklärte, so wurde unter der Annahme, dass eine Höhe von 15 m unverrohrten Gebirges genügen würde, um einen guten Anschluss an das Gebirge durch Cement zu erhalten, beschlossen, die Bohrung als beendet anzusehen und zunächst einen Verrohrungscylinder einzubauen und diesen an vier Seilen so aufzuhängen, dass Unterkante Rohr 15 m über der Schachtsohle, also in 178 m Teufe zu liegen kommen sollte. Demgemäss wurde ein Blechcylinder von 4000 mm äusserem Durchmesser, 15 mm Wandstärke und 15 m Länge beschafft und eingebaut. Nach dem Einbau steckte das Rohr mit seinem oberen Teile noch ca. 500 mm in dem ersten Rohre und wurde gehalten von vier Flachseilen von 100×10 mm Querschnitt.

Als jetzt der Schacht von allem Nachfall gereinigt war und die Vorbereitungen zum Absenken der Cuvelage getroffen wurden, zeigte sich am 10. November, dass die Schachtsohle aufs neue verschüttet war und der Schacht bis zur Sohle verrohrt werden musste.

Das dritte Blechrohr erhielt 4430 mm inneren, 4478 mm äusseren Durchmesser bei $19\frac{1}{2}$ m Länge und wog 53125 kg. Am 1. Februar 1898 wurde mit dem Absenken des Rohres begonnen. Es setzte am 7. Februar in einer Teufe von 191,35 m auf. Da die gebohrte Sohle des Schachtes aber in 194,37 m Teufe lag, so befand sich noch Nachfall von 3 m Höhe unter dem Rohre, der indes durch Aufbohrung und Löffelung bald beseitigt wurde.

Um das nötige unverrohrte Gebirge für den Cementabschluss zu bekommen, wurde die Schachtsohle denn noch bis zu 203,5 m Teufe durch Bohrung vertieft.

Die nun folgenden Arbeiten gingen ohne Störung vor sich. Es wurden sämtliche Bohrgeräte ausgebaut und am 17. Mai an dem Zusammenbau der Cuvelage begonnen. Am 5. Juni langte die Cuvelage auf der Schachtsohle an. Die Betonage dauerte bis zum 6. Juli. Vom 15. bis 26. August wurde das Wasser aus der Cuvelage entfernt und anschliessend hieran zuerst der Deckel, dann der Boden der Cuvelage entfernt. Am 1. September wurde mit den Abteufarbeiten auf der Sohle unterhalb der Moosbüchse begonnen, wobei nach Schätzung etwa 250 l Wasser pro Minute angehauen wurden. Um bei vermehrten Wasserzuffüssen in der Abteufung nicht behindert zu sein, wurde eine Tomsonsche Wasserziehvorrichtung

eingebaut, die zu ihrer Fertigstellung ca. 4 Wochen Zeit erforderte. Glücklicherweise zeigte sich bei Wiederaufnahme des Abteufens, dass nur noch 15 bis 20 l zugingen. Vom 1. Oktober bis 11. November wurden dann 6,26 m von Hand bis zum Anhydrit abgeteuft und mit Anschlusscuvelage ausgebaut, wodurch der gesicherte Wasserabschluss zustande kam.

Nach dem Kind-Chaudron'schen Verfahren wurden rund 70 lfd. Meter Schacht in 27 Monaten fertiggestellt. Die Zeit hätte erheblich abgekürzt werden können, wenn die Verrohrungscylinder in dem Augenblicke, wo sie gebraucht wurden, vorhanden gewesen wären. Da die Rohre aber immer erst beschafft wurden, wenn ihre Notwendigkeit unmittelbar vorlag und während der Anfertigung die Bohrung ruhen musste, so ging hierbei viel Zeit verloren. Weitere Zeitverluste entstanden durch das fortwährende Aufbohren des nachgefallenen Gebirges und durch den Einbau der sich nachträglich als nicht nötig erweisenden Tomsonschen Wasserzieheinrichtung.

Das Resultat der Bohrung kann unter den obwaltenden Umständen nur als ein befriedigendes bezeichnet werden.

Von dem Schachte der Königl. Württembergischen Saline Friedrichshall bei Jagstfeld, welcher in den Jahren 1897 bis 1899 abgebohrt wurde, ist bemerkenswert, dass auch hier die Abbohrung erst begann, als durch einen forcierten Pumpenbetrieb, bei dem etwa 30 cbm Wasser pro Minute gehoben wurden, die Unmöglichkeit weiter zu kommen, dargethan war. Die Bohrung begann in einer Teufe von 96 m und endigte in einer Teufe von 116,9 m. Im Mittel wurde mit dem kleinen Bohrer 0,54 m, mit dem Erweiterungsbohrer 0,2 m in 24 Stunden gebohrt. Zur Abdichtung des Schachtes kam eine Cuvelage von 4,4 m lichtigem Durchmesser, welche per Schiff auf dem Rhein und Neckar befördert wurde, zur Verwendung.

Bei der Betonage der Ringe wurden sechs wasserdichte Betonlöffel verwandt, deren Klappenriegel durch eine Spannvorrichtung so fest eingeklemmt wurden, dass sie, wenn die Löffel an der Entleerungsstelle angekommen waren und ruhig hingen, nur mit Gewalt gelöst werden konnten. Die sechs Förderseile der Löffel wurden auf die zwei Seiltrommelrosetten der Fördermaschine je in einer besonderen Rinne aufgewickelt und die erforderlichen 12 Führungsseile auf die Seiltrommel eines Dampfkabels. Die Zuleitung der Seile zu den Aufhängepunkten über dem Schacht wurde mittelst Ablenkungsrollen bewerkstelligt.

Auf diese Weise konnte das Heben und Senken der Löffel und das Hochziehen der Führungsseile je von einer Maschine aus gleichzeitig und ganz exakt erfolgen.

Veranlasst wurde diese Neuerung durch die Beobachtungen, die bei den hier vorgenommenen Versuchen über das Betonieren nach

der bisher allgemein üblichen Methode angestellt wurden, und welche ergaben,

1. dass bei den nicht wasserdicht hergestellten Betonlöffeln der erforderliche, ziemlich dünnflüssige Beton während des Ablassens im Wasser zum grossen Teile ausläuft,
2. dass bei dem Einhängen jedes einzelnen Löffels mittelst Senkkabel (Bremsen) die Entleerungsstelle ganz in das Belieben des an der Bremse stehenden Mannes gestellt ist und nicht jederzeit kontrolliert werden kann; ferner, dass bei nicht sehr festgespanntem Schlussriegel nur ein Teil des Betonlöffels wirklich mit geschlossener Klappe bis zur Entleerungsstelle gelangt,
3. dass das Gelingen der Betonage — des wichtigsten Theiles der ganzen Methode — nur dann mit Sicherheit erwartet werden kann, wenn man bestimmt weiss, dass der eingebrachte Cement wirklich da zur Entleerung gelangt, wo er entleert werden soll und zwar derart, dass wirbelnde Bewegungen des Schachtwassers möglichst vermieden werden, und dass die Betonmasse nur einen möglichst kurzen Weg zu fliessen braucht.

Sämtliche Arbeiten zum Abschlusse der Wasser wurden mit dem besten Erfolge beendet.

Abbohren der Schächte Preussen II und Scharnhorst.

Im Jahre 1897 kam noch zur Abbohrung Schacht I der Zeche Scharnhorst. Begonnen war dieser Schacht schon im Jahre 1873, dann aber nach Erreichung einer Teufe von 117 m aufgegeben worden. Im Jahre 1898 folgte die Abbohrung der Schächte I und II von Zeche Preussen II.

Mit dem Schacht I von Preussen II, früher Bertha Wilhelmine genannt, war man in den siebziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts bereits bis zu einer Teufe von 233 m gelangt. Wegen grosser Wasserzuflüsse hatte man das Abteufen dann wieder eingestellt.

Schacht I Preussen II wurde von 233 bis 372 m,
Schacht II Preussen II von 260 bis 368 m abgebohrt.

Es sind dies die tiefsten Bohrungen, welche nach dem Kind-Chaudron'schen Verfahren bis jetzt ausgeführt sind.

Schacht I hat eine Cuvelage von 4,1 m Durchmesser und Schacht II eine Cuvelage von 4,4 m Durchmesser.

Die Cuvelage von 4,1 m Durchmesser hatte eine Höhe von 152 m, bestand aus Ringen von 65 bis 95 mm Wandstärke und wog mit allem Zubehör 1560 532 kg.

Die Cuvelage von 4,4 m Durchmesser hatte eine Höhe von 118 m, bestand aus Ringen von 75 bis 105 mm Wandstärke und wog mit allem Zubehör 1370 700 kg. Der 22 000 kg schwere Boden war aus Stahlguss verfertigt.

Abbohrung des Schachtes Grossherzog von Sachsen
bei Dietlas.

Zur Zeit ist noch ein Schacht im Stadium der Abbohrung, welcher noch eine grössere Tiefe bekommen wird. Es ist dies der Schacht der Gewerkschaft Grossherzog von Sachsen in Dietlas in Thüringen. Der Wasserabschluss wird in diesem Schachte bei etwa 400 m Teufe erfolgen müssen.

Das Schachtabteufen der Aktiengesellschaft Benthe,
früher Gewerkschaft Wallmont, Hannover.

Schacht Hermann der Gewerkschaft Wallmont, nachmaligen Aktiengesellschaft Benthe wurde am 5. April 1899 etwa 1 km vom Dorfe Benthe angesetzt. Die voraufgegangenen Bohrungen hatten an dieser Stelle durch Bohrloch V folgende Gebirgsschichten ergeben:

- 0 bis 4 m Humusboden,
- 4 » 33 » roter, trockner, sehr fettiger Thon,
- 33 » 85 » roter und blauer Thon mit Buntsandsteineinlagerungen,
- 85 » 170 » rote und graue Letten mit Gippschnüren,

von 170 m ab Steinsalz.

Bereits am 30. Mai war der Schacht mit Handbetrieb bis zur Teufe von 33 m niedergebracht. Nach Einrichtung einer maschinellen Förderung wurde das Abteufen wieder aufgenommen und ging dieses nunmehr so rasch von statten, dass schon am 17. Oktober in einer Teufe von 163 m das Steinsalz angehauen wurde. Hier aber nahte sich das Verhängnis in Gestalt kleiner Laugenzuflüsse, welche auf der Oberfläche des Steinsalzes sichtbar wurden. Von Stunde zu Stunde wurden die Zuflüsse, welche 29 % Chlornatrium enthielten, stärker, sodass die inzwischen eingebauten Pumpen, welche 4 cbm Wasser pro Minute fördern konnten, schliesslich nicht mehr imstande waren, die zufließenden Laugen zu heben. Die Möglichkeit des Auspumpens der Wasser mit grösseren Pumpen wurde in Anbetracht der zu erwartenden Auswaschungen des Gebirges von sachverständiger Seite verneint und als sicherstes Mittel zur Vollendung des Schachtes die Abbohrmethode nach Kind-Chaudron empfohlen, zumal nach den Jessenitzer Resultaten der Wasserabschluss sicher zu erreichen sei.

Gegen Ende Oktober wurde denn auch der Beschluss gefasst, den Schacht abzubohren und die Firma Haniel & Lueg mit diesen Arbeiten zu betrauen.

Bei Uebernahme des Schachtes durch die Firma Haniel & Lueg stand der Schacht von 163 bis 130 m noch im provisorischen Ausbau, von 130 m bis zu Tage war er hingegen ausgemauert. Im übrigen war der Schacht, welcher innerhalb der Mauerung 5 m Durchmesser hatte, von Pumpen und Bühnen schon befreit worden; es brauchte daher nur die Schachtsohle, welche uneben hergestellt war, durch Einbringung einer circa 4 m hohen Betonschicht geebnet zu werden, damit der Bohrer sich gut ansetzen liess. Anfangs März 1900 waren alle Vorbereitungsarbeiten zum Bohren beendet.

Beim erstmaligen Einlassen des grossen Bohrers zwecks Sondierung der Schachtsohle ging der Bohrer nicht bis zu der Tiefe der Beton-einfüllung bei 159 m hinab, sondern setzte schon in 153 m, also 6 m höher auf. Die Untersuchung ergab, dass die Schachtsohle mit Thon bedeckt war und dieser nur aus den Stössen des noch im provisorischen Ausbau stehenden Schachtteiles von 163—130 m Teufe herrühren konnte. Das Vorkommnis liess zwar keinen Zweifel darüber, dass die Verschüttungen der Schachtsohle sich wiederholen würden und nur durch eine provisorische Verrohrung dieses Schachtteiles verhindert werden konnten. Immerhin war aber die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass der provisorische Ausbau doch imstande sei, den Thon zurückzuhalten, und so entschloss sich die Werksverwaltung, vor der Verrohrung noch untrügliche Beweise abzuwarten und zunächst mit dem grossen Bohrer das Steinsalz in der vollen Schachtscheibe anzubohren. Der eingefallene Thon wurde zunächst mit dem Schlammlöffel entfernt und dann der grosse Bohrer eingelassen, welcher in 157 m Teufe wieder eine etwas festere Sohle spürte. Am 25. April erreichte der grosse Bohrer die Teufe von 166 m, stand also jetzt ganz im Steinsalz. Der Schlammlöffel hatte bisher immer Thon mit Steinsalz gefördert, ein grösserer Nachfall von Thon wurde jedoch nicht konstatiert.

Am 25. April wurde die Bohrung mit dem kleinen Bohrer aufgenommen und bis zur Teufe von 181,4 m fortgesetzt. Während dieser Vorbohrung wurde stets Thon mit Steinsalz gefördert und zwar immer mehr Thon wie Steinsalz, ein Zeichen, dass der provisorische Ausbau den Thon nicht zurückhielt und die Verrohrung des Schachtes nicht zu umgehen war.

Es wurde denn auch am 11. Mai beschlossen, ein Rohr von 4,9 m lichtigem Durchmesser, 20 mm Wandstärke und $34\frac{1}{2}$ m Länge zu beschaffen, aber erst dann einzubauen, wenn die Bohrung beendet sei; es sollte das

Rohr also nur den Zweck haben, beim Absenken der Cuvelage den Schacht vor Nachfall zu sichern.

Bis Mitte Juli wurde abwechselnd mit dem grossen und kleinen Bohrer gebohrt, und hatte um die Zeit der kleine Bohrer die Teufe von 197 m, der grosse Bohrer die Teufe von 181 m erreicht. Inzwischen trat der Nachfall im Schachte so bedenklich auf, dass eine Gefährdung des ausgemauerten Schachtteiles leicht herbeigeführt werden konnte. Der grosse Bohrer hatte im Schacht in 163 m Teufe ein kleines Bankett in einer Gipslage stehen lassen, welches als Fusspunkt des Verrohrungscylinders dienen sollte. Eine Revision ergab nun, dass das Gipsbankett nicht mehr vorhanden war, es war unterwaschen und abgespült worden. Unter diesen Umständen musste sofort der Schacht verrohrt werden. Da das einzubringende Rohr ein Gewicht von 100 000 kg hatte und hierfür das vorhandene Senkgestänge nicht reichte, so musste das Rohr in zwei Hälften abgesenkt werden. Um dem untersten Rohre einen Stützpunkt zu geben, verfüllte man zunächst die Sohle des Schachtes bis zu 163 m mit Kies. Dann liess man die untere Rohrhälfte bis zur neuen Schachtsohle hinab und befestigte sechs mitgeführte Flachseile von 100×10 mm Querschnitt oberhalb des Schachtes, sodass bei der späteren Ausräumung des Kieses das Rohr an den sechs Flachseilen hing. Bei Absenkung der zweiten Rohrtourhälfte wurden die sechs Flachseile der unteren Rohrtourhälfte als Führung für die obere Rohrtourhälfte verwandt, und gelang es auf diese Weise, beide Hälften achsial übereinander zu bekommen.

Mitte September war die Blechrohrtour abgesenkt und mit Schlacken- asche und Steinschlag hinterfüllt. Die Hinterfüllung des Blechrohres war notwendig geworden, weil in den Schachtstössen zu grosse Oeffnungen entstanden waren und im Falle der Nichtausfüllung durch einseitigen Gebirgsnachfall das Blechrohr zur Seite gedrückt werden konnte.

Die Hinterfüllung der Blechrohrtour geschah unter Zuhülfenahme eines auf den oberen Rand des Blechrohres aufgelegten, nach oben spitz zulaufenden, eisernen Deckels, der das auf ihn gebrachte Füllmaterial nach dem Umfange des Blechrohres abgleiten liess. Da zu befürchten stand, dass das Füllmaterial am Fussende des Blechcylinders bei der Ausräumung des Schachtes wieder austreten werde, so hatte man den Blechcylinder unten am äussersten Umfange mit scharnierartigen Klappen versehen, welche im Absinken beim Passieren von Widerständen auswichen, durch das eingebrachte Füllmaterial aber gegen die Schachtstösse gedrückt wurden und so dem Füllmaterial den Durchgang versperrten.

Obgleich alle diese Arbeiten unter Beobachtung grösster Vorsicht ausgeführt worden waren, ergab sich bei der Revision des Schachtes doch, dass der Blechcylinder 160 bis 180 mm oval gedrückt worden war. Nachteilige Folgen hatte das Ergebnis jedoch nicht, denn trotz der unbeab-

sichtigten Verengung des Schachtes wurde der Bohrschacht, welcher nunmehr einen Durchmesser von 4950 mm erhielt, gross genug, um die Cuvelage von 4100 mm lichtem Durchmesser gut absenken und betonieren zu können.

Am 20. September wurde mit dem Ausräumen des Kieses aus dem Schachte begonnen und am 15. Oktober wurde die ursprüngliche Sohle des kleinen Bohrers, Teufe 197 m, wieder erreicht. Alsdann wurde abwechselnd mit dem grossen, auf 4920 mm verkleinerten Bohrer und dem kleinen Bohrer von 2 $\frac{1}{2}$ m Durchmesser gebohrt und, nachdem ersterer die Teufe von 204 m, letzterer die Teufe von 215 m erreicht hatte, die Bohrung beendet.

Am 18. Januar begannen die Vorbereitungen zum Absenken der Cuvelage. Die Absenkung vollzog sich ohne besondere Zwischenfälle und war am 4. März beendet. In der Zeit vom 4. bis 29. März wurde die Betonierung des Schachtes vorgenommen und, nachdem der Schacht dann acht Wochen gestanden, der Beton sich also genügend befestigt hatte, am 28. Mai mit der Sumpfung des Schachtes begonnen. Hierbei erwies sich der Schacht als vollkommen dicht, der Wasserabschluss im Salz war also in vollkommener Weise gelungen.

Zur Zeit sind noch in der Abbohrung begriffen

der Schacht der Mecklenburg. Gewerkschaft .
 Friedrich Franz in Lübtheen,
 „ „ „ Gewerkschaft Hildesia in Dickholzen
 b. Hildesheim,
 „ „ „ Gewerkschaft Alexandershall in Berka,
 Thüringen und
 „ „ „ Gewerkschaft Grossherzog von Sachsen
 in Dietlas, Thüringen.

Wohl bis jetzt einzig in ihrer Art sind die Abteufverhältnisse in dem Schachte der Gewerkschaft Alexandershall in Berka. Dort stehen die in 130 bis 145 m Teufe austretenden Wasser unter solchem Drucke, dass permanent 3 bis 4 cbm Wasser pro Minute über den Schachtrand frei auslaufen. Die Bohrung, welche in 110 m Teufe begann, verlief bis jetzt in ganz zufriedenstellender Weise. Zur Zeit (Ende Juli 1901) steht die Vorbohrung in 166 m Teufe und wird wahrscheinlich in etwa 170 m Teufe der Wasserabschluss gemacht werden können.

Zum Schluss meiner Ausführungen möchte ich noch auf die Aufgaben hinweisen, welche der Bergtechnik demnächst bei der Abteufung von sehr tiefen Schächten und in schlechtem Gebirge gestellt werden und speziell bezüglich der Cuvelage Einiges anführen.

Abbohren und Cuvelieren in grossen Teufen.

Es sind neuerdings bereits verschiedene Schächte in einem Deckgebirge bis zu 600 m Mächtigkeit abgeteuft worden, und man kann wohl als sicher annehmen, dass in Zukunft auch solche Schächte kommen werden, bei denen man sich in dieser grossen Teufe der Kind-Chaudronschen Abbohrmethode wird bedienen müssen. Die Formel zur Berechnung der Cuvelagewandstärke $e = \left(\frac{R \cdot P}{s} \right)$ ergibt bei 400 m Teufe und einer Materialspannung von 800 kg pro Quadratcentimeter schon sehr grosse Wandstärken für die untersten Ringe. Beispielsweise wird bei $R = 2,2$ m (äusserer Radius der Cuvelage) und $P = 40$ Atm.

$$s = 800 \text{ kg pro qcm}$$

$$e = \frac{220 \cdot 40}{800} = 11 \text{ cm.}$$

Mit einer Wandstärke von 110 bis 125 mm hat man jedoch so ziemlich die Grenze erreicht, bis zu welcher die Ringe noch zuverlässig dicht hergestellt werden können und wegen ihres Gewichtes auch noch gut zu transportieren sind. Weiter mit der Beanspruchung wie 800 kg pro Quadratcentimeter zu gehen, kann nicht empfohlen werden, auch bietet die Herstellung der Ringe in Stahlguss keine Vorteile, da Guss-eisen und Stahlguss auf Druck gleiche Festigkeit besitzen. Bei grösseren Tiefen müsste man also dazu übergehen, den Durchmesser der Cuvelage zu verkleinern, wenn die unteren Ringe ausführbare Dimensionen erhalten sollen. Mit der Verkleinerung der Cuvelage stellt sich aber der grosse Nachteil ein, dass der Querschnitt der Cuvelage bald nicht mehr genügt, um die für den Bergwerksbetrieb erforderlichen Einrichtungen, wie Förderung, Wasserhaltung, Fahrung u. s. w. aufzunehmen.

Herr Consul Tomson, Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch bei Gelsenkirchen, hatte, wie Herr Bergassessor L. Hoffmann in der Zeitschrift „Glückauf“ Nr. 17 vom 27. April 1901 angiebt, für die beiden bei Werne abgeteuften Schächte des Osnabrücker Bergwerksvereins, welche eine Teufe von 580 m bis zum Steinkohlengebirge bekommen, vorgeschlagen, für den Fall, dass die Schächte abgebohrt werden müssten, in den 5,8 m Durchmesser haltenden Bohrschacht 2 Cuvelagesätze von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser und 2 Cuvelagesätze von 1,65 m Durchmesser nebeneinander anzuordnen und den Zwischenraum zwischen den Cuvelagecylindern zu betonieren. Die beiden Cuvelagen von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser sollten je eine Förderung aufnehmen, die beiden anderen Cuvelagen für die Fahrung und Wasserhaltung dienen.

Die Cuvelagewandstärke der Cylinder von $2\frac{1}{2}$ m innerem, 2,9 m äusserem Durchmesser berechnet sich bei 580 m Teufe zu $\frac{145 \cdot 58}{800} = 105$ mm, sie liegt also innerhalb der Grenzen der Ausführbarkeit.

Die dem Herrn Consul Tomson unter D. R.-P. No. 99867 patentierte Anordnung mehrerer Cuvelagecylinder nebeneinander in einem gemeinschaftlichen Bohrschacht ist auf den beiden Schächten bei Werne indes nicht zur Ausführung gelangt, weil die Abbohrung der Schächte sich nicht als notwendig erwies und das Steinkohlengebirge durch Handarbeit auf der Sohle erreicht wurde.

Statt die Cuvelage im Durchmesser so weit zu verkleinern, bis sie ausführbare Wandstärken erhält, kann auch für einen grösseren Durchmesser die erforderliche Wandstärke auf zwei konzentrisch ineinander angeordnete Cuvelagecylinder verteilt werden, wenn der Zwischenraum zwischen den Cuvelagen ein Druckmittel, etwa Pressluft, Presswasser oder Beton enthält.

Entsprechen beispielsweise die Wandstärken beider Cylinder einem Drucke von 30 Atm. und ist der Zwischenraum zwischen den Cylindern mit Druckluft von 30 Atm. angefüllt, so können die beiden Cylinder gleichzeitig bis 600 m abgesenkt werden. Der äussere Cylinder wird dann mit $0-30 = 30$ Atm. und der innere Cylinder mit 30 Atm. von aussen gedrückt, beide Cylinder sind aber für diesen Druck stark genug.

Abgesehen davon, dass durch die Verwendung von Doppelcuvelagen die Cylinder ausführbare Wandstärken erhalten, liegt auch hierin ein Mittel, die Schwierigkeiten beim Absenken zu verkleinern, die bei Cuvelagen mit grossen Wandstärken geradezu unüberwindlich werden würden.

Für einen Bohrschacht von 600 m Tiefe würden beispielsweise die unteren Cuvelageringe von 4,1 m lichtigem Durchmesser und 1,2 m Höhe eine Wandstärke von 180 mm und dementsprechend ein Gewicht von 30 000 kg erhalten. Das Gewicht der zugehörigen Moosbüchse teile würde etwa 70 000 kg betragen.

Bei Absenkung der Cuvelage wird nun bekanntlich in folgender Weise verfahren:

Ueber dem Wasserspiegel des Schachtes wird eine Bühne gebaut und auf dieser Bühne die Moosbüchse komplett zusammengestellt. Nachdem dann noch der erste Cuvelagering aufgebaut worden ist, wird das Senkzeug angeschlagen, mit diesem das Ganze etwas gehoben, die Bühne entfernt und nun der Cuvelageteil so weit in das Wasser gelassen, dass der obere Rand der Cuvelage noch etwa 0,5 m aus dem Wasser ragt. In dieser Lage wird der Cuvelageteil ca. 28 000 kg Wasser verdrängen, somit kommt auf das Senkzeug eine Last von $(70\ 000 + 30\ 000) - 28\ 000 = 72\ 000$ kg. Die einem aufgebauten Cuvelagering von 4,1 m lichtigem Durchmesser und 1,2 m

Höhe entsprechende Wasserverdrängung beträgt 18 000 kg. Da nun aber ein Ring von diesen Dimensionen 30 000 kg wiegt, so wird das Senkzeug bei jedem ferner aufgebauten Ring und Senkung der Cuvelage um Ringhöhe, solange die Wandstärke anhält, mit $30\,000 - 18\,000 = 12\,000$ kg mehr belastet. Wenn nun auch mit abnehmender Wandstärke nach oben die Mehrbelastung pro Ring sich verringert, so ist doch leicht einzusehen, dass die abzusenkende Cuvelage bald ein solches Gewicht haben wird, dass sie mit keinem Senkzeug mehr gehalten werden kann.

Bei Doppelcuvelagen erhalten die einzelnen Ringe nur die halbe Wandstärke und das halbe Gewicht. Abgesenkt wird zunächst die Moosbüchse mit den äusseren Ringen. Da die Wasserverdrängung pro Ring 18 000 kg, das Gewicht des Ringes aber nur 15 000 kg beträgt, so wird bei jedem aufgebauten Ringe und Senkung um Ringhöhe eine Entlastung des Senkzeuges von $18\,000 - 15\,000 = 3\,000$ kg eintreten. Die Entlastung pro Ring nimmt mit abnehmender Wandstärke zu, daher wird sehr bald der Moment eingetreten sein, wo das Senkzeug ganz entlastet ist, die Cuvelage also schwimmt.

Bei sehr tiefen Schächten liegt nun die Möglichkeit vor, durch den Ueberschuss an Schwimmkraft, den der dünnwandige obere Teil der äusseren Cuvelage ergibt, und den man bisher durch Einfüllen von Wasser aufheben musste, das Gewicht der inneren Cuvelage zu tragen. Man wird eben dann, wenn die äussere Cuvelage genug Ueberschuss an Schwimmkraft hat, mit dem Einbauen der Ringe der inneren Cuvelage auf dem Boden der äusseren beginnen und entsprechend dem Wachsen der äusseren Cuvelage fortfahren. Wenn die innere Cuvelage die nötige Höhe erreicht hat, wird der Zwischenraum zwischen beiden Cuvelagen oben abgeschlossen und entsprechend dem äusseren Druck mit Druckluft gefüllt. Nachdem dann die äussere Cuvelage mit dem Deckel geschlossen ist, kann dieselbe gefahrlos abgesenkt werden.

Befinden sich die Cylinder auf der Sohle, so ersetzt man die Luft durch Wasser und betoniert den Raum zwischen dem Schachtstoss und dem äusseren Cylinder. Bei dem fertigen Schachte muss das Wasser in dem Ringraum zwischen den Cylindern genügend hoch stehen bleiben, um die Entlastung des äusseren Cylinders zu bewirken, wenn eine Betonage des Raumes nicht vorgezogen wird. Naturgemäss wird der Cuvelagesatz bei tiefen Schächten sehr lang werden und in vielen Fällen die zum Verdichten des Schachtes erforderliche Cuvelagelänge überschreiten. In solchen Fällen wird man die Betonierung des äusseren Cylinders nur soweit ausführen, als erforderlich ist, und die zu viel eingebauten Ringe wieder ausbauen.

In Fällen, wo in einem tiefen Schachte nur eine kurze Doppel-Cuvelage einzusetzen ist, lässt sich folgendes Absenkverfahren einschlagen:

Man senkt in bekannter Weise zuerst den äusseren Cylinder mit Boden und Deckel ab, füllt aber beim Absenken die Cuvelage mit Druckluft. Das Luftauffüllen kann durch eine mit dem Gestänge zu verbindende Rohrleitung geschehen, und müsste der Druck entsprechend dem Absinken fortschreitend gesteigert werden, jedoch so, dass derselbe höchstens der Hälfte des jeweiligen äusseren Druckes entsprechen würde. Steht der Cylinder auf der Sohle auf, so wird die Luft durch Wasser ersetzt und dann der äussere Cylinder wie gewöhnlich betoniert. Hierauf wird der Deckel, der eine Einrichtung erhält, dass er sich unter Wasser abheben lässt, zu Tage gebracht und dann die Ausgleichrohrtour beseitigt. Nunmehr wird entweder der Boden herausgebohrt und der innere Cylinder in gleicher Weise wie vorhin mit Boden und Deckel unter Anwendung von Druckluft abgesenkt, oder der Boden bleibt zunächst im Schachte, und es wird der innere Cylinder auf diesen Boden gesetzt.

Wie ersichtlich, wird der Gang des Einbauens der Cuvelage wesentlich von der Länge der einzubauenden Cuvelagen abhängen und in jedem besonderen Falle erwogen werden müssen. Bemerkt sei noch, dass die Verwendung von Doppelcuvelagen und die Verwendung von Druckluft und Druckwasser bei den Absenkungen durch die Firma Haniel & Lueg zum Patent angemeldet worden ist.

Meine Herren! Sie sehen, dass auch auf diesem Gebiete fleissig gearbeitet worden ist, und dass es immer gelungen ist, die mannigfaltigsten Schwierigkeiten, die bei jedem Abteufen in anderer und neuer Gestalt auftauchen, zu bewältigen. Auch aus der beigefügten Aufstellung der bisherigen Abteufungen durch das Kind-Chaudronsche Schachtabbohrverfahren können Sie ersehen, nicht nur, dass das Verfahren recht häufig angewendet worden ist, sondern hauptsächlich, dass es niemals, auch unter den grössten technischen Schwierigkeiten versagt hat. Dabei ist besonders der Umstand, dass das Verfahren fast ausnahmslos nur als allerletzter Ausweg, wenn bereits alles Mögliche vergeblich versucht worden war, zur Anwendung gelangte. Deshalb sind auch immer nur verhältnismässig kurze Teile der fraglichen Schächte und zwar immer nur die Teile, an denen sich alle denkbaren Schwierigkeiten häuften, durch das Bohrverfahren abgeteuft worden. Dieser Umstand erklärt auch, dass der Vorwurf der Langsamkeit und hoher Kosten, der hier und da dem Verfahren gemacht worden ist, auf einem nicht zulässigen Vergleich mit den anderen Methoden beruht. Ein Verfahren, welches auch unter den schwierigsten Umständen immer sicheren Erfolg gehabt hat, kann aber verständigerweise mit den Methoden, welche an der gleichen Aufgabe versagten, überhaupt nicht verglichen werden. Einen ähnlichen Vergleich würde man machen, wenn man zwei von Hand abgeteuft Schächte in Parallele stellen würde

und wollte dabei verschweigen, dass der eine trocken war, während der andere mit 10 cbm Zuflüssen abteufen musste.

In vielen Fällen, wo man von vornherein damit rechnen muss, dass ein Teil des Schachtes gebohrt werden muss, würde man sich besser stehen, wenn man mit dem Bohren beginnen würde, bevor die Schwierigkeiten für das Abteufen von Hand unter Wasserhaltung unüberwindlich geworden sind. Dann würde das Bohren, unter günstigen Verhältnissen begonnen, einen raschen Fortschritt geben, also eine bessere Durchschnittsleistung ermöglichen, auch würden die teuren Installationskosten sich auf eine grössere Schachtlänge verteilen.

Da man bei diesem Vorgehen die meist sehr grossen Kosten, welche durch das Erzwingen der letzten möglichen Meter Schachtteufe bei grossen Wasserzugängen entstehen, sparte, würde wahrscheinlich der grössere abgebohrte Schachtteil schneller und billiger hergestellt werden, wie im andern Falle das kleinere gebohrte Stück einschliesslich der letzten, auf der Sohle abgeteuften Meter; denn die Betriebskosten von Abteufarbeiten mit sehr grossen Wasserzugängen sind gross und die Fortschritte gering, während die Betriebskosten eines im Gange befindlichen Bohrschachtes sehr gering sind.

Additional material from *Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund*
ISBN 978-3-642-94051-4 (978-3-642-94051-4_OSFO4),
is available at <http://extras.springer.com>



Ueber das Abteufen des Schachtes I der Aktien-Gesellschaft „Alkaliwerke Ronnenberg“ zu Ronnenberg bei Hannover.

Von Bergwerksdirektor Hilbck, Berlin.

Hierzu Tafel XIV und XV.

Die Aktien-Gesellschaft Ronnenberg besitzt die Berechtigung zur Ausbeutung von Steinsalz und Kalisalz in einem verhältnismässig bedeutenden Terrain, das einschliesslich der Berechtsamen von Mathildenhall, Schürenberg und Kriestedt 2754 ha oder 27 540 000 qm umfasst. Ausserdem ist sie Eigentümerin von mehr als dreiviertel der Kuxe der Gewerkschaft Hildesia, die eine Abbaufäche von 2225 ha zur Verfügung hat.

Das Salzlager von Ronnenberg und einer Anzahl benachbarter Berechtsamen, wie Hansa Silberberg, Benthe und Instenberg ist von allen Seiten durch Bruchlinien oder Verwerfungen begrenzt. Die geognostische Skizze auf Tafel XIV giebt die einschlägigen Verhältnisse in grundrisslicher und profilrischer Darstellung annähernd wieder. An der Aussenseite der Brüche lagern jüngere Schichten, die im Osten und Westen der Trias angehören, im Norden und Süden aus Jura und Kreide zusammengesetzt sind. Die Erhebung des Benther Berges im Westen besteht aus Buntsandstein, die der östlichen Ronnenberger Höhen aus Buntsandstein und überlagerndem Muschelkalk. Mitten zwischen beiden Höhenzügen dehnt sich mit der Längsachse von Südsüdwest nach Nordnordost das anscheinend sehr mächtige Salzlager aus, dessen Liegendes man bei 900 m Teufe noch nicht gefunden hat. Ueber der Gipsdecke des Salzes, welche in der Mitte nur 50 m, nach Osten und Westen bis zu 100 m mächtig ist, liegt zunächst Tertiär und zwar in der südlichen Hälfte Oligocän, aus glaukonitischen Letten und Formsanden bestehend, in der nördlichen Hälfte wahrscheinlich Miocän, von welchem auch am Fusse des Benther Berges im Südwesten Spuren an-

getroffen sind. Ueberall ist das Tertiär von Schottern, Sanden und Lehmen des Diluviums bedeckt, das bei Ronnenberg einzelne grössere Schollen von Lias und zahlreiche Trümmer von Muschelkalk enthält.

Die im Felde Ronnenberg niedergebrachten beiden Bohrungen zeigt die Tafel XV. Die Bohrung 2, auf welcher der Schacht steht, ergibt in den Teufen von 175—560 m 6 Lagen von Sylvin und Sylvinit von 1—10,5 m Mächtigkeit und einem Durchschnittsgehalt an KCl von meist 90 pCt. Gleich hochprozentige Sylvinfunde sind auch an der Südgrenze des Reviers bei Weetzen und Franzburg wie auf Hansa Silberberg gemacht worden. Das Steinsalz beginnt im Bohrloch 2 bei 140 m Teufe. Die einzelnen Schichten desselben haben, nach den Bohrkernen zu urteilen, ein östliches Einfallen von 30—35 Grad, während an der Westseite des Salzlagers, im Schachte von Benthe, westliches, sehr steiles Einfallen beobachtet worden ist.

Halten die angetroffenen Sylvinlager in Mächtigkeit und Reinheit aus, woran nach dem Ergebnis der Bohrungen kaum zu zweifeln ist, so dürfte, sobald die Schächte bei Hannover in angemessene Förderung treten, eine vollständige Umwälzung in der Kaliindustrie eintreten, denn die chemischen Fabriken der bisher in Betrieb befindlichen Werke erzeugen heute 80 prozentiges Chlorkalium, das zu 14—15 M. pro Doppelcentner verkauft wird, während die Werke bei Hannover 90 prozentige Ware direkt aus der Grube zu liefern im stande sein werden. Die letzteren dürften demnach den ganzen, etwa 200 000 Tonnen jährlich betragenden Bedarf an Chlorkalium recht bald allein zu decken vermögen, sobald sie eben fertig sind.

Dem Abteufen aller Schächte in dem fraglichen Gebiete haben sich indes bisher recht grosse Hindernisse entgegengestellt, hervorgerufen durch die starke Zertrümmerung des Deckgebirges und den überaus grossen Wasserreichtum desselben.

Das Abteufen des ersten Schachtes von Ronnenberg wurde am 28. März 1898 begonnen. Mittelst Senkmauer gelangte man in den tertiären Sanden und Thonen etwa 19 m tief bei einem schliesslichen Wasserzfluss von 6—7 cbm. Dann wollte die Mauer nicht mehr sinken, und man baute unter Beseitigung eines Teiles der letzteren einen gusseisernen Senkschacht aus deutschen Tübbings ein, der von der Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf geliefert wurde. Dieser war am 15. Oktober 1898 21 m tief, ging aber nicht gerade herunter und musste deshalb in mühsamer und schwieriger Arbeit mit hydraulischen Pressen wieder gehoben werden. Am 27. Dezember stand er bei 27 m Teufe in festem, klüftigem Gips, war aber schon wieder um 0,1 m aus dem Lote. Man teufte dann noch von 27—33 m mit provisorischem Holzabau ab und zwar bei ganz rapider Zunahme der Wasserzflüsse, die auf 30 cbm stiegen und von 8 Pulsometern nur mühsam zu Sumpfe gehalten wurden.

Auf weite Entfernungen wurde der Umgebung das Wasser entzogen; es fielen Tagesbrüche unter der Eisenbahnlinie Hannover-Hameln, und zahlreiche Bewohner der Umgegend drohten mit Klagen. Auf der Sohle des Schachtes stand an einer Seite fester Gips, an der anderen plastischer Thon an, der Gebirgsdruck war enorm, ein Weiterkommen auf gewöhnliche Weise sehr schwierig. Man beschloss in einer Konferenz von Sachverständigen, den Betrieb einzustellen und das Niederbringen ohne Wasserhaltung zu versuchen. In Frage konnte nur kommen das Verfahren „Kind-Chaudron“, dessen Ausführung man der Firma Haniel & Lueg für den der gleichen Gesellschaft gehörenden Schacht Hildesia übertragen hat, das neuerdings mit so grossem Erfolg angewendete Verfahren von Fritz Honigmann und das Poetsch'sche Gefrierverfahren. Nach längeren Erwägungen entschloss man sich für das letztere und zwar im wesentlichen aus folgenden Gründen.

Das Gebirge im Schachte war durchaus gestört und ganz regellos gelagert. Grosse, harte Gips- und Anhydritmassen wechselten mit weichen, plastischen Thonen. Es waren daher beim Abbohren des Schachtes unter Wasser sehr grosse Schwierigkeiten wegen der wechselnden Härte des Gesteins zu erwarten, und ausserdem musste man darauf gefasst sein, an vielen Stellen Nachfall zu bekommen, der das Einbringen besonderer schmiedeeiserner Cylinder und damit eine stetige Verringerung des ohnehin schon recht engen Querschnittes zur Folge gehabt hätte. Bei dem Poetsch'schen Verfahren dagegen konnte der ursprünglich mit 5,5 m in Aussicht genommene lichte Durchmesser des Schachtes beibehalten werden, und man konnte sich die Erfahrungen, welche die *Entreprise générale de Fonçage de Puits, Etudes et Travaux de mines* zu Paris beim Abteufen von Gefrierschächten in den letzten Jahren gesammelt hatte, zu nutze machen. Mit dieser Gesellschaft trat man in Verbindung und übertrug ihr die Oberleitung der Arbeiten, deren spezielle Ausführung dem Grubendirektor Klein zu Ronnenberg jetzt obliegt. Bevor man indes einen definitiven Entschluss fasste, kam es darauf an, zu prüfen, wie sich Salzlösungen gegen Frost verhalten, denn das Wasser von Ronnenberg enthält ungefähr 4 pCt. Salz. Die Bedenken nach dieser Richtung hin, welche namentlich der Bauinspektor Hoyer zu Hannover äusserte, erwiesen sich als nicht ganz unbegründet. Die *Entreprise générale*, welche die Versuche leitete, setzte Salzlösungen von 4, 8, 10 und 12 pCt. während 48 Stunden einer Temperatur von -12 Grad Celsius aus. Nur die erstere war fast ganz gefroren, und die geringe Menge Flüssigkeit in der Mitte enthielt 9 pCt. Salz. Bei einer 8 procentigen Lösung war der ungefrorene Teil der Masse schon viel grösser und enthielt 16 pCt. Salz.

Hiernach musste man alles vermeiden, was den Salzgehalt des das Gebirge durchtränkenden Wassers vergrössern konnte und durfte die her-

zustellenden Gefrierbohrlöcher in keinem Fall bis in das Steinsalz selbst niederbringen. Ausserdem glaubte man wegen der immerhin noch möglichen kleinen, mit hochprozentigem Salzwasser gefüllten Hohlräume die Frostmauer möglichst stark machen zu sollen. In einem Durchmesser von 9 m setzte man 30 Gefrierbohrlöcher an, die also rechnermässig 0,94 m von einander entfernt standen. Bei 5,5 m lichtigem Schachtdurchmesser würde dann, falls alle Bohrlöcher vertikal niederkamen, die äussere Schachtwand noch 1,5 m von den Gefrierrohren entfernt bleiben. Auf das möglichst vertikale Niederbringen der Bohrlöcher kommt alles an, und die bisherigen Misserfolge, z. B. auf dem Nachbarschacht Hansa Silberberg, sind fast ausschliesslich dem Umstande zuzuschreiben, dass man die Vertikalität der

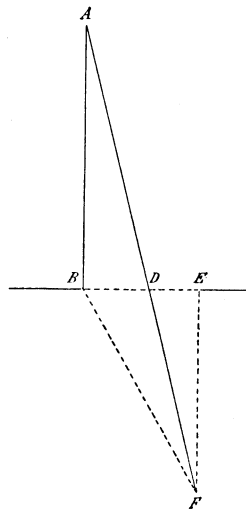


Fig. 54.

Bohrlöcher nicht genügend geprüft hatte und dann beim Abteufen Gefrierrohre blosslegte. Auf Ronnenberg hat nach dieser Richtung hin eine sehr sorgfältige Kontrolle stattgefunden, und wenn dadurch auch die Bohrarbeit bedeutend verzögert wurde, so ist man doch jetzt des Erfolges ziemlich sicher. Für die Prüfung der Lage der Bohrlöcher wendet die Entreprise générale ein sehr einfaches Verfahren an. In einem Punkte A (vergl. nebenstehende Fig. 54), senkrecht über dem Mittelpunkte des Bohrloches B wird ein Lot AF von Stahldraht aufgehängt, dessen Ende aus einem birnförmigen, mit Blei beschwerten Holzkörper besteht, der sich genau der Rohrwand des Bohrloches anpasst. Am Bohrlochsrund selbst wird der Punkt D, wo der Stahldraht, der das Lot trägt, eintritt, durch Messung gegen ein Koordinatenkreuz genau bestimmt, und aus der Abweichung vom Mittelpunkt und der Länge des Lotes über dem Bohrloch und im Bohrloch berechnet sich dann leicht die Lage des Punktes, wo die Lotbirne hängt, da es sich, wenn man das Lot FE fällt, um rechtwinklige ähnliche Dreiecke handelt. Wenn wegen zu grosser Abweichung des Bohrloches von der Vertikalen der Stahldraht an der Rohrwand anliegen sollte, so kann man den Aufhängepunkt ändern und diese Änderung mit in Rechnung ziehen. Der geometrische Ort wird dann für jede Lotung und jedes Bohrloch grundrisslich genau aufgezeichnet. Weichen die Löcher zu weit von einander ab, so müssen entsprechende Ersatzbohrlöcher hergestellt werden. So sind in unserem Falle nachträglich 5 Bohrlöcher niedergebracht worden.

Nach den Messungen beträgt die Abweichung von der Senkrechten bei 14 Bohrlöchern unter 30 cm, bei 11 unter 100 cm, bei 10 über 100 cm,

doch sind die Abweichungen meist insofern günstig, als sie nach aussen gehen und daher den Gefrierkreis vergrössern.

Die Bohrungen selbst, die von der Hannoverschen Tiefbohr-Gesellschaft ausgeführt worden sind, gingen über Erwarten langsam von statten, weil in dem durch das Abteufen zerrütteten Gebirge viele Löcher gleich im Anfang schief wurden, und weil die wechselnde Härte des vielfach zerklüfteten Gesteins sowie die Verrohrung der Löcher im unteren Teile grosse Schwierigkeiten machten. Nach Fertigstellung jeden Loches und nach Prüfung seiner Vertikalität wurden dann sofort die Gefrierrohre eingebracht und hierauf so weit als möglich die beim Bohren verwendeten Rohre wieder herausgezogen. Die unten geschlossenen Gefrierrohre haben 120 mm lichten Durchmesser bei einer Wandstärke von 5,5 mm. Sie sind vor dem Einbauen auf 30 Atm. Druck geprüft. Die kalte Lauge wird durch 40 mm weite Gasrohre bis auf den Boden der Gefrierrohre geführt und steigt dann zwischen den Wandungen beider langsam auf.

Der gute und sichere Einbau der Gefrierrohre ist ein Hauptfordernis für das Gelingen der ganzen Arbeit. Reissen die Rohre, was bei der starken Einwirkung des Frostes manchmal vorkommt, so tritt kalte Lauge in das umgebende Gebirge und beeinträchtigt in höchstem Masse dessen Gefrierfähigkeit. Besondere Kompensationseinrichtungen haben die auf Ronnenberg zur Anwendung gebrachten Gefrierrohre nicht, doch mag hier erwähnt werden, dass die Firma Gebhardt & König zu Nordhausen neuerdings zweckmässige elastische Verbindungen einschaltet, welche das durch die grosse Kälte bedingte Zusammenziehen des Gefrierapparates gestatten.

Mit dem Bohren wurde am 1. Juli 1899 begonnen, und sämtliche 35 Löcher waren gegen Ende des Jahres 1900 bis auf Tiefen von 126 bis 129 m fertig gestellt und mit Gefrierrohren versehen. Inzwischen hatte die Aktien-Gesellschaft Humboldt zu Kalk bei Deutz die Kälte-Erzeugungsanlage angeliefert und aufgestellt. Diese besteht aus zwei Ammoniak-Eismaschinen System Fixary mit je einer Betriebsdampfmaschine und Riemenübertragung. Die horizontalen, eingliedrigen Ventil-Dampfmaschinen mit 350 mm Cylinderdurchmesser und 755 mm Kolbenhub machen 80 Touren pro Minute und leisten bei 8 Atm. Spannung des Eintrittsdampfes ca. 50 bis 60 Pferdekkräfte. Sie arbeiten mit Einspritzkondensation. Die Kompressionspumpen für das Ammoniakgas haben 300 mm Durchmesser und 650 mm Hub. Die Oberfläche des Kondensators beträgt 130 qm., die des Kälteerzeugers 155 qm.

Die ganz konzentrierte Chlorcalciumlösung wird von einem 2 m unterhalb der Schachtsohle verlagerten runden Verteilungsrohr den einzelnen Bohrlöchern zugeführt und zwar durch Bleirohranschlüsse, von

denen jeder mit einem Hahn versehen ist. Für die rückgeführte Lauge ist ein gleiches rundes Sammelrohr vorhanden, aus dem sie dem Ammoniakverdampfer wieder zugeführt wird.

Die Leistung der Kälteerzeugungsanlage übersteigt die garantierte Leistung von 300000 Kalorien pro Stunde nach den von Professor Dr. H. Lorenz ausgeführten, in der Zeitschrift für die gesamte Kälte-Industrie Heft 6 vom Juni 1901 enthaltenen Versuchen, mitgeteilt vom Ingenieur G. Cattaneo, um 28 Prozent. Die Maschinenfabrik Humboldt hat ausserdem eine Garantie dafür übernommen, dass der Ammoniakverbrauch bei ununterbrochenem, sechsmonatigem Betrieb den Betrag von M. 400 nicht überschreitet. Bis Mitte August, als ich den Schacht zuletzt besuchte, also nach einem siebenmonatigen Betriebe, war aber überhaupt noch kein Ammoniak nachgefüllt worden. Ebenso unbedeutend ist der Verbrauch an Chlorcalciumlauge, denn alle Rohrleitungen, Hähne, Ventile etc. haben sich bei der höchst sorgfältigen Montage der Anlage als vollkommen dicht erwiesen.

Die ganze Kälteerzeugungs-Anlage wurde am 19. Januar 1901 definitiv in Betrieb genommen. In das mitten im Schacht stehende Fundbohrloch hatte man ein Thermometer eingesenkt. Dieses zeigte am 27. März bei 120 m Teufe eine Temperatur von -4 Grad an, während die kalte Lauge meist mit -18 Grad eingepresst wurde und sich dabei schliesslich nur noch um 2–3 Grad erwärmte.

Am 18. April wurde mit dem Ausräumen des oberen Teiles des Schachtes begonnen, am 23. April mit dem eigentlichen Abteufen. Dabei verringerte sich, obgleich die Kompressoren nur 50 Touren minütlich machten, die Temperatur im Schachte immer mehr. Am 1. Juli betrug sie -8 Grad Celsius. Man stellte einen Kompressor still und arbeitet seitdem nur mit einer Maschine, die jetzt 70 Touren in der Minute macht. Nur durch sehr lebhaftes Ventilation mittelst eines kleinen, elektrisch angetriebenen Centrifugal-Ventilators gelang es, die Temperatur auf der Schachtsohle etwa bis auf -5 Grad zu erhöhen.

Beim Abteufen verfährt man sehr vorsichtig, man sprengt nur mit Pulver und nimmt die letzten 40 cm von den Stössen mit Schlägel- und Eisenarbeit weg. Die Arbeit geht deshalb verhältnismässig langsam von statten, doch rechnet man immerhin auf einen monatlichen Fortschritt von 15 m. Bis zum 12. Juli war eine Teufe von 69 m erreicht; hier steht fester, geschlossener Gips an, während das obere Gebirge aus einem wirren Durcheinander von Thon, Gips und Anhydrit bestand. Trotzdem war es nicht erforderlich, die Schachtstösse irgendwie zu verkleiden, womit man beim Anfang des Abteufens gerechnet hatte. An den Stössen bildete sich in ganz kurzer Zeit ein dichter Ueberzug des schönsten Krystalleises, sie

wurden sofort hart wie Glas, und es fiel nicht das geringste Bröckchen Gestein herunter. Bei 69 m Tiefe legte man den ersten Keilkranz, am 18. Juli begann man mit dem Aufbau der Tübbings und gelangte damit bis zum 3. August bei 29 m Schachtteufe an den Fuss des alten Senkschachtes, den man ganz zu entfernen beschloss. Das Ausbauen und Lösen der mit fast 10 cm dicken Eiskrusten überzogenen Tübbings war zeitraubend und mühsam. Man taute die Fugen mittelst eines eingeleiteten Dampfstromes auf und erwärmte die einzelnen Tübbingsegmente so weit, dass sie sich von dem gefrorenen Gebirge ablösen liessen. Die Temperatur im Schacht betrug dabei 3 Grad, und die Schachtstösse tauten nur 3—4 cm weit auf. Das erste Segment eines jeden Ringes des alten Senkschachtes zertrümmerte man, die anderen lösten sich dann leichter. Beim Abteufen ist nicht der geringste Zwischenfall eingetreten. In letzter Zeit fand man häufig kleine, mit konzentrierter Salzsoole angefüllte Hohlräume, doch war die Feuchtigkeit niemals so gross, dass man einen Tropfen Wasser hätte ziehen müssen. Der mit Tübbings ausgekleidete Schachte bietet einen geradezu feenhaften Anblick. Grosse Eiskristalle, wie man sie sonst niemals sieht, setzten sich auf den kalt werdenden Tübbings an, alle Wände sind schneeweiss und strahlen bei dem elektrischen Bogenlichte, das zur Beleuchtung des Abteufens dient, in magischem Glanze.

Der Aufbau des ersten Tübbingsatzes ist nach den mir von Herrn Direktor Klein gemachten Mitteilungen am 24. August beendet worden, man hat mit dem Weiterabteufen begonnen und steht jetzt am 10. September mit der Schachtsohle in 80 m Tiefe. Wenn alles normal verläuft, wird man mit der Gefrierperiode gegen Anfang oder Mitte Februar 1902 fertig sein. Nach den Bohrjournalen steht von 130—140 m fester, geschlossener Gips an, von dessen Beschaffenheit es abhängen wird, ob man sofort ganz zum Ziele kommt. Es folgt dann von 140—171,70 m jüngerer Steinsalz, 171,70—173,50 ein 1,80 m mächtiges Sylvinlager mit einem Durchschnittsgehalt von 95% Chlorkalium, von 173,5—194,10 m Steinsalz mit Anhydrit, 194,10—195,80 Sylvin mit 94,76% Chlorkalium, dann von 195,80 bis 327,70 m Steinsalz, von 327,70—330,70 Sylvin und ferner bis 548,50 m noch drei Sylvinlager von 2 m, 2 m und 10,50 m Mächtigkeit. Das letztere enthält allerdings nur 63% Chlorkalium im Durchschnitt. Die Ablagerung dürfte daher die reichste bisher bekannte sein.

Die sehr interessanten und wichtigen Fragen nach den Kosten und der Dauer des Verfahrens werden schliesslich noch zu beantworten sein.

Die Arbeit hat begonnen am 1. Juli 1899 und wird voraussichtlich am 15. Februar 1902 beendet sein, hat demnach dann für 130 m einen Zeitaufwand von $31\frac{1}{2}$ Monat erfordert, was pro Monat 4,13 m ergibt.

Es ist ein Aufwand entstanden von :

für Eismaschinen	M. 100 000,—
„ Gefrierrohre	„ 70 000,—
„ stehen gebliebene Bohrröhre	„ 53 000,—
„ Materialien	„ 130 000,—
„ Löhne, Gehälter, Generalunkosten	„ 247 000,—
„ Kohlen	„ 70 000,—
„ Bohrkosten an den Unternehmer	„ 202 000,—
„ Entschädigung der leitenden Firma Société de fonçage „	43 000,—
	<u>zusammen M. 915 000,—</u>

dazu kommen noch voraussichtlich bis zum 15. Februar:

Löhne und Gehälter	M. 110 000,—
Materialien und Generalunkosten	„ 50 000,—
Ausbau des Schachtes mit Tübbings und Hinter- füllung der letzteren	„ 150 000,—
	<u>M. 1 225 000,—</u>

Hiervon ist abzurechnen:

der voraussichtliche Erlös für den Verkauf von Eismaschinen und Apparaten mit . . .	M. 85 000,—
sodass für 130 m.	<u>M. 1 140 000,—</u>

oder pro m M. 8770 verbleiben.

Diese Zahlen sind ohne weiteres nicht mit den Kosten anderer Abteufverfahren zu vergleichen. Die Schwierigkeiten beim Herstellen der Gefrierbohrlöcher waren, wie schon oben angegeben, sehr grosse, alles Material war in den Jahren 1900/1901 teuer, auch die Arbeitslöhne gingen weit über den Durchschnitt hinaus. Die Hannoversche Tiefbohrgesellschaft in Verbindung mit der französischen Gesellschaft er bietet sich jetzt, nachdem sie die nötigen Erfahrungen gesammelt hat, Schächte ähnlicher Art und Tiefe für etwa M. 4000 das laufende Meter fertig zu stellen.

Zu berücksichtigen ist jedenfalls, dass Gefrierschächte in viel grösseren Abmessungen hergestellt werden können, als die in toten Wassern abgebohrten, sodass das Quadratmeter nutzbaren Schachtquerschnittes jedenfalls viel billiger wird als bei den meisten übrigen bisher bekannt gewordenen Abteufmethoden unter schwierigen Verhältnissen.

Der Goldbergbau und seine wirtschaftliche Bedeutung für Deutschland.

Von Bergmeister B. Knochenhauer, Beuthen O. S.

Dreierlei Mineralschätze sind es, um die sich die Montan-Industrie und das darauf gebaute wirtschaftliche Leben wesentlich dreht: Kohle, Eisen und Gold.

Ihrem Werte nach stellt sich die Weltproduktion an:

Kohle	auf	rund	4	Milliarden	Mark
Roheisen	„	„	2	„	„
Gold	„	„	1 $\frac{1}{4}$	„	„

Erst an vierter Stelle kommt Kupfer mit 600 Millionen und an fünfter Silber mit 400 Millionen Mark.

Kohle und Eisen haben wir in unserm deutschen Vaterlande in Hülle und Fülle. In ihrer Erzeugung stehen wir in beiden Fällen an dritter Stelle, nur von Nordamerika und England überflügelt. Gold dagegen wird in Deutschland sehr wenig gewonnen, nicht ganz 3000 kg im Jahre, und diese geringe Menge, der 150. Teil der Weltproduktion, ist nur Nebenprodukt und stammt zum allergrössten Teil aus fremden, meist überseeischen Erzen.

Für sich allein kennen wir in Deutschland keine Goldgewinnung. Die goldführenden Flusssande des Rheines, der Saale und anderer Flüsse sind zu arm, als dass sie dauernd ein bauwürdiges Material hätten abgeben können. Bergbau auf goldhaltigen Quarz ist in Deutschlands Gauen nur im Zillerthale und in Kärnten betrieben worden; niemals aber im Gebiete des heutigen politischen Deutschland.

Während wir also im Steinkohlenbergbau und in der Eisenindustrie in unserm Vaterlande reichlich Gelegenheit haben, uns praktisch zu bethätigen, ja während wir hierin Hervorragendes leisten, stehen wir in dem Gebiete, das sich um die Gewinnung des Goldes dreht, verhältnismässig

hintenan, und wenn wir uns darüber unterrichten wollen, so müssen wir ins Ausland gehen.

Nun, m. H., an und für sich ist die ganze Gold-Bergbau- und Hütten-technik eine sehr einfache Sache. Es ist zudem so vieles darüber geschrieben worden, dass ich fürchten muss, ich werde den meisten von Ihnen kaum etwas Neues bieten können. Ich werde mich deshalb darauf beschränken, in wenigen kurzen Zügen das Eigenartige der Goldgewinnung hervorzuheben und am Schlusse auf die Bedeutung hinzuweisen, die der Goldbergbau für uns und unser wirtschaftliches Leben hat.

Die wichtigsten golderzeugenden Länder sind Nordamerika, Australien, Südafrika und Sibirien.

Das Vorkommen ist zweierlei: goldführendes Schwemmland und goldhaltige Quarzgänge, oder sagen wir richtiger: sekundäre und primäre Lagerstätten. Ich rechne hierbei die goldführenden Konglomeratlager des Witwatersrandes zu den primären.

Ich nannte absichtlich das sekundäre Vorkommen zuerst, denn bis vor wenigen Jahrzehnten hat die Ausbeutung der Goldseifen den grössten Teil der Goldproduktion geliefert.

Ausnahmslos sind die goldhaltigen Schotter das Zerstörungswerk goldführender, primärer Lagerstätten. Wo überall in der Welt man goldführende Kiese gefunden hat, da sind auch früher oder später die Quarzgänge entdeckt worden, die das Material zu den Seifen geliefert haben.

Dieses Zerstörungswerk ist durchaus nicht auf die geologische Gegenwart beschränkt. In Kalifornien und in Australien sind die meisten goldhaltigen Schotter tertiären Ursprungs, überdeckt von Basalten, Rhyolithen und Andesiten.

Das tertiäre Klima war feuchter und regenreicher als das gegenwärtige, darum war auch die Erosionsthätigkeit stärker, und die Mächtigkeit tertiärer Schotterbildungen ist ganz gewaltig und erreicht in Kalifornien bis zu 120 m. — Aehnlich sind die Verhältnisse in Australien.

Ganz anders in Südafrika.

Südafrika hat wenig geologische Umwälzungen erlitten. Ueber unendlich grosse Gebiete weg liegen die Gesteinschichten noch heute horizontal, wie sie in der Dyas, Trias und in der Jurazeit — welche man in Südafrika unter dem Namen Karrooformation zusammengreift — aus dem Meere abgesetzt sind. Ja sehr verbreitet liegen sogar Schichten devonischen Alters noch vollkommen flach. Die Küsten sind buchten- und inselarm. Seit der Jurazeit scheint sich die Gestaltung des Landes kaum wesentlich geändert zu haben, und das heutige trockene Passatklima — jenseits des nahe der Küste aufsteigenden, wetterscheidenden Gebirgskammes kommen nur noch Buschland oder Prärien vor — scheint auch schon während der Tertiärzeit geherrscht zu haben.

Es fehlen daher in Südafrika grössere Alluvionen, und das ist der Grund, warum dieses goldreiche Land so spät in die Reihe der Produzenten eingetreten ist.

In Sibirien sind die Verhältnisse noch nicht genügend untersucht. Tertiäre Schotter scheinen hier zu fehlen. Aber goldhaltiges Schwemmland findet sich sowohl an den Gehängen des Ural, als auch in den Thälern der vom Altai und vom Sajanischen Gebirge kommenden Flüsse. Im Gebiete des Amurflusses geht lebhaftere Wäscherei um, ebenso wie in der Mandchurei.

In Korea, das geologisch als ein Anhang des mandschurischen Gebirgsnetzes zu betrachten ist, scheinen die Verhältnisse viel Aehnlichkeit mit den ostsibirischen zu besitzen, und was ich über das Vorkommen alluvialer Goldseifen in andern Ländern gesehen und gelesen habe, das deckt sich im grossen und ganzen hiermit.

Das typische Profil setzt sich zusammen aus einer mehr oder minder scharf ausgeprägten Schichtenfolge von Humus, Lehm oder Mergel, Sand, Gerölle, dann folgt eine Thonbank und darunter der goldführende Kies, selten mehr als $\frac{1}{2}$ m mächtig.

Die Regelmässigkeit der Ablagerung ist natürlich nicht überall vorhanden. Entweder hat sie nie bestanden, wie bei Seifen, die glazialen Ursprungs sind, oder spätere Umwälzungen haben die Absonderung aus dem Wasser, die nach dem Gesetze der Schwere und nach Korngrösse vor sich gegangen ist, wieder zerstört und vor allem die goldführende Kiesbank zerrissen. Die mehr oder minder vollkommene Absonderung besonderer goldhaltiger Kiesbänke ist nun von grosser Bedeutung für die Gewinnung.

Ursprünglich beschränkte sich die ganze Goldwäscherei nur auf solche Goldkiesbänke, und zwar nur auf solche, die nicht in allzugrosser Tiefe lagen.

Die ersten Goldgräber kannten keine andern Apparate als Picke, Schaufel und Schüssel. Erst allmählich hat sich die Gerinnewäscherei herausgebildet. Man hat dann die Gerinne verbessert, haltbarer gemacht, Gefälle und Länge der Natur des Materials angepasst und die Goldverluste verringert, aber im grossen und ganzen ist die Goldwäscherei bis auf den heutigen Tag die nämliche geblieben. Dagegen hat man in der Hereingewinnung der Schottermassen ganz gewaltige Fortschritte gemacht. Die kühnste und genialste und zugleich vorteilhafteste Methode ist ohne Zweifel die hydraulische Wäscherei. Ich brauche das Verfahren nicht weiter zu erläutern und will nur hervorheben, dass mit der hydraulischen Methode noch Kiese verarbeitet werden können, die nur 25 mg Gold in der t enthalten. Nun rechnen Sie sich aus, welche fabelhafte Massen Kies bewältigt werden müssen. Ich will Sie nicht mit Zahlen langweilen, aber es bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung, um sich vorstellen zu können, welche Verheerungen

die hydraulischen Wäschereien jahrzehntlang in Kalifornien angerichtet haben. Es sind buchstäblich Berge versetzt und Thäler verschüttet worden. Die im Quellgebiet des einen Flusses aufgestauten Wassere sind dem andern zugeführt, und so sind willkürlich die Stromverhältnisse der Flüsse geändert worden. Binnen einem Jahrzehnt ist das ganze Ueberschwemmungsgebiet des Sacramento versandet und die Schifffahrt gefährdet worden. Von Jahr zu Jahr haben die Flüsse ihre Betten erhöht und Uferwälle aufgeworfen. Die Stadt Marysville, die ehemals hoch über dem Wasserspiegel des Sacramento gelegen war, liegt jetzt erheblich tiefer, als der Fluss bei Hochwasser.

Doch was des einen Schaden ist, bedeutet oft des andern Vorteil. Zugleich mit den Schlammmassen wurden nämlich feine Gold- und Amalgampartikelchen fortgeführt, und diese hatten dasselbe Schicksal wie das Gold der zerstörten Quarzgänge: es reicherte sich in einzelnen Bodenvertiefungen an und bildete Goldseifen.

Der erfinderische amerikanische Geist hatte bald erkannt, dass darin ein neuer Vorteil lag, und man schickte sich an, diese neuen Seifen mit Baggermaschinen zu bearbeiten.

Damit wurde eine neue Methode der Goldgewinnung — das *gold dredging* — entdeckt, denn auf diese Weise konnte man ja jede alluviale Goldseife bearbeiten. Man schachtet einfach einen genügend grossen Raum aus, lässt ihn voll Wasser laufen und stellt die Baggermaschine — das *dredgeboat* — hinein. Es sind dies im Prinzip dieselben Maschinen, die wir in Deutschland z. B. beim Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals verwendet haben. Mit einem Becherwerk werden die Kiesmassen gehoben, durch grosse Siebtrommeln sortiert, und das durchfallende feine Korn, worin alles Gold enthalten ist, fliesst über Kokosmatten, die mit Eisenbandgitter bedeckt sind. Das Gold fällt zu Boden und sammelt sich meist schon auf den obersten Matten an, wo es durch Quecksilber festgehalten wird. Der Ausfall, also das grobe Geröll, wird hinter dem Bagger wieder ins Wasser gestürzt, und während das Boot langsam vorwärts baggert, schüttet es selbst die Spuren seiner Baggerthätigkeit wieder zu. Die Arbeit ist also ein Durchpflügen der ganzen Thalschotter in gigantischem Massstabe.

Man konstruiert die Bagger derart gross und schwer, dass selbst Blöcke von mehr als $\frac{1}{2}$ m Durchmesser gehoben werden. In Colorado im Thale des Swan River bei Breckenridge sah ich mehrere solcher Bagger, deren grösster mit 225 PS. 4500 t Schotter in 24 St. bewältigte, und zwar bearbeitete man ein Material, das im Mittel nur 40 Pfennig Gold per Tonne enthielt.

Das Verfahren ist also noch billiger als das hydraulische, wenn bei letzterem Elevatoren nötig sind; man hängt weder vom Wasser noch vom Gefälle ab, freilich, wo Gefälle und Wasser reichlich da sind, und man

keine Rücksicht auf die Schädigung der tiefer liegenden Landesteile zu nehmen hat, da giebt es kein billigeres Verfahren zur Gewinnung von Gold aus Schwemmland als das hydraulische.

Aber die Verheerungen, die das hydraulische Waschen hervorgerufen hat, haben fast überall zur gesetzlichen **Einschränkung** des Verfahrens geführt und seine Anwendung von der **Erfüllung** gewisser Bedingungen abhängig gemacht. Die **Folge** war natürlich ein gewaltiger Rückgang der Goldproduktion zu Anfang der 80 er Jahre.

Aber auf der **andern** Seite hat auch gerade die Montanindustrie des Goldes **dadurch** einen Anstoss zur Vervollkommnung erhalten. Die erwerbslos gewordenen Personen wendeten sich nämlich von neuem der Erschliessung der Quarzgänge zu. Es ist sicherlich nicht als ein blosser Zufall zu betrachten, dass von der Zeit an, wo der Gewinnung des Goldes aus Schwemmland überall Schwierigkeiten gemacht werden, der Goldbergbau in eine neue Stufe seiner Entwicklung eintritt.

M. H. Ich muss Ihnen kurz dieses Vorkommen erläutern.

Es sind fast ausschliesslich Quarzgänge, die das Gold auf primärer Lagerstätte führen, und auch in den Konglomeratlagern des Witwatersrandes findet sich das Gold fast ausschliesslich in dem quarzigen Bindemittel.

Das Gold ist so fein verteilt, dass es nur ausnahmsweise mit blossem Auge sichtbar ist. Zur Gewinnung muss also das ganze Material fein zerkleinert werden. Die Pochtrübe fliesst über Kupferplatten, die mit Quecksilber bestrichen sind, auf denen es zu Boden sinkt und sich amalgamiert.

Als Zerkleinerungsapparate dienen auch heute noch vorzugsweise Steinbrecher und Pochwerke. Man hat die Pochwerke vervollkommenet und leistet heute mit 1 Stempel von 500 kg Schwere 4–5 t Quarz in 24 St., aber im Prinzip ist es dasselbe Pochwerk, das schon vor 25 Jahren angewendet wurde.

Aber der Fortschritt liegt wo anders. Nur ein Teil des Goldes kommt als Freigold vor, ein anderer Teil ist an Schwefelmetalle gebunden. Am Ausgehenden sind diese Sulfide durch die Atmosphärien zersetzt und das Gold zu Freigold reduziert, der sonst weisse oder bläuliche Quarz erhält dann ein rotbraunes Aussehen, ja selbst Bildungen von Brauneisenerz können vorkommen, und der Gang erhält einen „eisernen Hut“. Man sieht in diesem Quarz des Hutes nicht selten kubische Hohlräume, die Afterkrystalle des Schwefelkieses und darin eine poröse Goldmasse oder Goldplättchen, entweder in Eisenrahm eingebettet oder frei darin liegend, enthalten.

Infolge dieser Hutbildung waren und sind fast alle Goldquarzgänge in den obern Zonen reicher an Freigold. Vor 20 und 30 Jahren beschränkte man sich aber allgemein auf Gewinnung von Freigold, und es gab nur ganz vereinzelte Werke, die sich mit der Behandlung der Sulfide abmühten.

Wenn dann der Hut abgebaut war, der Goldreichtum mit der Teufe immer ärmer wurde, die Schwierigkeiten des Bergbaues dagegen grösser, dann stellte man den Betrieb einfach ein, und eine allgemeine Entmutigung griff Platz.

So hat der in den 50er, 60er und 70er Jahren allerorten begonnene Bergbau auf Goldquarz nur mit wenigen Ausnahmen ein kurzes Dasein gefristet, und als dann noch die gesetzliche Einschränkung der hydraulischen Wäschen hinzukam, da musste die Goldproduktion der ganzen Welt jahrzehntelang abwärts gehen.

Der jetzige Aufschwung des gesamten Goldbergbaus datiert aus dem Ende der 80er Jahre und hängt innig zusammen mit den Fortschritten, die die Behandlung der goldhaltigen Pyrite gemacht hat. Noch als 1886 die goldhaltigen Konglomerate des Witwatersrandes entdeckt waren, und ein Goldfieber entstand wie ein Menschenalter vorher in Kalifornien und Australien, da trat wenige Jahre später eine solche Enttäuschung ein, dass damals viele Leute die Goldfelder Transvaals als ein totgeborenes Kind bezeichneten. Der Grund war kein anderer, als eine Verminderung des Freigoldes mit der Teufe und schlechte Erfolge bei der Behandlung der Sulfide.

Diese Sulfide sind stets in der abfliessenden Pochtrübe enthalten. Durch Aufbereitung auf eigens dafür konstruierten Planherden mit sich bewegender Gummiplane werden sie als „concentrates“ abgeschieden. Jeder Batterie von 5 Stempeln entsprechen in der Regel 2 Planherde — *vanner* genannt. Man wendet die mannigfachsten Systeme an, das *Frue vanner*-, *Wilfley*-, *Johnston*-, *Gates*-, *Risdon*-System und wie sie alle heissen.

Die Weiterbehandlung der *concentrates* richtet sich nun ganz nach ihrer Zusammensetzung und nach ihrem Goldreichtum. Damit berühren wir ein ausgedehntes Feld metallurgischer Thätigkeit, das ich hier nur dürftig streifen kann.

Der älteste Prozess ist das Plattner-Verfahren. Die Sulfide wurden unter Beigabe von Kochsalz chlorierend geröstet, in Wasser eingetränkt, und das Gold aus dem gelösten Chlorgold mit Eisenvitriol oder Holzkohle gefällt. Dies Verfahren ist meist verlassen, weil die Chlorierung unvollkommen ausfiel. Man röstet jetzt meist ohne Kochsalz und chloriert das angefeuchtete Röstgut mit Chlorgas in einem Holzbottich. Die Ausbeute

schwankt in Kalifornien, wo der Prozess hauptsächlich in Anwendung steht, zwischen 92 und 96 ‰ und erreicht mitunter sogar 99 ‰.

Für die armen Sulfide des Witwatersrandes eignet er sich nicht. Man wendet dort Cyanid-Prozesse an, die auf der Löslichkeit fein verteilten Goldes in dünner Cyankaliumlauge beruhen. Das Gold wird dann entweder wie beim Mc. Arth. Forrest-Prozess mit Zink ausgefällt oder auf elektrolytischem Wege nach Siemens Verfahren. Der Siemens-Prozess hat den Vorteil viel geringeren Cyankaliumverbrauches. In neuester Zeit ist noch das Brom-Cyanid-Verfahren hinzugekommen, dessen Erfolge vielversprechend zu sein scheinen.

Besondere Schwierigkeiten machen Beimengungen von Zink, Arsen, Kupfer und vor allem Tellur. Aber auch hier hat man schon recht gute Ergebnisse gezeitigt, vor allem durch Anwendung eines Trockenpochverfahrens in der Grusonischen Kugelmühle und sorgfältige Röstung in niedriger Temperatur.

In der Praxis des Betriebes stehen heute die Sachen so, dass derselbe Prozess, der auf dem einen Werke gut floriert, auf dem benachbarten unter anscheinend ganz gleichartigen Verhältnissen keinen rechten Erfolg geben will, ohne dass man sich der Gründe jedesmal klar bewusst ist.

Auf jedem Goldbergwerk müssen die Verhältnisse erst besonders geprüft werden. Nicht nur die Zugutemachung der Sulfide, — diese werden häufig an besondere *Reduction Works* verkauft — sondern vor allen Dingen die Art der Verpochung und die Gewinnung des Freigoldes selbst.

Ich muss hier auf die Erzführung in den Gängen zurückgreifen. Nicht die ganze Gangmasse ist goldhaltig. Vielmehr ist gerade den Goldquarzgängen das Auftreten sogenannter edler Säulen eigen, vertikal gestellter Adelsvorschübe. Da man das Gold mit bloßem Auge nicht wahrnehmen kann und auch die Grenze der Bauwürdigkeit keine natürliche und feste ist, so ist die Gefahr, dass man taubes Haufwerk statt Erz in das Pochwerk schickt, sehr gross.

In Kalifornien z. B. ist ein Goldquarz mit 4 Doll. Gold in der t (6 gr.) bauwürdig. Ein Quarz mit nur 1—2 Doll. Gold kann aber genau so aussehen. Hier kann also nur stetige Probenahme und Analyse vor Enttäuschungen und Missgriffen schützen.

Ein fernerer Uebelstand liegt in der Natur des Goldes. Sehr fein verteiltes und reines Gold lässt sich im Pochwerk ganz besonders schwer verarbeiten. Die kleinen Partikelchen sehr weichen Goldes werden von den schweren Pochstempeln zu dünnen Plättchen geschlagen und schwimmen vermöge ihres Missverhältnisses von Oberfläche zu Inhalt auf dem Wasser davon. Ich habe manche Goldgrube gesehen, wo tatsächlich nur 50 ‰ des analytisch festgestellten Goldes ausgebracht wurden,

ohne dass die Leiter sich Rechenschaft über dieses ungünstige Ergebnis ablegen konnten. Kurz, es giebt in der Praxis des Betriebes auch beim Golde eine Unmenge von Schwierigkeiten und demgegenüber leider so wenig gut ausgebildete Betriebsleiter, dass ich es unbedenklich aussprechen kann: Der Goldbergbau steckt heute noch in seinen Kinderschuhen, und wir haben demgegenüber von Jahr zu Jahr eine Vervollkommnung und eine Steigerung der Goldproduktion zu erwarten.

Eine ganz besonders hohe Schule hat der Goldbergbau in Transvaal durchgemacht. Hier war man von Anfang an auf bergmännische Gewinnung angewiesen. Schwierige wirtschaftliche Faktoren, Holz- und Wasserarmut, schlechte Kommunikation, teure Lebensmittel u. dergl., wiesen von Anfang an darauf hin, den Betrieb möglichst vollkommen zu gestalten. Dazu war das Vorkommen ganz anders als in Kalifornien und Australien. Zwischen Sandsteinen lagern hier Konglomeratbänke, aus haselnussgrossen bis kopfgrossen Rollstücken von Quarz bestehend, die durch ein kieseliges Bindemittel zusammen gekittet sind. Nicht die Rollstücke, sondern das Bindemittel enthält das Gold, das im übrigen ganz ähnlich wie in Kalifornien und Australien auftritt.

Australische Goldgräber, die mit Picke, Schaufel und Schüssel angekommen waren, standen ratlos da und wussten nicht, wie sie aus dem festen und spröden Material das Gold gewinnen sollten.

Hier war ein Kleinbetrieb nicht mehr möglich, hier war das Feld zu Grossbetrieben ersten Ranges gegeben. Man brauchte keine Goldwäscher, sondern erfahrene Berg- und Hüttenleute. Man sah das auch bald ein, und kaum 5 Jahre nach der Entdeckung stand auf der 60 km langen Linie von Bocksburg bis Krügersdorp eine Schachtanlage neben der andern, und Seilscheibengerüste deuteten schon von ferne das Streichen des goldhaltigen Flötzes an. Seitdem Transvaal in die Reihe der Goldproduzenten getreten ist, hat die Goldproduktion sich unaufhaltsam vermehrt. Wenn auch z. Z. der Bergbau infolge des unglückseligen Krieges um das Gold darnieder liegt, so haben wir doch keine Sorge mehr, er könnte zum Erliegen kommen. Was man in Transvaal gelernt hat, ist auch Kalifornien und Australien zu gute gekommen, und wenn auch das Zeitalter der Ueberraschungen vorüber ist, welches so lange herrschte, als das tückische Schwemmland mit seinem abenteuerlichen Hausier-Betriebe die Welt mit Gold versorgte, so ist das doch vom allgemeinen Interessen-Standpunkte nur mit Freuden zu begrüssen.

Aber welches Interesse hat denn Deutschland daran? Wir produzieren kein Gold. Kann es uns daher nicht vollkommen gleich sein, ob der Goldbergbau blüht oder nicht?

Mit nichten. Wir haben Goldwährung und sind daher Konsumenten. In deutschen Münzstätten werden jährlich an 45 000 kg Gold verarbeitet.

etwa der zehnte Teil der heutigen Goldproduktion. Wenn auch ein grosser Teil davon aus eingezogenen alten Münzen stammt, so bleiben wir doch immer noch ein grosser Konsument.

Ich möchte Ihnen hier einige Zahlen für die Goldproduktion der Welt nennen, weil diese wichtig gewesen sind für die Entscheidungen der Staaten bei der Wahl ihrer Währung. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts betrug die Goldproduktion rund 11 000 kg. Im ersten Jahrzehnt nach der Entdeckung des Goldes in Kalifornien und Australien, also von 1851—60, betrug sie durchschnittlich 206 000 kg. Dann sank sie unaufhaltsam und war 1883 nur noch 143 000 kg.

Im Jahre 1875 verfasste der berühmte Wiener Geologe Ed. Suess ein Werk: »Die Zukunft des Goldes«. Er setzte darin auseinander: Die Goldproduktion stamme zu $\frac{9}{10}$ aus Schwemmland, zu $\frac{1}{10}$ aus Quarzgängen. Die Wäschchen gingen ihrer allmählichen Erschöpfung entgegen, und auch beim Gangvorkommen sei eine Abnahme des Goldes mit der Teufe ganz unverkennbar. Der Rückgang der Goldproduktion beruhe daher auf einer Erschöpfung der Vorräte und diese genügten nicht dafür, dass das Gold der allgemeine Wertmassstab sein könne. Mit andern Worten, die Golddecke sei zu kurz, und wir müssten daher wieder zum Silber als Münz- und Währungsmetall zurückgehen. — So gross war der Eindruck der Suess'schen Theorie, dass sie sogar den Altreichskanzler vermochte, im Jahre 1878 die Einziehung der Thaler einzustellen.

Die Theorie des Bimetallismus tauchte auf. Man suchte die Goldwährung allein dafür verantwortlich zu machen, dass der Wert des Silbers so sehr gefallen sei. Man vergass aber dabei, dass die Silberproduktion in derselben Zeit, in der die Goldproduktion um 25 % gefallen war, sich verfünffacht hatte.

Eine Flut von Büchern und Schriften pro et contra Goldwährung entstand, und wer sich da hindurcharbeiten will, der muss fast ein Lebensstudium daraus machen. Es ist hier nicht der Ort, sich auf diese Polemik einzulassen, nur soviel möchte ich bemerken: Niemals ist ein wirtschaftliches Problem künstlich, durch Verquickung mit Sonderinteressen, schwieriger und verworrener gemacht als der Währungsstreit.

Uns interessiert hier nur eine Einwendung, die man gegen das Fortbestehen der Goldwährung gemacht hat, das war die Besorgnis, der Vorrat werde nicht reichen.

Aber unaufhaltsam seit 1883 ist die Goldproduktion gestiegen. Suess ergriff noch einmal das Wort in seinem 1894 erschienenen Werke: »Die Zukunft des Silbers«, warnte vor Ueberschätzung und prophezeite, diese Steigerung sei trügerisch und nur vorübergehend. Er fand umso mehr Anhänger, als die Rolle des zweifelnden Warners immer einen gewissen Nimbus verständiger Nüchternheit um sich her verbreitet.

Aber die Thatsachen können nicht weggeleugnet werden. 1890 betrug die Goldproduktion 180 000 kg — 1895 300 000 und 1900 erreichte sie die stattliche Höhe von 450 000 kg.

Wir haben die Gründe des Sinkens und der Wiederbelebung kennen gelernt, und kein Mensch hat heute mehr die Furcht, die Golddecke könne der Welt in absehbarer Zeit einmal zu kurz werden. Die Suess'sche Theorie hat in der That ein glänzendes Fiasko gemacht.

Auch vor zu grosser Produktion haben wir keine Sorge, denn die Aufnahmefähigkeit von Gold in der Welt ist noch gewaltig dehnbar.

Abgesehen von der Währungsfrage haben wir noch andere Interessen am Goldbergbau. Sie haben gehört, m. H., dass für die Verarbeitung der goldhaltigen Sulfide die Cyanid-Prozesse eine gewaltige und stets zunehmende Bedeutung haben. Fast der einzige Produzent von Cyankalium ist aber Deutschland. Der deutsche Export an Cyankalium, der unbedenklich auf Rechnung der Goldindustrie zu setzen ist, beträgt jährlich etwa 15 000 D.-Ctr. à 100 kg, im Werte von 3 Mill. Mark.

Das will im Verhältnis zu unserm Gesamt-Export ja nicht viel sagen, aber es bedeutet immerhin die Lebensfähigkeit eines ganzen Industriezweiges.

Bedeutender als der Cyankaliumverbrauch verspricht für die Zukunft der Brom-Export zu werden. Der hauptsächliche, wenn nicht der einzige Erzeuger von Brom in der Welt ist die deutsche Kaliindustrie.

In den letzten 5 Jahren, seit Erfindung des Brom-Cyan-Verfahrens, hat sich der Bromexport Deutschlands verzwanzigfacht und hat gegenwärtig einen Wert von annähernd ebenfalls 3 Mill. Mark. Man muss hierbei bedenken, dass der Hauptkonsument Transvaal ist, und dass dort z. Z. der Goldbergbau darniederliegt. Ohne Zweifel steht also der deutschen Kaliindustrie in der Bromerzeugung für den Goldbergbau noch ein grosses Gebiet offen.

Aber der Goldbergbau braucht auch Kapital, Maschinen und last not least kenntnisreiche Personen. Und damit betreten wir ein Gebiet des Wettbewerbes zwischen den Nationen, auf dem Deutschland nicht zurückstehen darf.

Deutsches Kapital ist hinausgegangen und hat sich am Goldbergbau beteiligt. Hunderte von Millionen deutschen Geldes sind allein in Transvaal festgelegt. Deutsches Geld steckt in Kalifornien, in Colorado, in Australien, in Sumatra, in Sibirien und in Korea, um sich zinstragend am Goldbergbau zu bethätigen.

Es ist ganz natürlich, dass sich gerade der Goldbergbau einer besonderen Vorliebe erfreut. Er hat ein Risiko weniger als jeder andere Bergbau, und gut geleitete Goldbergwerke gehören daher zu den rentabelsten

Unternehmungen der Welt, denn der Wert des Goldes ist beständig und unabhängig von Konjunkturen.

Wer Kohle und Eisen verkaufen will, muss sich Mühe geben, seine Produkte unterzubringen. Er hat besondere Handelsunkosten zu tragen. Beim Golde fällt dies alles weg, der Transportweg spielt keine Rolle, man trägt es auf die Bank oder zur Münze. Man produziert direkt Geld. Probier- und Münzkosten sind so gering, dass sie nicht ins Gewicht fallen.

Auch für unsere Maschinen-Industrie ist die Entwicklung des Goldbergbaus von Bedeutung. Sie haben gehört, dass zur Verarbeitung des Goldquarzes ganz besondere Maschinen erforderlich sind: Steinbrecher, Pochwerke, Kugelmühlen und Aufbereitungsmaschinen. Wir haben in Deutschland verschiedene Maschinenfabriken, die sich auf diesem Gebiete eine Spezialität erworben haben und leistungsfähig gegen Amerikaner und Engländer konkurrieren.

Richtig unterstützt kann die deutsche Industrie und der deutsche Handel aber nur dann werden, wenn auch deutsche Fachleute ins Ausland gehen zu praktischer Bethätigung im Goldbergbau.

Unser Vaterland ist die Wiege des Bergbaues. Sächsische Bergleute haben diese edle Kunst nach Skandinavien, nach England, nach Ungarn, Siebenbürgen und nach Serbien getragen, und noch heute sehen wir in den Berggesetzen fast aller fremden Staaten die Spuren der alten deutschen Bergordnungen des Mittelalters.

Noch heute wandert der deutsche Bergmann hinaus in alle Welt. Er ist dort geschätzt und gesucht, weil er allen andern voraus ist an vielseitigem Wissen und seinem Nationalcharakter entsprechend an tieferer Gründlichkeit.

Aber nichts ist gefährlicher, als sich in diesem stolzen Gefühle der eigenen Tüchtigkeit in einseitiger Berücksichtigung der heimischen Verhältnisse zu gefallen und das Ausländische, was uns nicht direkt nützt, über die Achsel anzusehen. Nur in der Pflege der Wechselbeziehungen zu dem anderswo Erreichten liegt der Fortschritt, und wir haben sehr auf der Hut zu sein, dass man uns nicht überflügelt.

Uns droht die Konkurrenz nicht nur von englischer, sondern vor allem von amerikanischer Seite. Man mag einwenden, dass der amerikanische Ingenieur einseitig ausgebildet ist, aber man muss auch anerkennen, dass man drüben rastlos arbeitet, sich zu vervollkommen.

Nicht mit Unrecht wird dem deutschen Bergmann sogar der Vorwurf gemacht, er kenne nichts vom Goldbergbau, er sei nicht daraufhin erzogen, sich schnell unter fremden Verhältnissen zu helfen.

Hier ist thatsächlich eine Lücke, und diese muss um so eher ausgefüllt werden, als der Goldbergbau immer mehr an Bedeutung gewinnt und sich

immer inniger mit andern Zweigen unserer Industrie verkettet. Wir haben um so eher darauf zu achten, als wir Kolonien haben, von denen wir auch einmal in bergbaulicher Hinsicht etwas erwarten.

Immer unabweisbarer drängt sich die Forderung hervor, dass schon auf unsern Akademien die fremden Verhältnisse eine gründlichere Berücksichtigung erfahren müssen als bisher, und dass die Lehrstühle auch mit Lehrern besetzt werden, die selbst gründliche Auslandserfahrungen besitzen.

Es ziemt sich jedenfalls nicht für uns, die wir in allen andern Gebieten der Technik so Hervorragendes leisten, dass wir stille stehen und zusehen, wie andere wetteifern in einem Gebiete, das einem so mächtigen Faktor gilt wie dem Golde, denn:

Am Golde hängt,
Nach Golde drängt
Doch alles.



Additional material from *Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund*
ISBN 978-3-642-94051-4 (978-3-642-94051-4_OSFO5),
is available at <http://extras.springer.com>

